



Høgskulen
på Vestlandet

Vedlegg til **BACHELOROPPGÅVE**

Reinseanlegg RA200 Sande

Roar Bøyum

Vegard Aven Ullebø

Peter Søreide Skaar

Automatiseringsteknikk med robotikk
Institutt for datateknologi, elektroteknologi og
realfag

Rettleiarar: Olav Sande, Joar Sande og
Bjarte Pollen

Innleveringsdato: 21.05.2024

Eg stadfestar at arbeidet er sjølvstendig utarbeida, og at referansar/kjeldetilvisingar til alle kjelder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.

Vedlegg

A Framdriftsplan og timeforbruk	4
A.1 Timeforbruk	4
A.2 Timeforbruk graf	5
A.3 Gant	6
B Funksjons Blokker	7
B.1 FB Pause sekvens	7
B.2 FB Innpumpings sekvens	11
B.3 FB Reaksjon sekvens	16
B.4 FB Sedimentering sekvens	21
B.5 FB Uttapping sekvens	25
B.6 FB Slammuttak	29
B.7 FB Analog Alarm	35
B.8 FB Digital Alarm	40
B.9 FB Kalkuleringer	44
B.10 FB Data Prossesering	48
B.11 FB High Load	53
B.12 FB Processed Water	57
B.13 FB Pump Interlock	62
B.14 FB Sivbed Rotation	66
B.15 FB Swap	70
B.16 FB Time Meter	74
B.17 FB Timer	79
C IEC Blokker	83
C.1 Monitor Binary	83
C.2 Monitor Analogue	88
C.3 Switch Binary Eletrical	95
C.4 Switch Binary Valve	102
D Funksjoner	109
D.1 FC Volum rektangel	109
D.2 FC Volum Sylinder	113
E Varslingslister	117
E.1 Alarm liste	117
E.2 Warning liste	118
E.3 Error liste	119
F Driftsinstruks orginal	124
G Funksjonsbeskrivelse	177
H SCD	234
H.1 Tilstand pause	234
H.2 Tilstand innpumping	235
H.3 Tilstand reaksjon	236
H.4 Tilstand sedimentering	237
H.5 Tilstand uttapping	238
H.6 Tilstand felles styring	239
I Manualer	240
I.1 Cat blower	240
I.2 Cat Robox	262
I.3 Doseringspumpe	276
I.4 Huber	284
I.5 Motor	286
I.6 Pumpe	288
I.7 Transmitter MJK	304
I.8 Transmitter Vegabar	308
I.9 Ventilblokk	316

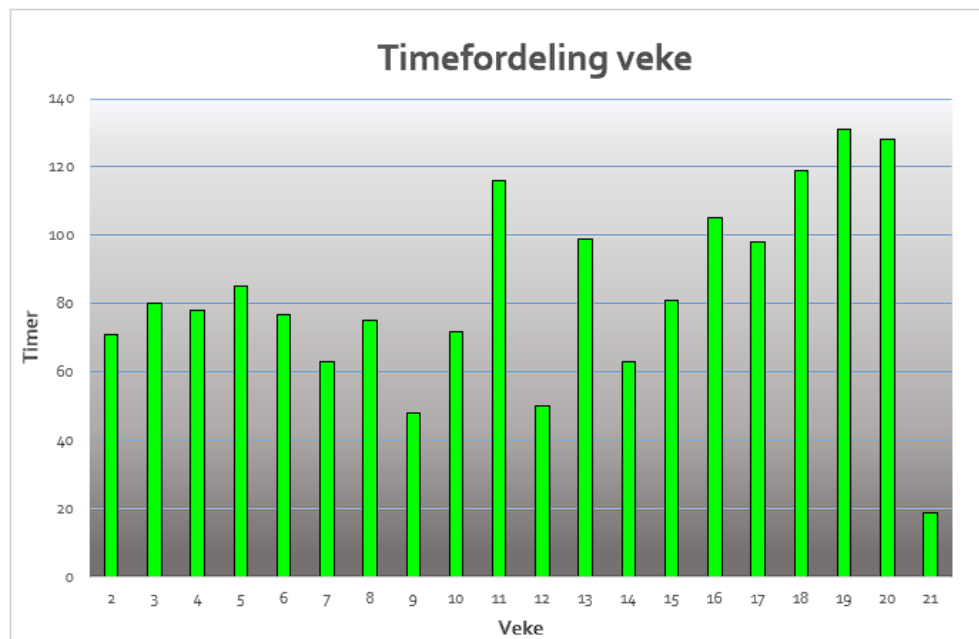
I.10 Ventilator CAW	350
I.11 Ventilator CNA	367
I.12 FX-4AD SPECIAL FUNCTION BLOCK	387
J I/O liste	399
K Forprosjekt	401

A Framdriftsplan og timeforbruk

A.1 Timeforbruk

Veke	Roar	Vegard	Peter	Timer totalt
2	27	19	25	71
3	26	28	26	80
4	29	26	23	78
5	30	30	25	85
6	24	24	29	77
7	21	21	21	63
8	25	26	24	75
9	16	16	16	48
10	24	24	24	72
11	38	38	40	116
12	26	24	0	50
13	31	30	38	99
14	21	21	21	63
15	27	27	27	81
16	33	35	37	105
17	29	29	40	98
18	33	36	50	119
19	45	40	46	131
20	48	46	34	128
21	8	5	6	19
Sum	561	545	552	1658

A.2 Timeforbruk graf



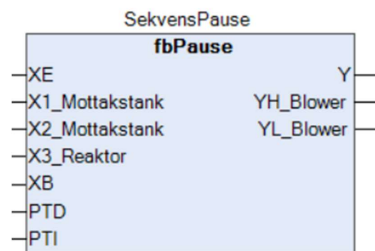
B Funksjons Blokker

B.1 FB Pause sekvens

Pause

Dokumentasjon av funksjonsblokk

Brukt i PLS program for Sande reinseanlegg



ENDRINGSHISTORIKK

Versjon	Endringsgrunnlag	Utarbeida av	Dato
A	Første versjon	Peter Søreide Skaar Vegard Aven Ullebø Roar Bøyum	18.04.2024

REFERANSAR

IEC 61131-3

OMGREP OG FORKORTINGAR**SIGNATUR**

10.05.2024

X Vegard Aven Ullebø

Signert av: 6a68d684-0641-48c9-8a37-e7bc964847d8

Programming**Bachelorgruppe B024EF-03 | Svanehaugvegen 1 | 6812 | Førde |
Norway | | Peter | Vegard | Roar |**

1 BRUK

Funksjonsblokka brukast for å kontrollere pause sekvensen til tilstandsmaskinen. Den blir kalla ein gong for kvar reaktor, og gir signal til tilstandsmaskina om at pausesekvensen er ferdig. Den styrer og blåserane i pausesekvensen.

2 STANDARD

Blokka er skreven av bachelorgruppe B024EF-03 og er utarbeida etter IEC 61131-3.

3 INPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentarmy description
XE	Analouge signal	Normal function input	Input enable sequence
X1_Mottakstank	Analouge signal	Normal function input	Input mottakstank high level
X2_Mottakstank	Analouge signal	Normal function input	Input mottakstank high high
X3_Reaktor	Analouge signal	Normal function input	Input reaktor high level
XB	Analouge signal	Normal function input	Input Blocking from reaktor 2.

3.1 INPUT PARAMETERS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentarmy description
PTD	Analouge signal	Limit time duration blower	Sets the time duration for the blower
PTI	Analouge signal	Limit time intervall blower	Sets the time intervall for intermitten blowers.

4 OUTPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentary description
Y	Analouge signal	Normal function output	Sets Y=1 when statemachine is allowed to progress.
YH_Blower	Analouge signal	Normal function output	Sets Y=1 when blower starts.
YL_Blower	Analouge signal	Normal function output	Sets Y=1 when blower stops.

5 LOGIKK

Funksjonsblokka tar i mot signaler i frå mottakstank og reaktortank, og sjekkar om det reaktoren er klar til å gå i innpumpingsekvens. Den er forrigla mot den andre reaktoren slik at begge reaktorane ikkje kan gå i innpumping samtidig. Blokka styrar og blåsar, og har parameterar for gangtid og intervall.

Funksjonsblokka brukar ein instans av desse andre funksjonsblokkene:

- 1) fbTimeMeter

6 TESTING OG RESULTAT

Funksjonsblokka er testa i eit simuleringsmiljø i forbindelse med bacheloroppgåve skreven av gruppe B024EF-03.

7 VEDLIKEHALD OG HJELP

Ingen vedlikehald er nødvendig dersom programvara foreblir uendra og feil ikkje blir oppdaga.

Du kan nå oss ved eventuelle spørsmål om blokka sin funksjonalitet

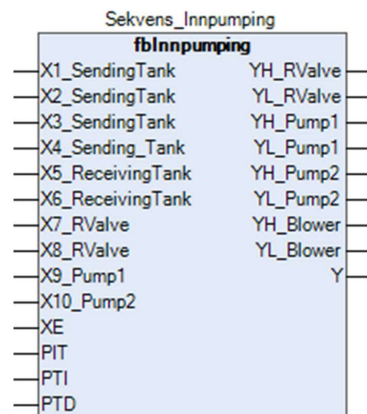
Peter Søreide Skaar	pss@renasys.com / peter.skaar@gmail.com
Vegard Aven Ullebø	v.ulleboe@gmail.com
Roar Bøyum	Roar.boyum@gmail.com

B.2 FB Innpumpings sekvens

Innpumping

Dokumentasjon av funksjonsblokk

Brukt i PLS program for Sande reinseanlegg



ENDRINGSHISTORIKK

Versjon	Endringsgrunnlag	Utarbeida av	Dato
A	Første versjon	Peter Søreide Skaar Vegard Aven Ullebø Roar Bøyum	19.04.2024

REFERANSAR

IEC 61131-3

OMGREP OG FORKORTINGAR**SIGNATUR**

10.05.2024

 Vegard Aven Ullebø

Signert av: 6a68d684-0641-48c9-8a37-e7bc964847d8

Programming**Bachelorgruppe B024EF-03 | Svanehaugvegen 1 | 6812 | Førde |
Norway | | Peter | Vegard | Roar |**

1 BRUK

Innpumping funksjonsblokkene styrer sekvensen innpumping for den respektive reaktoren. Blokkene er ansvarleg for å styre dei forskjellige komponentane som brukast i sekvensen, som pumper, ventiler og nivågivar.

2 STANDARD

Blokkene er skreven av bachelorgruppe B024EF-03 og er utarbeida etter IEC 61131-3.

3 INPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentary description
XE	Digital signal	Normal function input	External enable from state machine
X1_SendingTank	Digital signal	Feedback level sending tank	Mottakstank leveltransmitter high level
X2_SendingTank	Digital signal	Feedback level sending tank	Mottakstank leveltransmitter low level
X3_SendingTank	Digital signal	Feedback level sending tank	Mottakstank levelswitch high high
X4_Sending_Tank	Digital signal	Feedback level sending tank	Mottakstank levelswitch low low
X5_ReceivingTank	Digital signal	Feedback level receiving tank	Reactor leveltransmitter high level
X6_ReceivingTank	Digital signal	Feedback level receiving tank	Reactor leveltransmitter low level
X7_RValve	Digital signal	Feedback reactor valve high	Reactor valve binary confirm high
X8_RValve	Digital signal	Feedback reactor valve low	Reactor valve binary confirm low
X9_Pump1	Digital signal	Feedback pump 1 low	Reactor inletpump 1 binary confirm low
X10_Pump2	Digital signal	Feedback pump 2 low	Reactor inletpump 2 binary confirm low

3.1 INPUT PARAMETERS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentermary description
PTD	Analouge signal	Limit time duration blower	Sets the time duration for the blower
PTI	Analouge signal	Limit time intervall blower	Sets the time intervall for intermitten blowers.
PIT	Analouge signal	Limit time innpumping sequence	Sets the max time duration for the innpumping sequence

4 OUTPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentermary description
Y	Digital signal	Normal function output	Output to signal statemachine finished sequence
YH_RValve	Digital signal	Output high command	Open signal to reactor valve
YL_RValve	Digital signal	Output low command	Close signal to reactor valve
YH_Pump1	Digital signal	Output high command	Start signal to pump 1
YL_Pump1	Digital signal	Output low command	Stop signal to pump 1
YH_Pump2	Digital signal	Output high command	Start signal to pump 2
YL_Pump2	Digital signal	Output low command	Stop signal to pump 2
YH_Blower	Digital signal	Output high command	Start signal to reactor blower
YL_Blower	Digital signal	Output low command	Stopp signal to reactor blower

5 LOGIKK

Funksjonsblokka styrer alt av logikk rundt innpumpingsfasen og samhold mellom komponentar som er aktive i tilstanden. Funksjonsblokka startar innpumpingsfasen og pumpar inn i reaktoren til bruksnivået er fylt. Om det er lite tilstrøyming og nivået i mottakstanken blir lavt før den er ferdig å pumpe bruksnivået til reaktoren, vil den pause til ein har tilstrekkelig nivå i mottakstanken, og fortsette innpumpingen. Det er ein parameter for makstid for innpumpingsfasen, slik at ved lite tilstrøyming i mottaktstanken blir ikkje heile bruksnivået i reaktoren fylt. Den styrar og blåser i reaktor i denne fasen.

Funksjonsblokka brukar ein eller fleire instansar av desse andre funksjonsblokkene:

- 1) fbTimeMeter
- 2) fbSwap

6 TESTING OG RESULTAT

Funksjonsblokka er testa i eit simuleringsmiljø i forbindelse med bacheloroppgåve skreven av gruppe B024EF-03.

7 VEDLIKEHALD OG HJELP

Ingen vedlikehald er nødvendig dersom programvara foreblir uendra og feil ikkje blir oppdaga.

Du kan nå oss ved eventuelle spørsmål om blokka sin funksjonalitet

Peter Søreide Skaar	pss@renasys.com / peter.skaar@gmail.com
Vegard Aven Ullebø	v.ulleboe@gmail.com
Roar Bøyum	Roar.boyum@gmail.com

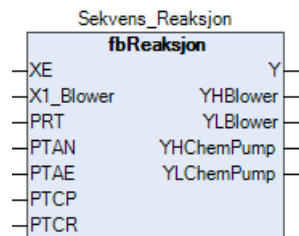
B.3 FB Reaksjon sekvens



Reaksjon

Dokumentasjon av funksjonsblokk

Brukt i PLS program for Sande reinseanlegg



ENDRINGSHISTORIKK

Versjon	Endringsgrunnlag	Utarbeida av	Dato
A	Første versjon	Peter Søreide Skaar Vegard Aven Ullebø Roar Bøyum	19.04.2024

REFERANSAR

IEC 61131-3

OMGREP OG FORKORTINGAR

Sivbed | Område med Sivplanter som slam tømst til

SIGNATUR

18.04.2024

X Peter Søreide Skaar

B024EF-03

Signed by: localhost

1 BRUK

Reaksjons funksjonsblokk er blokk som styrer logikken i reaktortilstanden reaksjon. Blokk er ansvarleg for å styre dei forskjellige inn og ut komponentane som brukast i sekvensen, som start, stopp blåser og start av doseringspumper for kjemikalie

2 STANDARD

Blokka er skreven av bachelorgruppe B024EF-03 og er utarbeida etter IEC 61131-3

3 INPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplementary description
XE	Binary input	Normal function input	External enable from state machine
X1_Blower	Binary input	Feedback low blower	External feedback from blower in low state.

3.1 PARAMETER INPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplementary description	Default
PRT	Analogue	Max sequence time	Parameter for maximum time a reaction sequence can last	-
PTAN	Analogue	Anerob interval	Parameter time anerob (interval without blower enabled)	-
PTAE	Analogue	Aerob interval	Parameter time aerob (interval with blower enabled)	-
PTCP	Analogue	Chemical intervall	Parameter time chemical pump (duration running of chemical pumps)	-
PTCR	Analogue	Time (chemical-reactor) differance	Parameter time chemical reaction (time between end of chemical sequence and reactor reaksjonssequence is fininshed)	-

4 OUTPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplementary description
Y	Binary output	Normal function output	Output to signal statemachine finished sequence
YHBlower	Binary output	Output high command	Start signal to reactorblower
YLBlower	Binary output	Output low command	Stopp signal to reactorblower
YHChemPump	Binary output	Output high command	Start signal to reactor dosage pump
YLChemPump	Binary output	Output low command	Stopp signal to reactorblower

5 LOGIKK

Funksjonsblokka styrer alt av logikk rundt reaksjonsfasen og samhold mellom komponentane som er aktive i tilstanden. Blokka starter og stopper ein blåser som veksler på å tilføre luft i reaktoren. Dette gir aerob og anoksisk periodar. Lengde på periodane er tilgjengelege via parameter. For at reaktoren skal få gå vidare til sedementeringstilstand må det sikrast at blåsaren ikkje skal gå.

Funksjonsblokka er også ansvarleg for å starte og stoppa kjemikalie doseringspumpe, gangtid på dosering er også tilgjengeleg via parameter.

Funksjonsblokka brukar fleire instansar av desse andre funksjonsblokkene:

- 1) fbTimer

6 TESTING OG RESULTAT

Funksjonsblokka er testa i eit simuleringsmiljø i forbindelse med bacheloroppgåve skreven av gruppe B024EF-03.

7 VEDLIKEHALD OG HJELP

Ingen vedlikehald er nødvendig dersom programvara foreblir uendra og feil ikkje blir oppdaga.

Du kan nå oss ved eventuelle spørsmål om blokka sin funksjonalitet

Peter Søreide Skaar pss@renasys.com / peter.skaar@gmail.com

Vegard Aven Ullebø v.ulleboe@gmail.com

Roar Bøyum Roar.boyum@gmail.com

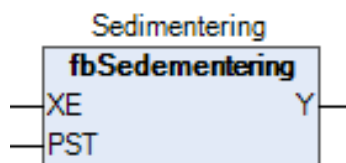
B.4 FB Sedimentering sekvens



Sedimentering

Dokumentasjon av funksjonsblokk

Brukt i PLS program for Sande reinseanlegg



ENDRINGSHISTORIKK

Versjon	Endringsgrunnlag	Utarbeida av	Dato
A	Første versjon	Peter Søreide Skaar Vegard Aven Ullebø Roar Bøyum	19.04.2024

REFERANSAR

IEC 61131-3

OMGREP OG FORKORTINGAR

XE | External enable

SIGNATUR

18.04.2024

X Peter Søreide Skaar

B024EF-03

Signed by: localhost

1 BRUK

Sedimenterings funksjonsblokk har ansvar for å styre all logikk som skjer i sedementeringstilstanden. Blokk blir brukt for å telle tida reaktoren er i sedimenteringsfasen

2 STANDARD

Blokka er skrevet av bachelorgruppe B024EF-03 og er utarbeida etter IEC 61131-3

3 INPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplementary description
XE	Binary input	External enable	External enable from state machine

3.1 PARAMETER INPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplementary description	Default
PST	Analogue	Max sedimentering time	Parameter for maximum time a sedimentering can last	-

4 OUTPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplementary description
Y	Binary output	Normal function output	Output to signal statemachine finished sequence

5 LOGIKK

Funksjonsblokka styrer alt av logikk rundt uttapingsfasen og samhold mellom dei akutelle komponentane i denne tilstanden. Blokka er ansvarleg for å telle tida reaktoren har vært i sedementeringsfasen. Dersom denne tida overstiger parameter PST sendast eit ugangssignal Y til tilstandsmaskina og reaktoren går vidare til neste tilstand.

Funksjonsblokka brukar fleire instansar av desse andre funksjonsblokkene:

- 1) fbTimer

6 TESTING OG RESULTAT

Funksjonsblokka er testa i eit simuleringsmiljø i forbindelse med bacheloroppgåve skreven av gruppe B024EF-03.

7 VEDLIKEHALD OG HJELP

Ingen vedlikehald er nødvendig dersom programvaren forblir uendra og feil ikkje blir oppdaga.

Du kan nå oss ved eventuelle spørsmål om blokkas funksjonalitet

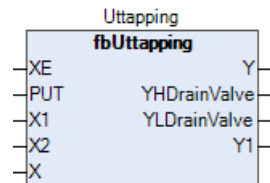
Peter Søreide Skaar	pss@renasys.com / peter.skaar@gmail.com
Vegard Aven Ullebø	v.ulleboe@gmail.com
Roar Bøyum	Roar.boyum@gmail.com

B.5 FB Uttapping sekvens

Uttapping

Dokumentasjon av funksjonsblokk

Brukt i PLS program for Sande reinseanlegg



ENDRINGSHISTORIKK

Versjon	Endringsgrunnlag	Utarbeida av	Dato
A	Første versjon	Peter Søreide Skaar Vegard Aven Ullebø Roar Bøyum	19.04.2024

REFERANSAR

IEC 61131-3

OMGREP OG FORKORTINGAR

Resepient	Mottakter av ferdig behandla vatn
YH	Output high
YL	Output low
BXL	Binary X low, signal frå nivågivar.

SIGNATUR

18.04.2024

X Peter Søreide Skaar

B024EF-03

Signed by: localhost

ProgrammingBachelorgruppe B024EF-03 | Svanehaugvegen 1 | 6812 | Førde |
Norway | | Peter | Vegard | Roar |

1 BRUK

Uttaping funksjonsblokka har anvar for å styre all logikk som skjer i uttapingsfasen. Blokka blir brukt for å styre uttapping av ferdig behandla avlaupsvatn mot resepiet.

2 STANDARD

Blokka er skreven av bachelorgruppe B024EF-03 og er utarbeida etter IEC 61131-3

3 INPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplementary description
X	Analogue input	Reactor level	Input in % that indicates level in reactortank
XE	Binary input	External enable	External enable from state machine
X2	Binary input	Feedback valve	Confirmed drain valve has reached it closed state
X1	Binary input	Event low	Leveltransmitter reactortank low level

3.1 PARAMETER INPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplementary description	Default
PUT	Analogue	Max "uttaping" time	Parameter for maximum time a "uttaping" can last	-

4 OUTPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplementary description
Y	Binary output	Normal function output	Output to signal statemachine finished sequence
Y1	Analogue output	Normal function output	Real output how much has been drained from reactor
YHDrainValve	Binary output	Output low command	Open signal to drain valve
YLDrainValve	Binary output	Output high command	Close signal to drain valve

5 LOGIKK

Funksjonsblokka styrer alt av logikk rundt uttapingsfasen og samhold mellom dei akutelle komponentane i denne tilstanden. Blokka er ansvarleg for å opne og lukke dreneringsventilen samt å lese av og lagre unna kor mykje vatn som blei drenert mot resepianten. Kor mykje som blir tappa ut blir sendt på utgangen Y1. Uttaping vil skje til nivågivnar i reaktortanken gir ut BXL eller dersom total uttapingstid overstiger paramter PUT.

Funksjonsblokka brukar fleire instansar av desse andre funksjonsblokkene:

- 1) fbTimer

6 TESTING OG RESULTAT

Funksjonsblokka er testa i eit simuleringsmiljø i forbindelse med bacheloroppgåve skreven av gruppe B024EF-03.

7 VEDLIKEHALD OG HJELP

Ingen vedlikehald er nødvendig dersom programvara foreblir uendra og feil ikkje blir oppdaga.

Du kan nå oss ved eventuelle spørsmål om blokka sin funksjonalitet

Peter Søreide Skaar	pss@renasys.com / peter.skaar@gmail.com
Vegard Aven Ullebø	v.ulleboe@gmail.com
Roar Bøyum	Roar.boyum@gmail.com

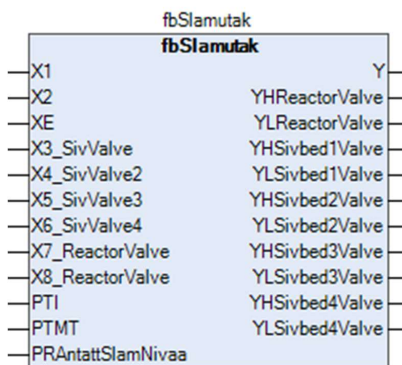
B.6 FB Slammuttak



Slammuttak

Dokumentasjon av funksjonsblokk

Brukt i PLS program for Sande reinseanlegg



ENDRINGSHISTORIKK

Versjon	Endringsgrunnlag	Utarbeida av	Dato
A	Første versjon	Peter Søreide Skaar Vegard Aven Ullebø Roar Bøyum	18.04.2024

Programming

Bachelorgruppe B024EF-03 | Svanehaugvegen 1 | 6812 | Førde |
Norway | | Peter | Vegard | Roar |

REFERANSAR

IEC 61131-3

OMGREP OG FORKORTINGAR

Sivbed	Område med Sivplanter som slam tømst til
BCH	Binary confirmed high
BCL	Binary confirmed low

SIGNATUR

18.04.2024

X Peter Søreide Skaar

B024EF-03

Signed by: localhost

1 BRUK

Slamuttak funksjonsblokka er ansvarleg for å rekne ut mengde med slam som skal tappast til sivbed og kva ventilar som skal opne og i kva rekkefølge alt skal skje. Funksjonsblokka sikrar ønska funksjoanlitet ved å styre forskjellige opne (YH) og lukke (YL) kommandoar. Den hentar også tilbake BCH og BCL. Funksjonsblokka har fleire stillbare parameter som kan endre, mengde slam som sleppast ut og aktuelle tidsperiodar.

Slamuttak funksjonsblokka blir brukt av kvar tilstandsmaskin og køyrast separert for kvar reaktor.

2 STANDARD

Blokka er skreven av bachelorgruppe B024EF-03 og er utarbeida etter IEC 61131-3

3 INPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplementary description
X1	Analog input	Normal function input	Respective reactor level in %
X2	Analog input	Normal function input	Integer value that represent which sivbed is currently in use.
X3_SivValve	Binary input	Sivbed valve 1 confirmed closed	Tag PS00-VP01
X4_SivValve2	Binary input	Sivbed valve 2 confirmed closed	Tag PS00-VP02
X5_SivValve3	Binary input	Sivbed valve 3 confirmed closed	Tag PS00-VP03
X6_SivValve4	Binary input	Sivbed valve 4 confirmed closed	Tag PS00-VP04
X7_ReactorValve	Binary input	Reactor valve confirmed closed	Respective reactor sludge valve
X8_ReactorValve	Binary input	Reactor valve confirmed open	Respective reactor sludge valve

3.1 PARAMETER INPUTS

Terminal Clode	Signal type	Terminal name	Supplementary description	Default
PRAntattSlamNivaa	Binary	Sludge level	Approximately the level of sludge always present in the reactor	-

PISlamAlder	Binary	Sludge age	Approximately the number of days sludge particles are present in the reactor before removal	-
PTI	Analouge	Time interval	Intervall between sludge removal process	-
PTMT	Analouge	Time Max interval	Max time allowed in sludge removal process	-

4 OUTPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplementary description
Y	Binary output	Normal function output	TRUE when sludge removal process is finished
YHReactorValve	Binary output	Output high command	Send open command to sludge reactor valve

Programming

Bachelorgruppe B024EF-03 | Svanehaugvegen 1 | 6812 | Førde | Norway | | Peter | Vegard | Roar |

YLReactorValve	Binary output	Output low command	Send close command to sludge reactor valve
YHSivbed1Valve	Binary output	Output high command	Send open command to sivbed 1 valve
YLSivbed1Valve	Binary output	Output low command	Send close command to sivbed 1 valve
YHSivbed2Valve	Binary output	Output high command	Send open command to sivbed 2 valve
YLSivbed2Valve	Binary output	Output low command	Send close command to sivbed 2 valve
YHSivbed3Valve	Binary output	Output high command	Send open command to sivbed 3 valve
YLSivbed3Valve	Binary output	Output low command	Send close command to sivbed 3 valve
YHSivbed4Valve	Binary output	Output high command	Send open command to sivbed 4 valve
YLSivbed4Valve	Binary output	Output low command	Send close command to sivbed 4 valve

5 LOGIKK

Funksjons blokka har ein intern timer som teller opp mot parameter PTI. Dersom den interne timeren teller forbi PTI vil blokka gjere seg klar for slamuttak. Slamuttak skjer kun i reaksjonstilstanden som styrer XE. Dersom tida er større ein PTI og reaktoren er i reaksjonstilstand vil blokka opne reaktorens slamventil og opne korrekt sivbed ventil basert på integer input X2 som hentast ifrå SivbedRotation.

Funksjonsblokka reknar også ut kor mykje slam som skal fjernast ved hjelp av PRAntattslamNivå og PISlamalder paramterer.

Når slamfjernig er ferdig lukker blokka dei respektive opne ventilane og sender ein puls på utgang Y som indikerer ferdig prosess.

Funksjonsblokka brukar fleire instansar av desse andre funksjonsblokkene:

- 1) fbTimer

6 TESTING OG RESULTAT

Funksjonsblokka er testa i eit simuleringsmiljø i forbindelse med bacheloroppgåve skreven av gruppe B024EF-03.

7 VEDLIKEHALD OG HJELP

Ingen vedlikehald er nødvendig dersom programvara foreblir uendra og feil ikkje blir oppdaga.

Du kan nå oss ved eventuelle spørsmål om blokka sin funksjonalitet

Peter Søreide Skaar	pss@renasys.com / peter.skaar@gmail.com
Vegard Aven Ullebø	v.ulleboe@gmail.com
Roar Bøyum	Roar.boyum@gmail.com

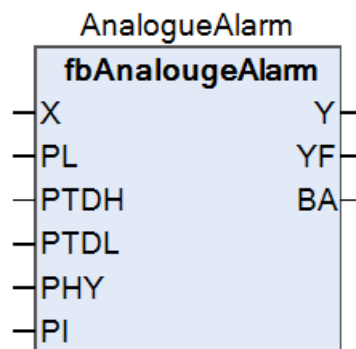
B.7 FB Analog Alarm



Analogue alarm

Dokumentasjon av funksjonsblokk

Brukt i PLS program for Sande reinseanlegg



ENDRINGSHISTORIKK

Versjon	Endringsgrunnlag	Utarbeida av	Dato
A	Første versjon	Peter Søreide Skaar Vegard Aven Ullebø Roar Bøyum	18.04.2024

REFERANSAR

IEC 61131-3
Codesys Building Automation library

OMGREP OG FORKORTINGAR

MA | Monitor Analouge
Building Automation | Codesys bibliotek

SIGNATUR

18.04.2024

X Peter Søreide Skaar

B024EF-03

Signed by: localhost

1 BRUK

AnalogueAlarm funksjonsblokk brukast for å overvåke, tidsforsinke, behandle grenser, gi alarmer og legge på hystereser på ferdig skalerte analoge inngangsverdiar.

AnalogueAlarm funksjonsblokk er brukt i programmet for å legge inn og behandle grenseveridar og er hovudsakeleg brukt i MA funksjonsblokk.

2 STANDARD

Blokka er skreven av bachelorgruppe B024EF-03 og er utarbeida etter IEC 61131-3.

3 INPUTS

Terminal Clode	Signal type	Terminal name	Supplentary description
X	Analogue alarm	Normal function input	Analogue input signal from process

3.1 INPUT PARAMETERS

Terminal Clode	Signal type	Terminal name	Supplentermay description
PL	Analogue	Function limit	Function limit that X is monitored around
PTDH	Analogue	Time delay high	Delay before alarm and action is raised after limit has been reached.
PTDL	Analogue	Time delay low	Delay before alarm and action is lowered after limit has been regained
PHY	Analogue	Hysteresis value	The hysteresis value in % of its input and is applied around PL
PI	Analogue	Mode handling	1) Mode high 2) Mode low

4 OUTPUTS

Terminal Clode	Signal type	Terminal name	Supplentermay description
Y	Binary output	Normal function output	Y is raised if X is over/under the Limit PL based on function mode
YF	Binary output	Function failed	YF is true if XF is true or internal error is detected.
BA	Binary output	Status in alarm area	BA is true if X is over/under limit

5 LOGIKK

Funksjonsblokka får inn inngangsveri X og legger på hysteres basert på parameter. Funksjonsmodus forteller blokka om den skal gi grense dersom X kryssar alarmgrense på veg opp eller på veg ned (over/under). Y går høg dersom X er utanfor grenseverdien som er spesifisert ved parameter. Det er mulig for positiv og negativ tidsforsinkelse på utgang Y:

Funksjonsblokka brukar fleire instansar av desse andre funksjonsblokkene:

- 1) fbTimer
- 2) HysteresisReal frå Building Automation biblioteket.

6 TESTING OG RESULTAT

Funksjonsblokka er testa i eit simuleringsmiljø i forbindelse med bacheloroppgåve skreven av gruppe B024EF-03.

7 VEDLIKEHALD OG HJELP

Ingen vedlikehald er nødvendig dersom programvaren forblir uendra og feil ikkje blir oppdaga.

Du kan nå oss ved eventuelle spørsmål om blokkas funksjonalitet

Peter Søreide Skaar	pss@renasys.com / peter.skaar@gmail.com
Vegard Aven Ullebø	v.ulleboe@gmail.com
Roar Bøyum	Roar.boyum@gmail.com

B.8 FB Digital Alarm



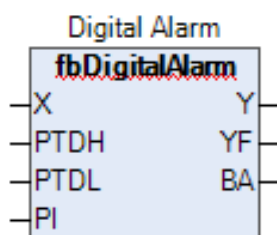
Digital Alarm
Dokumentasjon av funksjonsblokk

1
18.04.24

Digital Alarm

Dokumentasjon av funksjonsblokk

Brukt i PLS program for Sande reinseanlegg



ENDRINGSHISTORIKK

Versjon	Endringsgrunnlag	Utarbeida av	Dato
A	Første versjon	Peter Søreide Skaar Vegard Aven Ullebø Roar Bøyum	19.04.2024

Programming

Bachelorgruppe B024EF-03 | Svanehaugvegen 1 | 6812 | Førde |
Norway | | Peter | Vegard | Roar |

REFERANSAR

IEC 61131-3

OMGREP OG FORKORTINGAR

|

SIGNATUR

X

1 BRUK

Digital Alarm blokka kan nyttast til digitale alarmer. Der ein treng tidsforseinking på alarm eller endring av trigger verdi for alarmer.

2 STANDARD

Blokka er skriven av bachelorgruppe B024EF-03 og er utarbeida etter IEC 61131-3.

3 INPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentary description
X	Binary Input	Normal function input	

3.1 INPUT PARAMETERS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentary description
PTDH	Analogue Input	High Delay	0s - Delay time before Y = 1
PTDL	Analogue Input	Low Delay	0s - Delay time before Y = 0
PI	Analogue Input	TriggerValue	1 = High 2 = low

4 OUTPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentary description
Y	Binary output	Normal function output	Output with delay
YF	Binary output	Normal function output	Output fault
BA	Binary output	Normal function output	Output without delay

5 LOGIKK

Funksjonsblokka tar inn Input X, og basert på om denne er høg eller låg. Så kan ein velje om utgang skal aktiverast på høg eller låg inngang basert på parameter PI. Utgangane blir aktivert med og utan tidsforseinking.

Funksjonsblokka brukar ein instans av desse andre funksjonsblokkene:

- 1) fbTimer

6 TESTING OG RESULTAT

Funksjonsblokka er testa i eit simuleringsmiljø i forbindelse med bacheloroppgåve skriven av gruppe B024EF-03.

7 VEDLIKEHALD OG HJELP

Ingen vedlikehald er nødvendig dersom programvara blir uendra og feil ikkje blir oppdaga.

Du kan nå oss ved eventuelle spørsmål om blokka sin funksjonalitet

Peter Søreide Skaar	pss@renasys.com / peter.skaar@gmail.com
Vegard Aven Ullebø	v.ulleboe@gmail.com
Roar Bøyum	Roar.boyum@gmail.com

B.9 FB Kalkuleringer



Calculations
Dokumentasjon av funksjonsblokk

1
18.04.24

Calculations

Dokumentasjon av funksjonsblokk

Brukt i PLS program for Sande reinseanlegg

ENDRINGSHISTORIKK

Versjon	Endringsgrunnlag	Utarbeida av	Dato
A	Første versjon	Peter Søreide Skaar Vegard Aven Ullebø Roar Bøyum	18.04.2024

REFERANSAR

IEC 61131-3

OMGREP OG FORKORTINGAR**SIGNATUR**

19.04.2024

X Vegard Aven Ullebø

Signert av: fbab88ea-c367-40e9-842e-b9b57e8613eb

Programming**Bachelorgruppe B024EF-03 | Svanehaugvegen 1 | 6812 | Førde |
Norway | | Peter | Vegard | Roar |**

1 BRUK

Denne funksjons blokka blir brukt til å gjere diverse berkingar i programmet. Her tek ein inn globale variablar og sender ut globale variablar.

2 STANDARD

Blokka er skriven av bachelorgruppe B024EF-03 og er utarbeida etter IEC 61131-3.

3 INPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentermary description
Global Variabels	Binary Input	Normal function input	
Global Variabels	Analogue Input	Normal function input	

4 OUTPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentermary description
Global Variabels	Binary output	Normal function output	
Global Variables	Analogue Output	Normal Function Output	

5 LOGIKK

Funksjonsblokka gjer berekingar som trengst andre plassar i programmet.

- VolumSylinder
- VolumRektangel

6 TESTING OG RESULTAT

Programming

Bachelorgruppe B024EF-03 | Svanehaugvegen 1 | 6812 | Førde |
Norway | | Peter | Vegard | Roar |

Funksjonsblokka er testa i eit simuleringsmiljø i forbindelse med bacheloroppgåve skriven av gruppe B024EF-03.

7 VEDLIKEHALD OG HJELP

Ingen vedlikehald er nødvendig dersom programvara blir uendra og feil ikkje blir oppdaga.

Du kan nå oss ved eventuelle spørsmål om blokka sin funksjonalitet

Peter Søreide Skaar	pss@renasys.com / peter.skaar@gmail.com
Vegard Aven Ullebø	v.ulleboe@gmail.com
Roar Bøyum	Roar.boyum@gmail.com

B.10 FB Data Prossesering



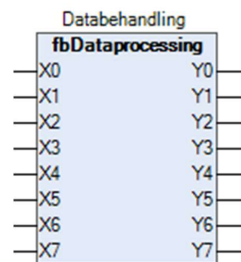
Dataprocessing
Dokumentasjon av funksjonsblokk

1
18.04.24

Dataprocessing

Dokumentasjon av funksjonsblokk

Brukt i PLS program for Sande reinseanlegg



Programming

Bachelorgruppe B024EF-03 | Svanehaugvegen 1 | 6812 | Førde |
Norway | | Peter | Vegard | Roar |

ENDRINGSHISTORIKK

Versjon	Endringsgrunnlag	Utarbeida av	Dato
A	Første versjon	Peter Søreide Skaar Vegard Aven Ullebø Roar Bøyum	18.04.2024

REFERANSAR

IEC 61131-3

OMGREP OG FORKORTINGAR

Dataprocessing | Databehandling

SIGNATUR

18.04.2024

X Vegard Aven Ullebø

Signert av: 6a68d684-0641-48c9-8a37-e7bc964847d8

1 BRUK

Funksjonsblokken blir brukt til å handtere kall av fbTimeMeter og kallar denne når objektet den handterer er aktivt.

2 STANDARD

Blokka er skreven av bachelorgruppe B024EF-03 og er utarbeida etter IEC 61131-3.

3 INPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentermary description
X0	Analouge signal	Normal function input	Input signal from pump nr 1
X1	Analouge signal	Normal function input	Input signal from pump nr2
X2	Analouge signal	Normal function input	Input signal from blower 1
X3	Analouge signal	Normal function input	Input signal from blower 2
X4	Analouge signal	Normal function input	Input signal from dosing pump 1
X5	Analouge signal	Normal function input	Input signal from dosing pump 2
X6	Analouge signal	Normal function input	Input signal from return pumphouse
X7	Analouge signal	Normal function input	Input signal from resipient
X8	Analouge signal	Normal function input	Input signal from total treated water

3.1 INPUT PARAMETERS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentermary description
---------------	-------------	---------------	----------------------------

4 OUTPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentary description
Y0	Analouge signal	Normal function output	Total time pump nr1
Y1	Analouge signal	Normal function output	Total time pump nr2
Y2	Analouge signal	Normal function output	Total time blower 1
Y3	Analouge signal	Normal function output	Total time blower 2
Y4	Analouge signal	Normal function output	Total time dosingpump 1
Y5	Analouge signal	Normal function output	Total time dosingpump 2
Y6	Analouge signal	Normal function output	Total time return pumphouse
Y7	Analouge signal	Normal function output	Total time resipient
Y8	Analouge signal	Normal function output	Total time treated water

5 LOGIKK

Funksjonsblokkene fungerer slik at den tar input, og sender til fbTimeMeter og får igjen antall tid input har vært aktiv, og sender denne til output.

Funksjonsblokkene bruker en instans av disse andre funksjonsblokkene:

- 1) fbTimeMeter

6 TESTING OG RESULTAT

Funksjonsblokka er testa i eit simuleringsmiljø i forbindelse med bacheloroppgåve skreven av gruppe B024EF-03.

7 VEDLIKEHALD OG HJELP

Ingen vedlikehald er nødvendig dersom programvaren forblir uendra og feil ikkje blir oppdaga.

Du kan nå oss ved eventuelle spørsmål om blokkas funksjonalitet

Peter Søreide Skaar	pss@renasys.com / peter.skaar@gmail.com
Vegard Aven Ullebø	v.ulleboe@gmail.com
Roar Bøyum	Roar.boyum@gmail.com

B.11 FB High Load



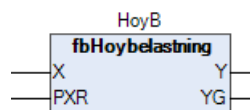
Highload
Dokumentasjon av funksjonsblokk

1
18.04.24

Highload

Dokumentasjon av funksjonsblokk

Brukt i PLS program for Sande reinseanlegg



Programming

Bachelorgruppe B024EF-03 | Svanehaugvegen 1 | 6812 | Førde |
Norway | | Peter | Vegard | Roar |

ENDRINGSHISTORIKK

Versjon	Endringsgrunnlag	Utarbeida av	Dato
A	Første versjon	Peter Søreide Skaar Vegard Aven Ullebø Roar Bøyum	18.04.2024

REFERANSAR

IEC 61131-3

OMGREP OG FORKORTINGAR

Highload | Høgbelastning

SIGNATUR

19.04.2024

X Vegard Aven Ullebø

Signert av: fbab88ea-c367-40e9-842e-b9b57e8613eb

ProgrammingBachelorgruppe B024EF-03 | Svanehaugvegen 1 | 6812 | Førde |
Norway | | Peter | Vegard | Roar |

1 BRUK

Høgbelastning funksjonsblokk brukast for å overvåke antatt instrømming i mottakstank. Den utreknar antatt instrømming basert på nivåendring i tanken.

2 STANDARD

Blokka er skreven av bachelorgruppe B024EF-03 og er utarbeida etter IEC 61131-3.

3 INPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentermay description
X	Analouge signal	Normal function input	Analouge input signal from process
PXR	Analouge signal	Setpoint høgbelastning	Setpoint som gir høgbelastningsmodus

3.1 INPUT PARAMETERS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentermay description

4 OUTPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentermay description
Y	Binary output	Normal function output	If X is above calculated inlet flow, Y is true
YG	Analouge signal	Function failed	Calculated inlet flow

5 LOGIKK

Funksjonsblokka utreknar gjennomsnittleg tilstrøyming ved å sample tanken kvart minutt og reknar ut gjennomsnitt tilstrøyming over 30min og samanliknar med PXR for å sette anlegget i høgbelastningsmodus. Den gir også ut antatt tilstrøyming pr time.

Funksjonsblokka brukar ein instans av desse andre funksjonsblokkene:

- 1) fbTimer

6 TESTING OG RESULTAT

Funksjonsblokka er testa i eit simuleringsmiljø i forbindelse med bacheloroppgåve skreven av gruppe B024EF-03.

7 VEDLIKEHALD OG HJELP

Ingen vedlikehald er nødvendig dersom programvaren forblir uendra og feil ikkje blir oppdaga.

Du kan nå oss ved eventuelle spørsmål om blokkas funksjonalitet

Peter Søreide Skaar	pss@renasys.com / peter.skaar@gmail.com
Vegard Aven Ullebø	v.ulleboe@gmail.com
Roar Bøyum	Roar.boyum@gmail.com

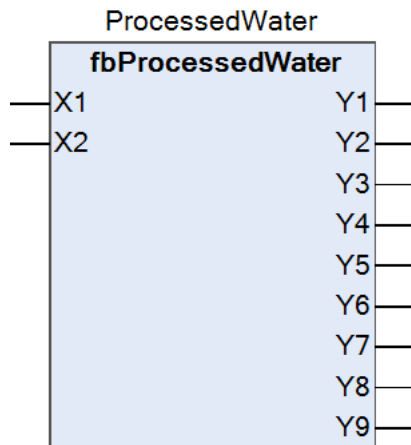
B.12 FB Processed Water



Processed Water

Dokumentasjon av funksjonsblokk

Brukt i PLS program for Sande reinseanlegg



ENDRINGSHISTORIKK

Versjon	Endringsgrunnlag	Utarbeida av	Dato
A	Første versjon	Peter Søreide Skaar Vegard Aven Ullebø Roar Bøyum	18.04.2024

REFERANSAR

IEC 61131-3
Codesys Systime library

OMGREP OG FORKORTINGAR

Systime
Processed water

Codesys bibliotek
Behandla vatn

SIGNATUR

18.04.2024

X Peter Søreide Skaar

B024EF-03

Signed by: localhost

1 BRUK

Behandla vatn funksjonsblokka brukast for å regne ut mengde behandla vatn i kvar uttappingssekvens og lagrar unna verdiane i forskjellige formater.

Behandla vatn funksjonsblokka er brukt i programmet som ein fellesfunksjon for begge tilstandsmaskinene og får verdiar frå reaktor 1 og reaktor 2 dersom dei er ferdig med uttappingssekvens.

2 STANDARD

Blokka er skreven av bachelorgruppe B024EF-03 og er utarbeida etter IEC 61131-3.

3 INPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplementary description
X1	Analogue Input	Normal function input	Amount of drained process water from Reactor 1 after drain sequence
X2	Analogue Input	Normal function input	Amount of drained process water from Reactor 2 drain sequence

4 OUTPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplementary description
Y1	Analogue output	Normal function output	Total amount of drained process water
Y2	Analogue output	Normal function output	Total amount of drained process water this year
Y3	Analogue output	Normal function output	Total amount of drained process water this month
Y4	Analogue output	Normal function output	Total amount of drained process water this week
Y5	Analogue output	Normal function output	Total amount of drained process water this day
Y6	Analogue output	Normal function output	Total amount of drained process water last year
Y7	Analogue output	Normal function output	Total amount of drained process water last month
Y8	Analogue output	Normal function output	Total amount of drained process water last week
Y9	Analogue output	Normal function output	Total amount of drained process water yesterday

5 LOGIKK

Funksjonsblokka får inn estimerte verdiar for drenert prosessvatn etter kvar uttappingssekvens. Funksjonsblokka bruker Systime biblioteket for å stortere mengder drenert prosessvatn i forskjellige tidsintervaller.

Funksjonsblokka brukar fleire instansar av desse andre funksjonsblokkene:

- 1) Systime frå SYSTIME bilbioteket
- 2) Systimedate frå SYSTIME bilbioteket

6 TESTING OG RESULTAT

Funksjonsblokka er testa i eit simuleringsmiljø i forbindelse med bacheloroppgåve skreven av gruppe B024EF-03.

7 VEDLIKEHALD OG HJELP

Ingen vedlikehald er nødvendig dersom programvaren forblir uendra og feil ikkje blir oppdaga.

Du kan nå oss ved eventuelle spørsmål om blokkas funksjonalitet

Peter Søreide Skaar pss@renasys.com / peter.skaar@gmail.com

Vegard Aven Ullebø v.ulleboe@gmail.com

Roar Bøyum Roar.boyum@gmail.com

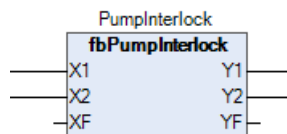
B.13 FB Pump Interlock



PumplInterlock

Dokumentasjon av funksjonsblokk

Brukt i PLS program for Sande reinseanlegg



ENDRINGSHISTORIKK

Versjon	Endringsgrunnlag	Utarbeida av	Dato
A	Første versjon	Peter Søreide Skaar Vegard Aven Ullebø Roar Bøyum	18.04.2024

REFERANSAR

IEC 61131-3

OMGREP OG FORKORTINGAR

Interlock

Førrigling

SIGNATUR

06.05.2024

X Vegard Aven Ullebø

Signert av: fbab88ea-c367-40e9-842e-b9b57e8613eb

ProgrammingBachelorgruppe B024EF-03 | Svanehaugvegen 1 | 6812 | Førde |
Norway | | Peter | Vegard | Roar |

1 BRUK

Blokka blir brukt til forhindre at begge reaktorane går i innpumping på likt når begge reaktorane er i pausesekvensen.

2 STANDARD

Blokka er skreven av bachelorgruppe B024EF-03 og er utarbeida etter IEC 61131-3.

3 INPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentary description
X1	Digital input	Normal function input	Input signal from pause sequence reactor 1
X2	Digital input	Normal function input	Input signal from pause sequence reactor 2
XF	Digital input		

3.1 INPUT PARAMETERS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentary description

4 OUTPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentary description
Y1	Binary output	Normal function output	Interlock signal for reactor 1
Y2	Binary output	Normal function output	Interlock signal for reactor 2
YF	Binary output	Function failed	Function failed

Programming

Bachelorgruppe B024EF-03 | Svanehaugvegen 1 | 6812 | Førde |
Norway | | Peter | Vegard | Roar |

5 LOGIKK

Funksjonsblokka tar inn pause signal i frå begge tilstandsmaskina, og gir berre ein utgang tilbake som kan brukast som forrigling, enda begge inngangane er aktive.

6 TESTING OG RESULTAT

Funksjonsblokka er testa i eit simuleringsmiljø i forbindelse med bacheloroppgåve skreven av gruppe B024EF-03.

7 VEDLIKEHALD OG HJELP

Ingen vedlikehald er nødvendig dersom programvaren forblir uendra og feil ikkje blir oppdaga.

Du kan nå oss ved eventuelle spørsmål om blokkas funksjonalitet

Peter Søreide Skaar pss@renasys.com / peter.skaar@gmail.com

Vegard Aven Ullebø v.ulleboe@gmail.com

Roar Bøyum Roar.boyum@gmail.com

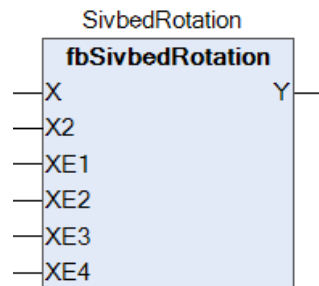
B.14 FB Sivbed Rotation



Sivbed rotation

Dokumentasjon av funksjonsblokk

Brukt i PLS program for Sande reinseanlegg



ENDRINGSHISTORIKK

Versjon	Endringsgrunnlag	Utarbeida av	Dato
A	Første versjon	Peter Søreide Skaar Vegard Aven Ullebø Roar Bøyum	18.04.2024

REFERANSAR

IEC 61131-3

OMGREP OG FORKORTINGARSivbed
RotationOmråde med Sivplanter som slam tømmer til
Rotasjon**SIGNATUR**

18.04.2024

X Peter Søreide Skaar

B024EF-03

Signed by: localhost

1 BRUK

Sivbed rotation funksjonsblokka roterer mellom fire sivceller. Ved kvar uttapping til sivcelle blir funksjonsblokka sendt eit inngangssignal. Blokka teller kor mange ganger det har blitt tømt til den aktuelle sivcelle. Dersom antall ganger overskriver ei grense roterast det på aktiv sivcelle

2 STANDARD

Blokka er skreven av bachelorgruppe B024EF-03 og er utarbeida etter IEC 61131-3.

3 INPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplementary description
X	Binary Input	Normal function input	Boolean start value
X2	Analog Input	Normal function input	Integer value for how many times X goes true before Y rotates
XE1	Binary Input	Enable sivbed 1	TRUE if sivbed 1 is it the current rotation pool. FALSE if sivbed 1 is unused -maintenance/faults
XE2	Binary Input	Enable sivbed 2	TRUE if sivbed 2 is it the current rotation pool. FALSE if sivbed 1 is unused -maintenance/faults
XE3	Binary Input	Enable sivbed 3	TRUE if sivbed 3 is it the current rotation pool. FALSE if sivbed 1 is unused -maintenance/faults
XE4	Binary Input	Enable sivbed 4	TRUE if sivbed 4 is it the current rotation pool. FALSE if sivbed 1 is unused -maintenance/faults

4 OUTPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplementary description
Y	Analogue output	Normal function output	Integer value that represents which sivbed in current rotation.

5 LOGIKK

Funksjons blokka teller inngangssignal på X. Dersom antall ganger X har gått høg er større ein integer verdi X2 roterer Y på sine tillate verdier (Her 1-4). Kvar verdi av Y kan takast ut av rotasjon ved på bruke den tilhøyrande XE? Inngangsvariablene. Dersom Y byttar frå 1 -> 2 men XE2 er false vil Y automatisk hoppe over på 3.

6 TESTING OG RESULTAT

Funksjonsblokka er testa i eit simuleringsmiljø i forbindelse med bacheloroppgåve skreven av gruppe B024EF-03.

7 VEDLIKEHALD OG HJELP

Ingen vedlikehald er nødvendig dersom programvaren forblir uendra og feil ikkje blir oppdaga.

Du kan nå oss ved eventuelle spørsmål om blokkas funksjonalitet

Peter Søreide Skaar	pss@renasys.com / peter.skaar@gmail.com
Vegard Aven Ullebø	v.ulleboe@gmail.com
Roar Bøyum	Roar.boyum@gmail.com

B.15 FB Swap



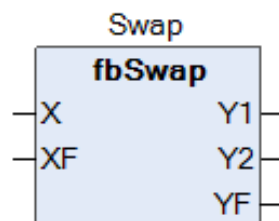
Swap
Dokumentasjon av funksjonsblokk

1
18.04.24

Swap

Dokumentasjon av funksjonsblokk

Brukt i PLS program for Sande reinseanlegg



ENDRINGSHISTORIKK

Versjon	Endringsgrunnlag	Utarbeida av	Dato
A	Første versjon	Peter Søreide Skaar Vegard Aven Ullebø Roar Bøyum	18.04.2024

REFERANSAR

IEC 61131-3

OMGREP OG FORKORTINGAR

Swap | Bytte

SIGNATUR

18.04.2024

X Peter Søreide Skaar

B024EF-03

Signed by: localhost

1 BRUK

Swap funksjonsblokka får ein inngangsverdi og bytter på å to utgangsverdiar. Blokka har også moglegheit for feilhandtering.

Swap funksjonsblokk er brukt i programmet for å bytte mellom to pumper som skal køyre annakvar gang.

2 STANDARD

Blokka er skreven av bachelorgruppe B024EF-03 og er utarbeida etter IEC 61131-3.

3 INPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplementary description
X	Binary Input	Normal function input	Boolean input variable
XF	Binary input	External fault	Fault outside function template.

4 OUTPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplementary description
Y1	Binary output	Normal function output	Boolean output variable
Y2	Binary output	Normal function output	Boolean output variable
YF	Binary output	Function failed	YF is true if XF is true or internal error is detected

5 LOGIKK

Swap funksjonsblokk får inn ein boolsk inngangsverdi X. Funksjonsblokka byttar på kva utgang Y1 og Y2 den sender utgangsveriden til. Y1 og Y2 vekslar anna kvar gang.

6 TESTING OG RESULTAT

Funksjonsblokka er testa i eit simuleringsmiljø i forbindelse med bacheloroppgåve skreven av gruppe B024EF-03.

7 VEDLIKEHALD OG HJELP

Ingen vedlikehald er nødvendig dersom programvaren forblir uendra og feil ikkje blir oppdaga.

Du kan nå oss ved eventuelle spørsmål om blokkas funksjonalitet

Peter Søreide Skaar	pss@renasys.com / peter.skaar@gmail.com
Vegard Aven Ullebø	v.ulleboe@gmail.com
Roar Bøyum	Roar.boyum@gmail.com

B.16 FB Time Meter



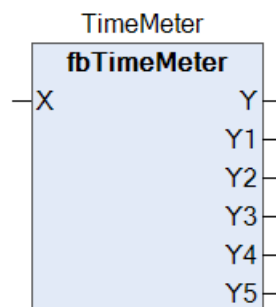
Time meter
Dokumentasjon av funksjonsblokk

1
18.04.24

Time meter

Dokumentasjon av funksjonsblokk

Brukt i PLS program for Sande reinseanlegg



ENDRINGSHISTORIKK

Versjon	Endringsgrunnlag	Utarbeida av	Dato
A	Første versjon	Peter Søreide Skaar Vegard Aven Ullebø Roar Bøyum	18.04.2024

REFERANSAR

IEC 61131-3

OMGREP OG FORKORTINGARTime meter
fbTimerTime teller
Funksjonsblokk som teller tid**SIGNATUR**

18.04.2024

X Peter Søreide Skaar

B024EF-03

Signed by: localhost

1 BRUK

Time meter funksjonsblokk er ei funksjonsblokk som teller tid så lenge den er kalla og lagrar verdien i forskjellige tidsformater for seinare bruk.

Time meter funksjonsblokk er brukt i programmet som ein funksjon for å telle gangtid og timetall for forskjellig elektrisk utstyr.

2 STANDARD

Blokka er skreven av bachelorgruppe B024EF-03 og er utarbeida etter IEC 61131-3.

3 INPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplementary description
X	Binary Input	Normal function input	Boolean start value

4 OUTPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplementary description
Y	Binary output	Normal function output	Boolean output variable
Y1	Analogue output	Normal function output	Total time X has been true stored as a TIME variable
Y2	Analogue output	Normal function output	Time in whole days X has been true stored as an integer
Y3	Analogue output	Normal function output	Time in whole hours X has been true stored as an integer
Y4	Analogue output	Normal function output	Time in whole minutes X has been true stored as an integer
Y5	Analogue output	Normal function output	Time in whole seconds X has been true stored as an integer

5 LOGIKK

Funksjonsblokka får inn ein boolsk variabel X og teller kor lenge X var høg. Verdien er samla og akkumulert og fordelt over fleire lagringsmetoder. Funksjonsblokka lagrar tida som TIME variabel men også som heile dager, timer, minutt og sekund som kan brukast individuelt dersom dette er ønskt.

Funksjonsblokka brukar fleire instansar av desse andre funksjonsblokkene:

- 1) fbTimer

6 TESTING OG RESULTAT

Funksjonsblokka er testa i eit simuleringsmiljø i forbindelse med bacheloroppgåve skreven av gruppe B024EF-03.

7 VEDLIKEHALD OG HJELP

Ingen vedlikehald er nødvendig dersom programvaren forblir uendra og feil ikkje blir oppdaga.

Du kan nå oss ved eventuelle spørsmål om blokkas funksjonalitet

Peter Søreide Skaar pss@renasys.com / peter.skaar@gmail.com

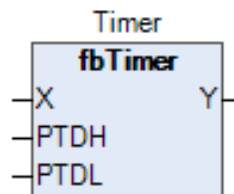
Vegard Aven Ullebø v.ulleboe@gmail.com

Roar Bøyum Roar.boyum@gmail.com

Timer

Dokumentasjon av funksjonsblokk

Brukt i PLS program for Sande reinseanlegg



ENDRINGSHISTORIKK

Versjon	Endringsgrunnlag	Utarbeida av	Dato
A	Første versjon	Peter Søreide Skaar Vegard Aven Ullebø Roar Bøyum	18.04.2024

REFERANSAR

IEC 61131-3

OMGREP OG FORKORTINGAR**SIGNATUR** Recoverable Signature**X** Vegard Aven Ullebø

Signed by: fbab88ea-c367-40e9-842e-b9b57e8613eb

ProgrammingBachelorgruppe B024EF-03 | Svanehaugvegen 1 | 6812 | Førde |
Norway | | Peter | Vegard | Roar |

1 BRUK

Timer funksjonsblokka kan brukast om ein treng ein tids forseinking. Her kan ein nytta tidsforsinka inn, tidsforsinka ut eller ein kombinasjon av begge.

2 STANDARD

Blokka er skriven av bachelorgruppe B024EF-03 og er utarbeida etter IEC 61131-3.

3 INPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentermary description
X	Binary Input	Normal function input	

3.1 INPUT PARAMETERS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentermary description
PTDH	Analogue Input	High Delay	0s - Delay time before Y = 1
PTDL	Analogue Input	Low Delay	0s - Delay time before Y = 0

4 OUTPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentermary description
Y	Binary output	Normal function output	

5 LOGIKK

Funksjonsblokka tar inn Input X og behandlar denne ved hjelp av to tid takarar og sett Output Y.

- PTDH tar seg av tid før Y blir satt høg
- PTDL tar seg av tiden frå Y går frå høg til låg.

6 TESTING OG RESULTAT

Funksjonsblokka er testa i eit simuleringsmiljø i forbindelse med bacheloroppgåve skriven av gruppe B024EF-03.

7 VEDLIKEHALD OG HJELP

Ingen vedlikehald er nødvendig dersom programvara blir uendra og feil ikkje blir oppdaga.

Du kan nå oss ved eventuelle spørsmål om blokka sin funksjonalitet

Peter Søreide Skaar pss@renasys.com / peter.skaar@gmail.com

Vegard Aven Ullebø v.ulleboe@gmail.com

Roar Bøyum Roar.boyum@gmail.com

C IEC Blokker

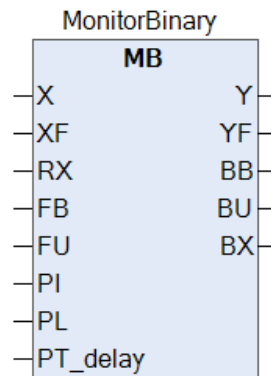
C.1 Monitor Binary



Monitor binary (MB)

Dokumentasjon av funksjonsblokk

Brukt i PLS program for Sande reinseanlegg



ENDRINGSHISTORIKK

Versjon	Endringsgrunnlag	Utarbeida av	Dato
A	Første versjon	Peter Søreide Skaar Vegard Aven Ullebø Roar Bøyum	18.04.2024

REFERANSAR

IEC PAS 63131:2017

OMGREP OG FORKORTINGAR

Latching	Utgangssignal holdt/låst
Supression	Deaktiver
Blocking	Blokkere
Paramteter	Inngangs argument
OS	Operator station

SIGNATUR

18.04.2024

X Peter Søreide Skaar

B024EF-03

Signed by: localhost

1 BRUK

MB funksjonsblokk blir brukt for automatisk overvåking, alarmhandtering, framvising og latching av binære prosess variablar. Funksjonsblokka inkluderer alarm suppression og blocking funksjonalitet. Funksjonsblokka har moglegheit for invertering av inngangssignal og moglegheit for tidsforsinkelse av utgangssignal via parameter.

MB funksjonsblokka er brukt i programmet for å overvåke alle digitale nivåfølerar i prosessen.

2 STANDARD

Blokka er skreven av bachelorgruppe B024EF-03 og er utarbeida etter IEC PAS 63131:2017 funksjonstemplatet.

3 INPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplementary description
X	Binary input	Normal function input	Binary input signal from process
XF	Binary input	External fault	Fault indication from outside the template
RX	Binary input	Reset latched output	Resets the output Y when RX goes high
FB	Binary input	Force blocking	If FB is true, Y is set to 0
FU	Binary input	Force suppression	If FU is true, Y is set to 0, YF is set to 0 an OS alarm is set to 0

3.1 INPUT PARAMETERS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplementary description	Default
PI	Binary	Invert input	If the parameter is set the X input is inverted	0
PL	Binary	Latched output	If the parameter is set the Y output is latched	0
PT_delay	Analouge	Time delay alarm	Delay before alarm is raised and and Y output is se taffer X input goes high	0s

4 OUTPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplementary description
Y	Binary output	Normal function output	<p>If the template is set not to latch, Y = X</p> <p>If the template is set to latch, Y is set when X goes high, and reset when RX goes high.</p> <p>Subjected to blocking and suppression.</p> <p>It shall be possible to generate a warning or action alarm on this output. In these cases the letter W (warning) or A (action) shall be used as the terminal name on the SCD diagram.</p>
YF	Binary output	Function faield	<p>YF = 1 if XF = 1 or if an internal error has been detected in the template.</p> <p>Subjected to suppression</p>
BB	Binary output	Staus blocked	True if the template is in blocked mode (FB = 1 or Blocking set from OS)
BU	Binary output	Staus suppressed	True if template is in suppress mode (FU = 1 or Suppression sett from OS).
BX	Binary output	Status funtion input	BX = X

5 LOGIKK

Funksjonsblokka overvaker ein binær variabel, X , og genererer eit alarmsignal (med forsinking i samsvar med parameter) og gjer det mogleg for operatøren å samhandle med funksjonen. Kontrollfunksjonen sett utgangen Y på to ulike måtar basert på parameter som er sett for funksjonsblokka.

Enten skal utgangen Y settast lik X , eller så skal Y settast høg når X går høg og nullstillast når RX går høg. Deteksjon av feil oppstår dersom XF -input er sett høg, eller dersom ein intern feil i funksjonsblokka er oppdaga.

6 TESTING OG RESULTAT

Funksjonsblokka er testa i eit simuleringsmiljø i forbindelse med bacheloroppgåve skreven av gruppe B024EF-03.

7 VEDLIKEHALD OG HJELP

Ingen vedlikehald er nødvendig dersom programvaren forblir uendra og feil ikkje blir oppdaga.

Du kan nå oss ved eventuelle spørsmål om blokkas funksjonalitet

Peter Søreide Skaar pss@renasys.com / peter.skaar@gmail.com

Vegard Aven Ullebø v.ulleboe@gmail.com

Roar Bøyum Roar.boyum@gmail.com

C.2 Monitor Analogue



Monitor analog (MA)

Dokumentasjon av funksjonsblokk

Brukt i PLS program for Sande reinseanlegg

MonitorAnalog	
MA	
-X	Y
-XF	YF
-FBHH	AHH
-FBLL	BHH
-FUHH	WH
-FUWH	WL
-FUWL	ALL
-FULL	BLL
-PAHH	BBHH
-PWH	BBLL
-PWL	BU
-PALL	BB
-PBXHH	BXHH
-PBXH	BXH
-PBXL	BXL
-PBXLL	BXLL
-PTDA	
-PTDW	
-PHY	
-PYHR	
-PYLR	
-PEF	
-PFBV	
-PDB	

ENDRINGSHISTORIKK

Versjon	Endringsgrunnlag	Utarbeida av	Dato
A	Første versjon	Peter Søreide Skaar Vegard Aven Ullebø Roar Bøyum	18.04.2024

REFERANSAR

IEC PAS 61313:2017

OMGREP OG FORKORTINGAR

Supression	Deaktiver
Blocking	Blokkere
Paramteter	Inngangs argument
OS	Operator station
HH	High high
LL	Low low
WH	Warning high
WL	Warning low
Events	Hendingar

SIGNATUR

18.04.2024

X Peter Søreide Skaar

B024EF-03

Signed by: localhost

ProgrammingBachelorgruppe B024EF-03 | Svanehaugvegen 1 | 6812 | Førde |
Norway | | Peter | Vegard | Roar |

1 BRUK

Monitor analog funksjonsblokka er brukt for skalering, visning, overvåking og alarmhandtering av analoge inngangsvariablar i ein prosess. Funksjonsblokka inneheld supression og blokking funksjonalitet.

MA funksjonsblokka er brukt i programmet for å overvåke analoge trykknivågivarar samt å skalere og vise desse som ein fyllingsgrad i prosent.

2 STANDARD

Blokka er skreven av bachelorgruppe B024EF-03 og er utarbeida etter IEC PAS 63131:2017 funksjonstempletet.

3 INPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplementary description
X	Analogue input	Normal function input	Analogue input signal from process
XF	Binary input	External fault	Fault indication from outside the template
FBHH	Binary input	Force blocking alarm HH	Logic input: alarm HH action is blocked as long as input signal is true.
FBLL	Binary input	Force suppression alarm HH	Logic input: alarm HH action and annunciation is suppressed as long as input is true
FUWH	Binary input	Force suppression alarm WH	Logic input: alarm WH annunciation is suppressed as long as input true. This output should normally not be used for downstream logic
FUWL	Binary input	Force suppression alarm WL	Logic input: alarm WL annunciation is suppressed as long as input true. This output should normally not be used for downstream logic.
FULL	Binary input	Force suppression alarm LL	Logic input: alarm LL action and annunciation is suppressed as long as input true.

3.1 INPUT PARAMETERS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplementary description	Default
PAHH	Analogue	Limit AHH	Alarm limit for AHH	-
PWH	Analogue	Limit WH	Alarm limit for WH	-
PWL	Analogue	Limit WL	Alarm limit for WL	-
PALL	Analogue	Limit ALL	Alarm limit for ALL	-
PBXHH	Analogue	Limit BXHH	Event limit for BXHH	-
PBXH	Analogue	Limit BXH	Event limit for BXH	-
PBXL	Analogue	Limit BXL	Event limit for BXL	-
PBLL	Analogue	Limit BXLL	Event limit for BXLL	-
PTDA	Analogue	Time delay action alarms	Delay before alarm and action is raised after limit has been reached.	0s
PTDW	Analogue	Time delay warning alarms	Delay before alarm is raised after limit has been reached.	0s
PHY	Analogue	Hysteresis value	The hysteresis should be defined in % of display range, and be common for all limits given by parameter inputs. The hysteresis shall only affect the return of alarms/events not initiation	0 %
PYHR	Analogue	Maximum range	Maximum display range value	-
PYLR	Analogue	Minimum range	Minimum display range value	-
PEF	Analogue	Fault function	1 X = Freeze value (last good value) 2 X = Show current measured value 3 X = Substitute value	1
PFBV	Analogue	Fall back value	Value for fall back situation. Only possible to enter value within range	0
PDB	Analogue	Dead band	Threshold value to avoid calculation when X is close to zero (Worn out flow transmitters).	0 %

4 OUTPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplementary description
Y	Normal function output	Normal function output	Analogue output signal from function template
YF	Binary output	Function failed	YF = 1 if XF = 1 or if an internal error has been detected in the template or if an error is detected on the input X.
AHH	Binary output	Action alarm HH	True, when X*-value >AHH limit. Subjected to blocking and suppression.
BHH	Binary output	Status alarm HH	Status alarm annunciation (HH) without blocking logic. Subjected to suppression.
WH	Binary output	Warning alarm – WH	True, when X*-value >WH limit. Subjected to suppression. Should not be used for downstream logic.
WL	Binary output	Warning alarm – WL	True, when X*-value
ALL	Binary output	Action alarm LL	True, when X*-value
BLL	Binary output	Status alarm LL	Status alarm annunciation (LL) without blocking logic. Subjected to suppression.
BBHH	Binary output	Action alarm HH is blocked	True if FBHH or OS blocking is active.
BBLL	Binary output	Action alarm LL is blocked	True if FBLL or OS blocking is active.
BU	Binary output	Status suppressed	True if the template is in suppressed mode (any of the process output function is suppressed).
BB	Binary output	Status blocked	True if the template is in blocked mode (any of the process output functions are blocked).
BXHH	Binary output	Status event HH	True, when X*-value > Event high-high limit No Alarm annunciation, event only
BXH	Binary output	Status event H	True, when X-value > Event high limit. No Alarm annunciation, event only
BXL	Binary output	Status event L	True, when X-value < Event low limit No Alarm annunciation, event only
BXLL	Binary output	Status event LL	True, when X-value < Event low-low limit No alarm annunciation, event only

5 LOGIKK

MA funksjonsblokka overvåker ein analog variabel X, skalerer og konverterer verdien til ein predefinert eining (0% - 100%, bara, barg, mm osv). Blokka setter alarmer og hendingar og tilliter operatør og samhandle med funksjonsblokka.

Funksjonen sjekkar den analoge inngangsvariabel X med grensene for alarm, varsling og event grensene og genererer utgangssignal visst X går over, eller faller under grenseverdiane. AHH og ALL er tidsforsinka basert på parameter.

Deteksjon av feil oppstår dersom XF går høg, X er målt ut at verdigrensenene eller at ein intern feil er detektert i funksjonsblokka.

Funksjonsblokka brukar fleire instansar av desse andre funksjonsblokkene:

- 1) fbAnalougeAlarm
- 2) LinTrafo funksjonen tilgjengeleg i UTIL biblioteket.

6 TESTING OG RESULTAT

Funksjonsblokka er testa i eit simuleringsmiljø i forbindelse med bacheloroppgåve skreven av gruppe B024EF-03.

7 VEDLIKEHALD OG HJELP

Ingen vedlikehald er nødvendig dersom programvaren forblir uendra og feil ikkje blir oppdaga.

Du kan nå oss ved eventuelle spørsmål om blokkas funksjonalitet

Peter Søreide Skaar pss@renasys.com / peter.skaar@gmail.com

Vegard Aven Ullebø v.ulleboe@gmail.com

Roar Bøyum Roar.boyum@gmail.com

C.3 Switch Binary Eletrical



Switch Binary Electrical (SBE)

Dokumentasjon av funksjonsblokk

Brukt i PLS program for Sande reiseanlegg

Switch_Binary_Electrical

SBE	
-XGH	Y
-XH	YH
-XL	YL
-XOH	YF
-XOL	YFI
-XF	BCH
-XE	BCL
-LSH	BA
-LSL	BO
-FSH	BS
-FSL	BB
-FDH	BU
-FDL	BXH
-FB	BXL
-FU	
-LA	
-LM	
-LO	
-RX	
-PTD	
-PTFD	
-PTTO	
-PTTC	
-PSUM	
-PSUS	
-PSLO	
-PBXE	
-PBXF	
-PBLF	
-PBRE	

ENDRINGSHISTORIKK

Versjon	Endringsgrunnlag	Utarbeida av	Dato
A	Første versjon	Peter Søreide Skaar Vegard Aven Ullebø Roar Bøyum	18.04.2024

REFERANSAR

IEC PAS 63131:2017

OMGREP OG FORKORTINGAR

Latching	Utgangssignal holdt/låst
Supression	Deaktiver
Blocking	Blokkere
Paramteter	Inngangs argument
OS	Operator station
Safeguard	Mekanisme for å tvinge endring av tilstand

SIGNATUR

18.04.2024

X Vegard Aven Ullebø

B024EF-03

Signert av: 6a68d684-0641-48c9-8a37-e7bc964847d8

ProgrammingBachelorgruppe B024EF-03 | Svanehaugvegen 1 | 6812 | Førde |
Norway | | Peter | Vegard | Roar |

1 BRUK

SBE funksjonsblokk blir brukt for binærkontroll av stråmningselement for elektrisitet, varme eller væske. Det kontrollerte elementet er av typen motor, pumpe, varmeelement, vifte etc.

2 STANDARD

Blokka er skrevet av bachelorgruppe B024EF-03 og er utarbeida etter IEC PAS 63131:2017 funksjonstempletet.

3 INPUTS

Terminal Clode	Signal type	Terminal name	Supplentermary description
XGH	Binary input	Position high feedback	Signal from MCC, running status high (XGH = 1 is motor running)
XH	Binary input	External set high	XH = 1 (positive edge) set Y to 1 in auto mode.
XL	Binary input	External set low	XL = 1 (positive edge) set Y to 0 in auto mode. XL is dominant over XH.
XOH	Binary input	External outside set high	XOH = 1 set Y to 1 in outside mode
XOL	Binary input	External outside set low	XOL = 1 set Y to 0 in outside mode
XF	Binary input	External Fault	Loop failure, e.g. I/O card broken.
XE	Binary input	Externally enabled (MCC)	XE = 1 is required for a start. The effect on Y when XE goes low while running will be defined by parameter.
LSH	Binary input	Lock safeguarding high	Safeguarding – LSH = 1. Overrule operator possibility to operate Start/Stop and Auto/Manual. Locks template in manual mode and Y to 1 regardless of failure state. Input is subject to blocking.

Programming

Bachelorgruppe B024EF-03 | Svanehaugvegen 1 | 6812 | Førde | Norway | | Peter | Vegard | Roar |

			When signal goes low, the template remains in manual mode and Y = 1.
LSL	Binary input	Lock safeguarding low	Safeguarding – LSL = 1 Override operator possibility to operate Start/Stop and Auto/Manual. Locks template to manual mode and Y to 0 regardless of failure state. Input is subject to blocking. When signal goes low, the template remains in manual mode and Y = 0.
FSH	Binary input	Force safeguarding high	Safeguarding – FSH = 1 Override operator possibility to operate Start/Stop. Sets Y to 1 regardless of failure state. When signal is reset, the template will react to actual terminal statuses again. Signal is subject to blocking. If in Manual mode, the output (Y) remains 1 after signal returns to normal.
FSL	Binary input	Force safeguarding low	Safeguarding FSH = 0 Override operator possibility to operate Start/Stop. Sets to 0 regardless of failure state. When signal is reset, the template will react to actual terminal statuses again. Signal is subject to blocking. If in manual mode, the output (Y) remains 0 after signal returns to normal.
FDH	Binary input	Force disable transition high.	Permissive to start when FDH = 0 and prevents equipment from being started when FDH = 1. Signal is subject to blocking.
FDL	Binary input	Force disable transition low.	Permissive to stop when FDL = 0 and prevents equipment from being stopped when FDL = 1. Signal is subject to blocking.
FB	Binary input	Force blocking	FB = 1. Safeguarding action LSH, LSL, FSH, FSL and FDH and FDL will be blocked.
FU	Binary input	Force suppression	FU = 1. Alarm annunciation is suppressed, YF = 0. and statuses XF, XE and XGH are neglected.

LA	Binary input	Lock auto	Locks the template in auto mode. When LA is reset, the template remains in auto mode.
LM	Binary input	Lock manual	Locks the template in manual mode. When LM is reset, the template remains in manual mode.
LO	Binary input	Lock outside	Locks the template in outside mode. When LO goes low the template will be set to manual mode.

3.1 INPUT PARAMETERS

Terminal Clode	Signal type	Terminal name	Supplentermary description	Default
PTD	Analouge	Feedback time	Maximum allowed time from start/stop command is given (Y set to 1) to flow element running/stop feedback (XGH) is set/reset.	2 s
PTFD	Analouge	Time before action when loss of feedback.	Time from XGH is lost until actions are performed. Dependent of parameter that select if there shall be action on loss of XGH.	2 s
PTTO	Analouge	Pulse time high	Pulse length for YH	2 s
PTTC	Analouge	Pulse time low	Pulse length for YL	2 s
PSUM	Enumeration	Template start up settings	Manual and run Manual and stop As previous state	Manual and stop
PSUS	Enumeration	Operational mode options	Possible to switch between outside, manual and automatic mode Possible to switch between manual and automatic mode Possible to switch between manual and outside mode Locked in manual mode Locked in outside mode	Possible to switch between manual and automatic mode
PSLO	Enumeration	Outside mode type	Outside: Output controlled by SAS Local: Output controlled locally	Local
PBXE	Binary	Action on external fault	Value: 0 Stop motor – 1 keep running	0

PBXF	Binary	Action on loss of XE while running.	Value: 0 Stop motor – 1 keep running	0
PBLF	Binary	Action on loss of run feedback (XGH)	Value: 0 Stop motor – 1 keep running	0
PBRE	Binary	Restart controller options	Value: 0 Manual mode and stopped Value: 1 Auto mode and follow XH/XL – stopped if both is '0'.	0

4 OUTPUTS

Terminal Clode	Signal type	Terminal name	Supplentary description
Y	Binary output	Normal function output	<p>If the template is set not to latch, Y = X</p> <p>If the template is set to latch, Y is set when X goes high, and reset when RX goes high.</p> <p>Subjected to blocking and suppression.</p> <p>It shall be possible to generate a warning or action alarm on this output. In these cases the letter W (warning) or A (action) shall be used as the terminal name on the SCD diagram.</p>
YF	Binary output	Function failed	<p>YF = 1 if XF = 1 or if an internal error has been detected in the template.</p> <p>Subjected to suppression</p>
BB	Binary output	Staus blocked	True if the template is in blocked mode (FB = 1 or Blocking set from OS)
BU	Binary output	Staus suppressed	True if template is in suppress mode (FU = 1 or Suppression sett from OS).
BX	Binary output	Status funtion input	BX = X

5 LOGIKK

SBE blokka beskriver korleis ein kontrollarar ein enhet, for eksempel ein motor, pumpe, varmeelement, vifte etc. Det er ein utgang Y, som gir ein opne/lukke (høg/lav) kommando til enheten. Blokka har fleire funksjonar, der den tar output og samanliknar med tilbakemelding og gir korrekt BCL/BCH status. Den genererer også ein feil status på YF om ein har ein ekstern feil inn.

Funksjonsblokka inkluderer alarm suppression, blocking, safeguarding og transition funksjonalitet.

Funksjonsblokka brukar fleire isntansar av desse andre funksjonsblokkene:

- 1.fbTimer
- 2.TP frå util bibliotek.

6 TESTING OG RESULTAT

Funksjonsblokka er testa i eit simuleringsmiljø i forbindelse med bacheloroppgåve skreven av gruppe B024EF-03.

7 VEDLIKEHALD OG HJELP

Ingen vedlikehald er nødvendig dersom programvaren forblir uendra og feil ikkje blir oppdaga.

Du kan nå oss ved eventuelle spørsmål om blokkas funksjonalitet

Peter Søreide Skaar	pss@renasys.com / peter.skaar@gmail.com
Vegard Aven Ullebø	v.ulleboe@gmail.com
Roar Bøyum	Roar.boyum@gmail.com

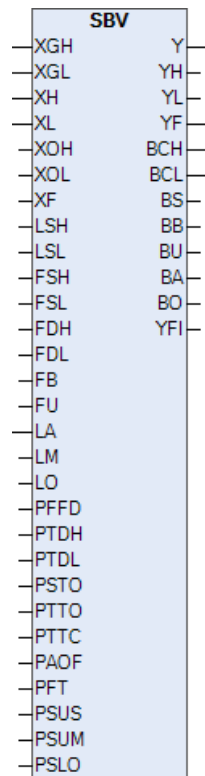
C.4 Switch Binary Valve



Switch Binary Value (SBV)

Dokumentasjon av funksjonsblokk

Brukt i PLS program for Sande reinseanlegg



ENDRINGSHISTORIKK

Versjon	Endringsgrunnlag	Utarbeida av	Dato
A	Første versjon	Peter Søreide Skaar Vegard Aven Ullebø Roar Bøyum	18.04.2024

REFERANSAR

IEC PAS 63131:2017

OMGREP OG FORKORTINGAR

Latching	Utgangssignal holdt/låst
Supression	Deaktiver
Blocking	Blokkere
Paramteter	Inngangs argument
OS	Operator station

SIGNATUR

18.04.2024

X Peter Søreide Skaar

B024EF-03

Signed by: localhost

1 BRUK

SBV-funksjonsblokka skal brukast for binær (på/av) kontroll av eit flyt element ved å endra straumen av medium (varme eller væske). Typisk kontrollerte element er ventilar, spjeld, osv.

SBV funksjonsblokka er brukt i programmet for styre t.d. ein ventil

2 STANDARD

Blokka er skriven av bachelorgruppe B024EF-03 og er utarbeida etter IEC PAS 63131:2017 funksjonstemplatet.

3 INPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentary description
XGH	Binary input	Position high feedback	Signal from limit switch high (XGH = 1 is open flow device).
XGL	Binary input	Position low feedback	Signal from limit switch low (XGL = 1 is closed flow device).
XH	Binary input	External set high	From process or logic to function template which set high signal (Y = 1) to flow device in auto mode.
XL	Binary input	External set low	From process or logic to function template which set high signal (Y = 0) to flow device in auto mode.
XOH	Binary input	External outside set high	Set high signal (positive edge) to open flow device in outside mode.
XOL	Binary input	External outside set low	Set low signal (positive edge) to close flow device in outside mode.
XF	Binary input	External Fault	Loop failure, e.g. I/O card broken.
LSH	Binary input	Lock safeguarding high	Safeguarding – LSH = 1 overrules operator inputs. Locks the template in manual mode with Y = 1. Input is subject to blocking. When signal is reset, the template remains in manual mode and Y = 1.

LSL	Binary input	Lock safeguarding low	Safeguarding – LSL = 1 overrules operator inputs. Locks the template in manual mode with Y = 0. Input is subject to blocking. When signal is reset, the template remains in manual mode and Y = 0.
FSH	Binary input	Force safeguarding high	Safeguarding – Signal overrules operator inputs forces the Y to 1. When signal goes low, the template will react to actual terminal status again if in auto mode. Signal is subject to blocking. If in manual mode, the output (Y) remains high after signal returns to normal.
FSL	Binary input	Force safeguarding low	Safeguarding – Signal overrules operator inputs Forces the template Y to 0). When signal goes low, the template will react to actual terminal status again if in auto mode. Signal is subject to blocking. If in manual mode, the output (Y) remains low after signal returns to normal.
FDH	Binary input	Force disable transition high.	Permissive to open when FDH = 0 and prevents element from being opened when FDH = 1. Signal is subject to blocking.
FDL	Binary input	Force disable transition low.	Permissive to close when FDL = 0 and prevents element from being closed when FDL = 1. Signal is subject to blocking.
FB	Binary input	Force blocking	FB = 1. Safeguarding action LSH, LSL, FSH, FSL and disable transition function FDH, FDL will be blocked.
FU	Binary input	Force suppression	Alarm annunciation is suppressed, YF = 0 and status XGL, XGH and XF are neglected as long as FU = 1.
LA	Binary input	Lock auto	Locks the template in auto mode. When LA goes low, the template remains in auto mode.
LM	Binary input	Lock manual	Locks the template in manual mode. When LM goes low, the template remains in manual mode.
LO	Binary input	Lock outside	Locks the template to outside mode, and sets the template to manual mode. When LO goes low, the template remains in manual mode.

3.1 INPUT PARAMETERS

Terminal Clode	Signal type	Terminal name	Supplentermary description	Default
PTDH	Analouge	Travel time open	Maximum allowed time from open command is given to process element (Y set to 1) to opened feedback (XGH) is set.	30s
PTDL	Analouge	Travel time close	Maximum allowed time from close command is given to process element (Y set to 0) to closed feedback (XGL) is set.	30s
PTTO	Analouge	Pulse time high	Pulse length for YH	2 s
PTTC	Analouge	Pulse time low	Pulse length for YL	2 s
PSUS	Enumeration	Template start up state	Closed Open Based on feedback (XGH/XGL)	Closed
PSUM	Enumeration	Template start up mode	Manual Auto As previous state 10)	Manual
	Enumeration	Operation mode options	Possible to switch between outside, manual and automatic mode. Possible to switch between manual and automatic mode. Possible to switch between manual and outside mode. Locked in manual mode. Locked in outside mode.	-
PSLO	Enumeration	Outside mode type	Outside: Output controlled by SAS Local: Output controlled locally	Local
PFT	Enumeration	Feedback type	No limit-switch feedback. Position high limit-switch feedback only. Position low limit-switch feedback only. Position high and low limit switches feedback.	Position high and low limit switches feedback
PAOF	Enumeration	Action on fault	No action Close Open	0

4 OUTPUTS

Terminal Clode	Signal type	Terminal name	Supplentermay description
Y	Binary output	Normal function output	Command to flow device, Open Y = 1 and close Y = 0.
YH	Binary output	Pulsed normal function output high	Pulse open command YH = 1 (one pulse).
YL	Binary output	Pulsed normal function output low	Pulse close command YL = 1 (one pulse).
YF	Binary output	Function failed	YF = 1 if XF = 1 ref. error handling definition.
BCH	Binary output	Output position high confirmed	Output Y compared to feedback position high limit switch and validated as true (BCH = 1 if Y = 1 and XGH = 1).
BCL	Binary output	Output position low confirmed	Output Y compared to feedback position low limit switch and validated as true (BCL = 1 if Y = 0 and BCL = 1).
BS	Binary output	Status safeguarding	BS = 1 if any safeguarding input is active.
BB	Binary output	Staus blocked	BB = 1 if blocking from operator station is true or FB = 1.
BU	Binary output	Staus suppressed	BA = 1 when in auto mode.
BA	Binary output	Status auto/man	BX = X
BO	Binary output	Status outside	BO = 1 when set outside from operator station or LO = 1.

5 LOGIKK

SBV-funksjonsblokk skildrar kontrollen av ventilar med dei binære inngongane XH og XL. Det er ein utgang, Y, som formidlar eit opne/lukke (høg/låg) kommando til ventilaktivatoren, eller dei pulserte utgangane YH og YL kan brukast. Funksjonsblokk har også utgonger XGH og XGL som bekreftar at ventil har fått høg eller låg tilbake melding frå ventilen.

Forklaringa på kontrollfunksjonane (rektangla) er som følgjer:

"**Kontrollfunksjon**": Denne funksjonen utfører fleire oppgåver.

- Den genererer feilstatus YF dersom ein ekstern eller intern feil blir rapportert;
- Den set utgangen Y i samsvar med parameter når feil blir oppdaga;
- Den set utgangen Y basert på tilbakemelding i ytremodus når ingen eksterne inngangar blir brukte (XOH/XOL).

Der er det mogleg og bruke inngangar som kan handtere Lock safeguarding Force safeguarding, force disable transition, Force blocking, Force suppression. Videre er det også inngangar for lock Auto, manuell og outside. Samt utgonger for som bekreftar status blocked, suppressed, auto/man og outside.

6 TESTING OG RESULTAT

Funksjonsblokk er testa i eit simuleringsmiljø i forbindelse med bacheloroppgåve skreven av gruppe B024EF-03.

7 VEDLIKEHALD OG HJELP

Ingen vedlikehald er nødvendig dersom programvaren forblir uendra og feil ikkje blir oppdaga.

Du kan nå oss ved eventuelle spørsmål om blokkas funksjonalitet

Peter Søreide Skaar	pss@renasys.com / peter.skaar@gmail.com
Vegard Aven Ullebø	v.ulleboe@gmail.com
Roar Bøyum	Roar.boyum@gmail.com

D Funksjoner

D.1 FC Volum rektangel



Volum Rektangel

Dokumentasjon av funksjonsblokk

Brukt i PLS program for Sande reinseanlegg

ENDRINGSHISTORIKK

Versjon	Endringsgrunnlag	Utarbeida av	Dato
A	Første versjon	Peter Søreide Skaar Vegard Aven Ullebø Roar Bøyum	19.04.2024

REFERANSAR

IEC 61131-3

OMGREP OG FORKORTINGAR**SIGNATUR** Recoverable Signature Vegard Aven Ullebø

Signed by: fbab88ea-c367-40e9-842e-b9b57e8613eb

ProgrammingBachelorgruppe B024EF-03 | Svanehaugvegen 1 | 6812 | Førde |
Norway | | Peter | Vegard | Roar |

1 BRUK

Dette er ei funksjon ein kan bruke når ein skal brekne volumet av eit rektangel

2 STANDARD

Blokka er skriven av bachelorgruppe B024EF-03 og er utarbeida etter IEC 61131-3.

3 INPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentary description
Height	Analouge signal	Normal function input	Height on rectangle
Widt	Analouge signal	Normal function input	Widt of the rectangle
Length	Analouge signal	Normal function input	Length of the rectangle

4 OUTPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentary description
Volume	Analouge signal	Normal function output	

5 LOGIKK

Funksjonen motar høgde, bredde og lengde, og bruker dette til å berekne volumet av rektangelet.

6 TESTING OG RESULTAT

Funksjonsblokka er testa i eit simuleringsmiljø i forbindelse med bacheloroppgåve skriven av gruppe B024EF-03.

7 VEDLIKEHALD OG HJELP

Ingen vedlikehald er nødvendig dersom programvara foreblir uendra og feil ikkje blir oppdaga.

Du kan nå oss ved eventuelle spørsmål om blokka sin funksjonalitet

Peter Søreide Skaar	pss@renasys.com / peter.skaar@gmail.com
Vegard Aven Ullebø	v.ulleboe@gmail.com
Roar Bøyum	Roar.boyum@gmail.com

D.2 FC Volum Sylinder



Volum sylinder
Dokumentasjon av funksjonsblokk

1
18.04.24

Volum sylinder

Dokumentasjon av funksjonsblokk

Brukt i PLS program for Sande reinseanlegg

Programming

Bachelorgruppe B024EF-03 | Svanehaugvegen 1 | 6812 | Førde |
Norway | | Peter | Vegard | Roar |

ENDRINGSHISTORIKK

Versjon	Endringsgrunnlag	Utarbeida av	Dato
A	Første versjon	Peter Søreide Skaar Vegard Aven Ullebø Roar Bøyum	19.04.2024

REFERANSAR

IEC 61131-3

OMGREP OG FORKORTINGAR**SIGNATUR** Recoverable Signature Vegard Aven Ullebø

Signed by: fbab88ea-c367-40e9-842e-b9b57e8613eb

ProgrammingBachelorgruppe B024EF-03 | Svanehaugvegen 1 | 6812 | Førde |
Norway | | Peter | Vegard | Roar |

1 BRUK

Dette er ei funksjon ein kan bruke når ein skal brekne volumet av ein sylinder.

2 STANDARD

Blokka er skriven av bachelorgruppe B024EF-03 og er utarbeida etter IEC 61131-3.

3 INPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentary description
Height	Analouge signal	Normal function input	Height on rectangle
Radius	Analouge signal	Normal function input	Radius off rectangle

4 OUTPUTS

Terminal Code	Signal type	Terminal name	Supplentary description
Volume	Analouge signal	Normal function output	Sets Y=1 when statemachine is allowed to progress.

5 LOGIKK

Funksjonen motar høgde og radius, og bruker dette til å berekne volumet

6 TESTING OG RESULTAT

Funksjonsblokka er testa i eit simuleringsmiljø i forbindelse med bacheloroppgåve skreven av gruppe B024EF-03.

7 VEDLIKEHALD OG HJELP

Ingen vedlikehald er nødvendig dersom programvara foreblir uendra og feil ikkje blir oppdaga.

Du kan nå oss ved eventuelle spørsmål om blokka sin funksjonalitet

Peter Søreide Skaar pss@renasys.com / peter.skaar@gmail.com

Vegard Aven Ullebø v.ulleboe@gmail.com

Roar Bøyum Roar.boyum@gmail.com

E Varslingslister

E.1 Alarm liste

ID	ObservationType	Class	Message
1	Digital	Alarm	Høgt nivå mottakstank
2	Digital	Alarm	Lavt nivå mottakstank
3	Digital	Alarm	Nivåvippe høg mottakstank
4	Digital	Alarm	Nivåvippe lav mottakstank
5	Digital	Alarm	Anlegg i overløp
6	Digital	Alarm	Pressostat reaktor 1 lavt trykk
9	Digital	Alarm	Pressostat reaktor 2 lavt trykk
10	Digital	Alarm	Høgt nivå reaktor 1
11	Digital	Alarm	Høgt lavt reaktor 1
12	Digital	Alarm	Høgt lavt reaktor 2
13	Digital	Alarm	Høgt nivå reaktor 2
15	Digital	Alarm	Pressostat styreluft lavt trykk
16	Digital	Alarm	Vann på gulv kjeller
17	Digital	Alarm	Nettutfall
18	Digital	Alarm	Feil på UPS
19	Digital	Alarm	Motoren blåser reaktor 1 utløyst
20	Digital	Alarm	Motoren blåser reaktor 2 utløyst
21	Digital	Alarm	Motoren doseeringspumpe reaktor 1 utløyst
22	Digital	Alarm	Motoren vifte blåser reaktor 1 utløyst
23	Digital	Alarm	Motoren vifte blåser reaktor 2 utløyst
24	Digital	Alarm	Motoren dren pumpe pumpehus utløyst
25	Digital	Alarm	Motoren retur pumpe pumpehus utløyst
26	Digital	Alarm	Motoren doseeringspumpe reaktor 2 utløyst
27	Digital	Alarm	Motoren matepumpe 1 utløyst
28	Digital	Alarm	Motoren matepumpe 2 utløyst

E.2 Warning liste

ID	ObservationType	Class	Message
0	Digital	Warning	Høgt nivå mottakstank
1	Digital	Warning	Lavt nivå mottakstank
2	Digital	Warning	Høgt nivå overløp
3	Digital	Warning	Høgt nivå reaktor 1
4	Digital	Warning	Lavt nivå reaktor 1
5	Digital	Warning	Høgbelastningsmodus
6	Digital	Warning	Høgt nivå reaktor 2
7	Digital	Warning	Lavt nivå reaktor 2

E.3 Error liste

ID	ObservationType	Class	Message
0	Digital	Error	Feil signal grovrist
1	Digital	Error	Feil på trykkgivar mottakstank
2	Digital	Error	Feil på nivåvippe lav mottakstank
3	Digital	Error	Feil på nivåvippe høg mottakstank
4	Digital	Error	Feil på trykkgivar overløp
5	Digital	Error	Feil matepumpe 1, mista tilbakemelding høg
6	Digital	Error	Feil matepumpe 1, mista tilbakemelding lav
7	Digital	Error	Feil matepumpe 1, mangel tilbakemelding høg
8	Digital	Error	Feil matepumpe 1, mangel tilbakemelding lav
9	Digital	Error	Feil matepumpe 1, ekstern feil
10	Digital	Error	Feil matepumpe 1, safeguard blocking konflikt
11	Digital	Error	Feil matepumpe 1, safeguard mangel tilbakemelding
12	Digital	Error	Feil matepumpe 1, tap av aktivering
19	Digital	Error	Feil matepumpe 2, safeguard blocking konflikt
18	Digital	Error	Feil matepumpe 2, ekstern feil
17	Digital	Error	Feil matepumpe 2, mangel tilbakemelding lav
16	Digital	Error	Feil matepumpe 2, mangel tilbakemelding høg
15	Digital	Error	Feil matepumpe 2, mista tilbakemelding lav
14	Digital	Error	Feil matepumpe 2, mista tilbakemelding høg
21	Digital	Error	Feil matepumpe 2, tap av aktivering
20	Digital	Error	Feil matepumpe 2, safeguard mangel tilbakemelding
28	Digital	Error	Feil innløpsventil reaktor 1, safeguard blocking konflikt
27	Digital	Error	Feil innløpsventil reaktor 1, ekstern feil
26	Digital	Error	Feil innløpsventil reaktor 1, mangla tilbakemelding lav
25	Digital	Error	Feil innløpsventil reaktor 1, mangla tilbakemelding høg
24	Digital	Error	Feil innløpsventil reaktor 1, mista tilbakemelding lav
23	Digital	Error	Feil innløpsventil reaktor 1, mista tilbakemelding høg
29	Digital	Error	Feil innløpsventil reaktor 1, safeguard mangel på tilbakemelding
36	Digital	Error	Feil innløpsventil reaktor 2, safeguard mangel på tilbakemelding
35	Digital	Error	Feil innløpsventil reaktor 2, safeguard blocking konflikt

ID	ObservationType	Class	Message
34	Digital	Error	Feil innløpsventil reaktor 2, ekstern feil
33	Digital	Error	Feil innløpsventil reaktor 2, mangla tilbakermelding lav
32	Digital	Error	Feil innløpsventil reaktor 2, mangla tilbakermelding høg
31	Digital	Error	Feil innløpsventil reaktor 2, mista tilbakermelding lav
30	Digital	Error	Feil innløpsventil reaktor 2, mista tilbakermelding høg
37	Digital	Error	Feil blåser reaktor 1, mista tilbakermelding høg
38	Digital	Error	Feil blåser reaktor 1, mista tilbakermelding lav
39	Digital	Error	Feil blåser reaktor 1, mangla tilbakermelding høg
40	Digital	Error	Feil blåser reaktor 1, mangla tilbakermelding lav
41	Digital	Error	Feil blåser reaktor 1, ekstern feil
42	Digital	Error	Feil blåser reaktor 1, safeguard blocking konflikt
43	Digital	Error	Feil blåser reaktor 1, safeguard mangel på tilbakermelding
44	Digital	Error	Feil blåser reaktor 1, tap av aktivering
53	Digital	Error	Feil blåser reaktor 2, tap av aktivering
52	Digital	Error	Feil blåser reaktor 2, safeguard mangel på tilbakermelding
51	Digital	Error	Feil blåser reaktor 2, safeguard blocking konflikt
50	Digital	Error	Feil blåser reaktor 2, ekstern feil
49	Digital	Error	Feil blåser reaktor 2, mangla tilbakermelding lav
48	Digital	Error	Feil blåser reaktor 2, mangla tilbakermelding høg
47	Digital	Error	Feil blåser reaktor 2, mista tilbakermelding lav
46	Digital	Error	Feil blåser reaktor 2, mista tilbakermelding høg
55	Digital	Error	Feil pressostat prosessluft reaktor 1
56	Digital	Error	Feil pressostat prosessluft reaktor 2
57	Digital	Error	Feil trykkgivar reaktor 1
58	Digital	Error	Feil trykkgivar reaktor 2
59	Digital	Error	Feil utløpsventil reaktor 1, mista tilbakermelding høg
60	Digital	Error	Feil utløpsventil reaktor 1, mista tilbakermelding lav
61	Digital	Error	Feil utløpsventil reaktor 1, mangla tilbakermelding høg
62	Digital	Error	Feil utløpsventil reaktor 1, mangla tilbakermelding lav
63	Digital	Error	Feil utløpsventil reaktor 1, ekstern feil

ID	ObservationType	Class	Message
64	Digital	Error	Feil utløpsventil reaktor 1, safeguard blocking konflikt
65	Digital	Error	Feil utløpsventil reaktor 1, safeguard mangel på tilbakermelding
66	Digital	Error	Feil utløpsventil reaktor 2, mista tilbakermelding høg
67	Digital	Error	Feil utløpsventil reaktor 2, mista tilbakermelding lav
68	Digital	Error	Feil utløpsventil reaktor 2, mangla tilbakermelding høg
69	Digital	Error	Feil utløpsventil reaktor 2, mangla tilbakermelding lav
70	Digital	Error	Feil utløpsventil reaktor 2, ekstern feil
71	Digital	Error	Feil utløpsventil reaktor 2, safeguarding blocking konflikt
72	Digital	Error	Feil utløpsventil reaktor 2, safeguard mangel på tilbakermelding
73	Digital	Error	Feil doseringspumpe reaktor 1, mista tilbakermelding høg
74	Digital	Error	Feil doseringspumpe reaktor 1, mista tilbakermelding lav
75	Digital	Error	Feil doseringspumpe reaktor 1, mangla tilbakermelding høg
76	Digital	Error	Feil doseringspumpe reaktor 1, mangla tilbakermelding lav
77	Digital	Error	Feil doseringspumpe reaktor 1, ekstern feil
78	Digital	Error	Feil doseringspumpe reaktor 1, safeguard blocking konflikt
79	Digital	Error	Feil doseringspumpe reaktor 1, safeguard mangel på tilbakermelding
80	Digital	Error	Feil doseringspumpe reaktor 1, tap av aktivering
89	Digital	Error	Feil doseringspumpe reaktor 2, tap av aktivering
88	Digital	Error	Feil doseringspumpe reaktor 2, safeguard mangel på tilbakermelding
87	Digital	Error	Feil doseringspumpe reaktor 2, safeguard blocking konflikt
86	Digital	Error	Feil doseringspumpe reaktor 2, ekstern feil
85	Digital	Error	Feil doseringspumpe reaktor 2, mangla tilbakermelding lav
84	Digital	Error	Feil doseringspumpe reaktor 2, mangla tilbakermelding høg
83	Digital	Error	Feil doseringspumpe reaktor 2, mista tilbakermelding lav
82	Digital	Error	Feil doseringspumpe reaktor 2, mista tilbakermelding høg
91	Digital	Error	Feil slamventil reaktor 1, mista tilbakermelding høg
92	Digital	Error	Feil slamventil reaktor 1, mista tilbakermelding lav
93	Digital	Error	Feil slamventil reaktor 1, mangla tilbakermelding høg
95	Digital	Error	Feil slamventil reaktor 1, ekstern feil
94	Digital	Error	Feil slamventil reaktor 1, mangla tilbakermelding lav

ID	ObservationType	Class	Message
97	Digital	Error	Feil slamventil reaktor 1, sikkerhet mangler på tilbakemelding
96	Digital	Error	Feil slamventil reaktor 1, sikkerhet blocking konflikt
98	Digital	Error	Feil slamventil reaktor 2, mista tilbakemelding høg
99	Digital	Error	Feil slamventil reaktor 2, mista tilbakemelding lav
100	Digital	Error	Feil slamventil reaktor 2, mangla tilbakemelding høg
101	Digital	Error	Feil slamventil reaktor 2, mangla tilbakemelding lav
102	Digital	Error	Feil slamventil reaktor 2, ekstern feil
103	Digital	Error	Feil slamventil reaktor 2, sikkerhet blocking konflikt
104	Digital	Error	Feil slamventil reaktor 2, sikkerhet mangler på tilbakemelding
105	Digital	Error	Feil sivbedventil 4, mista tilbakemelding høg
106	Digital	Error	Feil sivbedventil 4, mista tilbakemelding lav
107	Digital	Error	Feil sivbedventil 4, mangla tilbakemelding høg
108	Digital	Error	Feil sivbedventil 4, mangla tilbakemelding lav
109	Digital	Error	Feil sivbedventil 4, ekstern feil
110	Digital	Error	Feil sivbedventil 4, sikkerhet blocking feil
111	Digital	Error	Feil sivbedventil 4, sikkerhet mangler på tilbakemelding
119	Digital	Error	Feil sivbedventil 3, sikkerhet mangler på tilbakemelding
118	Digital	Error	Feil sivbedventil 3, sikkerhet blocking feil
117	Digital	Error	Feil sivbedventil 3, ekstern feil
116	Digital	Error	Feil sivbedventil 3, mangla tilbakemelding lav
115	Digital	Error	Feil sivbedventil 3, mangla tilbakemelding høg
114	Digital	Error	Feil sivbedventil 3, mista tilbakemelding lav
113	Digital	Error	Feil sivbedventil 3, mista tilbakemelding høg
126	Digital	Error	Feil sivbedventil 2, sikkerhet mangler på tilbakemelding
125	Digital	Error	Feil sivbedventil 2, sikkerhet blocking feil
124	Digital	Error	Feil sivbedventil 2, ekstern feil
123	Digital	Error	Feil sivbedventil 2, mangla tilbakemelding lav
122	Digital	Error	Feil sivbedventil 2, mangla tilbakemelding høg
121	Digital	Error	Feil sivbedventil 2, mista tilbakemelding lav
120	Digital	Error	Feil sivbedventil 2, mista tilbakemelding høg

ID	ObservationType	Class	Message
133	Digital	Error	Feil sivbedventil 1, safeguard mangel på tilbakermelding
132	Digital	Error	Feil sivbedventil 1, safeguard blocking feil
131	Digital	Error	Feil sivbedventil 1, ekstern feil
130	Digital	Error	Feil sivbedventil 1, mangla tilbakermelding lav
129	Digital	Error	Feil sivbedventil 1, mangla tilbakermelding høg
128	Digital	Error	Feil sivbedventil 1, mista tilbakermelding lav
127	Digital	Error	Feil sivbedventil 1, mista tilbakermelding høg
134	Digital	Error	Feil pressostat styreluft
137	Digital	Error	Feil dren pumpe pumpehus, mista tilbakermelding høg
138	Digital	Error	Feil dren pumpe pumpehus, mista tilbakermelding lav
139	Digital	Error	Feil dren pumpe pumpehus, mangla tilbakermelding høg
140	Digital	Error	Feil dren pumpe pumpehus, mangla tilbakermelding lav
141	Digital	Error	Feil dren pumpe pumpehus, ekstern feil
142	Digital	Error	Feil dren pumpe pumpehus, safeguard blocking konflikt
143	Digital	Error	Feil dren pumpe pumpehus, safeguard mangel på tilbakermelding
150	Digital	Error	Feil retur pumpe pumpehus, safeguard mangel på tilbakermelding
149	Digital	Error	Feil retur pumpe pumpehus, safeguard blocking konflikt
148	Digital	Error	Feil retur pumpe pumpehus, ekstern feil
147	Digital	Error	Feil retur pumpe pumpehus, mangla tilbakermelding lav
146	Digital	Error	Feil retur pumpe pumpehus, mangla tilbakermelding høg
145	Digital	Error	Feil retur pumpe pumpehus, mista tilbakermelding lav
144	Digital	Error	Feil retur pumpe pumpehus, mista tilbakermelding høg
153	Digital	Error	Feil vippe pumpehus
154	Digital	Error	Feil vippe pumpehus
155	Digital	Error	Feil vippe pumpehus

F Driftsinstruks original

0.

DRIFTSINSTRUKS FOR SANDE RA GAULAR KOMMUNE

1. GENERELT

Denne driftstruks er et dokument som inneholder informasjon om teknisk og prosessmessig drift og vedlikehold for Sande renseanlegg.

Den tekniske utvikling tilsier at instruksen endres jevnlig. Dette gjelder både den mekaniske og den prosessmessige del (styreprogram).

1.1 Adresseliste

Adresse	Kontaktperson	Telefon
Brann		110
Politi		112
Medisinsk Nødhjelp		113
Teknisk Etat		
Goodtech BIOVAC Boks 148, 1920 Sørumsand		Tlf.: 63 86 64 60 Fax.: 63 86 64 61
WaterCare AS Boks 27, 1941 Bjørkelangen	Rune Westeng Helge Eliassen Jan Børresen	Tlf.: 63 85 58 10 Faks: 63 85 60 15
Byggentreprenør Eikeland Bygg		
Rørlegger Sande Rør		
Elektro Siemens avd Førde		

0.2 Sikkerhetsregler

1.1.1 Generelt

Anlegget er bygget og alt utstyr levert med tanke på å skape en sikker arbeidsplass. På renseanlegget er likevel en del forhold og arbeidsoppgaver som kan skape faremomenter.

Det henvises til vedlagte "Verneregler for arbeid ved avløpsanlegg". Driftsoperatøren må kjenne og følge disse vernereglene..

1.1.2 Kjemikalier

Anlegget er utstyrt for bruk av flytende fellingskjemikalie.

Følgende skal bemerkes:

Bruk vernebriller og hansker ved håndtering.

Vi viser forøvrig til det anvendte kjemikaliets datablad.

1.1.3 Elektriske anlegg

Stedlig tilsyn av det elektriske anlegg er lokalt el-verk. De skal når som helst ha adgang til anlegget for kontroll. Eventuelle bemerkninger skal etterkommes.

Det er kun autorisert installatør som har adgang til å utbedre eller endre det elektriske anlegget.

Det er viktig at ansvarlig driftsoperatør raskt får utbedret faremomenter på det elektriske anlegget. Det være seg defekte brytere, stikkontakter, jordingsfeil etc.

Det er forbudt å benytte overforbundne sikringer og ikke normert materiell.

1.1.4 Drukning

Det er drukningsfare både ved reaktorene og de underliggende tanker/bassenger. Sørg alltid for at mannhullene kun holdes åpne ved nødvendig arbeidsoppdrag.

Gå aldri ifra åpne luker !

Vær spesielt oppmerksom på drukningsfaren ved reaktorene, da vannet under lufting vil ha lavere egenvekt enn normalt. Det er derfor vanskelig å holde seg flytende dersom en skulle falle uti.

0.1.5 Gass

Ved avløpsanlegg er det alltid en fare for gassdannelse.

Følgende kloakkgasser er helsefarlige: (Kilde "Arbeidstilsynet nr.490)

Gass	Farenorm	Symptomer
Hydrogen-sulfid (H ₂ S)	10 ppm (15 mg/m ³) Lukt av råtne egg. Ved høye kons. lammer gassen luktesansen.	Irritasjon av slimhinner og øyne. Hodepine, kvalme, svimmelhet og brekninger. Ved konsentrasjoner omkring faregrensen forekommer irritasjon av slimhinner og øyne. Ved høye konsentrasjoner lammer den luktesansen og alvorlige forgiftninger og bevisstløshet kan inntre uten forvarsel.
Karbondioksid (CO ₂)	5000 ppm (9000 mg/m ³)	Ved 4% gir gassen smerter og trykk i hode, øresus, langsom puls, uro, avmakt, kvalme. Ved 7-10% er det fare for kvelning og ved 20% inntre kvelning straks.
Metan		Den er meget brennbar og kan fortrenge oksygen i trange kummer.
Oksygen	Skal være over 20%	Det er ikke nok bare å måle oksygen-innholdet, atmosfære med 20% karbondioksid (dødelig) inneholder fremdeles 16-17% oksygen.

Før arbeid utføres i selve tankene, gjelder både plasttankene og glassfibertankene, må følgende utføres:

- a. Den aktuelle tanken luftes.
- b. Eventuelle gasser måles.
- c. Det skal alltid være minst to til stede.

1.1.5 Hygiene

Arbeid ved avløpsanlegg medfører smitte- og infeksjonsfare. Personlig hygiene er her et viktig stikkord. En kan beskytte seg mot de fleste sykdommer ved å være pinlig nøyaktig med sin personlige hygiene.

Sande renseanlegg er et lukket anlegg, slik at man er lite utsatt for luftbårne smittefarer. Ved direkte kontakt med avløpsvannet, bruk alltid gummihansker.

Selv om driftsoperatører er mer utsatt for smittefare enn den øvrige befolkning, er risikoen for å utvikle sykdommer relativt liten.

Følgende sykdommer er vanligvis forbundet med avløpsrenseanlegg:

- Mage/tarm infeksjoner
- Tuberkulose
- Polio

Følgende vaksinerings kan anbefales (Ta kontakt med din lokale lege):

- Hepatitt B
- BCG
- Stivkrampe

1.1.6 Renhold

Generelt renhold er viktig :

- For at anlegget skal fungere etter hensikten.
- Hindre lukt.
- For at anlegget skal bli en sikker og trivelig arbeidsplass.

Personaldelen bør vaskes etter behov eller minst en gang pr. 14. dag.

2. TEKNISK BESKRIVELSE

Teknisk beskrivelse er en kortfattet innføring i anleggets hovedkomponenter.

Som utgangspunkt for forståelse av anlegget er det valgt et flyteskjema. Dette viser logiske sammenkoblinger av rør, anleggsdeler og signalledninger i anlegget.

Under kap. 7 ligger datablad for hver enkelt hovedkomponent.

2.1 Mekanisk utstyr

2.1.1 Tanker

Mottakstank

Mottakstank/utjevningstank har et totalvolum på ca 100 m³.
Tanken er bygget i betong og ligger som "kjeller" under anlegget.

Reaktor

Reaktorene, 2 x 165m³, er standard Brimer tanker produsert av Kvamsøy Plastindustri AS i glassfiberarmert polyester tilpasset vårt behov for tilslutning i bunnen og via flenser på tankvegg. Tankene er dimensjonert for de laster vanlig drift tilsvarer. Anslutninger på tankene er tilpasset aktuelle rørtyper, ventiler og medier.

Slamlager

"Slamlageret" er et slammineraliseringsanlegg basert på sivbed og er et stort basseng plassert utenfor anlegget.

Kjemikalielagring

Kjemikalietanken er produsert i rotasjonsstøpt PEH fra Polimoon Cipax AS.

1.1.2 Roterende utstyr

Kloakkpumper

På anlegget er det montert fem pumper. Pumpene styres av trykkgivere/flottører som signalerer start/stopp. De to innløpspumpene som pumper innløpet til reaktorene fra utjevningstanken er montert tørroppstilt i horisontal versjon på stativ i maskinrommet i kjelleren, med ventiler på hver side for vedlikehold og service.

I pumpehuset utenfor anlegget er det montert to neddykkete pumper på geidefeste for returpumping av rejektivann fra sivbed og for returpumping av slam fra påfyllingsrørene.

I maskinrommet er det montert en lett slukpumpe.

Det er på anlegget benyttet pumper fra ITT Flygt.

Blåsemaskiner

På dette anlegget er det benyttet skrue/lobekompressor.

Blåsemaskinene er valgt spesielt for dette anlegget med hensyn til ytelse, energiøkonomi og vedlikeholdskostnader.

Doseringspumpe

For dosering av kjemikalium benyttes membranpumper. Kjemikalier blir pumpet direkte inn i reaktorene.

2.1.2 Ventiler

På dette anlegget er det montert flere ulike ventiltyper, tilpasset ønsket funksjon.

Membranventiler med automatisk drift er benyttet som ventiler for utløp rensert vann. Ventilene er i PVC.

Skyvespjeldventiler med automatisk drift er benyttet for styring av innløp og slam.

Skyvespjeldventiler med manuell drift er benyttet på alle prosessledninger som serviceventiler. Ventilene er i syrefast stål.

Magnetventiler er hovedsakelig brukt for å styre instrumentluft til automatiske ventiler.

2.1.3 Rør

På dette rensenanlegget er det lagt vekt på å bruke rør i miljøvennlige materialer. Det er derfor valgt rør i PP eller PEH som hovedregel. Spesielle detaljer er i PVC. Ved å utnytte tilgjengelige leverandørers produktsortiment og kompetanse er det utviklet et rørsystem som fyller de krav rensenanlegget stiller. Rør og detaljer er sammenføyd ved muffeskjøt, flens og krage, sveis eller lim. Valg av sammenføyingsmetode er tilpasset krav til service og vedlikehold.

2.2 Elektrisk utstyr

Strømforsyning

Driftsspenning er 3 x 230 Volt.

Valg av abonnement er tilpasset lokale tariffer.

2.3 Instrumentering

Renseanlegget styres av en sentral PLS-enhet montert i styreskap. Styreprogrammet er utviklet og spesialtilpasset for det enkelte anlegg. Renseanlegget kan ses på som en styrt prosess med en forhåndsberegnet algoritme som gjentas etter behov. Det er således ingen regulerte størrrelser i prosessen. Unntaket er at ved stor tilrenning vil anlegget endre driftssyklus og øke hydraulisk kapasitet for å hindre overløp.

Slike sekvensielle prosesser gir store muligheter for innhenting av akkumulerte driftsdata, og dette er utnyttet i stor grad i anlegget. Et styresystem basert på dette vil derfor gi langt flere driftsdata enn det som er vanlig for konvensjonelle anlegg av denne størrelse.

En PLS-enhet gir også store muligheter for overvåkning av anlegg og melding av uforutsette situasjoner. Det er derfor mulig å ha stor grad av driftssikkerhet uten daglig tilsyn av anlegget, ved at feilmeldinger signaleres til kommunens driftsovervåkningssentral.

SBR-prosessen er en sekvensiell prosess styrt av en PLS og et sett av innsignal. Fra PLS gis videre et sett utsignal som styrer ventiler, pumper etc.. samt signalerer feil på angitt måte.

Aktuelle innsignal er

Nivå i mottakstank over startnivå
Nivå i mottakstank over høyt nivå

Aktuelle utsignal er

Signal til styrte ventiler
Feilmeldinger til display/printer/alarmsender

3. FUNKSJONSBEKRIVELSE

3.1 Vannets og slammets gang gjennom anlegget

Vannets gang gjennom anlegget

Ved normal drift kommer avløpsvannet inn i anlegget via innløpsledning til en forbehandlingsenhet, for dette anlegget en Hydropress – Huber rotomat RO9 innløpsrist med ristgodsvasker og presse. Denne risten holder tilbake uorganisk materiale som q-tips, plast sanitetsbind etc. Dette er stoffer som det ikke er ønskelig å få videre inn i anlegget.

Fra rista renner vannet med selvfall til mottakstanken. Hovedfunksjonen til denne tanken i tillegg til at den fungerer som pumpetank er å utjevne større periodiske vanntilførsler.

Fra mottakstanken pumpes vannet til reaktorene.

Innpumping skjer til den reaktor "som står for tur", d.v.s. den har tappet av rensert vann og er i innpumpingsfase. Når vannet er blitt pumpet opp til en reaktor, foregår all rensing i den samme tanken. Vannet blir **ikke** flyttet fra tank til tank.

Dersom ingen av tankene er i innpumpingsfase blir vannet lagret i mottakstanken, inntil en av reaktorene har avsluttet sin syklus.

Etter biologisk/kjemisk rensing i en av reaktortankene blir det rensede avløpsvannet tappet via utløpsledningen til elva Gaula. På utløpsledningen er det et prøvetakingspunkt.

Slammets gang gjennom anlegget

Avløpsvannet blir rensert ved at reaktorene gjennomgår en syklus. Denne rensesyklusen er nærmere beskrevet under punkt 3.7. En del av denne syklusen er avtapping av overskuddslam.

I reaksjonsfasen tappes overskuddslam til slammineraliseringsanlegget basert på slamalder.

3.2 Generelt om SBR-prosessen og biologisk rensing

Det er på dette anlegget benyttet biologisk rensing som hovedprosess basert på aktiv slam og SBR. Denne form for rensing gir best totaløkonomi og er den mest miljøvennlige behandlingsmetode.

Biologisk rensing omdanner organisk materiale (forurensing) til sluttproduktene karbondioksid og vann. Dette i motsetning til kjemisk rensing, som ved tilsetning av kjemikalier, flytter forurensing fra avløpsstrømmen til slamfasen.

Hovedhensikten med biologisk rensing av avløpsvann er å koagulere og fjerne ikke sedimenterbare partikler og å stabilisere organisk materiale. Dette blir gjort biologisk ved hjelp av mikroorganismer.

3.2.1 Biologisk rensing

Fjerning av organisk materiale

Adsorpsjon

Med adsorpsjon menes at organisk materiale fester seg til det ytre slimlaget som mikroorganismene er omgitt av. Det fleste organiske partiklene er adsorbent av bakteriene innen 30 minutter etter at de er blitt pumpet inn i reaktorene.

Absorpsjon

Med absorpsjon menes at organisk materiale blir "spist" av mikroorganismene og tatt inn i kroppen gjennom celle-membranen. Dette skjer ved at mikroorganismene skiller ut kjemikalier(enzym) som bryter ned de adsorbente partiklene slik at de kan bli absorbert gjennom celle veggen.

Det absorberte materiale blir så benyttet til å frigjøre energi, slik at nye celler kan bygges opp. Dette nye celled materialet, som også inneholder organisk materiale, kan fjernes fra det rensede vannet ved at det har høyere egenvekt enn vann. Det er derfor viktig å merke seg at rensesprosessen ikke er avsluttet før slammet og vannet er separert. Sedimenteringsfasen er derfor en viktig del av rensesprosessen, kanskje den viktigste.

Hvor finner vi mikroorganismene ?

Mikroorganismene finnes i reaktoren og utgjør hoveddelen av slammet i et biologisk anlegg. I et biologisk/kjemisk anlegg er det alltid en fare for at slammet er et kjemisk slam, dvs. at har f.eks. vi overdosert kjemikalier og derved hemmet den biologiske aktiviteten.

I tillegg til mikroorganismer inneholder slammet uorganisk materiale.

Hva må til for at mikroorganismene skal trives ?

De må ha tilgang på:

- Karbon (C) Dette finnes blant annet i organisk materiale.
- Næringssalter
 - Fosfor & Nitrogen
- Sporstoffer (Metaller etc.)
- $4,0 < \text{pH} < 9$
 - Trives best: $6,5 < \text{pH} < 7,5$
- Temperatur $> 5 \text{ }^\circ\text{C}$
- Luft (Gjelder den type mikroorganismer vi ønsker)
- God omrøring (Gjelder aktiv slam)

Alle disse forhold er normalt til stede ved rensing av avløpsvann fra husholdninger. Det vi gjør, er å tilsette luft og sørger for å beholde mikroorganismene i rensenanlegget.

Hva består mikroorganismene av ?

Det er bakterie-gruppen som er "fotsoldatene" i et aktiv slam anlegg. De utgjør hoveddelen av mikroorganismene og står for største delen av den nedbrytningen som foregår i renseanlegget. De formerer seg ved celledeling, dersom de har rikelig tilgang på organisk materiale, kan antallet øke kraftig i løpet av kort tid.

De vokser på lett nedbrytbare stoffer som f.eks:

- Sukker
- Amino syrer
- Organiske syrer, etc.

Men de kan også vokse på vanskelig nedbrytbare stoffer som f.eks:

- Langkjedete hydrokarboner
- Desinfeksjonsmiddel
- Komplekse aromatiske komponenter
- Døde mikroorganismer, etc.

I tillegg til bakterie-gruppen består slammet av fire andre grupper. Disse gruppene er i antall mye mindre enn bakterie-gruppen, men de er allikevel veldig viktig med hensyn til renseresultatet. Disse andre gruppene blir brukt som indikatorer, ved mikroskopisk undersøkelse av slammet, for å undersøke om slammet er av god eller dårlig kvalitet.

De fire gruppene er:

Protozoa

Dette er encellede mikroskopiske dyr, som kun er synlige ved mikroskop.

De lever hovedsaklig av bakterier, noe som har flere positive effekter. Det gir mindre suspendert materiale i det rensede vannet og fjerning av bakterier som også stimulerer fremvekst av gode bakterier.

Fjerning av sykdomsfremkallende bakterier er også en viktig egenskap som protozoa-gruppen er kjent for.

Rotifers

I langtidsluftere, som SBR-anlegg, er dette en av de dominerende gruppene.

I likhet med protozoa-gruppen fortærer denne gruppen også store mengder bakterier, noe som bidrar til å holde bakterie-gruppen sunn og frisk.

Denne gruppen blir ofte benyttet som indikator-gruppe i tilfelle tilførsel av giftstoffer til anlegget. Da rotifers-gruppen rask vil reduseres ved tilførsel av giftstoffer.

Nematoder

Denne gruppen omfatter mikroskopiske marktyper. De lever av organisk materiale, andre nematoder, bakterier, protozoa og rotifers.

Da de reproducerer via egg, og er avhengig av både hann- og hunkjønn, er dette noe komplisert i et turbulent miljø som en luftetank. De er derfor avhengig av høy slamalder og lang luftetid for at denne gruppen skal vokse.

Deres viktigste funksjon er "kanal-bygging" til slamfnokkene, noe som åpner for oksygentilførsel. I likhet med de andre gruppene fjerner denne også bakterier.

Filamentus mikroorganismer

Denne gruppen er viktige "byggesteiner" for god fnokkdannelse, dvs. de hindrer utslipp av små partikler. Dersom denne gruppen blir for dominerende, vil de danne for store fnokker. En vil da ha et sedimenteringsproblem på anlegget. Følgende driftsforhold kan forårsake for stor vekst av denne gruppen:

- For lite oksygen
- For lavt F/M forhold
- For lite næringssalter (Fosfor eller nitrogen)
- For lav pH

Kjemiske reaksjonslikninger som skjer i reaktoren

Det er tre prosesser som foregår i en aerob prosess (Prosess med tilgang på luft).

Stabilisering av organisk materiale (Oksidasjon)

Organisk materiale + O₂ + Bakterier -> CO₂ + NH₃ + Energi + Andre Pr.

Oppbygging av nytt cellemateriale

Organisk materiale + O₂ + Bakterier + Energi -> Nye bakterier

I et aktiv slam anlegg er bare en liten del av det tilførte organiske materiale stabilisert (oksidert) til "lav-energi" produkter som CO₂, NO₃ og SO₄. Det meste blir benyttet til produksjon av nytt cellemateriale. Det organiske materialet er med andre ord blitt flyttet fra avløpsvannet til slammet. For at anlegget skal ha en høy renseeffekt er vi derfor helt avhengig av å skille slam og vann i sedimenteringsfasen.

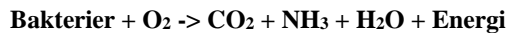
For å oppnå dette må vi ha et slam som sedimenterer, og slam på veggene i reaktorene må ikke hindre sedimenteringen.

En viktig faktor som kontrollerer slammets sedimenteringsegenskaper, er slammets alder. De dominerende grupper av mikroorganismene vil variere med slammets alder, og de ulike gruppene gir slammet varierende sedimenterings- og flokkuleringsegenskaper. Generelt kan vi si at ferskt slam gir dårlige sedimenteringsegenskaper.

Slamalder defineres som mengde slam i reaktorene dividert med den mengde slam som blir fjernet fra reaktorene.

SLAMALDER = (MENGDE SLAM I REAKT.)/(MENGDE SLAM FJERNET PR.DAG)

WaterCare -renseanlegg har kontinuerlig uttak av slam basert på slamalder og slamalderen vil derfor være tilnærmet konstant. Dette er en stor fordel i forhold til å benytte reaktorene som slamlagringstanker, fordi dette innebærer stor variasjon i slamalderen.

Endogen respirasjon (Oksidasjon av cellemateriale)

Denne reaksjonen er viktig for slamproduksjonen i anlegget. Vi får her oksidert cellemateriale som vi ellers måtte ha fjernet som slam. Det er denne reaksjonen som sørger for at slammene blir stabilisert, dvs. at vi ikke bare flytter det organiske materialet fra avløpsvannet til slammene.

Hvor stor nedbrytning av slammene vi oppnår, endogen respirasjon, vil avhenge av tilgjengelig organisk materiale i avløpsvannet i forhold til mengde mikroorganismer (slam) i anlegget.

Hvis det er rikelig tilgang på organisk materiale i avløpsvannet og lite slam i anlegget, vil vi hovedsakelig få reaksjon 1 og 2, dvs. stor slamproduksjon. Reaksjon 3 vil bare foregå når det er liten tilførsel av nytt organisk materiale i forhold til mengden slam i anlegget.

Dette er en viktig prosessparameter og kalles **slambelastning (kgBOF₇/kgSSxdøgn)**. Dette forholdet er basert på at en viss mengde mikroorganismer kan fortære en viss organisk materiale pr. dag. Ved langtidslufting, som på dette anlegget, kan 1000 mg av mikroorganismer fortære 40-160 mg organisk materiale pr. dag. Eksempel på kalkulasjon av slambelastning:

Belastning : 50 p.e./reaktor x 70 gBOF₇/døgn = 3,5 kgbof₇/døgn
Mikroorgn. : 3500 mg/l(Slamkonsentr.) x 10.000 l/tank = 35 kg

Slambelastning : 3,5 kgBOF₇/35 kgSS x døgn = 0,10

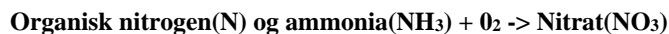
Ved SBR-anlegg må vi ta hensyn til at luftetankene også blir benyttet som sedimentertingstanker. I gjennomsnitt vil reaktorene ha en luftetid på 60%. For å finne den aerobe slambelastningen må vi derfor dele slambelastningen med 60%.

Aerob slambelastning : 0.10/60% = 0,15 kgBOF₇/kgSS x døgn

Ved denne slambelastningen vil vi normalt oppnå **nitrifikasjon** dersom følgende kriterier også er oppfylt:

- God biologisk drift
- Slamalder > 10 dager
- Oksygen > 2 mg/liter

Nitrifikasjon utføres av to bakterietyper, Nitrosomonas og Nitrobacter. Reaksjonslikningen ved nitrifikasjon kan skrives:



Nitrifikasjon er oksidasjon, forbruk av oksygen, av nitrogenforbindelser til nitrat. Dersom denne oksidasjonen, eller forbruket av oksygen, ikke foregår i renseanlegget vil dette belaste resipienten. Dette er helt tilsvarende som ved utslipp av organisk materiale. I tillegg til at nitrogenforbindelsene forbruker oksygen, kan også ammonium(NH₃) være giftig for fisk.

3.2.2 Simultanfelling

Ved krav til fosforfjerning i renseanlegget benyttes kjemisk rensing i tillegg til den biologiske.

Med simultanfelling menes at det foregår to prosesser samtidig; biologisk nedbrytning og fjerning av fosfor ved kjemikalitilsetning.

Det tilsatte kjemikallet reagerer med løst fosfat, orto-fosfat, og alkaliteten(HCO_3) til aluminiumfosfat og aluminiumhydroksid. Disse danner så partikler sammen med mikroorganismene slik at de fjernes fra det rensede vannet.

Måling av orto-fosfat på utløpsvannet er derfor en viktig driftsparameter.

Gunstige forhold for fjerning av fosfor i simultanfellingsanlegg finnes når:

- Det er god omrøring (Flokkulering)
- $6,5 < \text{pH} < 7,5$ (Optimalt for mikroorganismene)
- Gode biologiske flokker

3.3 Forbehandling med Rotomat RO9

Innløpsrist			
Formål	Beskrivelse	Faremomenter	Hjelpemidler – Sikkerhet
Fjerne uorganisk materiale for å hindre driftsproblemer i maskindelen, d.v.s. pumper, ventiler, etc., og for å hindre oppbygging av uorganisk materiale i det biologiske rensetrinnet.	Forbehandlingsdelen er utformet for å fjerne minst mulig organisk materiale. I samsvar med dette er den biologiske delen av rensanlegget dimensjonert for 100% av det tilførte organiske materiale. Dimensjoneringsdata for forsedimenteringen går fram av datablad.	Klemfare i skrue. Arbeid skal ikke utføres i innløpskasse uten at nødstoppbryter er slått av! Se instruks fra leverandør.	

Utjevningsdel m/pumpekammer			
Formål	Beskrivelse	Faremomenter	Hjelpemidler – Sikkerhet
Utjevne belastnings-toppene i løpet av ett døgn, samt å fungere som oppsamlings-tank ved strømstans.	Utjevningseenheten er dimensjonert i samsvar med anleggets kapasitet. Når nivået i tanken passerer startnivået, via trykk giver eller flottør, vil PLS-enheten aktivisere en av matepumpene. Vannmengdemåling blir registrert ved antall sykluser som reaktorene foretar. Behandlet vannmengde blir da antall sykluser multiplisert med bruksvolumet. Utjevningstanken er i tillegg til trykk giver utstyrt med 2 flottører og en konduktiv giver. Den øverste flottøren utløser alarm for høyt nivå, overløpsgiveren aktiviserer timetelleren og mengdemåleren for overløpet. Den andre flottøren jobber helt parallelt med trykk giveren og vil kun tre i kraft dersom den er ute av drift. Det vil da gå en alarm som indikerer at trykk giveren må kontrolleres, eventuelt skiftes.	Maskiner Drukning Helsefarlige gasser Industri-tilførsel Aerosoler (Bakterier), infeksjoner	Løfteutstyr Helmaske med filter eller trykkluft Kontroll-instrument (O ₂ , H ₂ S, explosive) Vakt - minst en

3.4 Biologisk behandlingsdel

Biologisk behandlingsdel			
Formål	Beskrivelse	Faremoment.	Hjelpemidler – Sikkerhet
Koagulere og fjerne, v.h.a. mikroorganismer, ikke sedimenterbare partikler og å stabilisere organisk materiale.	<p>Den biologisk/kjemiske rensedelen består av to reaktorer.</p> <p>Dimensjonering er gitt i vedlagte datablad, kap.7.</p> <p>Hver tank har følgende inndeling av soner:</p> <p>Bruksvolum Bruksvolumet er den aktive delen av tanken som fylles ved hver innpumping.</p> <p>Slamsone Slamsonen er den delen av tanken som er under utløpet, fratrukket sikkerhetssonen.</p> <p>Sikkerhetssone Den tredje sonen er sonen mellom bruksvolumet og slamsonen. Den er til for å ta hånd om varierende sedimenteringsegenskaper og overskuddsslam.</p>	<p>Drukning</p> <p>Helsefarlige gasser</p> <p>Industritilf.</p> <p>Aerosoler (Bakterier), infeksjoner</p>	<p>Helmaske med filter eller trykkluft</p> <p>Kontr.instrum. (O₂, H₂S, expl.)</p> <p>Vakt - minst en</p>

3.5 Kjemisk behandlingsdel

Kjemisk behandlingsdel			
Formål	Beskrivelse	Faremomenter	Hjelpemidler – Sikkerhet
<p>Kjemisk behandling omfatter lagring, fordeling og dosering av fellingskjemikalier til prosessvannet.</p> <p>Formålet er å fjerne fosfor.</p>	<p>Reaktorene er utstyrt med en egen doseringspumpe. Dosering vil forgå direkte i reaktorene.</p> <p>Flokkulering vil finne sted i reaktorens reaksjonsfase.</p>	<p>Mekaniske Kjemikalie</p>	<p>Ansiktsmaske Hansker Øyedujsj</p>

3.6 Slammineralisering ved sivbed

Sivbed			
Formål	Beskrivelse	Faremomenter	Hjelpemidler – Sikkerhet
<p>Lagre, fortykke, fordampe og mineralisere overskuddsslam fra reaktorene.</p>	<p>Tett basseng fylt med filtreringsmasser og beplantet med takrørsplanter. Bassenet er delt inn i fire celler.</p> <p>Det tappes overskuddsslam fra reaktorene basert på slamalder. Sivbedet dreneres tilbake til utjevningstanken via en pumpekum</p>	<p>Drukning Helsefarlige gasser Industritilførsel Aerosoler (Bakterier), infeksjoner</p>	<p>Helmaske med filter eller trykkluft. Kontrollinstrument (O₂, H₂S, explosive.) Vakt - minst en</p>

3.7 Driftssekvens i SBR-prosessen

På dette anlegget er det benyttet SBR-teknologi, en rensemetode basert på aktiv slam der alle prosesser foregår i samme reaktortank. Dette innebærer at en gitt mengde avløpsvann blir pumpet inn fra utjevningstanken for å bli renset og avtappet. Hver reaktor vil derfor gjennomgå en **sekvens** som består av 5 **delsekvenser**:

Pause

Reaktoren vil være i pausesekvens inntil det blir behov for dens kapasitet. I denne sekvensen vil blåsemaskinene være i intermittert drift.

Innpumping

Innpumpingssekvensen varer til hele bruksvolumet er fylt. I denne sekvensen vil blåsemaskinene være i intermittert drift.

Reaksjon

Dette er den viktigste sekvensen, hvor de forskjellige biologiske og kjemiske prosessene foregår. Disse biologisk prosessene kan være både anoksiske og aerobe, blåsemaskinene kan derfor i kortere og lengre perioder være drift. Overskuddsslam tappes også til sivbed i denne sekvensen. Kjemisk felling skjer som simultanfelling i slutten av denne sekvensen. Ved høy belastning til anlegget kan både reaksjonssekvensen og kjemikaliedoseringen være redusert.

Sedimentering

Sedimenteringssekvensen er alltid konstant. Forholdene for sedimentering vil være optimale, da den hydrauliske overflatebelastningen vil være null i denne sekvensen.

Uttapping

Uttappingssekvensen er konstant, uavhengig av tilrenningen.

Bruksvolumet er den "aktive" delen av tanken. Denne delen fylles når det pumpes inn avløpsvann fra utjevningstanken. Avløpsvannet renses, dvs. luftes og brytes ned av mikroorganismer. Samme mengde avløpsvann avtappes etter at slam og renset vann er separert i sedimenteringsfasen. Vi viser forøvrig til vår introduksjon om biologisk rensing.

Anlegget er utstyrt med en blåsemaskin for hver reaktor. Hver reaktor er utstyrt med en utløpsventil, en slamventil og en innløpsventil.

For at en av matepumpene skal foreta innpumping til en av reaktorene, er man avhengig av at blåserne og reaktorens ventiler fungerer. Dersom nivågiverne gir signal om feil på inn- eller utløp, eller motorvernet på aktuell blåser kobles ut; vil styringssystemet hindre ny innpumping. Renseanlegget er derfor godt sikret mot at reaktoren skal ha utslipp av urensset avløpsvann.

Utløsning av alarm for overløp i utjevningstanken kan derfor enten skyldes defekt matepumpe, blåser eller tetting på inn-, utløpsventiler/rør.

3.8 Spesielle driftssituasjoner

3.8.1 Stor tilrenning

Ved ekstrem stor tilrenning, store mengder fremmedvann eller vannlekkasje, vil et eget "Høybelastningsprogram" automatisk bli koplet inn.

En sekvens kan bestå av følgende faser (nøyaktige tider framgår av "Sekvenstider" i operatørpanel.

Delsekvens	Normal sekvens minutter	Høybelastn.sekvens minutter
1. Innpumping	45	45
2. Reaksjon	180	90
3. Sedimentering	90	90
4. Uttapping	30	30
5. Pause	Variabel(0 - uendelig)	

3.8.2 Liten tilrenning

Etter hver sekvens, avsluttet uttapping og stengning av utløpsventil for rensset vann, går reaktorene inn i en pausesekvens. Lengden på denne sekvensen er avhengig av tilrenning og driftsforhold.

Sekvensen blir avsluttet ved at nivå i utjevningstanken når startnivået, registrert av signal fra trykkgiver. Da vil en av pumpene for innpumping til reaktorene starte.

I pausesekvensen vil blåser foreta impulslufting, dvs. de lufter i intervall for så å stanse i en periode. Dette blir gjort for å holde slammet aktivt, men samtidig ikke bryte det helt ned.

3.8.3 Start/stopp av reaktor

Prosedyre når reaktoren skal settes ut av drift pga. av nødvendig vedlikehold/service.

Reaktor settes ut av drift.

Dette utføres når reaktoren er i Pausesekvens eller Innpumpingssekvens, og det er lavt nivå i reaktoren.

For anlegg som benytter operatørpanelet utføres dette i "Manuell betjening" – reaktorvalg AV/PÅ.

Stopp av reaktor

Sett operatørpanel, for "Manuell betjening" - reaktorvalg i posisjon AV. Reaktoren dreneres manuelt vha. av bunnventil og tanken spyles/rengjøres.

Start av reaktor

Sett operatørpanel, for "Manuell betjening" - reaktorvalg i posisjon PÅ.

3.9 Styreskap

Renseanleggets styreskap er nøkkel til drift av anlegget. Et renseanlegg basert på SBR kan vanskelig kjøres manuelt da sekvensene ikke uten videre kan kontrolleres manuelt. Forståelse for automatisert drift og sikkerhet for at alle komponenter i skapet fungerer som forutsatt er derfor en viktig del av driftsansvaret for anlegget.

Fullstendige elektriske skjema, kabellister etc er vedlagt skap samt denne driftsinstruks. WaterCare AS har kopi av begge og i tillegg kopi av styreprogram slik at endringer kan skje i samråd med WaterCare AS. Det må ikke foretas inngrep i skap eller komponenter i skap uten WaterCare AS sitt samtykke.

3.10 Hovedstrategi for drift

Reaktoren kan settes ut av drift. Dette kan gjøres ved nødvendig vedlikehold eller ved testkjøring av andre komponenter, f.eks blåserer eller matepumper.

Manuell kjøring

Følgende enheter kan startes manuelt fra operatørpanel og manuell kjøring foretas via MANUELL BETJENING i operatørpanelet. Benytt følgende prosedyre:

Manuell betjening → (Passord) → for eksempel Matepumper

Vi viser til egen beskrivelse for anlegg som er utstyrt med operatørterminal, kap. 5.

- Enhet (Vil variere)
- Matepumper
- Blåserer
- Utløpsprøvetaker
- Innløpsprøvetaker

Tvangsåpning av magnetventiler brukes dersom en ønsker funksjonstest av automatiske ventiler.

3.11 Beskrivelse av program.

Beskrivelsen av programmet gjelder for anlegg utstyrt med operatørterminal og justeringer foretas via SEKVENSTIDER i panelet. Benytt følgende prosedyre:

Sekvenstider → (Passord) → for eksempel Reaksjonssekvens

Operatørpanelet er anleggets informasjonspunkt mot driftsoperatør. I gjennomgang av de enkelte elementer i programmet er det her brukt aktuelle meldinger som illustrasjon av anleggets driftsstatus.

Anlegget behandler avløpsvannet i porsjoner, dvs. en gitt mengde blir pumpet inn fra utjevningstanken, behandlet og rensset vann blir så tappet ut fra reaktor.

Antall sekvenser avhenger av tilrenningen. En reaktor - eller hele anlegget - vil være i "PAUSE sekvens" inntil kapasitet er nødvendig. Anlegget kan derfor være i ulike sekvenser, selv om operatøren er på anlegget til faste tider. Første oppgave ved hvert driftsbesøk, er å fastslå hvilken sekvens de ulike reaktorene er i.

3.11.1 Innpumping

En innpumpingssekvens starter når nivå-giver i utjevningstanken registrerer at nivået har nådd innpumpingsnivået. PLS-styringen vil da, aktivisere den av innløpspumpene som står for tur.

Styringssystemet vil hele tiden sørge for at pumpene har like lang gangtid.

Under oppfylling vil første ledige reaktor bli valgt, og det er to mulige strategier for fylling av reaktor:

Startflottør eller trykk-giver i mottakstank fungerer som start/stopp signal.		
---	--	--

Innpumping vil da ved normal tilrenning foregå ved flere innpumper og blåserne vil impuls-lufte i hele innpumpingssekvensen. Lengden på sekvensen vil derfor være bestemt av tilrenningen. Ved stor tilrenning vil det normalt ikke være en reaktor som er ledig ved innslag av trykk-giver, noe som innebærer at hvert innslag av matepumpen vil innebære lengre gangtid enn ved normal tilrenning.

3.11.2 Reaksjon

Etter avsluttet innpumping starter reaksjonssekvensen. Sekvensen kan enten være "normal" eller ved stor tilrenning, store mengder fremmedvann eller innlekkasje, "høybelastning".

I anlegg med trykk-giver i mottakstanken vil beregnet timestilrenning avgjøre om anlegget skal benytte normal eller høybelastningssekvens. Reserve startflottøren vil kun fungere som startflottør ved svikt av nivå-giver i mottakstank.

Det tilførte avløpsvannet vil i slike situasjoner være svært uttynnet, med lave konsentrasjoner. Den nødvendige biologiske nedbrytningstiden (reaksjonstiden) kan derfor kortes ned. Det viktige i slike situasjoner er å beholde sedimenteringstiden konstant, slik at slamflukt ikke oppstår.

3.11.3 Sedimentering

Etter avsluttet reaksjon starter sedimenteringssekvensen. Denne sekvensen er konstant, uavhengig av tilrenning.

3.11.4 Uttapping

Etter avsluttet sedimentering starter uttapping. Denne sekvensen er konstant, uavhengig av tilrenning.

3.11.5 Pause

I pausesekvensen luftes reaktoren periodisk for å opprettholde oksygeninnhold i tanken. Graden av periodisk lufting kan variere. Luftetider kan enkelt stilles inn fra operatørpanelet

3.11.6 Kjemikaliedosering (For anlegg med kjemisk felling)

Dosering av kjemikalier er proporsjonalt med innpumpet råkloakk. Doseringspumpen vil starte i slutten av reaksjonssekvensen.

Gangtiden kontrolleres fra operatørpanelet, eller turtallsreguleres direkte på doseringspumpen. Doseringsmengden kan og skal justeres av driftsoperatøren. Den skal justeres i henhold til målt fosfat-fosfor (orto-fosfat) på utløpsvannet.

3.11.7 Slamuttak

Et biologisk renseanlegg forutsetter at mikroorganismer (slam) bryter ned organisk materiale. Den mengde slam som til enhver tid er i reaktorene er derfor viktig. For å sikre et stabilt og korrekt slamnivå i reaktorene, vil slamventil for hver reaktor tappe slam til sivbed en gang i døgnet. Den mengden som tappes ut er utregnet av styringsenhet i forhold til beregnet slamalder i reaktoren.

4. DRIFT AV RENSEANLEGGET

Driftsrutiner som er beskrevet i denne instruks er veiledende ut fra leverandørens erfaring med drift av rensenanlegg i over 20 år. Erfaringen er også at hvert anlegg har sin egenart avhengig av tilrenning og sammensetning av avløpsvann. Driftsrutiner må derfor tilpasses det konkrete anlegget over tid.

Lverandøren kan bidra med rådgivning dersom dette er ønskelig.

4.1 Verktøy og hjelpemidler

For å utføre tilsyn og vedlikehold mest mulig rasjonelt bør det være en del verktøy og hjelpemidler tilgjengelig på anlegget. Følgende liste er leverandørens forslag. En del spesielle hjelpemidler kan kjøpes fra leverandøren. Ta kontakt for avtale.

Verktøyliste

- Fastnøkler flensebolt
- Skrujern div
- Kniv
- Lommelykt
- Vernebriller
- Lange hansker
- Hach-meter
- Sedimenteringssylinder
- Måleglass

4.2 Teknisk ettersyn

Teknisk ettersyn omfatter regelmessig ettersyn av mekanisk art. Dette gjelder i stor grad renhold av anleggsdeler, kontroll av roterende utstyr etc.

For en del kontrollpunkt er det angitt forslag til hyppighet av tiltaket. M1 betyr en gang pr mnd, U1 en gang pr uke, M2 annenhver måned, U2 annenhver uke osv. Intervallene tilpasses erfaring på anlegget.

4.2.1 Forbehandling

I dette anlegget gjør innløpsrista og utjevningstanken grovarbeidet i anlegget. Her separeres uorganisk stoff ut som vasket og presset ristgods, og tanken fungerer som utjevningmagasin for SBR-prosessen.

Mottakstank		Beskr. i pkt. 3.3
Komponent	Gjøremål	Frekvens
Flottører	Spyles	M1
Kabler	Spyles	M1
Rør	Spyles	M1
Skillevegg	Spyles	M1
Gjennomføring i skillevegg (bend)	Spyles	M4 og ved slamtømming
Trykk giver	Feilretting	Kun ved feil
Overløprør. (F.eks målerenne)	Spyles	M1

4.2.2 Reaktorer

Reaktorene omfatter anleggets biologiske trinn. For å sikre gode renseresultat - og et godt arbeidsmiljø i prosesshallen - må disse holdes rene og tette. lekkasje i pakning på lokk gir vannsøl på reaktorens topp i tillegg til vond lukt i prosesshallen.

Reaktorer		Beskr. i pkt. 3.4
Komponent	Gjøremål	Frekvens
Tankvegger inkl. topp	Spyles OBS!! Skal ikke utføres når anlegget er sedimenterings-/uttappingssekvens	U2
Trykk giver	Kontrollere funksjonen. Avlest nivå mot registrert nivå	U2
Flyteslam	Vannspeilet i reaktoren heves til over omløpsrør. Utføres ved aktivering av innløpspumpe, samt innløpsventil	M1
Luftesystem (Luftere vil ha en levetid på ca. 5 år)	Mønster i vannspeil, spesielt ved impulslufting. Ved mistanke om skade på lufter må tanken dreneres og spyles. NB ! Sikkerhetsinstruks !! Aktuelle feil er sprekk i membran, løsnet membran eller lekkasje i sveiseskjøt.	U2

4.2.3 Ventiler

På dette renseanlegget er det valgt ventiler som er best mulig tilpasset den funksjon de skal fylle. Dette gjelder dimensjon, trykkklasse, materiale og tilkoplingstype samt betjening.

Ventiler		Beskr. i pkt. 4.2
Komponent	Gjøremål	Frekvens
<p>Automatiske skyvespjeldsventiler og membranventiler</p> <p>Pneumatiske ventiler brukes i anleggets tilførsel-, utløp- og slamledninger fra den enkelte reaktor. Ventilene er erfaringsvis svært driftssikre for denne anvendelse. Dette gjelder såvel materialvalg, hydraulisk utforming som styringsutrustningen. Ventilene har trykk- eller fjær-retur og er normalt stengt.</p> <p>Ventilen styres fra magnetventil montert i maskinrom. Magnetventilen kan forstilles manuelt, ved bruk av operatørpanel, for prøving av automatventilen</p>	<p>Slamventil/Slampumpe tvangsåpnes for funksjonstesting, dvs. testes for eventuelle tetninger i ventil eller i rørsystemet.</p> <p>Ved svikt: Aktuelle slidedeler er membran, pakninger og fjærer. Se beskrivelse og delefortegnelse for ventilen i kap 7.</p>	U2
<p>Manuelle ventiler</p> <p>Manuelle ventiler brukes som stengeventiler</p>	<p>Ingen</p> <p>Ved svikt: Syrefaste ventiler anses vedlikeholdsfrie, og byttes ved feil. Se datablad og teknisk underlag.</p>	Vurderes
<p>Magnetventiler</p> <p>Magnetventiler er normalt lite belastet sammenlignet med designdata.</p>	<p>Ved svikt: Typisk feilkilde er svikt i spole eller membran. Ved langvarige luftlekkasjer fra anlegg til rom bør magnetventilene kontrolleres mot korrosjon.</p>	M1
<p>Andre ventiler</p>	<p>Ingen</p> <p>Ved svikt: Funksjonsprøves ved å påtrykke luft manuelt.</p>	Vurderes

4.2.4 Rørsystem

I dette renseanlegget benyttes i hovedsak rør i PEH eller PP. Rør og deler er valgt ut fra den påkjenning som kan forventes. For å gi best mulighet for inspeksjon, renspyling og staking er det plassert stakepunkt eller demonterbare koblinger på vitale steder i anlegget.

Hydraulikk

Rørsystemet i renseanlegget skal tjene flere formål. Noen ledninger er trykkledninger - andre er selvfølgelig ledninger. Noen er dimensjonert for 100% fylling, andre er luftet for å unngå dette. I tillegg fører noen ledninger råkloakk mens andre fører rensset vann.

Det er viktig å være klar over dette når tilsyn med anlegget utøves.

Rørsystem		Beskr. i pkt. 5.2
Komponent	Gjøremål	Frekvens
Utløp rensset vann	Rengjør utløpstank Spyl ledningsnett.	M1 M12
Slam	Spyl ledningsnett	M12
Dren/omløp	Spyl ledningsnett	M6
Prosessluft inn	Inspiser ledningsnett	M6
Prosessluft ut	Inspiser/spyl ledningsnett	M6
Oppheng I renseanlegget nyttes det i stor grad fritthengende horisontale rør. Disse er ved montasje sammenføyd og klamret med sikte på den funksjon de skal fylle. En del ledninger er strekk-påkjent - andre kan ha termisk ekspansjon.	Det er viktig at alle oppheng kontrolleres regelmessig og strammes opp/trekkes til ved behov.	M12

4.2.5 Roterende utstyr

I renseanlegget er roterende utstyr dublert helt eller delvis (blåsemaskiner). Ved svikt på en maskin vil dette normalt aldri stanse anlegget, men det kan medføre redusert hydraulisk kapasitet. Regelmessig tilsyn og vedlikehold i følge oppsatte planer sikrer at anlegget til enhver tid har full kapasitet. Vedlikehold styres av periodisk aktivitet og dels av driftstimer avlest i display/skriver/operatørpanel.

Maskinkort er plassert under kap. 8 skjemaer.

Innløpspumper

Innløpspumpene er montert tørroppstilt i maskinrommet. Det nyttes standard avløpspumpe av anerkjent fabrikat. Vanlig ettersyn består av å kontrollere olje samt inspisere løpehjul og sugestuss.

Matepumper (Se lev.instruks)	
Gjøremål	Frekvens
Utvendig rengjøring	M12
Deling av pumpehus og kontroll av løpehjul. Oljeskift/kontroll av olje	M12

Blåsemaskiner

På dette anlegget er det installert to lavtrykks skruekompressorer av type Robuschi LBR 15 i støykasse. En for hver reaktor.

a. Tiltak ved ettersyn

Blåsemaskinene er på enkelte anlegg montert i egne rom på grunn av støy. Normalt er rommet utstyrt med vifte som bringer varm luft ut i anleggsrommet og tilsvarende kjøligere luft tilbake. Det er viktig at det opprettholdes passende temperatur i maskinrommet ($12 < \text{temp} < 25^{\circ}\text{C}$).

På grunn av stor luftgjennomstrømming er det viktig å unngå støv som kan sette seg i blåsemaskinenes luftkanaler, løpehjul m.fl.

For alle typene gjelder at erfaring vil avgjøre hvilke tiltak som settes inn. Den beste indikator er maskinens lydbilde. Endring her bør alltid medføre nærmere kontroll.

b. Servicepunkt

Skruekompressor	
Gjøremål	Frekvens
Filter sugestuss	M4
Tilbakeslagsventil trykkstuss	M12
Oljenivå kfr driftsmanual fra lev.	
Akselkobling	M4
Evt. Remdrift	M4
Vibrasjondemper	M4

Kompressor for instrumentluft

I renseanlegget er det en rekke ventiler som fjernstyres ved bruk av trykkluft. Trykkluft genereres ved en eller flere kompressorer med påbygd tank. Dette er standard utstyr for arbeidstrykk på opp til 8 bar.

Kompressor for styreluft	
Gjøremål	Frekvens
Funksjonsprøve reguleringsventil	M1
Funksjonsprøve sikkerhetsventil	M1
Drenere kondensat	U2
Kontrollere olje	M6
Fjern støv fra motor	M6
Kontroller tid for kompresjon	M6
Kontroller rørsystem, fittings, ventiler	M6
Temperatur på motor	M6
Måle motorstrøm	M6

4.2.6 Prøvetaker

Prøvetaking i rensenanlegget skjer på innløp dvs. i utjevningstanken eller på utløp fra anlegget.

4.2.7 Doseringssystem (Gjelder anlegg med kjemisk felling)

Doseringssystemet er en vital komponent i anlegget, og helt avgjørende for at riktige renseresultat oppnås. Ettersyn av komponentene i anlegget må derfor ha høy prioritet.

Doseringssystemet er tilpasset de kjemikalier som anlegget nytter. Alle deler, slanger mv er valgt ut fra mekanisk og kjemisk påkjenning.

Doseringssystem Merk: Pumpene kan bygge opp et unaturlig høyt trykk.		Beskr. i pkt. 3.5
Komponent	Gjøremål	Frekvens
Kjemikalier Kjemikalier kan leveres i engangsemballasje, returemballasje eller bulk avhengig av anleggets størrelse.	Kvaliteten på kjemikaliet må kontrolleres. Vær spesielt oppmerksom på om kjemikaliet separeres i to sjikt.	U2
	Driftsoperatør må jevnlig kontrollere forbruk av kjemikalier i anlegget. Dette er direkte knyttet til tilrenning, og dermed ikke bare tidsavhengig.	U2
Dosering i reaktor	Rengjøre doseringspunkt	U2
Sugenippel/filter i kjemikalitank	Rengjøres	M1

Rørsystem Vanligvis brukes en spesialslange fra kjemikalitank, gjennom pumpe og helt fram til reaktor eller doseringsnippel på pumpeledning. Lange ledninger legges i varerør. Gjennom pumpe nyttes en ekstra slitesterk slangetype.	Slangen bør inspiseres for slitasje/skade	U2
---	---	----

4.2.8 Slammineraliseringsanlegg

Slamlager		Beskr. i pkt. 2.5
Komponent	Gjøremål	Frekvens
Innløpsledning	Rengjøres	M1
Omløp	Rengjøres	M1
Slamtømming	Etter 8-12 år	M120
Vedlikehold	I et aslammineraliseringsanlegg er vedlikeholdsbehovet lite. Foruten kontroll av rør tilknyttet slamlageret er generelt ettersyn av drenering, lufting og sivplanter tilstrekkelig.	M1

4.3 Prosessmessig ettersyn

Et avløpsrensaneanlegg er bygd for å etablere og ivareta en prosess, nemlig rensing av innkommende avløpsvann for en del gitte parametre. Det er viktig å holde alt mekanisk utstyr i orden, men uten en prosess som arbeider som forutsatt er anlegget lite verdt.

Forståelse for den biologiske prosessen og de element som påvirker den er en fundamental forutsetning for å oppnå de rensresultat som anlegget er forutsatt for å oppnå.

4.3.1 Behandling av prøver

Utslippstillatelse vil angi hvilke parametre som skal analyseres. Følgende rutiner foreslås for behandling av prøver før innlevering til laboratorium.

Parameter	Konservering	Maks. dager før kons. (Dette forutsetter lagring i kjøleskap)	Nødvendig volum for analysering ml
BOF	Fryses	3	500 -1000
KOF	Fryses/syre	3	200
TOC/LOC	Fryses/syre	7	200
SS/VSS	Ingen (Må analyseres som "dagsfersk" prøve)	7	250
Total-fosfor	Fryses/syre	7	200
Fosfat-fosfor (O-P)	Syre (Må filtr. umiddelbart etter uttak av prøve)	7	100
Total-Nitrogen	Fryses/syre	7	100
Total Kjeldal Nitrogen	Fryses	0	100
Nitritt/Nitrat	Fryses (Etter filtrering)	0	100
Ammonium	Fryses (Etter filtrering)	0	100

4.3.2 Analyseutstyr og hjelpemidler

Følgende utstyr foreslås plassert på anlegget for prøvetaking og egen kontroll.

- Diverse kolber 250 ml og 500 ml
- 1000 ml lav sylinder for måling av SV₃₀
- Termometer
- Analyseapparat for analyse av fosfor, KOF + annet etter behov
- Filter apparat
- Prøveflasker (10 * 1000 ml)
- pH-meter
- Oksygen-måleapparat

4.3.3 Prosessmessig drift av reaktorene

Et godt renseresultat krever at både den mekaniske og prosessmessige delen fungerer etter forutsetningene. Dette innebærer at selv om anlegget fungerer perfekt mekanisk så kan utløpet ha dårlig kvalitet. Det er derfor viktig at driftsoperatøren også ivaretar prosessdelen av anlegget.

Følgende skal utføres jevnlig:

Gjøremål	Hjelpemidler	Observasjon
<p>1. Sedimenteringstest</p> <p>Slam tas fra en reaktor som er i reaksjonsfasen. Minimum luftetid på 30 minutter.</p>	1 liters sylinder (Lav type)	<ul style="list-style-type: none"> • Observer de første 5 minutter. Slammet skal danne en "byggestruktur" (fnokker) og et klart skille med toppvannet. • Slammet skal ikke utgjøre med enn 250 ml etter 30 minutters sedimentering. Klarvannssonen skal være klar uten fett/olje på toppen.
<p>2. Lukt og farge</p> <p>Mannhullslokket til en reaktor som er i reaksjonsfasen åpnes. Minimums luftetid på 30 minutter.</p> <p>Observeres spesielt Skumming</p>		<p>Lukt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fuktig kjeller/drivhus <ul style="list-style-type: none"> - bra (>2,0 mgO/l) • Septisk <ul style="list-style-type: none"> - for lite luft (< 1,0 mgO/l) <p>Farge</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brun - bra (Ved bruk av jernklorid/-sulfat vil slammet være mer svart) • Grått - for lite luft • Hvitt/rødt - for mye luft

4.3.4 Driftsskjema

Under posten ligger dels utfylte skjema med valgte inngangsverdier, dels skjema som skal brukes som logg ved drift av anlegget. De ulike skjema er utarbeidet på grunnlag av erfaring fra drift av rensenanlegg i en rekke år

Følgende skjema er vedlagt:

Driftsjournal uke/måned

Skjemaet skal fylles ut av driftsoperatør hver uke på grunnlag av opplysninger fra operatørpanelet. Det er i tillegg tatt med en del verdier som skal leses av på månedsbasis. Dette skjemaet skal brukes som grunnlag for årsrapport for anlegget.

5. VEDLIKEHOLD OG FEILSØKING

Systematisk vedlikehold er en normal oppgave ved drift av renseanlegg. Omfang og art av oppgave er knyttet til anleggets størrelse og installert utstyr. Generelt gjelder at vedlikehold må tilpasses erfart behov og leverandørens anvisninger for den enkelte komponent.

Eget vedlikehold

Avhengig av kapasitet hos driftsansvarlig vil vedlikehold utføres i egen regi eller ved innleie av vedlikeholdspersonell. WaterCare AS kan gi veiledning og lage forslag til vedlikeholdsplan for anlegget.

Vedlikeholdsavtaler

WaterCare AS kan tilby ulike vedlikeholdsavtaler for anlegget. Normalt vil WaterCare AS ligge med alle vitale reservedeler på lager. Egne montører utfører vedlikeholdet. Vedlikeholdsavtale kan være et nyttig supplement til avtale om prosessmessig tilsyn.

Slitedeler

I anlegget er det en del komponenter som har innebygde slitedeler med forventet levetid. Aktuelle slitedeler er :

Pumper	Løpehjul, slange, akseltetting
Ventiler	Kule, membran, spole
Blåsemaskin	Lamell, løpehjul, akseltetting luftfilter, tilbakeslagsventil, remdrift
Styreskap	Kontaktor, motorvern, sikring
Reaktor	Lufttallerken

WaterCare AS kan tilby en reservedelspakke satt sammen på grunnlag av erfaring med drift av renseanlegg. Det henvises ellers til leverandørens anvisninger.

5.1 Roterende utstyr

Se WaterCare AS sine datablad og leverandørens servicemanualer for detaljer.

Pumper

Det henvises i sin helhet til leverandørens anvisninger

Blåsemaskiner

Det henvises i sin helhet til leverandørens anvisninger

Kompressor

Kontroller motorvern, trykk og tøm trykktanken for kondensat.

5.2 Ventiler

Membranventiler

Eneste vedlikeholdspunkt er membranene. Se produsentens anvisning.

Magnetventiler

Ved feilfunksjon byttes spolen. Se produsentens anvisning.

Spjeldventiler

Kontroller tettning mellom spjeld og ventilhus.

5.3 Luftesystem

Rørssystem

Tetting i rørssystem vil gi redusert lufttilførsel til reaktor og dermed dårligere rensesultat. Luftetallerken i reaktor har tilbakeslagssikring som skal hindre slam i å trenge inn i rørssystemet. Ved feil på tallerken eller dennes stengefunksjon kan tilbakestrømming skje, og rørssystemet må derfor spyles dersom det registreres slam i rørssystem.

Tallerken

Luftetallerken har stipulert levetid på 3 - 5 år. Normalt byttes hele tallerken når feil konstateres. Tallerken er festet til luftestokk med klammer og kan byttes med spesielt verktøy.

NB ! Sikkerhetsinstruks ved nedstigning i reaktorer.

5.4 Feilsøkningsrutiner - mekaniske feil

Det er satt opp en oversikt med OBSERVASJON/FEILMELDINGER/TILTAK/UTSTYR for en del forekommende feil. For de tilfeller man også vil observere en FEILMELDING er disse tatt med.

5.4.1 Forbehandling

OBSERVASJON	FEILMELDING	KONTROLLER	TILTAK	HJELPEMIDLER
1. Høyt nivå i mottakstank	HØYTT NIVÅ I MOTTAKSTANK	Begge reaktorer i syklus. En eller flere reaktorer i maks-syklus	Ingen tiltak. Tilrenningen til anlegget er større enn dens kapasitet.	
	UTL. MOTORVERN INNLOPSPUMPE (Dersom feilen skyldes en av pumpene)	En eller flere reaktorer i pausefase.	Kontroller følgende enheter : - Startflottør - Innløpspumper - Pumpeledninger - Innløpsventiler	
2. Slam i pumpekammer		Forbehandlingskammer har slamhøyde over innløpsrør til pumpekammer.	.	Septikbil (Vakuumbil)
3. Innløpspumpa tar inn luft, reaktorene fylles ikke helt opp.	KONTR. INNLOP	Høyt nivå i forbehandlingsdel, pumpekammeret har lavere nivå.	.	Septikbil (Vakuumbil)

5.4.2 Reaktor

OBSERVASJON	FEILMELDING	KONTROLLER	TILTAK (Sett bryter for valg av aktuell reaktor i posisjon AV før tiltak utføres.)	HJELPEMIDLER
1. Reaktor tømmes ikke helt ned til utløpsventil + 100 mm	KONTR. UTLØP (Til aktuell reaktor)	De andre reaktorene har ikke tilsvarende feilmelding.	Utløpsventilen er tett eller delvis tett. 1. Drener tank til uk utløpsventil. Benytt slamventil til dette formålet. 2. Ventiler med flens; fjern ventilklokka, rengjør. Ventiler med union; tvangsåpne vha. av trykkluft, demonter utløpside og rengjør.	Ventiler med flens: Fastrøkkel (mm) Ventiler med union: Vannpumpetang (75-110 mm)
	KONTR. UTLØP (Gjelder flere enn en reaktor)	Kontroller nivå i utløpstank (Tank for utløpsprøver)	Dersom nivået i utløpstanken er høyt skyldes feilen tetting, stein, frost etc, i utløpet fra renseanlegget. Feilen kan også skyldes delvis tetting eller tetting i utløpsledning fra ventilene til utløpstank.	Høytrykksbil
2. For høyt slammivå	Gjelder anlegg med sensor på slamledning:	Slammivået til de andre reaktorene er OK.	1. Slamventil/-pumpe er tett. Samme prosedyre som for tett utløpsventil. 2. Slamventil/-pumpe får ikke signal. Kontroller styreluft/el.-ledning.	Tilsv. pkt. 9.2.1
		Gjelder alle reaktorene	1. Åpnings-/gangtid for slamventil/-pumpe er for kort. 2. Den organiske belastningen til anlegget er unormal høy. Kontroller følgende: <ul style="list-style-type: none"> • Slamlageret (Er det fullt ?) • Septikslam (Har anlegget mottatt eksternt slam ?) 	Operatorpanel

forts. Reaktor

OBSERVASJON	FEILMELDING	KONTROLLER	TILTAK (Sett bryter for valg av aktuell reaktor i posisjon AV før tiltak utføres.)	HJELPEMIDLER
3. Omrøring i reaktor er unormal.			Skade på tallerken eller lufterør. 1.Drener tanken til mottakstank. 2.Observer lekkasje. 3.Spyl og luft godt. Kontroller for event. gasser og følg sikkerhetsinstruks før nedstigning i aktuell tank. 4.Utfør feilretting.	Rør - deler Tallerkenlufter(e)
4. Reaktor(er) fylles ikke helt opp.	KONTR. INNLØP	Kun en reaktor.	- Innløpsventil er tett eller delvis tett. - Samme prosedyre som for pkt. .9.2.1. - Utløpsventil tetter ikke.	Tilsv. pkt. .9.2.1
	KONTR. INNLØP	Gjelder begge reaktorene	Innløpspumpe eller innløpsledning er tett eller delvis tett. Se pkt. .9.4.1. Matepumper.	Se pkt. .9.4.1.
5. Reaktor er tom.	KONTR. INNLØP	Ventiler og rør	Lekkasje i dreneringsventil. - Demonter ventil og utfør vedlikehold.	Rør - deler
6. Lukt i anleggsrom		Avtrekkørør fra reaktorene	Ved tetting - Spyl og demonter om nødvendig	Spyleslange Event. høytrykksspyler
			Utett lokk på reaktor/mottakstank - Kontroller pakninger	

5.4.3 Roterende utstyr

Matepumper

Slå av sikkerhetsbryter, servicebryter eller ta ut kontakt før pumpe tas opp av pumpekammer!

OBSERVASJON	FEILMELDING	KONTROLLER	TILTAK	HJELPEM.
1. Pumpe går ikke	Motorvern utløst innløpspumpe	Motorvern for aktuell pumpe (Skal være utkoblet ved denne feilmeldingen)	<p>Denne feil fremkommer når motorvernryteren for matepumpen har løst ut.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Legg inn motorvernet. Finn en reaktor som er nedtappet, dvs. er i Pause-fase og sett den ut av drift. Åpne reaktorens innløpsventil og aktiver manuell bryter for matepumpe. Matepumpen vil da starte og gå i 5 minutter. Registrer om det blir pumpet inn kloakk til den aktuelle reaktor. Dersom dette ikke skjer, skal manuell kjøring stanses og motorvernet til matepumpa kobles ut etter 1 minutt. <p>Dersom innpumpning foregår normalt i 5 minutters perioden, tyder dette på at matepumpa er i orden og ytterligere tiltak er ikke nødvendig.</p> <p>OBS! FEILSØK ALDRI PUMPE MED STRØMTILFØRSEL!</p> <p>Dersom den aktuelle reaktoren ikke fylles og motorvernet, på nytt kobles ut må følgende utføres:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Slå ut motorvernet til pumpen - Trekk ut støpset til matepumpe i halsen på forsed./utjevningstanken. Matepumpen som er montert på geidefeste, løftes opp fra brønnen. <p>Feilsøking av pumpe: Benytt pumpeleverandørs instruksjonshefte.</p> <p>Installasjon av pumpe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Senk ned pumpa. Sett inn støpset og legg inn motorvernet i styringsskapet, dvs. trykk inn blå knapp. 	
		Skal pumpe være i drift ?	<p>Dersom pumpe skal være i drift; kontroller følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Startsignal (Flottør el. trykk giver) - Kontaktor - Sikringer 	

forts. **Matepumper**

OBSERVASJON	FEILMELDING	KONTROLLER	TILTAK	HJELPEMIDLER
2. Liten eller ingen kapasitet.	KONTR. INNLØP begge reaktorer)		<ul style="list-style-type: none"> - Tetting rør, ventiler. Åpne ventil for trykkavlastning av pumperør - Demonter, rengjør - Feil dreieretning - =>Omkobling i el.anlegg kan forårsake dette - Løpehjul skadet - Kan være ødelagt, løst på akseltapp etc. Se egen intruks for pumper - Pumpe slutter ikke til fot. Kabler, kjetting e.l. kan ligge mellom. - Fot kan være skadet. 	
3. Støy			<ul style="list-style-type: none"> - Stein e.l. kan ligge mellom. - Pakning i fot er defekt - Kontroller løpehjul og lager - Se egen intruks 	Septikbil (Vakuumbil)
4. Varm motor			<ul style="list-style-type: none"> - Feil på lager =>se vedlikeholdsrutine - Feil spenning =>kontroller el. opplegg - Tette rør => tørrkjøring - Manglende kjøling =>rengjøre motor 	Septikbil (Vakuumbil)

Blåsemaskiner**Slå av servicebryter eller ta ut kontakt før blåsemaskin demonteres!**

OBSERVASJON	FEILMELDING	KONTROLLER	TILTAK	HJELPE-MIDLER
1. Blåser går ikke	Motorvern til Blåser utløst	Motorvern for aktuell blåser (Skal være utkoblet ved denne feilmeldingen)	<ul style="list-style-type: none"> - Feilmelding vil fremkomme dersom dette motorvernet slår ut. - Legg inn motorvern og tvangskjør blåser vha. manuell bryter. For anlegg med felles luftesystem må luftventil til en av reaktorene åpnes. <p>Følgende skal utføres dersom maskinen fortsatt slår ut på motorvern:</p> <ul style="list-style-type: none"> - For arbeid skal maskinen gjøres strømløs (sikkerhetsbryter, støpsel etc.). - Feilsøking blåsemaskin: Benytt leverandørs instruksjonshefte. 	
		Skal blåser være i drift ?	<ul style="list-style-type: none"> - Dersom blåser skal være i drift; kontroller følgende: - Startsignal (Luftfase alternativt Pausefase) - Kontaktor - Sikringer 	
2. Lavt trykk	FEIL PÅ PROESSLUFT.	Kontroller om det er lufting i reaktor, om det er lekkasje på luftledning	<ul style="list-style-type: none"> - Tett luftfilter. Bytt filter iht instruks for maskin - Defekte lameller (lamellkompressor). Bytt lameller iht instruks. Normalt intervall tilsvarer ca 12 mnd drift. - Defekte tilbakeslagsventiler på båser. - Lekkasje på luftledning. (For anlegg med felles luftesystem.) - Feil struping av impulslufteventil. (For anlegg med felles luftesystem.) 	

forts. Blåsemaskiner*Slå av servicebryter eller ta ut kontakt før blåsemaskin demonteres!*

OBSERVASJON	FEILMELDING	KONTROLLER	TILTAK	HJELPE- MIDLER
3. Høyt trykk		Hvilken av reaktorene skal ha lufting.	- Tetting rør/ventiler. Demonter og kontroller.	
4. Støy			- Defekt lager. Byttes iht instruks for maskin - Noen typer maskiner har ett smørebehov (Kontroller gangtid)	Fettpresse
5. Varm motor			- Tette rør. Kontroller rørsystem - Manglende kjøling. Kontroller romtemperatur. Rengjør motor utvendig	

5.4.4 Feilsøkingrutiner - prosess

Observasjoner av skum i reaktor - Utføres gjennom mann hull i reaksjonsfasen

Observasjon	Sannsynlig årsak	Kontroller	Tiltak	Hjelpemidler
1. Store mengder hvitt skum	Organisk overbelastning av reaktor	Anlegget er i en oppstartingsfase	- Ingen..Dette vil stoppe etter innkjøring.	Ingen
		Reaktorene er blitt tømt for slam	- Kontroller drenerings- - Ventiler	Ingen
2. Skinnende mørkt brunt skum. (Ofte tjukt)	Reaktorene har for lav organisk belastning	Kontroller slambelastning (F/M)	- Fjern slam fra anlegget ved: - Tvangsåp/start slamventilene/-pumpene når anlegget er i reaksjonsfase.	Ingen
3. "Klissete" mørkt skum.	Filamentus bakterier. (Nocardia)		- Fjern slam fra anlegget ved: - Tvangsåp/start slamventilene/-pumpene når anlegget er i reaksjonsfase.	Ingen
4. Mørkt brunt, nesten svart skum. Lukter "septisk"	For lite luft	- Blåsere - Luftarrangement - Mål oksygennivå - Kontroller om slammet også er mørkt brunt/svart.	- Reparer event. feil ved blåser(e)/ - luftarrangement. - Kontroller slammivå og event. fjern slam.	O ₂ -apparat Luftmengdemåler
5. Små mengder lyst skum	Ikke noe problem. Et tegn på at anlegget fungerer bra.			

Observasjoner basert på sedimenteringstester

Observasjon	Sannsynlig årsak	Kontroller	Tiltak	Hjelpemidler
6. Slammnivå større enn 250 ml	Organisk overbelastning av reaktor(ene)	Slammengde i slamlageret.	Tøm slamlager.	Ingen
	Mangelfullt uttak av overskuddsslam.	Tvangsåp/kjør slamventiler/-pumper.	Rengjør og testkjør.	Ingen
	Slamsvelling.	Tynn ut sedimenteringsprøve. Utfør sedimenteringstest på nytt.	- Fjern slam fra anlegget ved: - Tvangsåp/start slamventilene/-pumpene når anlegget er i reaksjonsfase.	Ingen
7. Mørkt brunt, nesten svart, illeluktende slam. Lukter "septisk".	For små luftmengder.	Blåsere Luftarrangement Mål oksygennivå	Reparer event. feil ved blåser(e)/luftarrangement.	O ₂ -apparat Luftmengdemåler
	Organisk overbelastet.	Kontroller mottakstank. Mottak av f.eks. septisk slam, toalettslam etc.	Tøm mottakstank.	Vakuumbil
8. "Aske-lignende" stoffer på overflaten. Slammet sedimenterer raskt, men klarvannssonen inneholder partikler.	Anlegget er for lavt belastet.	Slammet skal lukte "godt". (Drivhus/fuktig kjeller)	- Dersom anlegget har flere enn 1 reaktor; sett 1 eller flere reaktorer ut av drift. - Fjern slam fra anlegget ved: - Tvangsåp/start slamventilene/-pumpene når anlegget er i reaksjonsfase.	Ingen
9. Rask sedimentering, men klarvannssonen er blakket, dvs. inneholder store mengder partikler.	Slammet inneholder stort sett bare bakterier, dvs. mangler de høyerestående organismene som danner gode flokker. Slammet er utsatt for "giftvirkning".	Kontroller lufting, dvs. tilstrekkelig lufting både i reaksjonsfase og pausefase. Giftstoffer i innløpet.	- Luftfordeling/-arrangement. - Innløpsprøver (For påvisning av event. giftstoffer)	O ₂ -apparat Luftmengdemåler Innløps- prøvetaker (Karussell)
10. Store deler av slammet flyter opp etter en periode på mer enn 1 time.	Anlegget nitrifiserer og det foregår denitrifisering i sedimenteringssylinderen.		Ingen. Dette er et tegn på at den biologiske delen fungerer godt.	

Observasjoner av utløpsvann

Observasjon	Sannsynlig årsak	Kontroller	Tiltak	Hjelpemidler
11. Utløpsvannet er guldfarget og lukter avløpsvann.	For små luftmengder.	Kontroller blåser(e), luftarrangement, luftfordeling og lufttilførsel i reaktorene.	Foreta nødvendige reparasjoner, rengjøring eller utskiftninger.	Lameller Tallerken- luftere.
12. Utløpsvannet inneholder store mengder partikler. Partiklene sedimenterer lett.	Slamnivået i anlegget er for høyt.	Kontroller: - Slamnivå i slamlager - Slamventil/-pumpe - Organisk belastning - Luftsistem.	Utfør nødvendige tiltak.	Ingen

5.5 Nødprosedyrer

For en del kritiske hendelser beskrives forslag til nødprosedyrer som kan settes i verk.

Avhengig av anleggets utforming og krav fra myndigheter er det ulike alarmnivå som kan settes opp. Utforming av alarmsystem, rapportering og aksjon ved alarm må tilpasses lokale krav og kapasitet.

I Norge er det normalt tillatt med nødoverløp forbi renseanlegg og pumpestasjoner. Disse vil tre i funksjon når utjevningstank er fylt opp.

Situasjon	Konsekvens
1. Strømbrudd	Anlegget er utkoblet. De reaktorene som er i syklus vil bli stående ved det punkt de er kommet. Når strømforsyningen er inntakt, vil reaktorene fortsette behandlingstiden. Avløpet vil bli lagret i mottakstanken inntil den er full, da vil nødoverløpet i mottakstanken bli aktivisert.
2. Ekstrem tilrenning	Anleggets maksprogram vil automatisk bli aktivisert. Eventuell tilrenning utover dette vil, etter at mottakstanken er full, vil gå i overløp.
3. Flom/frost i resipient	Høy vannstand i resipient kan føre til at utløpet staves opp og hindrer avrenning fra reaktorer. Hvis dette skjer vil feilmelding "KONTR. UTLØP TWxx" for alle reaktorene fremkomme.
4. Frost i tilførselsnett	Tilrenning til anlegget vil stanse. Reaktorene vil da gå i Pause sekvens. Dosering av kjemikalie vil ikke foregå så lenge tilrenning til anlegget er lik null.
5. Svikt i tilsyn	Dette renseanlegget er bygget for helautomatisk drift. De viktige unormale mekaniske situasjoner vil utløse alarm. Men anlegget må også ha et prosessmessig tilsyn. Svikt i dette tilsynet vil gi dårlige rensesresultater.
6. Brann	Utsatt del av anlegget er styreskapet. Ved brann i styreskapet vil hele anleggets automatiske utstyr bli slått ut.

6. OPERATØRPANEL

7. TEGNINGER

8. TEKNISK UNDERLAG

Teknisk underlag omfatter dels interne datablad og dels produsentens datablad, spesifikasjoner mv.

Materialet må fornyes når det skjer utskifting i anlegget.

8.1 Interne datablad

For en del hovedkomponenter i anlegget er det lagt inn datablad

8.2 Teknisk underlag fra leverandør

8.2.1 Adresseliste leverandør

KOMPONENT	LEVERANDØR
Hovedleverandør	Goodtech Biovac 1921 SØRUMSAND 63 86 64 60
Prosessleverandør	WaterCare AS 1941 BJØRKELANGEN 6385 5810
Utjevningstank	Plassbygget betong
Innløpsrist	Hydropress Huber AS
Reaktor	Kvamsøy Plastindustri AS c/o WaterCare AS
Pumper prosessvann	Itt Flygt AS
Blåsemaskiner	Nessco AS c/o WaterCare AS
Pneumatiske ventiler	Gemü AB c/o WaterCare AS
PLS, operatørpanel	Beijer as
Rør og deler	Pipelife AS/Hallingplast AS/GF Norge AS
Kontaktor	Groupe Schneider AS
Magnetventiler pneumatikk	Norgren AS

9. SKJEMAER

10. REFERANSER

10.1 Arbeidstilsynets forskrifter

Best. nr	Tittel	Utgitt
AT-114	Arbeid i tanker	1985
AT-151	Graving og avstiving av grøfte	1985
AT-398 a	Støy på arbeidsplassen	1993
AT-524	Bruk av personlig verneutstyr på arbeidsplassen	1997
AT-542	Arbeid ved avløpsanlegg	1997
AT-544	Systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid	1999

10.2 SFT Publikasjoner

Lover

Best.nr	Tittel	Utgitt
T-1237	Forurensingsloven	2000
T-1238	Produktkontrollloven	2000

Forskrifter

Best.nr	Tittel	Utgitt
	Forskrift om klassifisering, merking m.v. av farlige kjemikalier	1997
	Forskrift om reinsing av avløpsvatn	1996
	Forskrift om varsling av avkutt forurensing eller fare for akutt forurensing	1992
T-1157	Forskrift om kommunale vann- og avløpsgebyrer	1996
T-1286	Forskrift om avløpsslam	1996
T-1331	Forskrift om utslipp fra mindre avløpsanlegg	2000

Veiledninger/retningslinjer

Best.nr	Tittel	Utgitt
TA-1185	Veiledning for prøvetaking av slam	1995
TA-1741	Forskrift av 12.april 2000 om utslipp fra mindre avløpsanlegg – veiledning til kommunene	2000

10.3 Andre kilder

Forfatter	Tittel	Utgitt
Milenko	Respirometry og Activated Sludge	1993
Clark et.al.	Water Supply and Pollution Control	1977
Tchobanoglous	Wastewater Engineering: Treatment, Disposal and Reuse	1979
Long et.al	Operation of Municipal Wastewater Treatment Plants	1990
Grady et.al.	Biological Wastewater Treatment	1980
Degrèmont	Water Treatment Handbook	1991
Proceedings	Mangangement and Treatment og MSW Landfill Leachate	1998
Ødegaard	Fjerning av næringsstoffer ved Rensing av Avløpsvann	1992

10.4 Merkesystem

MERKING

Overordnet informasjon om prosjektet er gitt ved prosjektnummer. Alle komponenter har et løpenummer som ligger under dette, men prosjektnummer nyttes ikke ved beskrivelse av den enkelte del, da dette vil gjøre dokumentasjon unødig komplisert.

Instrumenter merkes med utgangspunkt i internasjonale normer og deres norske utgaver. Reguleringsløyfer gis nummer med hovedsiffer som er gjennomgående for hele sløyfen.

Kretsskjema for standard oppkoblinger vil også vise merking av krets og instrumenter i kretsen.

Øvrige komponenter foreslås merket slik:

Funksjonsbeskrivinga

RA200 Sande

For Sande avløpsreinseanlegg



ENDRINGSHISTORIKK

Versjon	Endringsgrunnlag	Utarbeida av	Dato
A	Første versjon	Peter Søreide Skaar Vegard Aven Ullebø Roar Bøyum	25.01.2024
B	Oppdatert utdjuopa teknisk forståing	Vegard Aven Ullebø	16.05.2024

SAMANDRAG

Dokumentet beskriver funksjonaliteten til Sande avløpsreinseanlegg. Dokumentet går stegvis igjennom prosessane til reinseanlegget og beskriver på kva måte dei ulike styringa skal virke. Beskrivinga tar for seg alle store og små prosessar og samanhengar og knyt dei opp mot kvarandre for å gi kunnskap om anleggets verkemåte. Funksjonsbeskrivinga legger til rette for programmering av styresystemet.

GODKJENNINGAR

Anleggs eigar:

Utført av:

X

Sunnfjord Kommune

X

Arbeidstaker

REFERANSAR

<https://www.statsforvalteren.no/siteassets/fm-innlandet/06-miljo-og-klima/forurensning/horinger/bjorli-renseanlegg/vedlegg-2-vurdering-av-renseteknologi.pdf>

OMGREP OG FORKORTINGAR

SARA	Sande Reinseanlegg
SBR	Sequence batch reactor
P.E	Person ekvivalent
BOF	Biologisk oksygen forbruk
KOF	Kjemisk oksygen forbruk
SS	Suspendert stoff
PVC	Form for plastikk
PP	Form for plastikk
PEH	Form for plastikk
PPM	Parts per million
PAX-18	Polyaluminium-klorid
TOC	Totalt organisk karbon
LOC	Limiting oxygen concentration

INNHALDSLISTE

Endringshistorikk	2
Samandrag	2
Godkjenningar	2
Referansar	3
Omgrep og forkortingar	3
1 Introduksjon.....	7
1.1 Generelt	7
1.2 Anleggsinformasjon.....	7
1.3 Hensikt (heilt generelt)	7
1.4 Sikkerheit	7
1.4.1 Generelt	7
1.4.2 Kjemikaliar	7
1.4.3 Elektrisk anlegg.....	8
1.4.4 Drukning.....	8
1.4.5 Gass.....	8
1.4.6 Hygiene	9
1.4.7 Reinhold.....	9
2 Verkemåte	10
2.1 Aktiv slam- sequencing batch reactor (sbr)	10
2.2 Biologisk reinsing.....	11
2.2.1 Adsorpsjon	11
2.2.2 Absorpsjon	11
2.2.3 Mikroorganismar	11
2.2.4 Kjemiske reaksjonslikningar.....	13
2.2.5 Simultanfelling.....	15
3 Teknisk beskriving (ANLEGGET I FOKUS).....	16
3.1 Vatnes gang gjennom anlegget	16
3.2 Mekanisk utstyr	17
3.2.1 Tankar	17
3.2.2 Roterande utsyr.....	18
3.2.3 Ventilar	18
3.2.4 Røyr.....	19

3.3	beskriving av program.....	19
3.4	Forbehandling/grovrista	19
3.5	Mottaktstank	20
3.6	Reaktor.....	22
3.6.1	Luftesystem	22
3.6.2	Reaktor-soner.....	23
3.7	Reaktor-sekvensar.....	25
3.7.1	Pause	25
3.7.2	Innpumping.....	25
3.7.3	Reaksjon	26
3.7.4	Sedimentering.....	26
3.7.5	Uttapping.....	26
3.8	Slamhandtering.....	27
3.9	Pumpehus	28
3.10	Høgbelastningsmodus	29
4	Drift og vedlikehold av reinseanlegget.....	30
4.1	Verktøy og hjelpemidler	30
4.2	Teknisk ettersyn.....	30
4.2.1	Forbehandling.....	31
4.2.2	Reaktorar	31
4.2.3	Ventilar	32
4.2.4	Røyrssystem	33
4.2.5	Roterande utstyr	34
4.2.6	Prøvetaking	35
4.2.7	Doseringsystem	36
4.2.8	Slammineraliseringsanlegg.....	37
4.2.9	Luftesystem reaktor	37
4.3	Prosessmessig ettersyn.....	37
4.3.1	Behandling av prøvar.....	37
4.3.2	Analyseutstyr og hjelpemidler	38
4.3.3	Prosessmessig drift av reaktorane	39
5	Feilsøking.....	40
5.1	Forbehandling	40
5.2	Reaktor.....	41

5.3	Matepumper.....	43
5.4	Blåsemaskiner.....	45
5.5	Prosess.....	47
5.5.1	Reaktor	47
5.5.2	Prosess sedimenteringstest.....	48
5.5.3	Prosess utlaupsvatn.....	49
5.6	Naudprosedyrer	50
6	Utdjupa teknisk beskriving (PROGAMMET I FOKUS).....	51
6.1	Teknisk beskriving.....	51
6.2	Inngang/Utgang.....	51
6.3	Forriglingar	53
6.4	Logikk for sekvensane	53
6.4.1	Pause	53
6.4.2	Innpumping	53
6.4.3	Reaksjon	54
6.4.4	Sedimentering.....	54
6.4.5	Uttapping.....	54
6.5	Alarmliste	55
7	Teknisk underlag.....	56
7.1	Interne datablad	56
7.2	Teknisk underlag frå leverandørar.....	56
7.2.1	Adresseliste frå leverandør	56

1 INTRODUKSJON

1.1 GENERELT

Dette dokumentet er ein funksjonsbeskriving som inneheld informasjon om teknisk og prosessmessig drift og vedlikehald for Sande reinseanlegg.

1.2 ANLEGGSSINFORMASJON

Adresse: Sandevegen 245, 6973 Sande i Sunnfjord.
Driftsspenning er 3 x 230 Volt.
Ferdigstilt 2003

1.3 HENSIKT (HEILT GENERELT)

Hovudfunksjonen til anlegget er å reinse avløpsvatn og fjerne farlege stoff før vatnet blir tappa ut i elva Gaula. Anlegget bruker SBR-prosessen som reinseprisipp og bruker ein kombinasjon av biologisk og kjemisk reinsing. Anlegget er dimensjonert for ?? PE.

1.4 SIKKERHEIT

1.4.1 Generelt

Anlegget er bygd og alt utstyr er levert med tanke på å skape ein sikker arbeidsplass. På reinseanlegget er det likevel ein del forhold og arbeidsoppgåver som kan skape faremoment.

Det visast til vedlagt "Vernereglar for arbeid ved avtaupsanlegg". Driftsoperatøren må kjenne og følge desse vernereglane.

1.4.2 Kjemikalier

Anlegget er utstyrt for bruk av flytande fellingskjemikalie PAX-18.

Følgande skal følgast:
Bruk av vernebriller og hanskar ved handtering.

Vi syner til det anvendte kjemikalietts datablad.

1.4.3 Elektrisk anlegg

Stadleg tilsyn av det elektriske anlegg er lokalt e-verk. Dei skal når som helst ha tilgang til anlegget for kontroll. Eventuelle berekningar skal følgjast.

Det er kunn autorisert installatør som har tilgang til å utbetre eller endre det elektriske anlegget.

Det er viktig at ansvarleg driftsoperatør raskt får utbetra faremoment på det elektriske anlegget. Det kan være defekte brytarar, stikkontaktar, jordingsfeil osv.

Det er forbodet å nytte ikkje normert materiell.

1.4.4 Drukning

Det er drukningsfare både ved reaktorane og dei underliggande tankane/basseng. Sørg alltid for at tilgangsluker kunn haldast opne ved nødvendig arbeidsoppdrag.

Gå aldri ifrå opne luker!

Vær spesielt oppmerksom på drukningsfaren ved reaktorane. Vatn under lufting vil ha mindre eigenvekt enn normalt. Det er derfor vanskeleg å holde seg flytande dersom en skulle falle uti.

1.4.5 Gass

Ved avlaupsanlegg er det alltid en fare for danning av gass.

Følgande kloakk-gassar er helsefarlege: (Kilde "Arbeidstilsynet nr.490)

Gass	Farenorm	Symptom
Hydrogen-sulfid (H ₂ S)	5 ppm (7 mg/m ³) Lukt av rotne egg. Ved høge konsentrasjonar lammar gassen luktesansen.	Irritasjon av slimhinner og auge. Hovudpine, kvalme, svimmelheit og brekningar. Ved konsentrasjonar omkring faregrensa førekome irritasjon av slimhinner og auge. Ved høge konsentrasjonar lammar den luktesansen og alvorlege forgiftingar og medvitsløyse kan skje utan forvarsel
Karbondioksid (CO ₂)	5000 ppm (9000 mg/m ³)	Ved 4% gir gassen smerter og trykk i hovud, øyresus, langsam puls, uro, avmakt og kvalme. Ved 7-10% er det fare for kveling og ved 20% skjer kveling straks

Metan		Stor brennbarheit og kan fortrenge oksygen i tronge kummer.
Oksygen	Skal være over 20%	Det er ikkje nok berre å måle oksygen-innhaldet, atmosfære med 20% karbondioksid (dødeleg) inneholder framleis 16-17% oksygen.

1.4.6 Hygiene

Arbeid ved avlaupsanlegg medfører smitte- og infeksjonsfare. Personleg hygiene er her eit viktig stikkord. Ein kan beskytte seg sjølv mot dei fleste sjukdommar ved å være nøyaktig med sin personlege hygiene.

Sande reinseanlegg er et lukka anlegg, slik at man er lite utsett for luftborne smittefarar. Ved direkte kontakt med avlaupsvatnet, bruk alltid gummihanskar.

Sjølv om driftsoperatørar er meir utsett for smittefare enn den øvrige befolkninga, er risikoen for å utvikle sjukdom relativt liten.

Følgande sjukdommar er vanlegvis forbundet med avlaupsreinseanlegg:

- Mage/tarm infeksjonar
- Tuberkulose
- Polio

Følgande vaksinerings skal tilbydast frå arbeidsgivar (Ta kontakt med lokalt helsepersonell):

- Hepatitt B
- BCG
- Stivkrampe

1.4.7 Reinhold

Generelt reinhold er viktig :

- For at anlegget skal fungere etter hensikta.
- Forhindre lukt.
- For at anlegget skal bli en sikker og triveleg arbeidsplass.

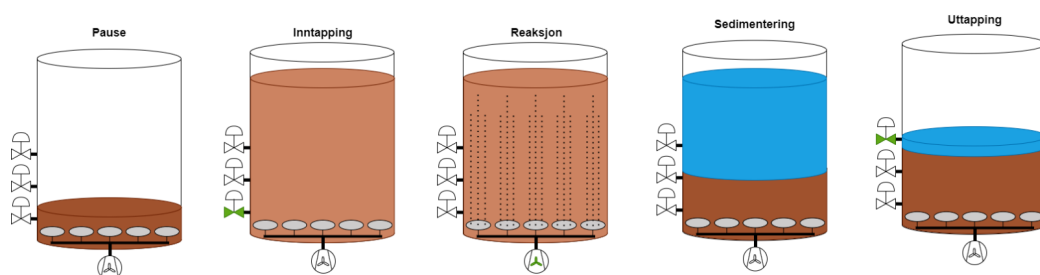
Personalavdeling bør vaskast etter behov eller minst en gang pr. 14. dag.

2 VERKEMÅTE

2.1 AKTIV SLAM- SEQUENCING BATCH REACTOR (SBR)

SBR står for Sequence Batch Reactor. På anlegget er det nytta SBR-teknologi, en reinsem metode basert på aktiv slam der alle prosessar føregår i same reaktortank. Reaktor nyttar biologisk reinsing for å koagulere og fjerne ikkje sedimenterbare partiklar og stabilisere organisk materiale. Avløpsvatn tilførast reaktor i «batcher» for å bli reinsa og uttappa. Kvar avløpsbatch går igjennom ein reaktorsekvens som består av fem delsekvensar:

- Pause
Reaktoren venter til det er behov for kapasitet.
- Inntapping
Reaktoren mottar avløpsvatn frå mottakstanken.
- Reaksjon
Reaktoren luftast for å tilføre oksygen til mikroorganismane som igjen bryter ned organisk materiale, og næringsstoffet som nitrogen og fosfor.
- Sedimentering
I sedimenteringsfasen skilast dei tyngre partiklane frå vatnet ved hjelp av gravitasjon. Blåser og alle ventiler stengast i denne fasen for å oppnå rolege og stabile sedimenteringsforhold. Dette gir lave konsentrasjonar av suspendert stoff i avløpet.
- Uttapping
Reinsa vatn drenerast mot resipient



Figur 1 SBR-prosessen

2.2 BIOLOGISK REINSING

Biologisk reinsing omdanna organisk materiale (forureining) til sluttprodukta karbondioksid og vatn. Dette er i motsetning til kjemisk reinsing, som ved tilsetning av kjemikalier, flytter forureining frå avløpsstraumen til slamfasen. Hensikten med biologisk reinsing av avløpsvatn er å koagulere og fjerne ikkje sedimenterbare partiklar og for å stabilisere organisk materiale. Dette blir gjort biologisk ved hjelp av mikroorganismar.

2.2.1 Adsorpsjon

Med adsorpsjon meinast at organisk materiale fester seg til det ytre slimlaget som mikroorganismane er omgitt av. Dei fleste organiske partiklane er adsorbent av bakteriane innan 30 minuttar etter at de er blitt pumpa inn i reaktoren.

2.2.2 Absorpsjon

Med absorpsjon meinast at organisk materiale blir "eten opp" av mikroorganismane og tatt inn i kroppen gjennom cellemembranen. Dette skjer ved at mikroorganismane skilje ut kjemikalier (enzym) som bryter ned de adsorberte partiklane slik at de kan bli absorbert gjennom celle veggen.

Det absorberte materiale blir så nytta til å frigjere energi, slik at nye celler kan byggast opp. Dette nye cellematerialet, som også inneheld organisk materiale, kan fjernes frå det reinsa vatnet ved at det har høgare eigenvekt enn vatn. Det er derfor viktig å merke seg at reinseprosessen ikkje er avslutta før slamm og vatnet er separert. Sedimenteringsfasen er derfor en viktig del av reinseprosessen, kanskje den viktigaste.

2.2.3 Mikroorganismar

Mikroorganismane finnes i reaktoren og utgjør hovuddelen av slamm i et biologisk anlegg. I et biologisk/kjemisk anlegg er det alltid en fare for at slamm er et kjemisk slam, dvs. at ein overdoserar kjemikalier og dermed redusert den biologiske aktiviteten.

I tillegg til mikroorganismar inneheld slamm uorganisk materiale.

For at mikroorganismar skal trivast må dei ha tilgang på:

- Karbon (C) Dette finnest bl.a. i organisk materialar
- Næringssalt som Fosfor & Nitrogen
- Sporstoff (metall)
- pH mellom 4 og 9, trivest best mellom 6,5 og 7,5
- Temperatur over 5 °C
- Oksygen
- God sirkulasjon

Alle desse forhold er normalt til stede ved reinsing av avløpsvatn frå hus haldningane. Anlegget tilsett oksygen og beheld mikroorganismane i reaktoren.

Det er bakterie-gruppa som er "fotsoldatane" i eit aktivt slam anlegg. Dette utgjer hovuddelen av mikroorganismane og står for største delen av den nedbrytinga som foregår i reinseanlegget. Dei formeirar seg ved celledeling, dersom dei har rikeleg tilgang på organisk materiale, då kan antala auka kraftig i løpet av kort tid.

Dei veks på lett nedbrytbare stoffer som f.eks.:

- Sukker
- Amino syrer
- Organiske syrer, etc.

Men dei kan også vakse på vanskelege nedbrytbare stoff som f.eks.:

- Langkjeda hydrokarbon
- Desinfeksjonsmiddel
- Komplekse aromatiske komponentar
- Døde mikroorganismar, etc.

I tillegg til bakterie-gruppene består slammet av fire andre grupper. Desse gruppene er i antal mykje mindre enn bakterie-gruppene, men dei er framleis veldig viktig med omsyn til reinseresultatet. Desse andre gruppene blir brukt som indikatorar, ved mikroskopisk undersøking av slammet, for å undersøke om slammet er av god eller dårleg kvalitet.

De fire gruppene er:

2.2.3.1 Protozoa

Dette er eincella mikroskopiske dyr, som kunn er synlege ved mikroskop.

De lever hovudsakleg av bakteriar, noko som har fleire positive effektar. Det gir mindre suspendert materiale i det reinsa vatnet og fjerning av bakteriar som også stimulerer framvekst av gode bakteriar.

Fjerning av sjukdomsframkalla bakteriar er også en viktig eigenskap som protozoa-gruppa er kjend for.

2.2.3.2 Rotifers

I langtids lufteanlegg, som SBR-anlegg, er dette en av dei dominerande gruppene.

I samanlikning med protoza-gruppa fortærer denne gruppa også store mengder bakteriar, noko som bidrar til å holde bakterie-gruppa sunn og frisk.

Denne gruppa blir ofte nytta som indikator-gruppe i tilfelle tilførsel av giftstoff til anlegget. Da rotifers-gruppa rask vil redusere vet tilførsel av giftstoff.

2.2.3.3 Nematoder

Denne gruppa omfattar mikroskopiske marktypar. De lever av organisk materiale, andre nematoder, bakteriar, protozoa og rotifers.

Då dei reproducerer via egg, og er avhengig av både hann- og hunkjønn, er dette noko komplisert i et turbulent miljø som en luftetank. Dei er derfor avhengig av høy slamalder og lang luftetid for at denne gruppa skal vokse.

Deira viktigaste funksjon er "kanal-bygging" til slamfnokkene, noko som opnar for oksygentilførsel. I likleik med de andre gruppene fjernar denne også bakteriar.

2.2.3.4 Filamentus mikroorganismer

Denne gruppa er viktige "byggesteinar" for god fnokk danning, dvs. de hindrar utslepp av små partiklar. Dersom denne gruppa blir for dominerande, vil dei danne for store fnokkar. Ein vil då ha eit sedimenteringsproblem på anlegget.

Følgande driftsforhold kan forårsake for stor vekst av denne gruppa:

- For lite oksygen
- For lavt F/M forhold
- For lite nærings salt (Fosfor eller nitrogen)
- For lav pH

2.2.4 Kjemiske reaksjonslikningar

Det er tre prosessar som skjer i ein aerob prosess (Prosess med tilgang på luft).

1. Stabilisering av organisk materiale (Oksidasjon)

Organisk materiale + O₂ + Bakteriar -> CO₂ + NH₃ + Energi + Andre Pr.

2. Oppbygging av nytt cellemateriale

Organisk materiale + O₂ + Bakteriar + Energi -> Nye bakteriar

I et aktiv slam anlegg er berre en liten del av det tilførte organiske materiale stabilisert (oksidert) til "låg-energi" produkt som CO₂, NO₃ og SO₄. Det meste blir nytta til produksjon av nytt cellemateriale. Det organiske materialet er med andre ord blitt flytta frå avløpsvatnet til slammet. For at anlegget skal ha ein høg reinseeffekt er vi derfor helt avhengig av å skilje slam og vann i sedimenteringsfasen.

For å oppnå dette må vi ha eit slam som sedimenterer, og slam på veggene i reaktorane må ikkje hindre sedimenteringa.

En viktig faktor som kontrollerer slammets sedimenteringsegenskaper, er slammets alder. Dei dominerande gruppene av mikroorganismar vil variere med slammets alder, og de ulike gruppene gir slammet varierende sedimenterings- og flokkuleringssegenskapar. Generelt kan vi sei at fersk slam gjer dårlege sedimenteringsegenskaper.

Slamalder definerast som mengde slam i reaktorane dividert med den mengde slam som blir fjernet frå reaktorane.

SLAMALDER = (MENGDEN SLAM I REAKT.)/(MENGDEN SLAM FJERNET PR.DAG)

WaterCare -reinsanlegg har kontinuerleg uttak av slam basert på slamalder og slamalderen vil derfor være tilnærma konstant. Dette er ein stor fordel i forhold til å nytta reaktorane som slamlagringstankar, fordi dette inneberer stor variasjon i slamalderen.

3. Endogen respirasjon (Oksidasjon av cellemateriale)

Bakteriar + O₂ -> CO₂ + NH₃ + H₂O + Energi

Denne reaksjonen er viktig for slam produksjonen i anlegget. Her får vi oksidert cellemateriale som ellers måtte ha blitt fjerna som slam. Det er denne reaksjonen som sørger for at slammene blir stabilisert, dvs. at vi ikkje berre flytter det organiske materialet frå avløpsvatnet til slammene.

Kor stor nedbryting av slammene vi oppnår, endogen respirasjon, vil avhenge av tilgjengeleg organisk materiale i avløpsvatnet i forhold til mengde mikroorganismar (slam) i anlegget.

Visst det er rikeleg tilgang på organisk materiale i avløpsvatnet og lite slam i anlegget, vil vi hovudsakeleg få reaksjon 1 og 2, dvs. stor slam produksjon. Reaksjon 3 vil berre skje når det er liten tilførsel av nytt organisk materiale i forhold til mengda slam i anlegget.

Dette er eit viktig prosessparameter og heiter **slambelastning (kg BOF₇/kg SS x døgn)**. Dette forholdet er basert på ein viss mengde mikroorganismar kan fortære en viss mengde organisk materiale pr. dag. Ved langtidslufting, som på dette anlegget, kan 1000 mg av mikroorganismar fortære 40-160 mg organisk materiale pr. dag. Eksempel på kalkulasjon av slambelastning:

Belastning : 50 p.e./reaktor x 70 gBOF₇/døgn = 3,5 kgbof₇/døgn
mikroorganismar. : 3500 mg/l (Slamkonsentrasjon) x 10.000 l/tank = 35 kg

Slambelastning: 3,5 kgBOF₇/35 kg SS x døgn = 0,10

Ved SBR-anlegg må vi ta omsyn til at lufttankane også blir nytta som sedimenteringstankar. I gjennomsnitt vil reaktorane ha ein luftetid på 60%. For å finne den aerobe slambelastninga må vi derfor dele slambelastninga med 60%.

Aerob slambelastning: 0.10/60% = 0,15 kgBOF₇/kgSS x døgn

Ved denne slambelastninga vil vi normalt oppnå **nitrifikasjon** dersom følgande kriteria også er oppfylt:

- God biologisk drift
- Slamalder > 10 dagar
- Oksygen > 2 mg/liter

Nitrifikasjon utførast av to bakterietypar, Nitrosomonas og Nitrobacter. Reaksjonslikninga ved nitrifikasjon kan skrivast:

Organisk nitrogen(N) og ammonia(NH₃) + O₂ -> Nitrat(NO₃)

Nitrifikasjon er oksidasjon, forbruk av oksygen, av nitrogenforbindelsar til nitrat. Dersom denne oksidasjonen, eller forbruket av oksygen, ikkje skjer i reinseanlegget vil dette belaste resipienten. Dette er helt tilsvarande som ved utslepp av organisk materiale. I tillegg til at nitrogenforbindelsene forbruker oksygen, kan også ammonium(NH₃) være giftig for fisk.

2.2.5 Simultanfelling

Ved krav til fosforfjerning i reinseanlegget nyttast kjemisk reinsing i tillegg til den biologiske.

Med simultanfelling meinast det at to prosesser går samstundes, biologisk nedbryting og fjerning av fosfor ved kjemikalitilsetning.

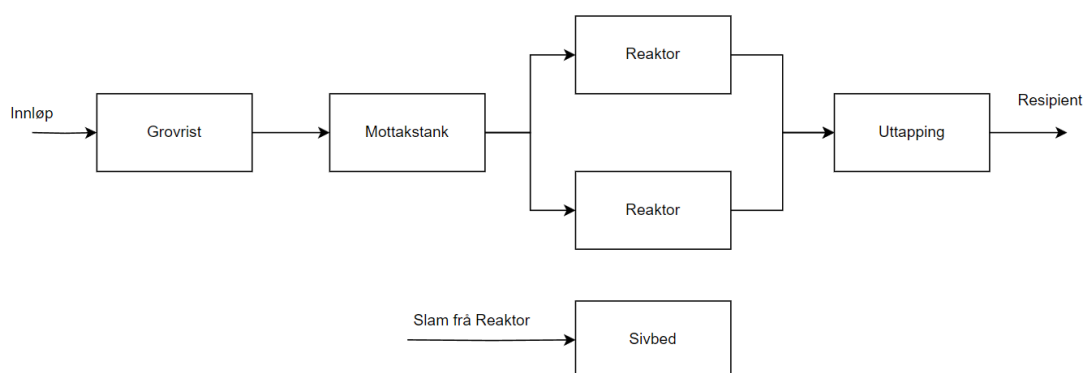
Det tilsette kjemikaliet reagerer med løyst fosfat, orto-fosfat, og alkaliteten (HCO_3) til aluminiumfosfata og aluminiumhydroksid. Desse dannar så partiklar saman med mikroorganismane slik at de fjernes frå det reinsa vatnet. Måling av orto-fosfat på utløpsvatnet er derfor en viktig driftsparameter.

Gunstige forhold for fjerning av fosfor i simultanfellingsanlegg finnes når:

- Det er god sirkulasjon (Flokkulering)
- $6,5 < \text{pH} < 7,5$ (Optimalt for mikroorganismar)
- Gode biologiske fnokkar

3 TEKNISK BESKRIVING (ANLEGGET I FOKUS)

3.1 VATNES GANG GJENNOM ANLEGGET



Ved normal drift kjem avløpsvatnet inn til anlegget via innløpsrøyrret til ein forbehandlingseining, for dette anlegget ein Hydropress – «Huber rotomat RO9» innløpsrist med ristgodsvasker og presse. Denne risten held tilbake uorganisk materiale som Q-tips, plast sanitetsbind osv. Dette er material som eit ikkje ønsker å ha med vidare i prosessen. Framandlegeme i avløpsvatnet kan føre til skader på pumper, ventilar og andre prosesskomponentar. Forbehandlingsdelet er utforma for å fjerne minst mogleg organisk materiale. Dette samsvarer med verkemåte på biologisk reinsing.

Frå rista renner vatnet med sjølvfall til mottakstanken. Hovudfunksjonen til denne tanken i tillegg til at den fungerer som pumpetank er å utjamne større periodiske tilstrøymingsmengder og fungera som oppsamlingstank ved straumbrot. Frå mottakstanken pumpes vatnet vidare til reaktorane.

Innpumping skjer til den reaktoren "som står for tur", dvs. den har drenert av reinsa vann og er i riktig fase (innpumpingsfase). Når vatnet er pumpa opp til en reaktor, føregår all reinsing i den same tanken. Vatnet blir dermed ikkje flytta frå tank til tank.

Dersom ingen av tankane er i innpumpingsfase blir vatnet lagra i mottakstanken, inntil en av reaktorane har avslutta sin syklus.

Etter biologisk/kjemisk reinsing i en av reaktortankane blir det reinsa avlaupsvatnet drenert via utlaupsrøyrret til elva Gaula. På utløpsrøyrret er det eit prøvetakingspunkt.

Slam

Avlaupsvatnet blir reinsa ved at reaktorane gjennomgår en syklus. Denne reinsesyklusen er nærmare beskrive under punkt 2.1 og 6.4. En del av denne syklusen er uttapping av overskotsslam.

I reaksjonsfasen tappast overskotsslam til slammineraliseringsanlegget basert på slamalder.

Slammineraliseringsanlegget består av fire sivbed celler. Sivbed er tette basseng fylt med filtrerings masser og be-planta med takrøys planter (siv). Siv bedet drenerast tilbake til utjamningstanken via ein pumpehus/kum på utsida av anlegget.

3.2 MEKANISK UTSTYR**3.2.1 Tankar**1. Mottaktstank

Mottaktstank/utjamningstank har eit total volum på ca. $100 m^3$. Tanken er laga i betong og ligger som «kjellar» under anlegget.

2. Reaktor

Reaktorane, $2 \times 165 m^3$, er standard Brimer tankar produsert av Kvamsøy Plastindustri AS i glassfiberarmert polyester tilpassa vårt behov for tilslutning i botn og via flensar på tankvegg. Tankane er dimensjonert for de laster vanlig drift tilsvara. Anslutninger på tankane er tilpassa aktuelle røyrtypa, ventiler og medie.

Kvar tank har følgande inndeling av soner:

Bruksvolum

Bruksvolumet er den aktive delen av tanken som fyllast ved kvar innpumping.

Slamsona

Slamsona er den delen av tanken som er under utløpet, fråtrekket sikkerheitssonen.

Sikkerheitssone

Den tredje sonen er sonen mellom bruksvolumet og slamsonen. Den er til for å ta hand om varierende sedimenterings eigenskapar og overskotsslam.

3. Slamlager

”Slamlageret” er et slammineraliseringsanlegg basert på siv bed og er et stort basseng plassert utanfor anlegget.

4. Kjemikalielagring

Kjemikalietanken er produsert i rotasjonsstøypet PEH frå Polimoon Cipax AS.

3.2.2 Roterande utsyr

1. Kloakkpumper

På anlegget er det montert fem pumper. Pumpene styres av trykkivarar/flottørar som signalerer start og stopp. Dei to matepumpene som pumper innløpet frå mottakstank til reaktorane er montert tørroppstilt i horisontal versjon på stativ i maskinrommet i kjellaren, med ventiler på kvar side for vedlikehald og service.

I pumpehuset utanfor anlegget er det montert to ned dykka pumper på geidefeste for retur pumping av rejecktvatn frå siv bed og for retur pumping av slam frå påfyllingsrørene.

I maskinrommet er det montert en lett slukpumpe.

Det er nytta pumper frå ITT Flygt/xylem på anlegget.

2. Blåsemaskiner

På dette anlegget er det nytta skrue/lobekompressor. Levert av NESSCO

Blåsemaskinene er vald spesielt for dette anlegget med omsyn til kapasitet, energjøkonomi og vedlikehaldskostnader.

3. Doseringspumpe

For dosering av kjemikalium nyttast membranpumper. Kjemikalier blir pumpa direkte inn i reaktorane.

For å endre mengde kjemikalier har doseringspumpa moglegheit for justeringar lokalt på pumpa og ein kan endre tidsparameter i PLS programmet.

3.2.3 Ventilar

På dette anlegget er det montert fleire ulike ventiltypar, tilpassa ønsket funksjon. Ventilar levert av Lohse

Membran ventiler med automatisk drift er nytta som ventilar for utløp av reinsa vann. Ventilane er i PVC.

Skyvespjelds ventiler med automatisk drift er nytta for styring av innløp og slam.

Skyvespjelds ventiler med manuell drift er nytta på alle prosess leidningar som serviceventilar. Ventilane er i syrefast stål.

Magnet ventiler er hovudsakeleg brukt for å styre instrumentluft til automatiske ventiler.

3.2.4 Røyr

På dette reinseanlegget er det lagt vekt på å bruke rør i miljøvennlige material. Det er derfor valt røyr i PP eller PEH som hovudregel. Spesielle detaljer er i PVC. Ved å utnytte tilgjengelege leverandørars produktsortiment og kompetanse er det utvikla eit røyrsystem som fyller de krav reinseanlegget stiller. Røyr og detaljer er samansett ved muffeskøyt, flens og krage, sveis eller lim. Val av samansetnings metode er tilpassa krav til service og vedlikehald.

3.3 BESKRIVING AV PROGRAM

Beskrivinga av programmet i 3.3 gjeld for anlegg utstyrt med operatørterminal og Mitsubishi FX2N PLS. Justeringar foretast via SEKVENSTIDER i panelet. Benytt følgande prosedyre:

Sekvenstider → (Passord) → for eksempel Reaksjonssekvens

Operatørpanelet er anleggets informasjonspunkt mot driftsoperatør. I gjennomgang av dei einskilde element i programmet er det her brukt aktuelle meldingar som illustrasjon av anleggets driftsstatus.

Anlegget behandlar avløpsvatnet i porsjoner, dvs. en gitt mengde blir pumpet inn frå utjamningstanken, behandla og reinsa vatn blir så tappa ut frå reaktor.

Antal sekvensar er avhengig av til renninga. Ein reaktor - eller heile anlegget - vil være i "PAUSE sekvens" inntil kapasitet er nødvendig. Anlegget kan derfor være i ulike sekvensar, sjølv om operatøren er på anlegget til faste tider. Første oppgåve ved kvart driftsbesøk, er å fastslå kva sekvens dei ulike reaktorane er i.

3.4 FORBEHANDLING/GROVRISTA

Råtkloakk renner igjennom grov rista (Huber rotomat R09). Huber rotomat er styrt av eigen styringseining. Grov rista fungerer som eit liten tank. I grovristtanken er det ein nivågivar som startar grovriskrue ved innkommande avlaupsvatn. Skrue tek med uønska materialar og frakter det til avfallshandtering. Hubergrovriskrue er utstyrt med spyledyser som spylar skrue og tank når den er i operasjon. Etter grov rista renner avlaupsvatnet med sjølvfall til mottaktstanken.

Dersom grov rist skulle gå tett vil avløpsvatnet førast vidare til mottaktstanken via overløpsrøyr. NB! Her vil ikkje uønska materiale bli fjerna.



Figur 2 Illustrasjon huber-grovrisk

3.5 MOTTAKTSTANK

Mottaktstanken er cirka 100 kubikkmeter og ligger som kjeller på anlegget. Vatnet blir lagra i mottaktstanken før det pumpast vidare til reaktorane. Mottaktstanken fungerer også som utjamningstank og samlar varierende tilstrømingar for å gi resten av anlegget homogene forhold.

Mottaktstanken har fire sensorar:

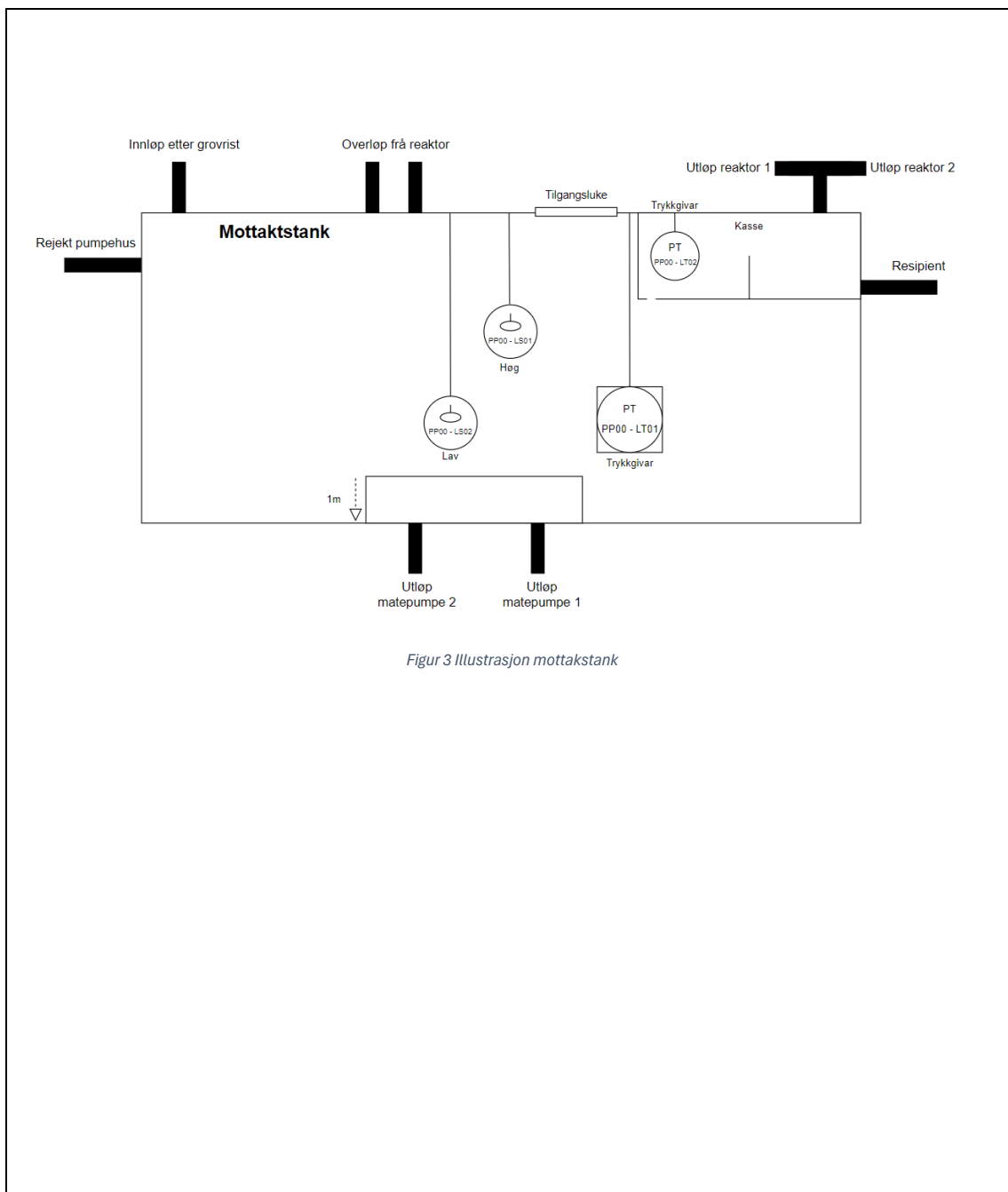
- Trykkgivar for nivå (PP00-LT01)
- Trykkgivar for overløp (PP00-LT02)
- Flottør-vippe lav (PP00-LS02)
- Flottør-vippe høg (PP00-LS01)

Alle sensorane i mottaktstanken heng ifrå taket. Sensorane er tilgjengelege frå tilgangsluka som også er i taket på mottaktstanken.

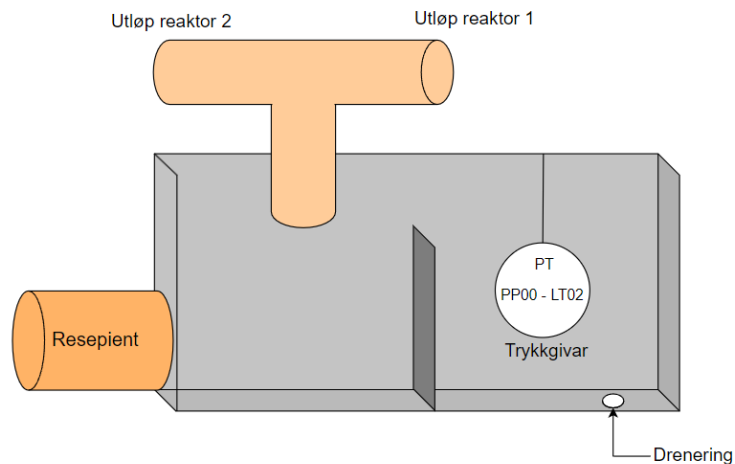
Nivået i mottaktstanken blir primært målt med trykkgivar LT01 men kan også estimerast med flottør-vippene. For at vatnet skal pumpast vidare må trykkgivaren indikere at nivået er høgt nok. LS02 fungerer som backup.

I toppen av mottaktstanken er det ei open kasse. Denne kassa er delt i to med ein liten skiljevegg som er mindre enn høgda på kassa. I venstre kammer kjem reinsa vatn frå rektorane og renner vidare til resipient på sjølvfall (rein side). På høgre side ligger det ein trykkgivar som måler eventuelt overløp. Dersom nivået i mottaktstanken blir for høgt vil vatnet renne over til den opne kassa, aktivere trykkgivar, renne over skiljevegg og ut i resipient røyret som direkte overløp (skitten side). (Sjå illustrasjon)

Det er også overløpsrør tilbake til mottaktstanken frå reaktortankane samt ein retur av rejevatn frå slamelamineringsanlegget sjå punkt **xx.xx**



Figur 3 Illustrasjon mottaktstank



Figur 4 Illustrasjon utløpskasse

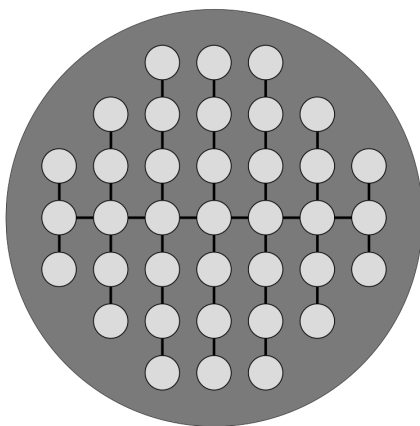
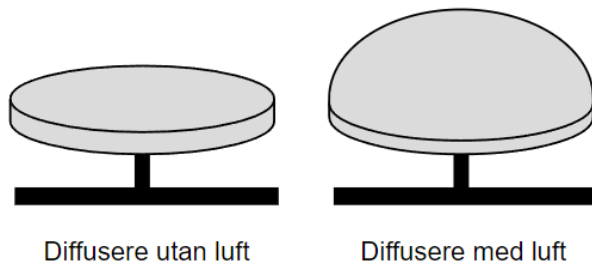
3.6 REAKTOR

3.6.1 Luftesystem

Når systemet er i lufting bygger blåsaren opp trykkluft til diffuserane i botn av tanken. Diffuserane er laga av ein membran med små hull som dannar bobler når lufta kjem i kontakt med avlaupsvatnet. Boblene tilfører oksygen til mikroorganismane i reaktorane. Lufting av reaktoren er også med på å blande avlaupsvatnet og forhindrar at det aktive slammet legger seg i botn på reaktoren i reaksjonsfasen.

Dersom membranen på diffuseren strekkast ut eller blir ujamn kan dette føre til tap av effektivitet på lufting i tanken.

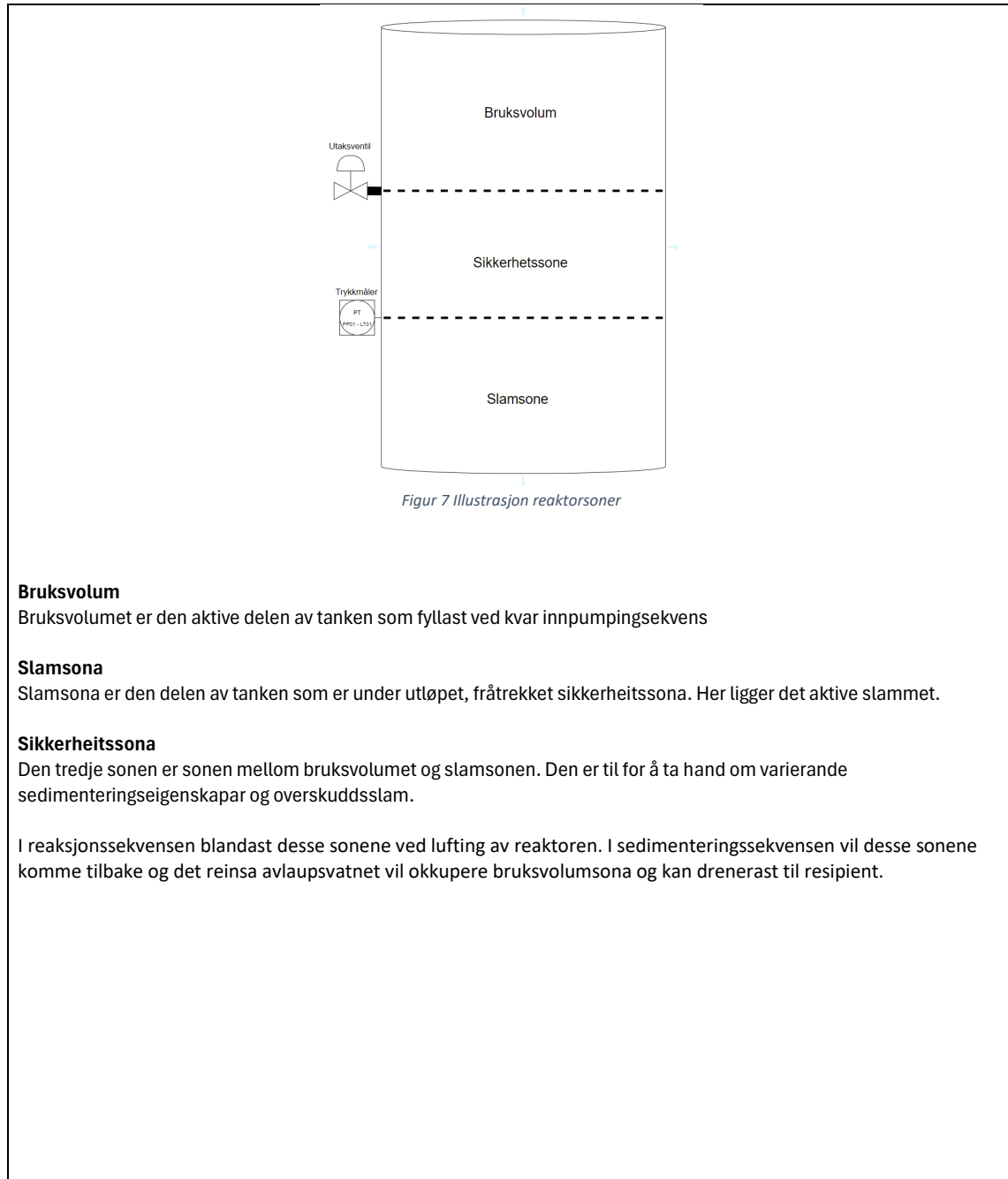
Luftesystemet er bygd opp av fleire diffusere som dekker mesteparten av botnarealet i reaktoren.



Figur 5 Diffuser oppsett i reaktor

Figur 6 Illustrasjon diffusere

3.6.2 Reaktor-soner



Bruksvolum

Bruksvolumet er den aktive delen av tanken som fyllast ved kvar innpumpingsekvens

Slamsone

Slamsone er den delen av tanken som er under utløpet, fråtrekket sikkerhetssone. Her ligger det aktive slammet.

Sikkerhetssone

Den tredje sonen er sonen mellom bruksvolumet og slamsonen. Den er til for å ta hand om varierende sedimenteringsegenskapar og overskuddsslam.

I reaksjonssekvensen blandast desse sonene ved lufting av reaktoren. I sedimenteringssekvensen vil desse sonene komme tilbake og det reinsa avlaupsvatnet vil okkupere bruksvolumsona og kan drenerast til resipient.

3.7 REAKTOR-SEKVEN SAR

Reaktorsekvensane er delt opp i fem sekvensar som er basert på SBR-teknologi beskrive i avsnitt 2.1. Sekvensane blir forklart i rekkjefølgje.

3.7.1 Pause

Ein reaktor vil være i pausesekvens så lenge det ikkje er bruk for reaktorens kapasitet. I pausesekvens vil reaktoren luftast periodisk gjennom tilhøyrande blåsar (PA01-BL01 / PA02-BL01) for å oppretthalde oksygeninnholdet i tanken og halde slammet aktivt, men samtidig ikkje bryte det heilt ned. Grad av periodisk lufting kan

Dersom følgande føresetnad er oppfylt går reaktoren over i innpumpingssekvens:

- Nivågivar i mottaktstank (PP00-LT01) signaliserer innpumpingsnivå.
 - a. Dersom nivågivar har feil vil flottør (PP00-LS02) fungere som backup.
- Nivågivar i respektiv reaktortank (PP01-LT01 / PP02-LT02) fungerer.
- Motorvern for pumpe ikkje slått ut.

3.7.2 Innpumping

Innpumpingssekvens byrjar ved å starte respektiv motor (PP01-PS01 / PP02-PS01) samt opne pneumatisk ventil (PP01-VP01 / PP02-VP01). Reaktor vil fyllast med avlaupsvatn så lenge nivågivar i mottaktstank (PP00-LT01) eller flottør (PP00-LS02) signaliserer at det er nok vatn i mottaktstanken. Startnivå for innpumping kan endrast frå operatørpanelet.

Dersom nivået i mottaktstanken går under startnivå vil pumpe stoppe og ventil lukke. Dette medfører ikkje at innpumpingssekvensen er ferdig, men at den venter på meir vatn. Når nivågivar i mottaktstanken går over startnivå vil innpumping forsette.

I Innpumpingssekvens vil reaktoren periodisk lufte reaktoren. Systemet vil sørge for at dei to matepumpene vil ha tilnærma lik gangtid. Dersom reaktor skulle overfyllest vil overlaup frå reaktor førast ned i mottaktstank.

Dersom følgande føresetnad er oppfylt går reaktoren over i reaksjonssekvens:

- Nivågivar i reaktor (PP01-LT01 / PP02-LT02) signaliserer fullt bruksvolum eller makstid for innpumpingssekvens er nådd.

Lengda på sekvensen vil difor være bestemt av til-renninga opp mot makstid. Når betingelse er oppfylt vil pumpe stoppe og pneumatisk ventil stenge.

3.7.3 Reaksjon

Reaksjonsfasen består av fleire delsekvensar:

Aerob

Reaktor tilførast kontinuerleg oksygen frå respektiv blåser (PA01-BL01 / PA02-BL01). Lengde av aerob fase kan endrast frå operatørpanelet.

Anoksisk

Reaktor tilførast ikkje oksygen, respektiv blåser (PA01-BL01 / PA02-BL01) stopper. Lengde av anoksisk fase kan endrast frå operatørpanelet

Simultanfelling

Simultanfelling betyr kombinert biologisk og kjemisk reinsing. I slutten av reaksjonssekvensen tilsettast det kjemikaliar i reaktortanken. Doseringspumpe (CH00-PH01 / CH00-PH02) pumpar (kjemikalie) frå kjemikalietank CH00-BX01 og tilsett direkte til reaktortank.

Dosering av kjemikaliar er proporsjonalt med innpumpa råkloakk. Gangtida kontrollerast frå operatørpanelet, eller justerast direkte på doseringspumpe. Doseringmengda kan og skal justerast av driftsoperatør. Den skal justerast i forhold til målt fosfat-fosfor (orto-fosfat) på resipientprøven.

Dersom følgjande føresetnad er oppfylt går reaktoren over i sedimenteringssekvens

- Tid på reaksjonssekvens er ferdig.

3.7.4 Sedimentering

Sedimentering startar ved avslutta reaksjonsfase. I sedimenteringsfasen er eit roleg miljø nødvendig. Derfor skal den hydrauliske belastninga i tanken være lik null. Dette medfører ingen innpumping, opne ventilar eller lufting av reaktor.

Dersom følgjande føresetnad er oppfylt går reaktoren over i uttapping sekvens.

- Tid på sedimenteringssekvens er ferdig.

3.7.5 Uttapping

Etter sedimenteringssekvensen vil slammet og SS være skilt ifrå vatnet. Vatnet på toppen av reaktoren kan no drenerast med sjølvfall mot resipient. Pneumatisk dreneringsventil (TW01-VP01) opnast og reinsa vatn drenerast ut.

Dersom følgjande er oppfylt går reaktoren over i pausesekvens.

- Dreneringstid for reaktor ferdig, eller nivågivar i reaktor (PP01-LT01 / PP02-LT02) signaliserer stoppnivå.

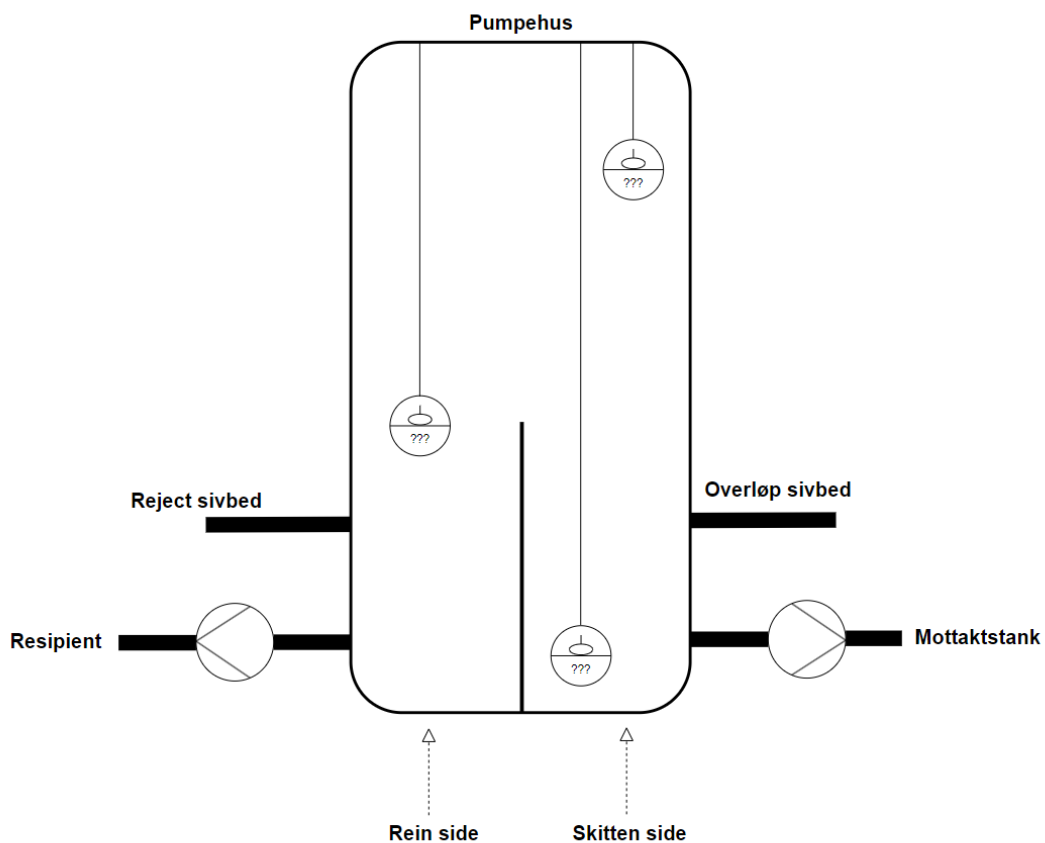
3.8 SLAMHANDTERING

For å sikre eit stabilt og korrekt slamnivå i reaktoren, vil respektiv slamventil (PS01-VH01 / PS02-VH01) opne og tappe slam til siv bed ein gong i døgnet. Denne tiden kan endrast i operatørpanelet. Slam tappast ved sjølvfall til ein av fire siv bed celler. Kvar siv bed celle har sin respektive pneumatisk ventil (PS00-VP01, PS00-VP02, PS00-VP03, PS00-VP04) og slamuttak variera mellom desse fire cellene. Slamhandteringa skjer i reaksjons sekvensen.

Kva siv bed celle som er aktiv rullerast kvar 24 timar

Menga som tappast ut er utrekna ved hjelp av slamalder spesifisert i 2.2.4

3.9 PUMPEHUS



Figur 8 Illustrasjon pumpehus

3.10 HØGBELASTNINGSMODUS

Høgbelastningsmodus blir aktivert ved stor til renning til anlegget.

Dersom til renningen er større ein anleggets kapasitet i normal drift vil sekvenstidene til reaktorane blir redusert for å auke kapasiteten.

Alle tider på høgkapasitetsmodus kan endrast i operatørpanelet.

Her er eit eksempel på sekvenstider:

Delsekvens	Normal sekvens Minutter	Høgbelastnings sekvens Minutter
1. Innpumping	45	45
2. Reaksjon	180	90
3. Sedimentering	90	90
4. Uttapping	30	30
5. Pause	Variabel(0 - uendeleg)	Variabel(0 - uendeleg)

Det tilførte avlaupsvatnet vil i slike situasjonar være svært uttynna, med lave konsentrasjonar av organisk materiale. Den nødvendige biologiske ned brytningstida (reaksjonstida) kan derfor reduserast. Det viktige i slike situasjonar er å behalde sedimenteringstida konstant, slik at ein forhindrar slamflukt.

4 DRIFT OG VEDLIKEHALD AV REINSEANLEGGET

Driftsrutinar som er skildra i denne instruks er vegledande ut ifrå leverandørens erfaring med drift av reinseanlegg i over 20 år. Erfaringa er også at kvart anlegg har sin eigenart avhengig av til renning og samansetning av avlaupsvatn. Driftsrutinar må derfor justerast til det enkelte anlegget over tid.

Ved vedlikehald av komponentar synar vi i sin heilheit til leverandørens avvisingar

4.1 VERKTØY OG HJELPEMIDLAR

For å utføre tilsyn og vedlikehald mest mogleg rasjonelt bør det være en del verktøy og hjelpemidlar tilgjengeleg på anlegget. Følgande liste er leverandørens forslag. Ein del spesielle hjelpemidlar kan innkjøpast frå leverandøren. Ta kontakt for avtale.

- Verktøyliste
- Fastnøkler flensebolt
- Skrujern div
- Kniv
- Lommelykt
- Vernebriller
- Lange hansker
- Hach-meter
- Sedimenteringssylinder
- Måleglass

4.2 TEKNISK ETTERSYN

Teknisk ettersyn omfattar regelmessig ettersyn av mekanisk art. Dette gjelder i stor grad renhold av anleggsdelar, kontroll av roterende utstyr etc.

For en del kontrollpunkt er det angitt forslag til hyppighet av tiltaket. M1 betyr en gang pr måned, U1 en gang pr uke, M2 annenhver måned, U2 annenhver uke osv. Intervallene tilpasses erfaring på anlegget.

4.2.1 Forbehandling

I dette anlegget gjør innløpsrista og utjevningstanken grovarbeidet i anlegget. Her separeres uorganisk stoff ut som vasket og presset ristgods, og tanken fungerer som utjevningmagasin for SBR-prosessen.

Mottakstank		
Komponent	Gjeremål	Frekvens
Flottører	Spylast	M1
Kablar	Spylast	M1
Røyr	Spylast	M1
Skillevegg	Spylast	M1
Gjennomføring i skiljevegg (bend)	Spylast	M4 og ved slamtømming
Trykkgivar	Feilretting	Ved feil
Overløpkasse	Spylast	M1

4.2.2 Reaktorar

Reaktorene omfatter anleggets biologiske trinn. For å sikre gode renseresultat - og et godt arbeidsmiljø i prosesshallen - må disse holdes rene og tette. lekkasje i pakning på lokk gir vannsøl på reaktorens topp i tillegg til vond lukt i prosesshallen.

Reaktorar		
Komponent	Gjeremål	Frekvens
Tankvegg og topp	Spylast. NB! Skal ikkje utførast når anlegget er i sedimentering/uttappingssekvens	U2
Trykkgivar	Kontrollere funksjonen. Avlest nivå mot registrert nivå	U2
Flyteslam	Vannspeilet i reaktoren heves til over omløpsrøyr. Utflrast ved aktivering av innløpspumpe, samt innløpsventil	M1
Luftesystem	Mønster i vannspeil, spesielt ved impulslufting. Ved mistanke om skade på lufter må tanken dreneres og spyles. NB ! Sikkerhetsinstruks !! Aktuelle feil er sprekk i membran, løst membran eller lekkasje i sveiseskjøt.	U2

4.2.3 Ventilær

På dette rensaanlegget er det valgt ventilær som er best mulig tilpasset den funksjon de skal fylle. Dette gjelder dimensjon, trykkklasse, materiale og tilkoplingstype samt betjening.

Ventilær		
Komponent	Gjeremått	Frekvens
<p>Automatiske skyvespjeldsventilær og membranventilær</p> <p>Pneumatiske ventilær brukes i anleggets tilførsel-, utløp- og slamledninger fra den enkelte reaktor. Ventilærne er erfaringsvis svært driftssikre for denne anvendelse. Dette gjelder såvel materialvalg, hydraulisk utforming som styringsutrustningen. Ventilærne har trykk-eller fjær-retur og er normalt stengt.</p> <p>Ventilær styres fra magnetventil montertt i maskinrom. Magnetventilær kan forstilles manuelt, ved bruk av operatørpanel, for prøving av automatventilær</p>	<p>Slamventil/Slampumpe tvangsåpnes for funksjonstesting, dvs. testes for eventuelle tetninger i ventil eller i rørsystemet.</p> <p>Ved svikt: Aktuelle slitedeler er membran, pakninger og fjærer. Se beskrivelse og delefortegnelse for ventilær i kap 7.</p>	U2
<p>Manuelle ventilær</p> <p>Manuelle ventilær brukes som stengeventilær</p>	<p>Ingen</p> <p>Ved svikt: Syrefaste ventilær anses vedlikeholdsfrie, og byttes ved feil. Se datablad og teknisk underlag.</p>	Vurderast
<p>Magnetventilær</p> <p>Magnetventilær er normalt lite belastet sammenlignet med designdata.</p>	<p>Ved svikt: Typisk feilkilde er svikt i spole eller membran. Ved langvarige luftlekkasjer fra anlegg til rom bør magnetventilærne kontrolleres mot korrosjon.</p>	M1
<p>Andre ventilær</p>	<p>Ingen</p> <p>Ved svikt: Funksjonsprøves ved å påtrykke luft manuelt.</p>	Vurderast

4.2.4 Rørssystem

I dette renseanlegget benyttes i hovedsak rør i PEH eller PP. Rør og deler er valgt ut fra den påkjenning som kan forventes. For å gi best mulighet for inspeksjon, renspyling og staking er det plassert stakepunkt eller demonterbare koblinger på vitale steder i anlegget.

Hydraulikk

Rørsystemet i renseanlegget skal tjene flere formål. Noen ledninger er trykkledninger - andre er selvfallsledninger. Noen er dimensjonert for 100% fylling, andre er luftet for å unngå dette. I tillegg fører noen ledninger råkloakk mens andre fører rensset vann.

Det er viktig å være klar over dette når tilsyn med anlegget utøves.

Rørssystem		
Komponent	Gjøremål	Frekvens
Utløp reinsa vatn	Spyling av røyr	M12
Slam	Spyling av røyr	M12
Drenering/omløp	Spyling av røyr	M6
Prosessluft inn	Inspiser utstyr	M6
Prosessluft ut	Inspiser og spyling	M6
Oppheng I renseanlegget nyttes det i stor grad fritthengende horisontale rør. Disse er ved montasje sammenføyd og klamret med sikte på den funksjonen de skal fylle. En del ledninger er strekk-påkjent - andre kan ha termisk ekspansjon.	Det er viktig at alle oppheng kontrolleres regelmessig og strammes opp/trekkes til ved behov.	M12

4.2.5 Roterande utstyr

I renseanlegget er roterende utstyr dublert helt eller delvis (blåsemaskiner). Ved svikt på en maskin vil dette normalt aldri stanse anlegget, men det kan medføre redusert hydraulisk kapasitet. Regelmessig tilsyn og vedlikehold i følge oppsatte planer sikrer at anlegget til enhver tid har full kapasitet. Vedlikehold styres av periodisk aktivitet og dels av driftstimer avlest i display/skriver/operatørpanel.

Innløpspumper

Innløpspumpene er montert tørroppstilt i maskinrommet. Det nyttes standard avløpspumpe av anerkjent fabrikat. Vanlig ettersyn består av å kontrollere olje samt inspisere løpehjul og sugestuss.

Innløpspumper	
Gjeremål	Frekvens
Utvendig reingjering	M12
Deling av pumpehus og kontroll av løpehjul	M12
Oljeskift/ kontroll av olje	M12

Blåsemaskiner

På dette anlegget er det installert to lavtrykks skruekompressorer av type Robuschi LBR 15 i støykasse. En for hver reaktor.

Tiltak ved ettersyn

Blåsemaskinene er på enkelte anlegg montert i egne rom på grunn av støy. Normalt er rommet utstyrt med vifte som bringer varm luft ut i anleggsrommet og tilsvarende kjøligere luft tilbake. Det er viktig at det opprettholdes passende temperatur i maskinrommet ($12 < \text{temp} < 25^{\circ}\text{C}$).

På grunn av stor luftgjennomstrømming er det viktig å unngå støv som kan sette seg i blåsemaskinenes luftkanaler, løpehjul m.fl.

For alle typene gjelder at erfaring vil avgjøre hvilke tiltak som settes inn. Den beste indikator er maskinens lydbilde. Endring her bør alltid medføre nærmere kontroll.

Skruekompressor	
Gjeremål	Frekvens
Filter sugestuss	M4
Tilbakeslagsventil trykkstuss	M12
Oljenivå kfr. driftsmanual fra leverandør	
Akselkopling	M4
Evt. Remdrift	M4
Vibrasjonsdempar	M4

Kompressor for instrumentluft

I renseanlegget er det en rekke ventiler som fjernstyres ved bruk av trykkluft. Trykkluft genereres ved en eller flere kompressorer med påbygd tank. Dette er standard utstyr for arbeidstrykk på opp til 8 bar.

Kompressor for styreluft	
Gjeremål	Frekvens
Funksjonsprøve reguleringsventil	M1
Funksjonsprøve sikkerheitsventil	M1
Drenere Kondensat	U2
Kontrollere olje	M6
Fjerne støv frå motor	M6
Kontroller tid for kompresjon	M6
Kontroller røyrsystem, fittings og ventilar	M6
Temperatur på motor	M6
Måle motorstrøm	M6

4.2.6 **Prøvetaking**

Prøvetaking i renseanlegget skjer på innløp i mottakstanken og på utløp fra anlegget.

4.2.7 Doseringssystem

Doseringssystemet er en vital komponent i anlegget, og helt avgjørende for at riktige renseresultat oppnås. Ettersyn av komponentene i anlegget må derfor ha høy prioritet.

Doseringssystemet er tilpasset de kjemikalier som anlegget nytter. Alle deler, slanger mv er valgt ut fra mekanisk og kjemisk påkjenning.

Doseringssystem		
Komponent	Gjeremål	Frekvens
Kjemikalier Kjemikalier kan leveres i engangsemballasje, returemballasje eller bulk avhengig av anleggets størrelse.	Kvaliteten på kjemikaliet må kontrolleres. Vær spesielt oppmerksom på om kjemikaliet separeres i to sjikt.	U2
	Driftsoperatør må jevnlig kontrollere forbruk av kjemikalier i anlegget. Dette er direkte knyttet til tilrenning, og dermed ikke bare tidsavhengig.	U2
Dosering i reaktor	Reingjerne doseringspunkt	U2
Sugenippe/filter i kjemikalietank	Reingjere	M1
Rørsystem Vanligvis brukes en spesialslange fra kjemikalitank, gjennom pumpe og helt fram til reaktor eller doseringsnippel på pumpeledning. Lange ledninger legges i varerør. Gjennom pumpe nyttes en ekstra slitesterk slangetype.	Slangen bør inspiseres for slitasje/skade	U2

4.2.8 Slammineraliseringsanlegg

Slamlager		
Komponent	Gjeremål	Frekvens
Innløpstedning	Reingjerast	M1
Omløp	Reingjerast	M1
Slamtømming	Etter 8-12 år	M120
Vedlikehold	I et avslammineraliseringsanlegg er vedlikeholdsbehovet lite. Foruten kontroll av rør tilknyttet slamlageret er generelt ettersyn av drenering, lufting og sivplanter tilstrekkelig.	M1

4.2.9 Luftesystem reaktor

Rørsystem

Tetting i rørsystem vil gi redusert lufttilførsel til reaktor og dermed dårligere rensresultat. Luftetallerken i reaktor har tilbakeslagssikring som skal hindre slam i å trenge inn i rørsystemet. Ved feil på tallerken eller dennes stengefunksjon kan tilbakestrømming skje, og rørsystemet må derfor spyles dersom det registreres slam i rørsystem.

Tallerken

Luftetallerken har stipulert levetid på 3 - 5 år. Normalt byttes hele tallerken når feil konstateres. Tallerken er festet til luftestokk med klemmer og kan byttes med spesielt verktøy.

4.3 PROSESSMESSIG ETTERSYN

Et avløpsrensaneanlegg er bygd for å etablere og ivareta en prosess, nemlig rensing av innkommende avløpsvann for en del gitte parametre. Det er viktig å holde alt mekanisk utstyr i orden, men uten en prosess som arbeider som forutsatt er anlegget lite verdt.

Forståelse for den biologiske prosessen og de element som påvirker den er en fundamental forutsetning for å oppnå de rensresultat som anlegget er forutsatt for å oppnå.

4.3.1 Behandling av prøver

Utslippstillatelse vil angi hvilke parametre som skal analyseres. Følgende rutiner foreslås for behandling av prøver før innlevering til laboratorium.

Prøvar			
Parameter	Konservering	Maks dagar før kons. (Forutsetter lagring i kjøleskap)	Nødvendig volum for analysering
BOF	Fryses	3	500-1000 ml
KOF	Fryses/syre	3	200 ml
TOC/LOC	Fryses/syre	7	200 ml
SS/VSS	Ingen (må analyseres som «dagsfersk» prøve)	7	250 ml
Total-fosfor	Fryses/syre	7	200 ml
Fosfat-fosfor (O-P)	Syre (må filtrerast umiddelbart etter prøve)	7	100 ml
Total-Nitrogen	Fryses/syre	7	100 ml
Total Kjedal Nitrogen	Fryses	0	100 ml
Nitritt/Nitrat	Fryses (Etter filtrering)	0	100 ml
Ammonium	Fryses (Etter filtrering)	0	100 ml

4.3.2 **Analyseutstyr og hjelpemidler**

Følgende utstyr foreslås plassert på anlegget for prøvetaking og egen kontroll.

- Diverse kolber 250 ml og 500 ml
- 1000 ml lav sylinder for måling av SV_{30}
- Termometer
- Analyseapparat for analyse av fosfor, KOF + annet etter behov
- Filter apparat
- Prøveflasker (10 * 1000 ml)
- pH-meter
- Oksygen-måleapparat

4.3.3 Prosessmessig drift av reaktorane

Et godt rensresultat krever at både den mekaniske og prosessmessige delen fungerer etter forutsetningene. Dette innebærer at selv om anlegget fungerer perfekt mekanisk så kan utløpet ha dårlig kvalitet. Det er derfor viktig at driftsoperatøren også ivaretar prosessdelen av anlegget.

Følgende skal utføres jevnlig:

Reaktor testar		
Gjeremål	Hjelpemidlar	Observasjon
Sedimenteringstest Slam tas fra en reaktor som er i reaksjonsfasen. Minimum luftetid på 30 minutter.	1 liters sylinder (Lav type)	Observer de første 5 minutter. Slammet skal danne en "byggestruktur" (fnokker) og et klart skille med toppvannet. Slammet skal ikke utgjøre med enn 250 ml etter 30 minutters sedimentering. Klarvannssonen skal være klar uten fett/olje på toppen.
Lukt og farge Mannhullslokket til en reaktor som er i reaksjonsfasen åpnes. Minimums luftetid på 30 minutter. Observeres spesielt Skumming		Lukt <ul style="list-style-type: none"> • Fuktig kjeller/drivhus <ul style="list-style-type: none"> - bra (>2,0 mgO/l) • Septisk <ul style="list-style-type: none"> - for lite luft (< 1,0 mgO/l) Farge <ul style="list-style-type: none"> • Brunt - bra (Ved bruk av jernklorid/-sulfat vil slammet være mer svart) • Grått - for lite luft Hvitt/rødt - for mye luft

5 FEILSØKING

Det er satt opp en oversikt med OBSERVASJON/FEILMELDINGER/TILTAK/UTSTYR for en del førekommende feil. For de tilfelle man også vil observere en FEILMELDING er disse tatt med.

5.1 FORBEHANDLING

Forbehandling				
OBSERVASJON	FEILMELDING	KONTROLLER	TILTAK	HJELPEMIDLER
1. Høgt nivå i mottakstank	HØYT NIVÅ I MOTTAKSTANK	Begge reaktorer i syklus. En eller flere reaktorer i maks-syklus	Ingen tiltak. Tilrenninga til anlegget er større enn anleggets kapasitet.	
	UTL. MOTORVERN INNLØPSPUMPE (Dersom feilen skyldast en av pumpene)	En eller flere reaktorer i pausefase.	Kontroller følgende : - Startflottør - Innløpspumper - Pumpeledningar - Innløpsventilar	
2. Slam i pumpekammer		Forbehandlingskammer har slamhøgde over innløpsrør til pumpekammer.		Septikbil (Vakuumbil)
3. Innløpspumpa tar inn luft, reaktorane fyllest ikkje helt opp.	KONTR. INNLØP	Høgt nivå i forbehandlingsdel, pumpekammeret har lågare nivå.		Septikbil (Vakuumbil)

5.2 REAKTOR

Reaktor				
OBSERVASJON	FEILMELDING	KONTROLLER	TILTAK (Sett bryter for val av aktuell reaktor i posisjon AV før tiltak utføres.)	HJELPEMIDLER
Reaktor tøm mast ikkje helt ned til utløpsventil + 100 mm	KONTR. UTLØP (Til aktuell reaktor)	De andre reaktorane har ikkje tilsvarande feilmelding.	Utløpsventilen er tett eller delvis tett. 1. Drener tank til uk utløpsventil. Benytt slamventil til dette formålet. 2. Ventilar med flens; fjern ventilklokka, rengjer. Ventiler med union; tvangsopne vha. av trykkluft, demonter utløps side og rengjer.	Ventilar med flens: Fastnøkkel (mm) Ventilar med union: Vannpumpetang (75-110 mm)
	KONTR. UTLØP (Gjelder fleire enn en reaktor)	Kontroller nivå i utløpstank (Tank for utløpsprøver)	Dersom nivået i utløpstanken er høgt skyldast feilen tetning, stein, frost etc, i utløpet frå reinseanlegget. Feilen kan også skuldast delvis tetning eller tetning i utløpsleidning frå ventilane til utløpstank.	Høgtrykksbil
For høgt slamnivå	Gjelder anlegg med sensor på slamleidning:	Slamnivået til de andre reaktorane er OK.	1. Slamventil/-pumpe er tett. Same prosedyre som for tett utløpsventil. 2. Slamventil/-pumpe får ikkje signal. Kontroller styreluft/el.-leidning.	
		Gjelder alle reaktorane	1. Åpnings-/gangtid for slamventil/-pumpe er for kort. 2. Den organiske belastninga til anlegget er unormal høyt. Kontroller følgande: <ul style="list-style-type: none"> Slamlageret (Er det fullt ?) Septikslam (Har anlegget mottatt eksternt slam ?) 	Operatørpanel

Fortsetjing reaktor				
OBSERVASJON	FEILMELDING	KONTROLLER	TILTAK (Sett bryter for val av aktuell reaktor i posisjon AV før tiltak utførast.)	HJELPEMIDLER
Omrøring i reaktor er unormal.			Skade på tallerken eller lufterør. 1.Drener tanken til mottakstank. 2.Observør lekkasje. 3.Spyl og luft godt. Kontroller for eventuelle gassar og følg sikkerhetsinstruks før nedstigning i aktuell tank. 4.Utfør feilretting.	Rør - deler Tallerkenlufter(e)
Reaktor(er) fyllast ikkje heilt opp.	KONTR. INNLØP	Kunn en reaktor.	- Innløpsventil er tett eller delvis tett. - Utløpsventil tettar ikkje.	
	KONTR. INNLØP	Gjelder begge reaktorane	Innlauspumpe eller innlaupsleidning er tett eller delvis tett.	
Reaktor er tom.	KONTR. INNLØP	Ventilar og røyr	Lekkasje i dreneringsventil. - Demonter ventil og utfør vedlikehald.	Røyr - delar
Lukt i anleggsrom		Avtreksrør frå reaktorane	Ved tetting - Spyl og demonter om nødvendig	Spyleslange eventuelt høgtrykkspylar
			Utett lokk på reaktor/mottakstank - Kontroller pakningar	

5.3 MATEPUMPER

Matepumper				
OBSERVASJON	FEILMELDING	KONTROLLER	TILTAK	HJELPEM.
Pumpe går ikkje	Motorvern utløyst innlauspumpe	Motorvern for aktuell pumpe (Skal være utkopla ved denne feilmeldinga)	<p>Denne feil kjem når motorvern-brytaren for matepumpa har løyst ut.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Legg inn motorvernet. Finn en reaktor som er nedtappa, dvs. er i Pause-fase og sett den ut av drift. Opne reaktorens innløpsventil og aktiver manuell bryter for matepumpe. Matepumpe vil da starte og gå i 5 minutt. Registrer om det blir pumpe inn kloakk til den aktuelle reaktor. Dersom dette ikkje skjer, skal manuell køyring stanses og motorvernet til matepumpa kopl原因 ut etter 1 minutt. <p>Dersom innpumpning føregår normalt i 5 minuttars perioden, tyder dette på at matepumpa er i orden og ytterlege tiltak er ikkje nødvendig.</p> <p>OBS! FEILSØK ALDRI PUMPE MED STRØMTILFØRSEL!</p> <p><i>Dersom den aktuelle reaktoren ikkje fyllast og motorvernet, på nytt kopl原因 ut må følgjande utførast:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Slå ut motorvernet til puma - Trekk ut støpslet til matepumpe i halsen på forsed./utjevningstanken. Matepumpa som er montert på geidefeste, løftast opp frå brønnen. <p>Feilsøking av pumpe: Benytt pumpeleverandørs instruksjonshefte. Installasjon av pumpe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Senk ned pumpe. Sett inn støpsel og legg inn motorvernet i styringsskapet, dvs. trykk inn blå knapp. 	
			Skal pumpe være i drift ?	<p>Dersom pumpe skal være i drift; kontroller følgjande:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Startsignal (Flottør el. trykkgivarr) - Kontaktor - Sikringar

Fortsetjing matepumper				
OBSERVASJON	FEILMELDING	KONTROLLER	TILTAK	HJELPEMIDLER
Liten eller ingen kapasitet.	KONTR. INNLØP (begge reaktorar)		<ul style="list-style-type: none"> - Tetting rør, ventiler. Opne ventil for trykkavlastning av pumperør - Demonter, reingjer - Feil dreieretning - =>Omkopling i el anlegg kan forårsake dette - Løypehjul skada - Kan være øydelagt, løyst på akseltapp etc. Se eigen instruks for pumper - Pumpe sluttar ikkje til fot. Kablar, kjetting e.l. kan ligge mellom. - Fot kan være skada. 	
Støy			<ul style="list-style-type: none"> - Stein e.l. kan ligge mellom. - Pakning i fot er defekt - Kontroller løypehjul og lager - Sjå egen instruks 	Septikbil (Vakuumbil)
Varm motor			<ul style="list-style-type: none"> - Feil på lager =>sjå vedlikehaldsrutine - Feil spenning =>kontroller el. opplegg - Tette rør => tørrkøyring - Manglande kjøling =>reingjøre motor 	Septikbil (Vakuumbil)

5.4 BLÅSEMASKINER

Blåsemaskiner				
OBSERVASJON	FEILMELDING	KONTROLLER	TILTAK	HJELPEMIDLER
Blåser går ikkje	Motorvern til Blåser utløyst	Motorvern for aktuell blåser (Skal være utkopla ved denne feilmeldinga)	<ul style="list-style-type: none"> - Feilmelding vil koma fram dersom dette motorvernet slår ut. - Legg inn motorvern og tvangskøyr blåser vha. manuell bryter. For anlegg med felles luftesystem må luftventil til en av reaktorane opnast. <p>Følgjande skal utførast dersom maskina framels slår ut på motorvern:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Før arbeid skal maskinen skal gjerast straumlaus (sikkerheitsbrytar, støpsel etc.). - Feilsøking blåsemaskin: Benytt leverandørs instruksjonshefte. 	
			Skal blåser være i drift ?	<ul style="list-style-type: none"> - Dersom blåser skal være i drift; kontroller følgjande: - Startsignal (Luftfase alternativt Pausefase) - Kontaktor - Sikringar
Lavt trykk	FEIL PÅ PROSESSLUFT.	Kontroller om det er lufting i reaktor, om det er lekkasje på luftleidning	<ul style="list-style-type: none"> - Tett luftfilter. Bytt filter iht instruks for maskin - Defekte lamellar (lamellkompressor). Bytt lamellar iht instruks. Normalt intervall tilsvara ca 12 månadar drift. - Defekte tilbakeslagsventilar på blåser. - Lekkasje på luftleidning. (For anlegg med felles luftesystem.) - Feil struping av impulslufteventil. (For anlegg med felles luftesystem.) 	

Fortsetjing blåsemaskiner				
OBSERVASJON	FEILMELDING	KONTROLLER	TILTAK	HJELPEMIDLER
Høgt trykk		kva av reaktorane skal ha lufting.	- Tetting rør/ventiler. Demonter og kontroller.	
Støy			- Defekt lager. Byttes iht instruks for maskin - Nokon typar maskiner har eit smørebehov (Kontroller gangtid)	Feittpresse
Varm motor			- Tette rør. Kontroller rørsystem - Manglande kjøling. Kontroller romtemperatur. Reingjer motor utvendig	

5.5 PROSESS

5.5.1 Reaktor

Observasjonar av skum i reaktor - Gjerast gjennom mann hull i reaksjonsfasen

Prosess reaktor				
Observasjon	Sannsynleg årsak	Kontroller	Tiltak	Hjelpemidlar
Store mengder kvitt skum	Organisk overbelastning av reaktor	Anlegget er i en oppstartingsfase	- Ingen .Dette vil stoppe etter innkøyring.	Ingen
		Reaktorane er blitt tømt for slam	- Kontroller drenerings- - Ventiler	Ingen
Skinnande mørkt brunt skum. (Ofte tjukt)	Reaktorane har for lav organisk belastning	Kontroller slambelastning (F/M)	- Fjern slam frå anlegget ved: - Tvangsopning/start slamventilane/-pumpene når anlegget er i reaksjonsfase.	Ingen
"Klissete" mørkt skum.	Filamentus bakteriar. (Nocardia)		- Fjern slam frå anlegget ved: - Tvangsopning/start slamventilane/-pumpene når anlegget er i reaksjonsfase.	Ingen
Mørkt brunt, nesten svart skum. Lukter "septisk"	For lite luft	- Blåser - Luftarrangement - Mål oksygenivå - Kontroller om slammets også er mørkt brunt/svart.	- Reparer event. feil ved blåser(e)/ - luftarrangement. - Kontroller slammnivå og event. fjern slam.	O ₂ -apparat Luftmengde-måler
Små mengder lyst skum	Ikke noe problem. Et tegn på at anlegget fungerer bra.			

5.5.2 Prosess sedimenteringstest

Observasjonar basert på sedimenteringstestar

Prosess sedimenteringstest				
Observasjon	Sannsynleg årsak	Kontroller	Tiltak	Hjelpemidlar
Slamnivå større enn 250 ml	Organisk overbelastning av reaktor(ane)	Slammengde i slamlageret.	Tømm slamlager.	Ingen
	Mangelfullt uttak av overskotslam.	Tvangsopen/køyr slamventilar/-pumper.	Rengjer og testkøyr.	Ingen
	Slamsvelling.	Tynn ut sedimenteringsprøve. Utfør sedimenteringstest på nytt.	<ul style="list-style-type: none"> - Fjern slam frå anlegget ved: - Tvangsopen/start slamventilane/-pumpene når anlegget er i reaksjonsfase. 	Ingen
Mørkt brunt, nesten svart, illeluktande slam. Lukter "septisk".	For små luftmengder.	Blåser Luftarrangement Mål oksygennivå	Reparer event. feil ved blåser(e)/luftarrangement.	O ₂ -apparat Luftmengdemåler
	Organisk overbelasta.	Kontroller mottakstank. Mottak av f.eks. septisk slam, toalettslam etc.	Tømm mottakstank.	Vakuumbil
"Aske-lignande" stoffar på overflaten. Slammet sedimenterer raskt, men klarvatnssona inneheldt partiklar.	Anlegget er for lavt belasta.	Slammet skal lukte "godt". (Drivhus/fuktig kjeller)	<ul style="list-style-type: none"> - Dersom anlegget har fleire enn 1 reaktor; sett 1 eller fleire reaktorar ut av drift. - Fjern slam frå anlegget ved: - Tvangsopen/start slamventilane/-pumpene når anlegget er i reaksjonsfase. 	Ingen
Rask sedimentering, men klarvatnssona er blakket, dvs. innehalde store mengder partiklar.	Slammet innehalde stort sett berre bakteriar, dvs. manglar de høgareståande organismane som dannar gode fnokkar. Slammet er utsett for "giftverknad".	Kontroller lufting, dvs. tilstrekkeleg lufting både i reaksjonsfase og pausefase. Giftstoff i innløpet.	<ul style="list-style-type: none"> - Luftfordeling/-arrangement. - Innløpsprøver (For påvising av event. giftstoff) 	O ₂ -apparat Luftmengdemåler Innløpsprøvetakar (Karusell)

Store deler av slammet flyter opp etter en periode på meir enn 1 time.	Anlegget nitrifiserer og det førgår denitrifisering i sedimenterings-sylindere.		Ingen. Dette er et teikn på at den biologiske delen fungerer godt.	
--	---	--	---	--

5.5.3 Prosess utlaupsvatn

Prosess utlaupsvatn				
Observasjon	Sannsynleg årsak	Kontroller	Tiltak	Hjelpemiddel
Utlaupevatnet er gulfarga og lukter avlaupsvatn.	Før små luftmengder.	Kontroller blåser(e), luftarrangement, luftfordeling og lufttilførsel i reaktorane.	Føreta nødvendige reparaasjonar, reingjering eller utskiftingar.	Lamellar Tallerken-lufterar
Utlaupevatnet inneheld store mengder partiklar. Partiklane sedimenterer lett.	Slamnivået i anlegget er for høgt.	Kontroller: - Slamnivå i slamlager - Slamventil/-pumpe - Organisk belastning - Luftsystem.	Utfør nødvendige tiltak.	Ingen

5.6 NAUDPROSEDYRER

Naudprosedyrer	
Situasjon	Konsekvens
Straumbrot	Anlegget er utkopla. Dei reaktorane som er i syklus vil bli ståande ved det punkt dei er kome. Når straumforsyninga er intakt, vil reaktorane fortsette behandlingstida. Avlaupet vil bli lagra i mottakstanken inntil den er full, da vil naudoverløpet i mottakstanken bli aktivisert.
Ekstrem tilrenning	Anleggets maksprogram vil automatisk bli aktivisert. Eventuell tilrenning utover dette vil, etter at mottakstanken er full, vil gå i overlaup.
Flom/frost i resipient	Høg vasstilstand i resipient kan føre til at utlaupet staves opp og hindrar avrenning frå reaktor. Visst dette skjer vil feilmelding "KONTR. UTLØP TWxx" for alle reaktorane førekomme.
Frost i tilførselsnett	Tilrenninga til anlegget vil stanse. Reaktorane vil da gå i Pause sekvens. Dosering av kjemikalie vil ikkje føregå så lenge tilrenning til anlegget er lik null.
Svikt i tilsyn	Dette reinseanlegget er bygget for heilautomatisk drift. Dei viktige unormale mekaniske situasjonane vil utløyse alarm. Men anlegget må også ha eit prosessmessig tilsyn. Svikt i dette tilsynet vil gi dårlege reinseresultat.
Brann	Utsett del av anlegget er styreskapet. Ved brann i styreskapet vil hele anleggets automatiske utstyr bli slått ut.

6 UTDJUPA TEKNISK BESKRIVING (PROGAMMET I FOKUS)

Utdjupa teknisk beskriving baserer seg nytt PLS program som er utarbeida av bachelorgruppa.

6.1 TEKNISK BESKRIVING

Programmet er laga rundt to tilstandsmaskiner som styrar kvar sin reaktor. I tillegg er det ein del felles kode som programmet nyttar. Tilstandsmaskinane styrar all logikk og styring rundt kvar reaktortilstand og har den overordna ansvaret og passar på kva funksjonsblokk med tilsvarande logikk som kørarar.

6.2 INNGANG/UTGANG

PLS variabel	Funksjonsbeskrivelse	Lokasjon	Signal type	Signal
Innganger				
PP00_LS01_X	Flottør høg høg	Mottakstank	Digital Inngang	0-24VDC
PP00_LS02_X	Flottør lav lav	Mottakstank	Digital Inngang	0-24VDC
PP03_LS01_X	Flottør overløp pumpestasjon slam	Pumpestasjon	Digital Inngang	0-24VDC
PP03_LS02_X	Flottør overløp pumpestasjon drenering	Pumpestasjon	Digital Inngang	0-24VDC
PP03_LS03_X	Flottør start stop pumpestasjon drenering	Pumpestasjon	Digital Inngang	0-24VDC
PP03_LS04_X	Flottør start stop pumpestasjon slam	Pumpestasjon	Digital Inngang	0-24VDC
WH_Overflow	Puls Overløp MJK	Tankrom	Digital Inngang	0-24VDC
	Nettutfall	Lokal	Digital Inngang	0-24VDC
PP01_LT01_X	Nivå reaktor 1	Reaktor 1	Analog Inngang	4-20mA
PP02_LT02_X	Nivå reaktor 2	Reaktor 2	Analog Inngang	4-20mA
PP00_LT01_X	Nivå mottakstank	Mottakstank	Analog Inngang	4-20mA
PP01_PS01_XF	Motorvern matepumpe 01	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
Fan_R1_XF	Motorvern vifte blåser 01	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
PA01_BL01_XF	Motorvern blåser reaktor 1	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
CH00_PH01_XF	Motorvern doseringspumpe 1	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
Returpumpe_XF	Motorvern pumpestasjon slam	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC

PP02_PS01_XF	Motorvern matepumpe 02	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
Fan_R2_XF	Motorvern vifte blåser 02	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
PA02_BL01_XF	Motorvern blåser reaktor 2	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
CH00_PH02_XF	Motorvern doseringspumpe 2	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
Drenpumpe_XF	Motorvern pumpestasjon dren	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
Felles_R1_XF	Jordfeil felles R1	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
Felles_R2_XF	Jordfeil felles R2	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
JordFeilStepscr	??	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
Felles_Kurser_XF	Jordfeil felles kurser	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
PA01_PR01_WL	Prosessluft R1 lavt	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
PA02_PR01_WL	Prosessluft R2 lavt	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
IA01_PR01_WL	Instrumentluft lavt	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
Utganger				
PP01_PS01_Y	Matepumpe R1	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
Fan_R1_Y	Vifte blåser R1	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
PA01_BL01_Y	Blåser	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
CH00_PH01_Y	Doseringspumpe R1	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
PP03_PS02_Y	Pumpe Slam	Pumpestasjon	Digital Utgang	0-24VDC
PP02_PS01_Y	Matepumpe R2	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
Fan_R2_Y	Vifte blåser R2	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
PA02_BL01_Y	Blåser R2	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
CH00_PH02_Y	Doseringspumpe R2	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
Drenpumpe_Y	Pumpe Dren	Pumpestasjon	Digital Utgang	0-24VDC
PS00_VP05_Y	Dreneringsventil Slam	Pumpestasjon	Digital Utgang	0-24VDC
TW01_VP01_Y	Utløpsventil R1	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
TW02_VP01_Y	Utløpsventil R2	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
PP01_VP01_Y	Innløpsventil R1	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC

PP02_VP01_Y	Innløpsventil R2	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
PS02_VP01_Y	Slamventil R2	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
PS00_VP01_Y	Sivbedventil Celle1	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
PS00_VP02_Y	Sivbedventil Celle2	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
PS00_VP03_Y	Sivbedventil Celle3	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
PS00_VP04_Y	Sivbedventil Celle4	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
PS01_VP01_Y	Slamventil R1	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC

6.3 FORRIGLINGAR

Det ligg forrigling på styringa av matepumpene til reaktorane. Det skal ikkje være mogleg at begge pumpene går samtidig og beskyttelse for dette er handtert i funksjonsblokka fbSwap.

Det skal heller ikkje inntreffe at begge reaktorane kan være i tilstand innpumping samstundes.

6.4 LOGIKK FOR SEKVENSA

Alle sekvensane er styrt av funksjonsblokker. Under kommer ei forklaring rundt bruk og logikken til funksjonsblokkene.

6.4.1 Pause

Funksjonsblokka brukast for å kontrollere pause sekvensen til tilstandsmaskinen. Den blir kalla ein gong for kvar reaktor, og gir signal til tilstandsmaskina om at pausesekvensen er ferdig. Den styrer og blåsarane i pausesekvensen.

Funksjonsblokka tar i mot signaler i frå mottakstank og reaktortank, og sjekkar om det reaktoren er klar til å gå i innpumpingsekvens. Den er forrigla mot den andre reaktoren slik at begge reaktorane ikkje kan gå i innpumping samtidig. Blokka styrar og blåsar, og har parameterar for gangtid og intervall.

6.4.2 Innpumping

Innpumping funksjonsblokka styrar sekvensen innpumping for den respektive reaktoren. Blokka er ansvarleg for å styre dei forskjellige komponentane som brukast i sekvensen, som pumper, ventiler og nivågivar.

Funksjonsblokka styrer alt av logikk rundt innpumpingsfasen og samhold mellom komponentar som er aktive i tilstanden. Funksjonsblokka startar innpumpingsfasen og pumpar inn i reaktoren til bruksnivået er fylt. Om det er lite tilstrøyming og nivået i mottakstanken blir lavt før den er ferdig å pumpe bruksnivået til reaktoren, vil den pause til ein har tilstrekkeleg nivå i mottakstanken, og fortsette innpumpingen. Det er ein parameter for makstid for innpumpingsfasen, slik at ved lite tilstrøyming i mottakstanken blir ikkje heile bruksnivået i reaktoren fylt. Den styrar og blåser i reaktor i denne fasen.

6.4.3 Reaksjon

Reaksjons funksjonsblokka er blokka som styrer logikken i reaktortilstanden reaksjon. Blokka er ansvarleg for å styre dei forskjellige inn og ut komponentane som brukast i sekvensen, som start, stopp blåser og start av doseringspumper for kjemikalie.

Funksjonsblokka styrer alt av logikk rundt reaksjonsfasen og samhold mellom komponentane som er aktive i tilstanden. Blokka starter og stopper ein blåser som veksler på å tilføre luft i reaktoren. Dette gir aerob og anoksisk periodar. Lengde på periodane er tilgjengelege via parameter. For at reaktoren skal få gå vidare til sedementerignstilstand må det sikrast at blåsaren ikkje skal gå. Dette er gjort ved XGL. Funksjonsblokka er også ansvarleg for å starte og stoppa kjemikalie doseringspumpe, gangtid på dosering er også tilgjengeleg via parameter.

6.4.4 Sedimentering

Sedimenterings funksjonsblokka har ansvar for å styre all logikk som skjer i sedimenteringstilstanden. Blokka blir brukt for å telle tida reaktoren er i sedimenteringsfasen

Funksjonsblokka styrer alt av logikk rundt uttapingsfasen og samhold mellom dei akutelle komponentane i denne tilstanden. Blokka er ansvarleg for å telle tida reaktoren har vært i sedimenteringsfasen. Dersom denne tida overstiger parameter PST sendast eit utgangssignal Y til tilstandsmaskina og reaktoren går vidare til neste tilstand.

6.4.5 Uttapping

Uttapping funksjonsblokka har ansvar for å styre all logikk som skjer i uttapingsfasen. Blokka blir brukt for å styre uttapping av ferdig behandla avlaupsvatn mot reseipient.

Funksjonsblokka styrer alt av logikk rundt uttapingsfasen og samhold mellom dei aktuelle komponentane i denne tilstanden. Blokka er ansvarleg for å opne og lukke dreneringsventilen samt å lese av og lagre unna kor mykje vatn som blei drenert mot reseipienten. Kor mykje som blir tappa ut blir sendt på utgangen Y1. Uttaping vil skje til nivågivar i reaktortanken gir ut BXL eller dersom total uttapingstid overstige paramter PUT.

6.4.6 Slamuttak

Slamuttak funksjonsblokka er ansvarleg for å rekne ut mengde med slam som skal tappast til sivbed og kva ventilar som skal opne og i kva rekkefølge alt skal skje. Funksjonsblokka sikrar ønska funksjonalitet ved å styre forskjellige opne (YH) og lukke (YL) kommandoar. Den hentar også tilbake BCH og BCL. Funksjonsblokka har fleire stillbare parameter som kan endre, mengde slam som sleppast ut og aktuelle tidsperiodar.

Slamuttak funksjonsblokka blir brukt av kvar tilstandsmaskin og køyrast seperat for kvar reaktor.

Funksjons blokka har ein intern timer som teller opp mot parameter PTI. Dersom den interne timeren teller forbi PTI vil blokka gjere seg klar for slamuttak. Slamuttak skjer kun i reaksjonstilstanden som styrer XE. Dersom tida er større ein PTI og reaktoren er i reaksjonstilstand vil blokka opne reaktorens slamventil og opne korrekt sivbed ventil basert på integer input X2 som hentast ifrå SivbedRotation. Funksjonsblokka reknar også ut kor mykje slam som skal fjernast ved hjelp av PRAntattslamNivå og PISlamalder paramterer. Når slamfjernig er ferdig lukker blokka dei respektive opne ventilane og sender ein puls på utgang Y som indikerer ferdig prosess.

6.5 ALARMLISTE

ID	ObservationType	Class	Message
1	Digital	Alarm	Høgt nivå mottakstank
2	Digital	Alarm	Lavt nivå mottakstank
3	Digital	Alarm	Nivåvippe høg mottakstank
4	Digital	Alarm	Nivåvippe lav mottakstank
5	Digital	Alarm	Anlegg i overløp
6	Digital	Alarm	Pressostat reaktor 1 lavt trykk
9	Digital	Alarm	Pressostat reaktor 2 lavt trykk
10	Digital	Alarm	Høgt nivå reaktor 1
11	Digital	Alarm	Høgt lavt reaktor 1
12	Digital	Alarm	Høgt lavt reaktor 2
13	Digital	Alarm	Høgt nivå reaktor 2
15	Digital	Alarm	Pressostat styreluft lavt trykk
16	Digital	Alarm	Vann på gulv kjeller
17	Digital	Alarm	Nettutfall
18	Digital	Alarm	Feil på UPS
19	Digital	Alarm	Motorvern blåser reaktor 1 utløyst
20	Digital	Alarm	Motorvern blåser reaktor 2 utløyst
21	Digital	Alarm	Motorvern doseringspumpe reaktor 1 utløyst
22	Digital	Alarm	Motorvern vifte blåser reaktor 1 utløyst
23	Digital	Alarm	Motorvern vifte blåser reaktor 2 utløyst
24	Digital	Alarm	Motorvern dren pumpe pumpehus utløyst
25	Digital	Alarm	Motorvern retur pumpe pumpehus utløyst
26	Digital	Alarm	Motorvern doseringspumpe reaktor 2 utløst
27	Digital	Alarm	Motorvern matepumpe 1 utløyst
28	Digital	Alarm	Motorvern matepumpe 2 utløyst

7 TEKNISK UNDERLAG

Teknisk underlag omfattar dels interne datablad og dels produsentens datablad, spesifikasjonar mv. Materialet må fornyast når det skjer utskifting i anlegget.

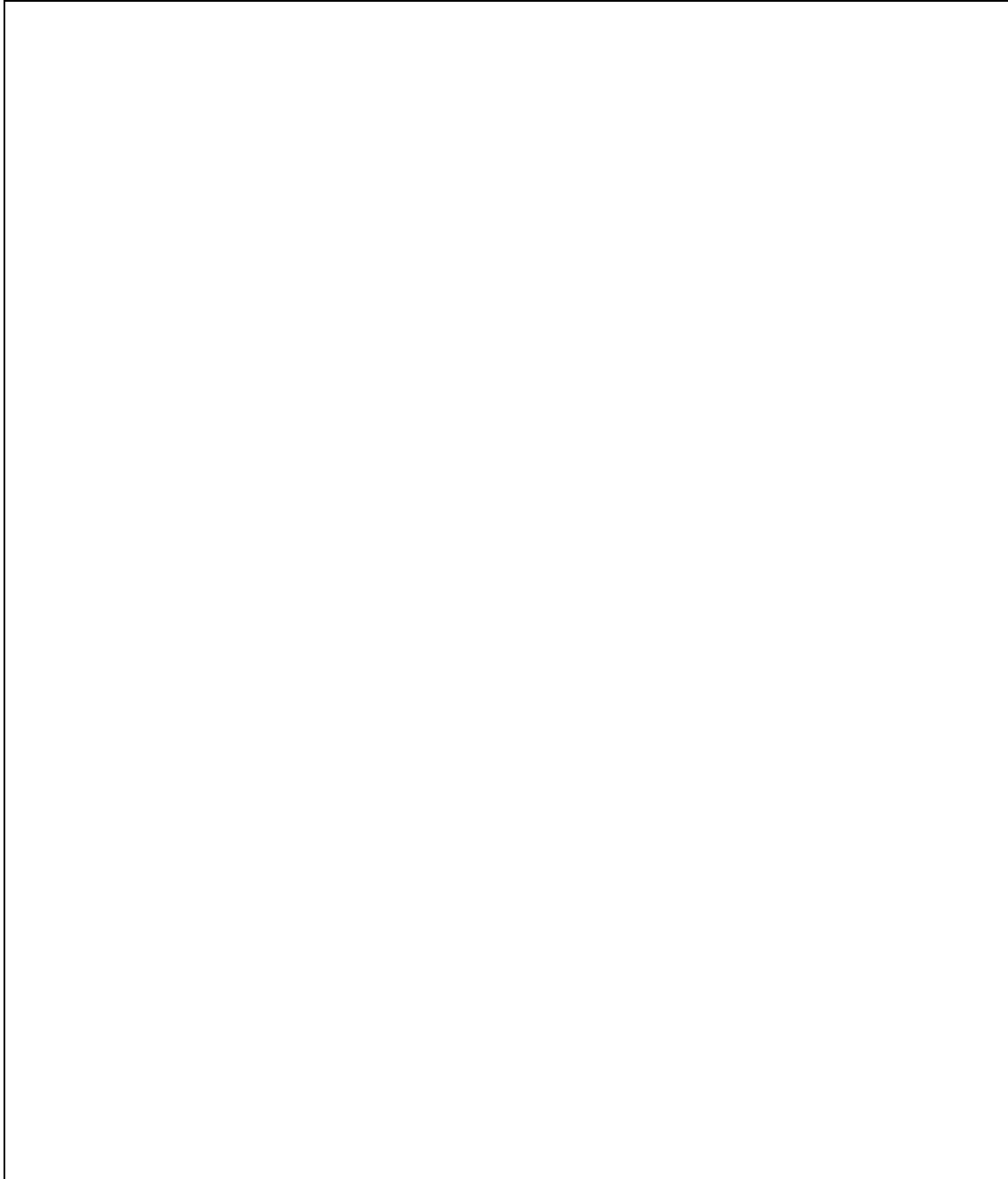
7.1 INTERNE DATABLAD

Datablad ligger vedlagt digitalt.

7.2 TEKNISK UNDERLAG FRÅ LEVERANDØRAR

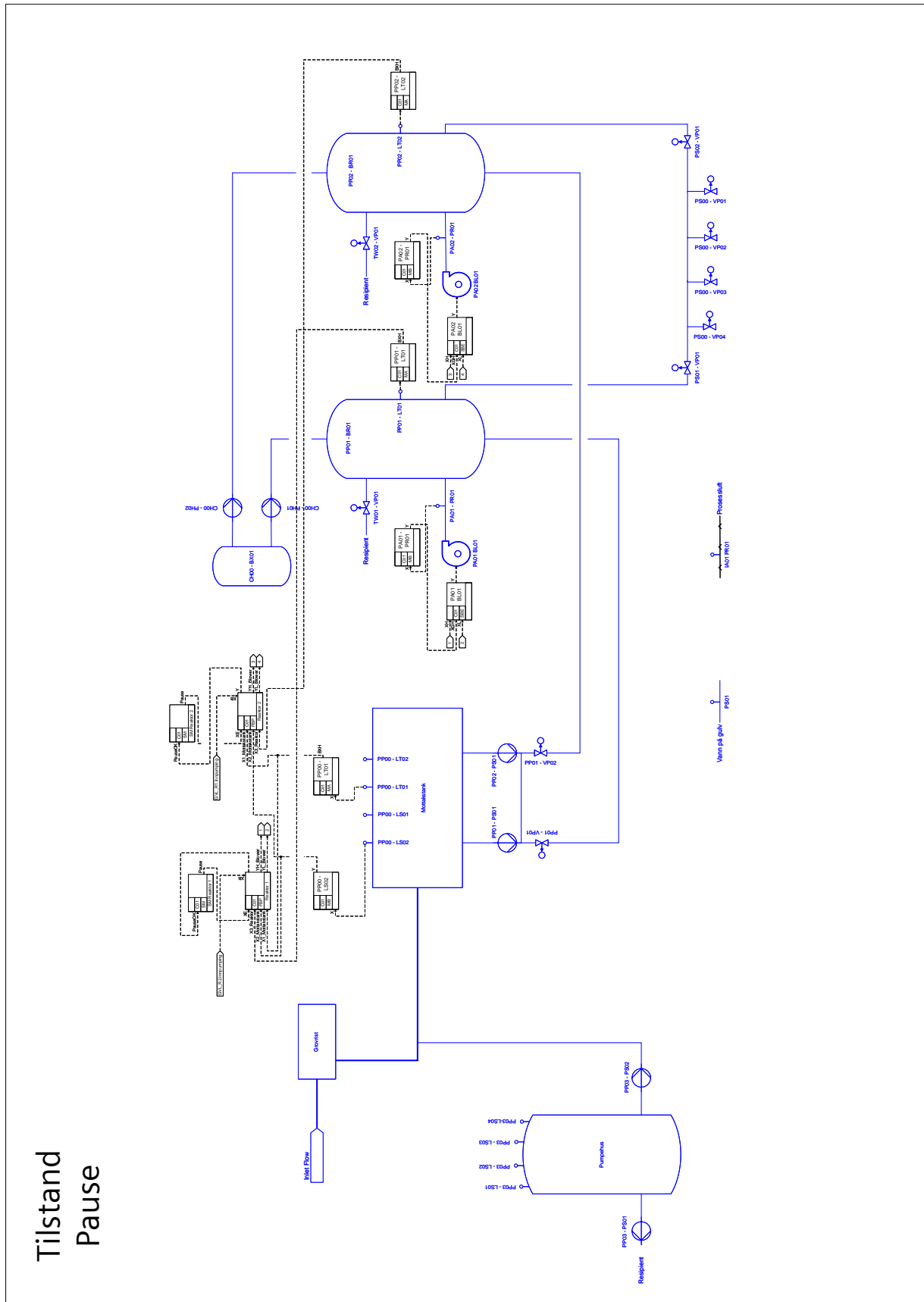
7.2.1 Adresseliste frå leverandør

KOMPONENT	LEVERANDØR
Hovedleverandør	Goodtech Biovac 1921 SØRUMSAND 63 86 64 60
Prosesseleverandør	WaterCare AS 1941 BJØRKELANGEN 6385 5810
Utjevningstank	Plassbygget betong
Innløpsrist	Hydropress Huber AS
Reaktor	Kvamsøy Plastindustri AS c/o WaterCare AS
Pumper prosessvann	Itt Flygt AS
Blåsemaskiner	Nessco AS c/o WaterCare AS
Pneumatiske ventiler	Gemü AB c/o WaterCare AS
PLS, operatørpanel	Beijer as
Rør og deler	Pipeline AS/Hallingplast AS/GF Norge AS
Kontaktor	Groupe Schneider AS
Magnetventilar pneumatikk	Norgren AS

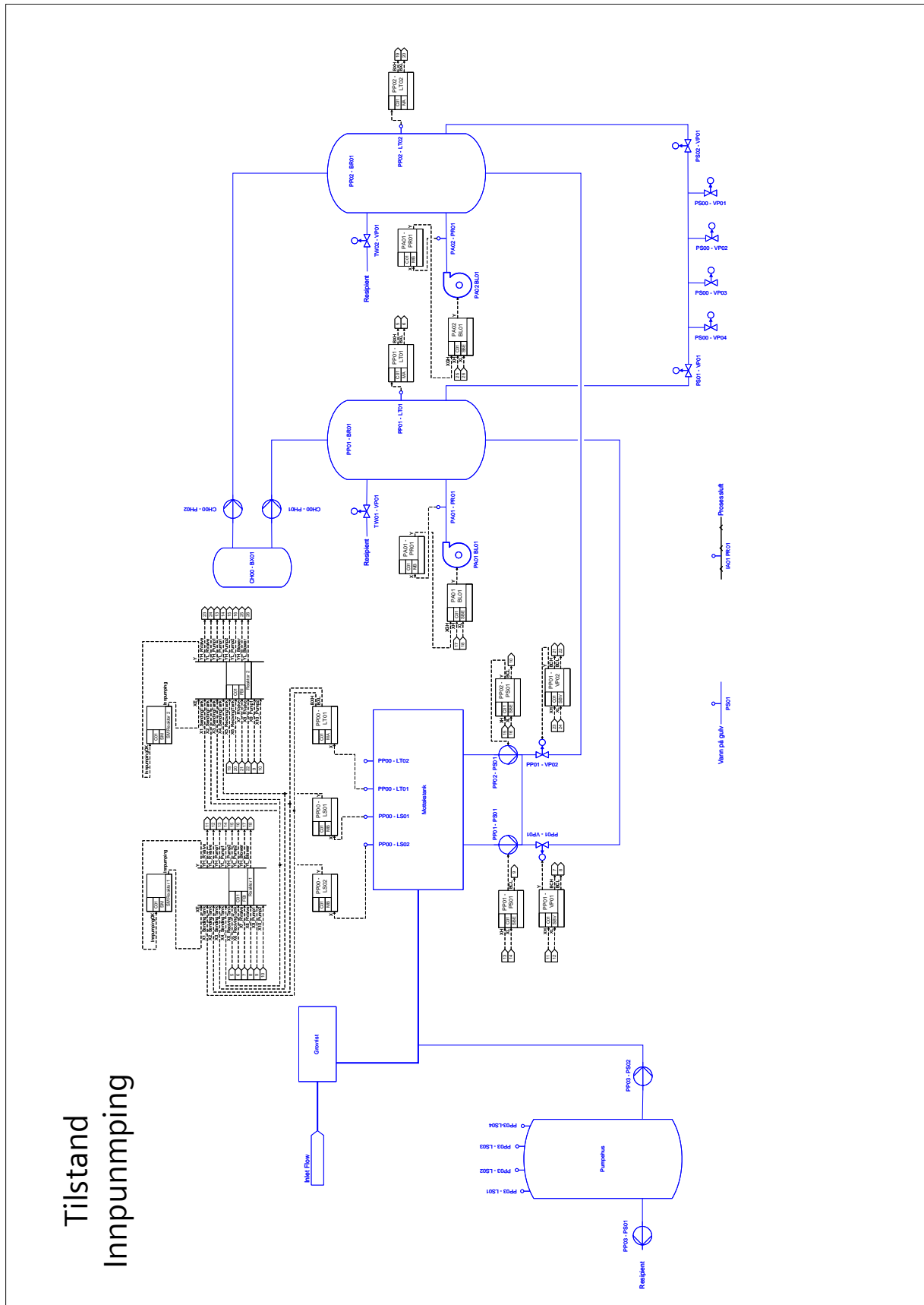


H SCD

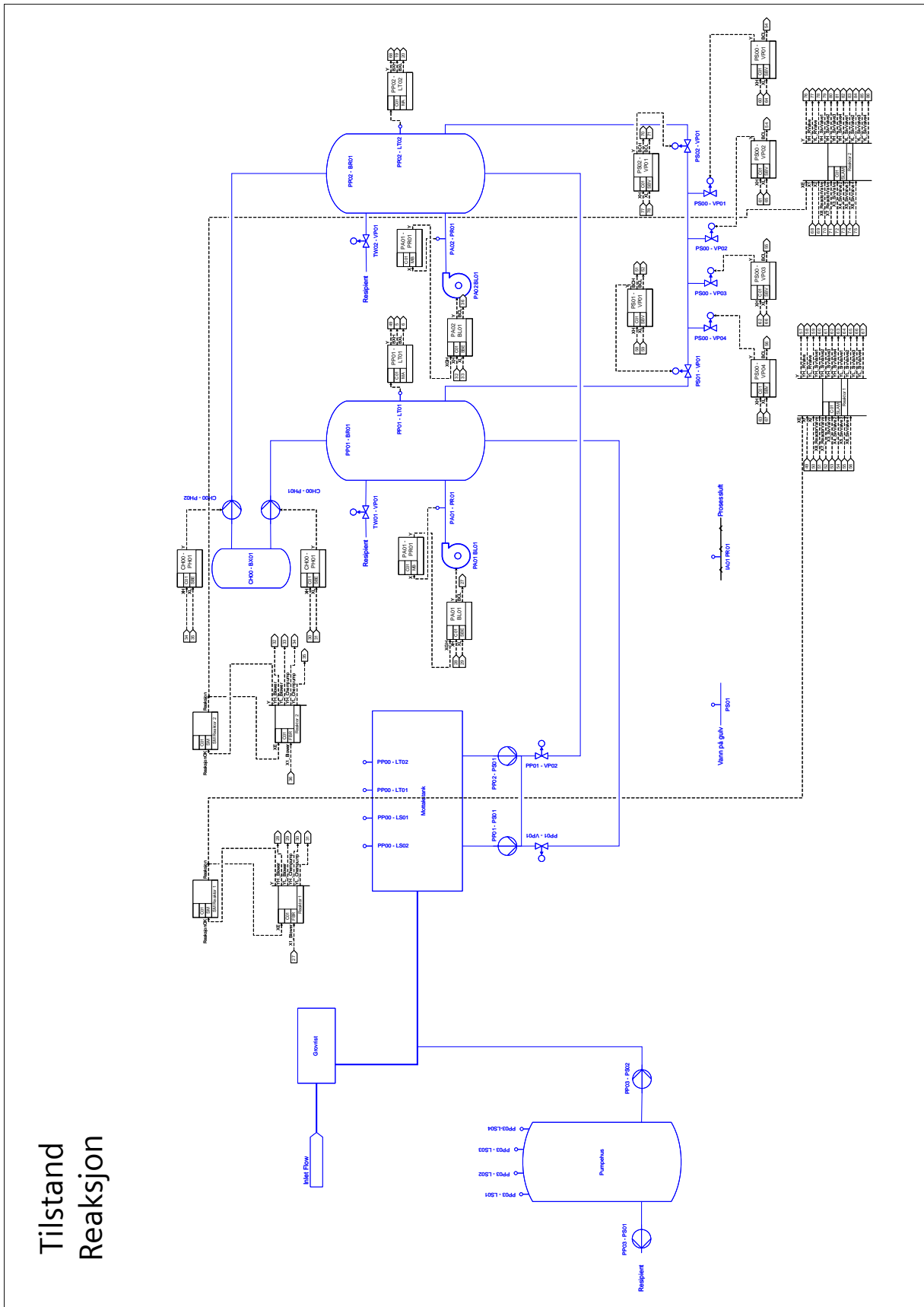
H.1 Tilstand pause



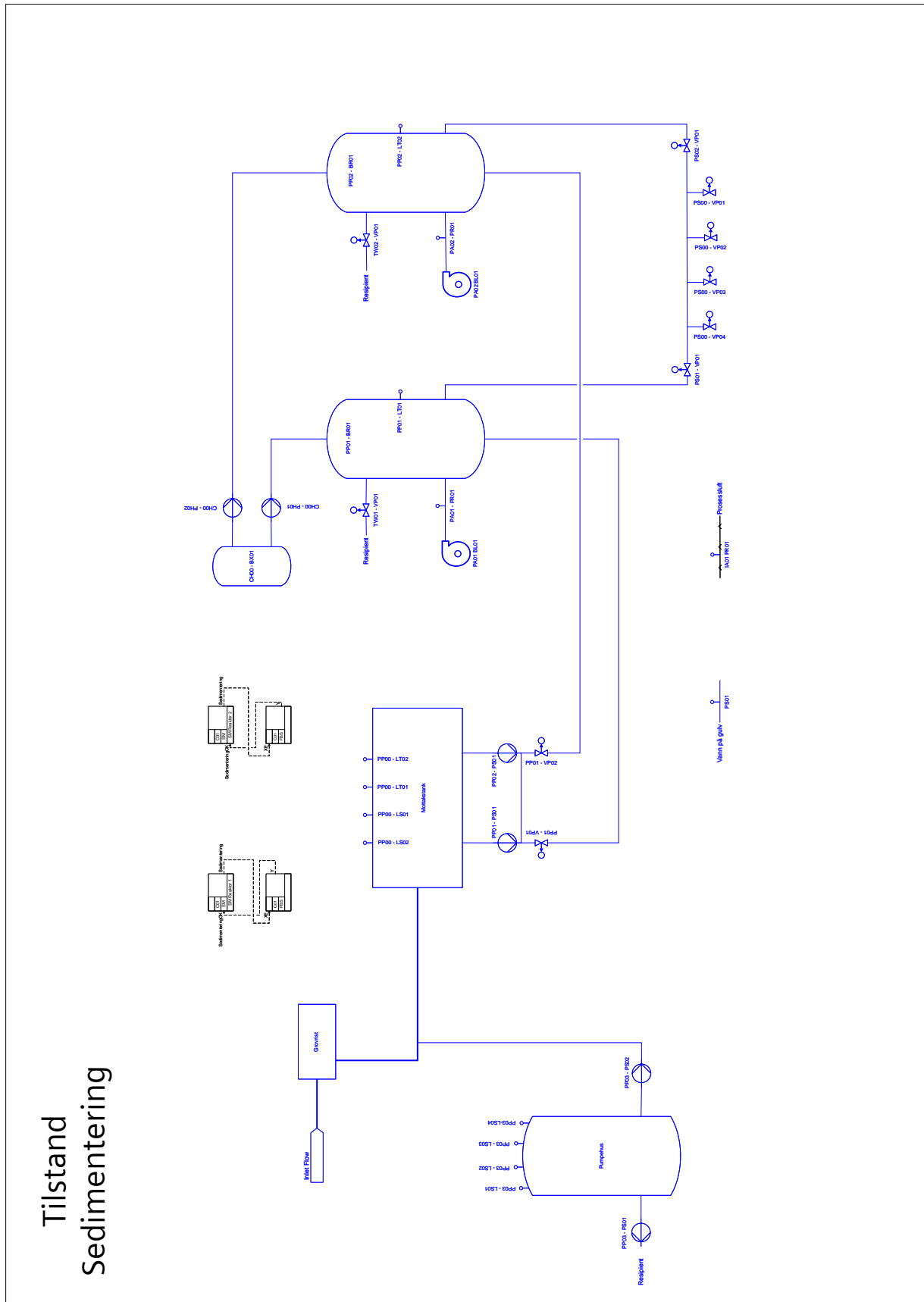
H.2 Tilstand innpumping



H.3 Tilstand reaksjon

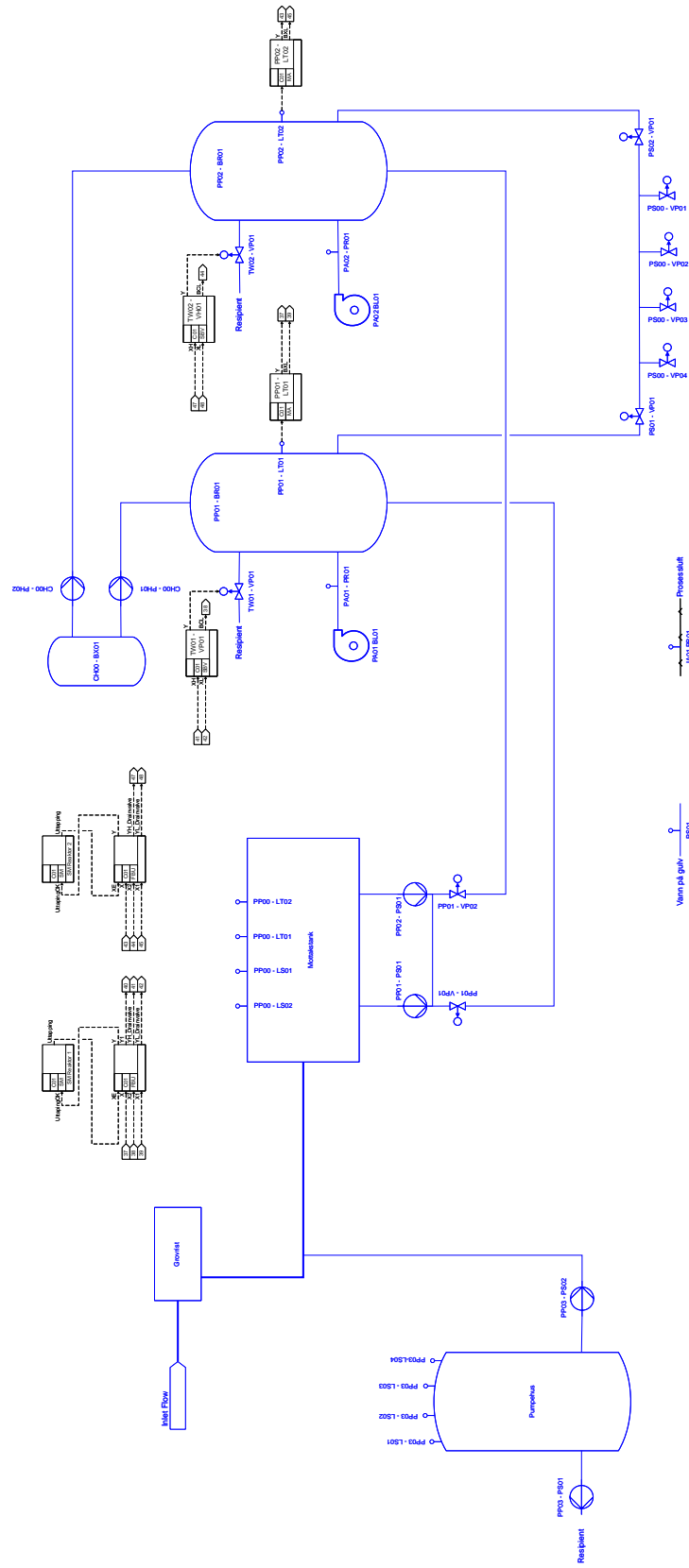


H.4 Tilstand sedimentering

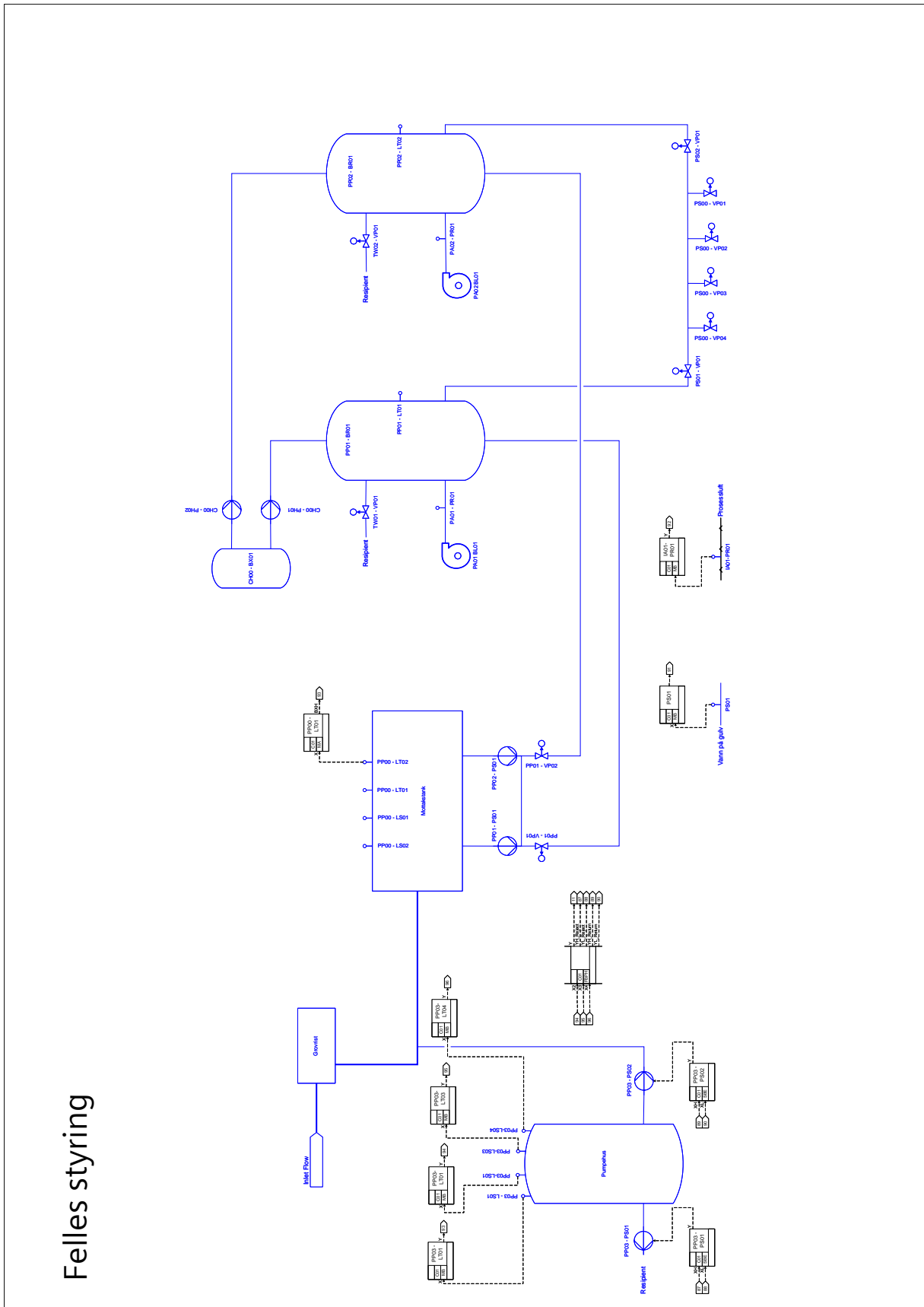


H.5 Tilstand uttapping

Tilstand Uttapping



H.6 Tilstand felles styring



Felles styring

I Manualer

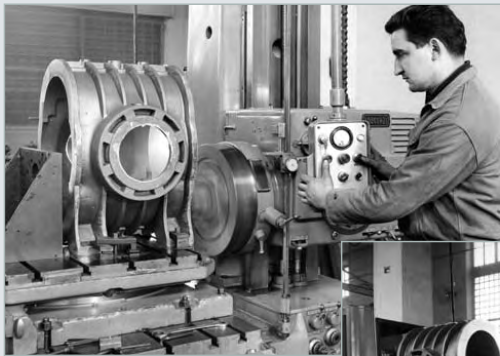
I.1 Cat blower



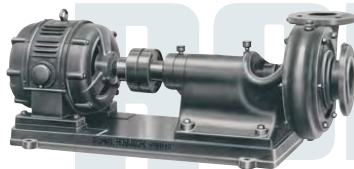
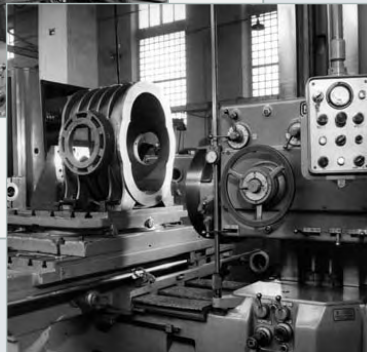


With over 60 years of history Robuschi are capable of combining, in the best possible manner, their experience with the most advanced of technological innovations. At the beginning in 1941, their main activity was the repair of centrifugal pumps that were mainly used in agriculture. Their production, design and financial growth commenced between the 60s and the 80s. In fact, they have established themselves at a national and international level with the production of the 3 product lines: chemical and industrial centrifugal pumps; channel pumps for waste water; liquid ring vacuum pumps; low pressure positive displacement compressors ("blowers").

The innovations introduced at a production level and the investments made on new markets are the launching pads to arrive to the pre-set targets. The company efforts tend to make this occur under a partnership condition within and outside the company, through the professional growth of its employees and the enhancement of customer relations.



RORThe 60s:
ROR blowers
casing - sides manufacture



1941 RG
Centrifugal pumps



1950-60 RBP
Vacuum pumps



1955-60 ROR
2 lobe blowers

BLOWERS RANGE

PRESSURE-VACUUM OPERATION (from +1,000 to -500 mbar)

RBS



LOBE BLOWERS

Low pressure 3 lobe rotary blower with patented system, LOW PULSE, to eliminate pressure and delivery pulsation.

page 3

ROBOX evolution



BLOWER UNIT

Compact low pressure compression unit with **RBS** lobe blower.

page 5

CRBS - GRBS



TABLE TOP BLOWER PACKAGE

Traditional low pressure compression unit with RBS lobe blower.

page 9

VACUUM OPERATION (up to 100 mbar abs. / -900 mbar)

RB-DV



AIR INJECTION VACUUM BLOWER

3 lobe rotary blower, vacuum operation, equipped with a ROBUSCHI patented atmospheric air injection cooling system.

page 10

ROBOX evolution /DV



COMPACT UNIT WITH AIR INJECTION VACUUM BLOWER

Compact unit for vacuum operation with **RB-DV** air injection vacuum blower, suitable for fixed vacuum pneumatic transport and centralised vacuum systems.

page 10

TRB-DV



UNIT WITH AIR INJECTION VACUUM BLOWER FOR MOBILE APPLICATIONS

Compact unit with **RB-DV** air injection vacuum blower, equipped with soundproof Enclosure for application on mobile units.

page 10

HIGH VACUUM (fino a 0,001 mbar abs.)

RBS/AV



High vacuum blowers

3 lobe rotary blower used in series with a primary vacuum system in high vacuum systems.

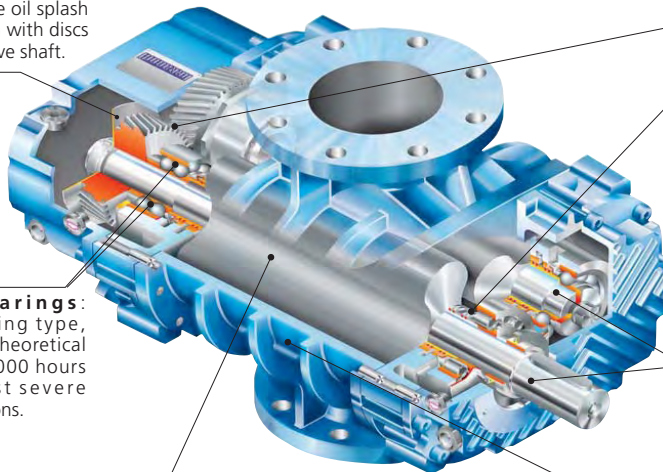
page 11



RBS is the innovative positive displacement rotary blower with 3 special profile lobes that, combined with a new configuration of the LOW-PULSE system, reduces the residual pressure pulsation of the conveyed gas below 2% of the operating pressure.

Safety: the perfect operation of the gears is guaranteed by the oil splash lubrication system with discs coupled to the drive shaft.

Strong and silent: helical tooth synchronising gear with ground surfaces and involute profile.



Reliability and efficacy: the gas seal on the rotor shafts is guaranteed by a labyrinth seal coupled to oil splash discs and ensures the flow of oil free gas maintaining its long lasting efficiency not having parts that are subjected to wear.

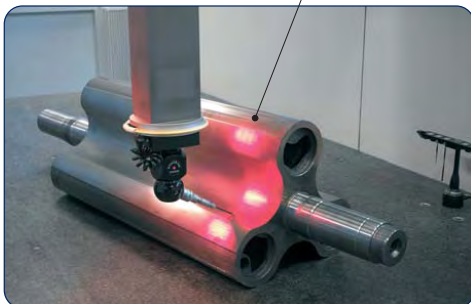
Long life bearings: reinforced rolling type, calculated for a theoretical lifespan of 100,000 hours under the most severe operating conditions.

High performance: oversized shafts that allow higher operating pressures and rotation speeds.

Peak volumetric efficiency: the ground profile of the rotors ensures extremely reduced clearances.

Casing

RBS in ATEX version, available on request.



The grinding of the rotors and subsequent three-dimensional control ensure the highest performances.



The precision milling and boring of the blower casing guarantee reduced tolerances and higher efficiency.

OPERATIONS

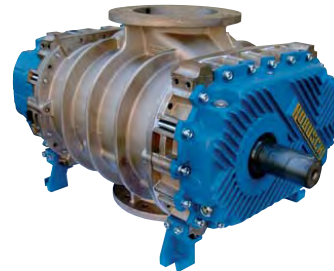
COOLED BLOWER



The blower is equipped with two cooling coils that keep the oil temperature below 100°C in all operating conditions. This version is recommended when the gas discharge temperature exceeds 140°C.

Available only from the RBS 75 size in the vertical version - V.

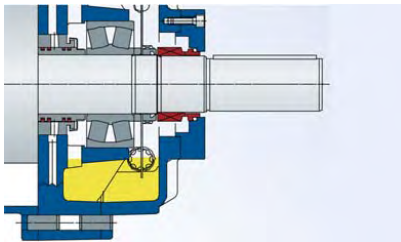
BLOWER WITH SPECIAL COATING



Two types of coating are available for parts in contact with the conveyed liquid (casing, sides and rotors) when aggressive:

- Synthetic resin based: prevents the contamination of parts from the conveyed gas.
 - Nickel and phosphorus alloy: prevents the chemical aggression of parts from the conveyed gas.
- (always contact Robuschi to check if suitable)

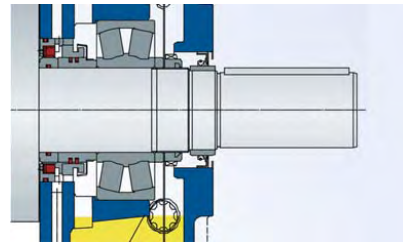
BLOWER WITH SPECIAL SEALS

**Single mechanical seal**

The blower is equipped with a single mechanical seal on the drive shaft instead of the standard seal. The single mechanical seal is used when the blower's suction pressure is higher than 100 mbar (e.g.: blowers in closed nitrogen circuits).

TMS-V: only available from RBS 35 size up.

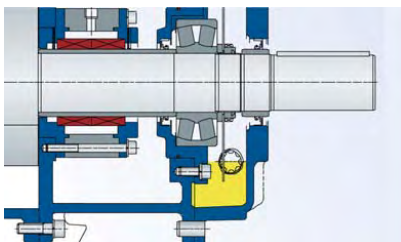
TMS-H: only available from RBS 75 size only up.

**Lip seal**

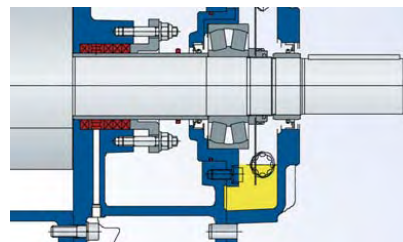
The blower is equipped with four glass charged PTFE lip seals on the rotor shafts instead of the standard seals.

These seals prevent contact between the lubricating oil and the conveyed gas (e.g.: vapour or other gasses that are incompatible with oil).

Available only from RBS 35 size up.

**Double mechanical seal**

The blower is equipped with four double mechanical seals on the rotor shafts instead of the standard seals and externally lubricated through the circulation of a compatible liquid (usually water). These prevent contact between the lubricating oil and the conveyed gas. Available from the RBS 115 size up and in the vertical version - V only.

**Gland seal**

The blower is equipped with four gland seals on the rotor shafts instead of the standard seals with possible external injection of cooling fluid (normally water). These prevent contact between the lubricating oil and the conveyed gas. Available from the RBS 115 size up and in the vertical version - V only.

ROBOX evolution is an integrated compression unit designed to convey gas at low pressure, based on the RBS lobe positive displacement rotary lobe blower, operated by an electric motor through a special belt drive, including all accessories and noise enclosure.

The complete range of Robuschi blower units includes RBS blower sizes from 15 to 165, all with the innovative characteristics of the **ROBOX evolution** compression unit.

These characteristics reduce: **system costs** thanks to the **optimisation of space**; **running costs** thanks to the **low energy consumption** and to the **exclusion of all standstill risks** ensured by the innovative **electronic control system SENTINEL**; **maintenance costs** thanks to the **easy** access to all parts for normal **service operations**.

ROBOX evolution in the ATEX version, available on request.

ROBOX evolution ES 5

Easy oil change: the oil is changed from outside the noise enclosure by means of two tanks, one for each oil sump. The consequent drain of exhausted oil is done through specific draining valve.

Hot air and relief valve discharge.

Noise enclosure:

- improvement of the air inlets and outlets;
- panels with double sound insulation.



Transport: handling and transport of the assembled Enclosure.

Oil level check: the oil level can be checked with the blower running from outside the enclosure, by means of levels positioned on the filler tanks.



ROBOX evolution

COMPACT

ROBOX evolution has reduced dimensions and limited overall sizes.

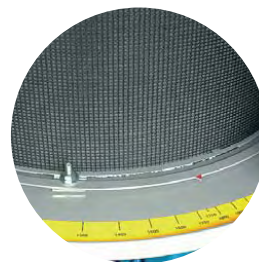
For this reason several **ROBOX evolution** can be placed side by side thereby significantly reducing the space they require and therefore the dimensions of the blower room, thus also decreasing system costs.



SIMPLE INSPECTION

ROBOX evolution allows maintenance operations to be carried out in an even easier and effortless:

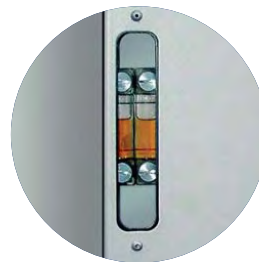
- **simplified access:** all maintenance operations are performed from the front with the removal of the front panel or panels and/or the opening of the upper panel with gas springs;
- **effortless adjustment and replacement of soundproof filter SPF:** by simply opening of the noise enclosure's upper panel (or removal of the front panel);
- **immediate oil level check:** the oil level can be checked external with the blower running, by means of levels positioned on the front panel of the enclosure;
- **easy oil change:** two pipes on the internal wall of the noise enclosure, accessible through the front panel, allow both the oil drain and the subsequent top up;
- **automatic belt tensioning:** an oscillating suspension system of the motor maintains the correct belt tension at all times, thereby reducing the load on the bearings;
- **simple belt replacement:** this is carried out from the front without using any additional equipment thanks to the automatic tensioning device.



SPF filter adjustment



SPF filter replacement



Immediate oil level check



Oil change

RANGE



ES 5



ES 4



ES 3



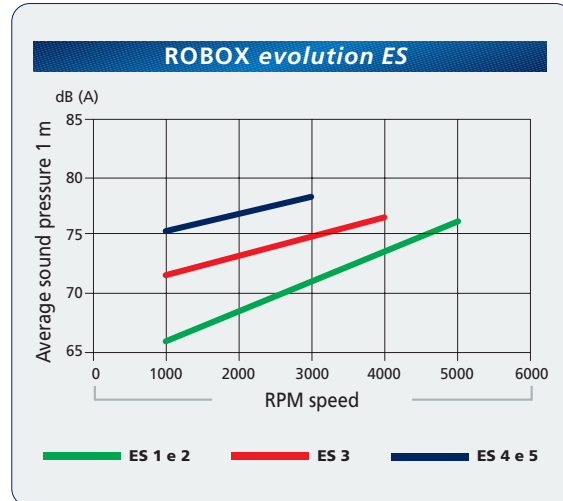
ES 1 - 2

ROBOX
evolution

SILENT OPERATION

ROBOX evolution offers cutting edge technology as for silent operation of low pressure compression unit. **The emitted sound level is in fact 7 dB(A) lower than the previous series, in all operating conditions**, a result obtained thanks to a combination of innovative components:

- **Robuschi RBS blower:** equipped with a special device to eliminate the flow pulsation induced by the compression;
- **SPF inlet silencer:** consisting of a patented interference device to eliminate the sound pressure generated at the inlet and adjustable according to the blower speed;
- **discharge silencer:** consisting of a resonance chamber and absence of internal sound absorbing materials;
- **noise enclosure:** optimisation of the intake air conveyance and of the ventilation, thereby reducing the noise pollution.

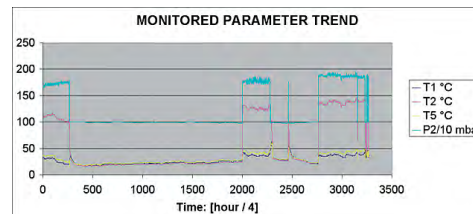


MONITORED OPERATION

ROBOX evolution is ready-to-fit the exclusive **SENTINEL** electronic monitoring system that safeguards both of the blower unit and the investment itself.

SENTINEL:

- **prevents all failures:** in the event of an operational fault, a pre-alarm warning is activated and if reset of the normal values does not occur, the blower unit stops and sends a remote alert signal;
- **signals the maintenance operations:** through the continual control of the oil level and the wear of the belts;
- **reduces shut-down time to a minimum:** allows to rapidly identify and eliminate the cause of each problem controlling the following **11 operating parameters:**
 - Blower rotation direction;
 - Blower speed;
 - Inlet pressure;
 - Discharge pressure;
 - Inlet temperature;
 - Discharge temperature;
 - Oil temperature in oil sump drive side;
 - Oil temperature in oil sump gear side;
 - Internal noise enclosure temperature;
 - Oil level in oil sump drive side;
 - Oil level in oil sump gear side;



VALVES

R V P - R V V (standard)

RVP:
Direct relief valve for pressure operation.

RVV:
Direct relief valve for vacuum operation.

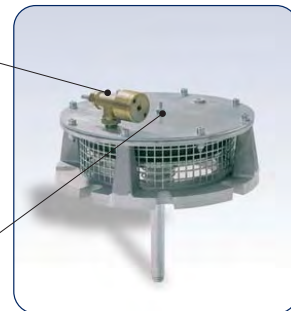


V S M (optional)

this valve allows to start the group with a low absorbed power when the blower is started with a static back pressure (e.g. in waste water treatment plants). The starting time is adjusted by means of a special screw. The VSM valve is also equipped with a special pilot valve, PSM, fitted on the lid, which also makes it work as a relief valve in pressure with a maximum over pressure 5% lower than the setting pressure.

PSM
pilot valve

Starting time
adjustment



ACCESSORIES

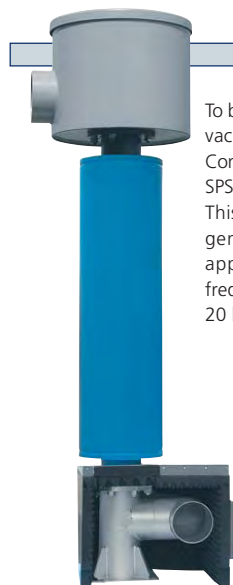
S D L - S C E

Absorption silencers to be fitted in particular sections of the system's pipes connected to the ROBOX evolution unit to further reduce the generated noise level.



VACUUM SILENCER KIT

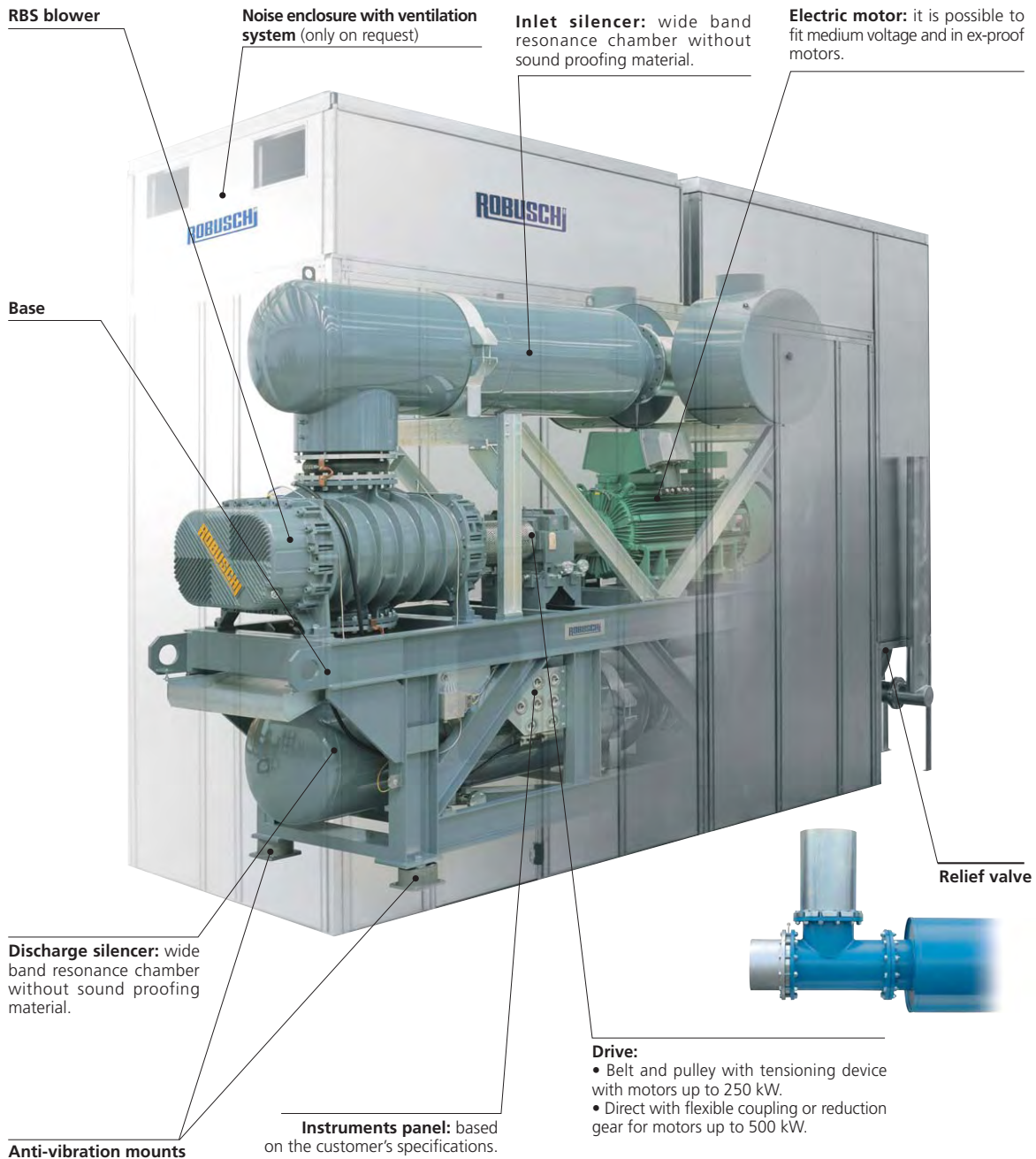
To be fitted on ROBOX evolution units for vacuum operation: ES../V and ES../DV. Consisting of SDL absorption silencers and SPS exhaust silencers. This reduces the sound pressure level generated by the exhaust outlet by approximately 25 dB(A) within the frequency field ranging from 200 Hz to 20 kHz.



These are compression units for low pressure gas conveying, based on the RBS series 3 lobe positive displacement rotary blower, run by an electric motor through a special belt drive (GRBS) or directly coupled by means of coupling joint with or without reduction gear (CRBS). They are provided with all the necessary accessories for reliable, safe and silent operation.

The CRBS and GRBS units can be used for capacities higher than 900 m³/h and for fitted powers over 250 kW. The heart of the unit is the innovative RBS series blower.

CRBS - GRBS in the ATEX version available on request.



RBS blower

Noise enclosure with ventilation system (only on request)

Inlet silencer: wide band resonance chamber without sound proofing material.

Electric motor: it is possible to fit medium voltage and in ex-proof motors.

Base

Discharge silencer: wide band resonance chamber without sound proofing material.

Anti-vibration mounts

Instruments panel: based on the customer's specifications.

Drive:

- Belt and pulley with tensioning device with motors up to 250 kW.
- Direct with flexible coupling or reduction gear for motors up to 500 kW.

Relief valve

RB - DV

Air injection vacuum blower

The **RB-DV** series consists of 3 lobe rotary blowers used as exhausters which makes it possible to reach a high compression ratio by means of a **patented atmospheric air injection device ROBUSCHI** that reduces overheating of the gas and the power absorbed by the blower.

The main characteristics of these blowers are as follows:

- **Maximum vacuum 93% - 28" Hg on a dead head;**
- **Nominal capacity from 840 to 10,500 m³/h - from 494 CFM to 6200 CFM;**
- **Suction pressure up to 100 mbar absolute / -900 mbar;**
- Gases and vapours can be handled;
- No sliding parts, therefore no wear;
- Safe operation and minimum maintenance;
- No oil mist;
- **Available on request, RB-DV in the ATEX version.**



ROBOX evolution-DV

Air injection vacuum blower

ROBOX evolution suction unit with RB-DV air injection vacuum blower.

The unit maintains all the innovative characteristics of ROBOX evolution: silent, compact, easy maintenance.

ROBOX
evolution DV



TRB - DV

Air injection vacuum blower

TRB-DV are **compact units** equipped with **noise enclosure** for **applications on mobile units** with tanks for the disposal of solids and liquids, capable of working in vacuum function for tank filling and in pressure for the subsequent emptying of the tank.



For more detailed information, consult the **ROBUSCHI RB-DV TRB-DV** catalogue.



The **RBS /AV blowers** are rotary lobe blowers used to increase the capacity of the primary vacuum pumps when operating at their minimum suction pressure (as a booster).

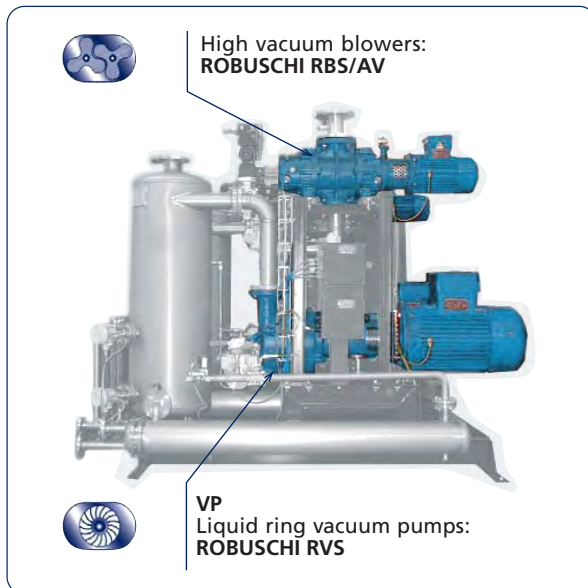
The main characteristics of these blowers are as follows:

- **Suction pressure from 0.001 to 20 mbar absolute;**
- **Suction capacity from 300 to 9,400 m³/h;**
- Gases and vapours can be handled;
- No sliding parts, therefore no wear;
- Safe operation and minimum maintenance;
- **RBS/AV in the ATEX version available on request.**



The RBS/AV blowers must be used in series with a primary vacuum system (VP) and for pressures lower than 50 mbar absolute.

Robuschi can supply primary vacuum systems consisting of liquid vacuum pumps with deliveries up to 4,200 m³/h.







For more detailed information, consult the **ROBUSCHI RBS/AV catalogue**.



APPLICATIONS

PROCESSES

-  Water treatment
-  Pneumatic transport of bulk material
-  Vacuum - evaporation systems
-  Combustion air

SECTORS

-  Food industry
-  Shipbuilding
-  Paper industry
-  Cement works
-  Thermoelectric power stations
-  Chemical-petrochemical
-  Tanning industry
-  Waste water treatment
-  Detergents
-  Desalination
-  Pharmaceutical
-  Wood
-  Mining
-  Maritime
-  Hospitals
-  Plastics
-  Industrial cleaning
-  Textiles
-  Glass industry
- 



• Sewage purification
ROBOX evolution blower unit



• Industrial: Pneumatic transport of wood chippings
ROBOX evolution blower unit



• Mobile units for the suction of dusts and/or liquids
Vacuum blower unit: TRB-DV



• Paper industry: Centralised vacuum systems
ROBOX evolution pressurised blower unit in pressure (P) / air injection vacuum (DV)



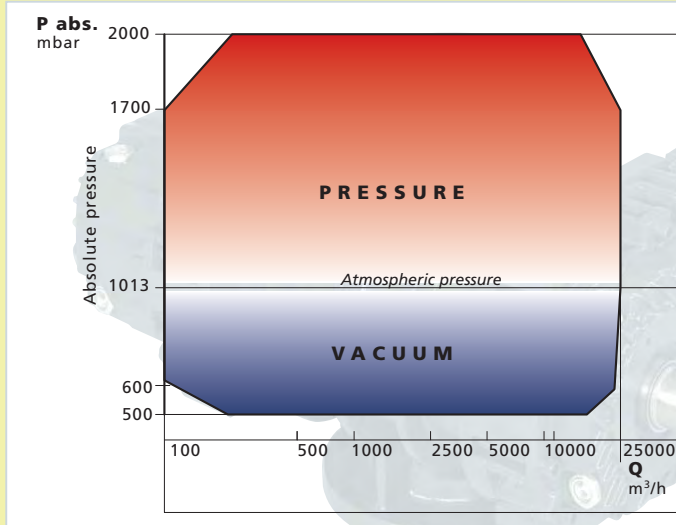
• Food industry: systems for evaporation - drying processes
High vacuum blower (RBS/AV) used as a booster in primary vacuum systems



• Engineering: treatment of oil emulsions and cleaning liquids by means of thermocompression concentration system.
Lobe blowers (RBS)

TECHNICAL DATA

Pressure - vacuum blowers



RBS

Pressure/vacuum lobe blowers
Capacity up to 25,000 m³/h.

From page 14

ROBOX evolution

Pressure/vacuum blower units
Capacity up to 10,500 m³/h.

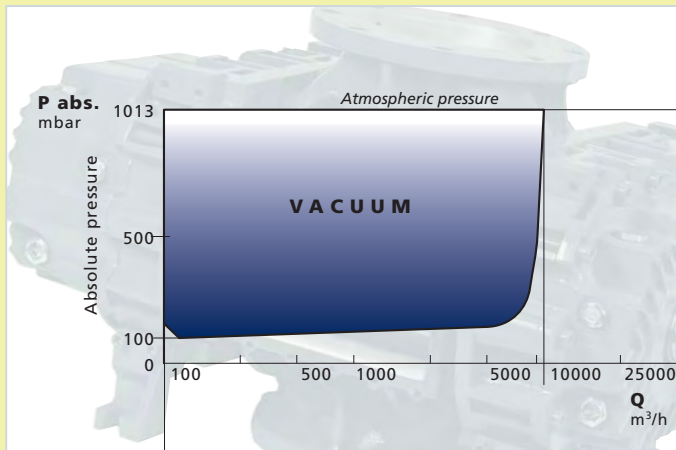
From page 16

CRBS - GRBS

Pressure/vacuum table top blower
package
Capacity from 2,500 to 25,000 m³/h.

page 18

Air injection vacuum blowers (medium vacuum)



RB-DV

Air injection vacuum blower
Capacity up to 10,000 m³/h.

See specific catalogue

ROBOX evolution /DV

Vacuum blower units for stationary
applications
Capacity up to 10,500 m³/h.

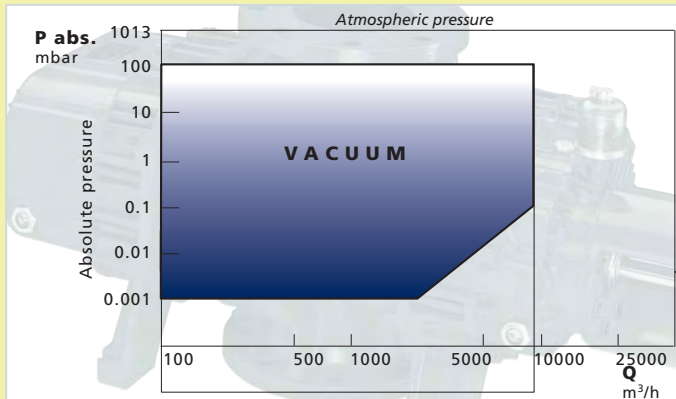
See specific catalogue

TRB-DV

Vacuum blower units for mobile
applications
Capacity from 550 to 1,000 m³/h.

See specific catalogue

High vacuum blowers



RBS/AV

High vacuum blowers
Capacity up to 9,400 m³/h.

See specific catalogue

SELECTION SOFTWARE

Robuschi have created a specific selection program to determine the operating parameters of the lobe blowers when environmental conditions are different from the reference conditions, in particular, **when the installation site characteristics change (altitude, temperature, humidity) humidity) or when the conveyed gas is different from atmospheric air.** The selection program provides a detailed Data Sheet of the machine, including **selection of the electric motor, drive components (joints or belts and pulleys)** and can which can also be **completed with the starting curve showing the torque at blower shaft during starting.**

The program is available through the Robuschi sales network and in the download area of the Internet site www.robuschi.com.



ROBUSCHI ROBOX OPERATING CURVES
International Measuring System (S.I.)

Ver : 7.7.15
Date : 09/18/2007
Page 2/4

MODEL : ES 125 / 4 P

GENERAL DATA

Ref. :
Customer :
Plant :
Item :
Service : Waste water treatment

FLUID

Fluid : Atmospheric air
Spec. W ght (kg/m³) : 1,199
Altitude (m) : 0
Relative humidity (%) : 50
Spec. Heat Cp (kJ/kg°C) : 1,010
Pressure (mbar) : 1,013

OPERATION POINT

Inlet press. (mbar a) P1 : 1,013
Delivery (m³/h) Q1 : 4,998
Abs.ed Power (kW) N : 93,7
Inlet temp. (°C) T1 : 30
Dif. pressure (mbar) DP : 500
Speed (rpm) n : 2,238

Performances tolerances following the Robuschi procedure TE1.S.0015 (Q1 = ±5% * n/n; N = ±5% * n/n)

Operating curve (Q1, N) => n

Q1 (m³/h) vs n (rpm) graph showing a linear relationship. DP = 500.

Operating curve (Q1, DP) => n

Q1 (m³/h) vs n (rpm) graph showing a non-linear relationship.

TECHNICAL DATA

Model ES 125 / 4 P
Capacity (m³/h) Q1 : 4,998
Inlet pressure (mbar a) P1 : 1,013
Inlet temperature (°C) T1 : 30
Differential pressure (mbar) DP : 500
Abs. Power (kW) N : 93,7
Speed (rpm) n : 2,238
Efficiency (%) η : 75,0
Motor power (kW) N_{mot} : 125,0
Motor speed (rpm) n_{mot} : 1450
Motor efficiency (%) η_{mot} : 85,0
Motor service factor K : 1,15
Motor protection class IP : IP55
Motor insulation class F : F
Motor cooling class B : B
Motor enclosure type : TEFC
Motor mounting : Foot mounted
Motor connection : 3-phase 4-wire
Motor terminal box : External
Motor dimensions (mm) : 400 x 400 x 400
Motor weight (kg) : 100

ELECTRIC DATA

Supply voltage (V) U : 230
Supply frequency (Hz) f : 50
Supply power (kW) P : 125,0
Supply current (A) I : 5,5
Supply power factor cos φ : 0,85
Supply torque (Nm) T : 10,0
Supply speed (rpm) n : 1450
Supply efficiency (%) η : 85,0
Supply service factor K : 1,15
Supply protection class IP : IP55
Supply insulation class F : F
Supply cooling class B : B
Supply enclosure type : TEFC
Supply mounting : Foot mounted
Supply connection : 3-phase 4-wire
Supply terminal box : External
Supply dimensions (mm) : 400 x 400 x 400
Supply weight (kg) : 100

MECHANICAL DATA

Shaft diameter (mm) d : 30
Shaft length (mm) L : 100
Shaft material : AISI 304
Shaft finish : Polished
Shaft tolerance : H7/h6
Shaft surface treatment : Passivated
Shaft mounting : Foot mounted
Shaft connection : 3-phase 4-wire
Shaft terminal box : External
Shaft dimensions (mm) : 400 x 400 x 400
Shaft weight (kg) : 100

ENVIRONMENTAL DATA

Operating altitude (m) : 0
Operating temperature (°C) : 30
Operating pressure (mbar) : 1,013
Operating humidity (%) : 50
Operating air density (kg/m³) : 1,199
Operating air viscosity (Pa·s) : 1,8e-05
Operating air thermal conductivity (W/m·K) : 0,026
Operating air specific heat (kJ/kg·K) : 1,010
Operating air gas constant (J/kg·K) : 287,0
Operating air Prandtl number : 0,71
Operating air Schmidt number : 0,62
Operating air Lewis number : 0,85
Operating air Mach number : 0,3
Operating air Reynolds number : 1,5e+06
Operating air Froude number : 1,5e+06
Operating air Weber number : 1,5e+06
Operating air Bond number : 1,5e+06
Operating air Ohnesorge number : 1,5e+06
Operating air Strouhal number : 1,5e+06
Operating air Peclet number : 1,5e+06
Operating air Biot number : 1,5e+06
Operating air Fourier number : 1,5e+06
Operating air Fourier number (2) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (3) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (4) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (5) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (6) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (7) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (8) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (9) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (10) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (11) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (12) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (13) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (14) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (15) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (16) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (17) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (18) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (19) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (20) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (21) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (22) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (23) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (24) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (25) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (26) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (27) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (28) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (29) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (30) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (31) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (32) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (33) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (34) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (35) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (36) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (37) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (38) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (39) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (40) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (41) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (42) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (43) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (44) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (45) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (46) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (47) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (48) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (49) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (50) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (51) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (52) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (53) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (54) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (55) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (56) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (57) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (58) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (59) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (60) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (61) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (62) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (63) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (64) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (65) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (66) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (67) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (68) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (69) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (70) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (71) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (72) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (73) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (74) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (75) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (76) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (77) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (78) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (79) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (80) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (81) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (82) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (83) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (84) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (85) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (86) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (87) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (88) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (89) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (90) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (91) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (92) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (93) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (94) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (95) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (96) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (97) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (98) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (99) : 1,5e+06
Operating air Fourier number (100) : 1,5e+06

CODE DESCRIPTION

RBS □□□□ / □□□□ - □□□□ - □□□□

Blower sizes:
from 15 to 225

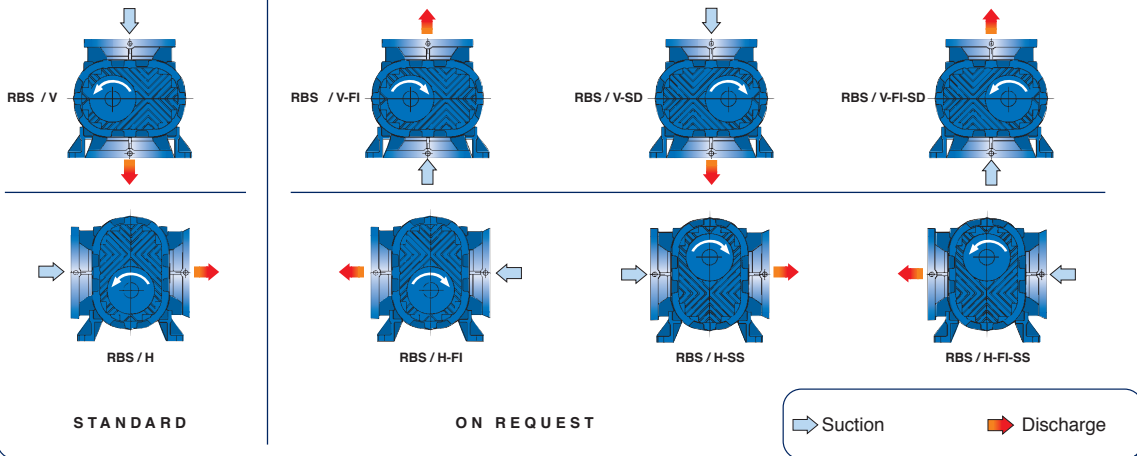
Operations:
R = cooled
RN = Nickel and phosphor alloy coating
RC = synthetic resin based coating
TMS = single mechanical seal
TL = lip seal
TMD = double mechanical seal

Versions:
F = flanged blower
H = horizontal flow
V = vertical flow
SP = blower without feet
FI = reverse flow
SD = right-hand shaft
SS = upper shaft

Certifications:
ATEX Cat. II - III
on request...

PR = gland seal

VERSIONS



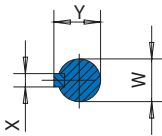
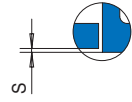
MATERIALS

DETAILS	NORME	BLOWER DIMENSION	
		15 - 106	115 - 225
ROTORS	UNI-EN • DIN • ASTM	UNI-EN 1563 GS 400-15 • DIN 1696 0.7040 • A 536-84 GR 60-40-18	UNI-EN 1563 GS 400-15 • DIN 1696 0.7040 • A 536-84 GR 60-40-18
SHAFTS	UNI-EN • DIN • ASTM	UNI-EN 1563 GS 400-15 • DIN 1696 0.7040 • A 536-84 GR 60-40-18	UNI-EN 10083/1 C40 • DIN 17200 1.1186 • A 576-86 GR 10 40
CASING/COVERS	UNI-EN • DIN • ASTM	UNI-EN 1561 G250 • DIN 1691 0.6020 • A 48 GR 30	
GEARS	UNI-EN • DIN • ASTM	UNI-EN 10084 18NiCrMo 5 • DIN 17212 1.6523 • A 534 Cl 4720	

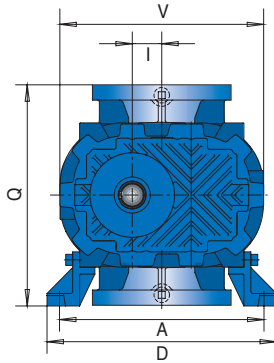
RBS

DIMENSIONS AND WEIGHTS

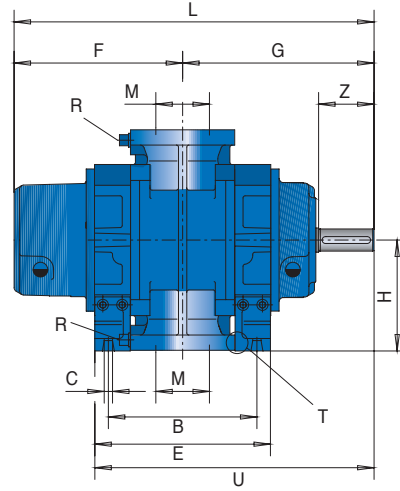
Details T



Dimension W with k6 tolerance
up to 50 mm – m6 over 50 mm

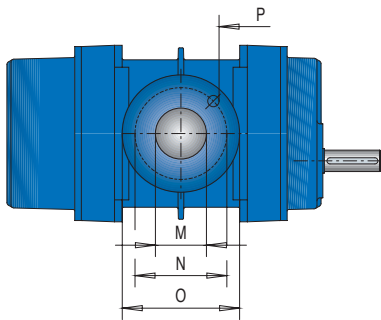


R pressure gauge connection G3/8"



Type	A	B	C	D	E	F	G	H -0.5	I	L	M	Q	S	U	V	W	Z	X	Y	Weight(Kg)
RBS 15	200	175	13	248	205	200	191	112	34.0	391	50	223	1	294	252	24	50	8	27	36
RBS 25	200	210	13	248	240	218	208	112	34.0	426	65	223	1	328	252	24	50	8	27	41
RBS 35	295	215	12	331	251	243	265	160	42.5	508	80	319	1	392	295	38	80	10	41	85
RBS 45	295	275	12	331	311	273	295	160	42.5	568	80	319	1	452	295	38	80	10	41	97
RBS 46	295	375	12	331	411	324	345	160	42.5	669	100	319	1	552	295	38	80	10	41	117
RBS 55	340	276	14	385	322	309	330	185	53.5	639	100	369	1	491	345	48	110	14	51.5	144
RBS 65	340	341	14	385	387	340	361	185	53.5	701	150	369	1	555	345	48	110	14	51.5	160
RBS 66	340	451	14	385	497	396	417	185	53.5	813	150	369	1	665	345	48	110	14	51.5	193
RBS 75	370	316	18	420	369	345	365	225	67.5	710	125	449	1	549	415	55	110	16	59	210
RBS 85	370	431	18	420	482	405	423	225	67.5	828	150	449	1	665	415	55	110	16	59	250
RBS 86	370	541	18	420	592	460	478	225	67.5	938	200	449	1	775	415	55	110	16	59	316
RBS 95	430	406	18	486	462	415	449	265	84.0	864	150	529	1	676	522	60	140	18	64	360
RBS 105	430	501	18	486	557	463	497	265	84.0	960	200	529	1	771	522	60	140	18	64	400
RBS 106	430	651	18	486	707	538	572	265	84.0	1110	200	529	1	921	522	60	140	18	64	440
RBS 115	550	480	22	640	536	473	513	300	106.0	986	200	599	1	781	618	70	140	20	74.5	540
RBS 125	550	590	22	640	646	528	568	300	106.0	1096	250	599	1	891	618	70	140	20	74.5	605
RBS 126	550	790	22	640	846	628	668	300	106.0	1296	300	599	1	1091	618	70	140	20	74.5	670
RBS 135	680	542	26	770	600	538	592	360	135.0	1130	250	719	1	892	790	85	170	22	90	910
RBS 145	680	747	26	770	805	641	695	360	135.0	1336	300	719	1	1098	790	85	170	22	90	1040
RBS 155	680	897	26	770	955	716	770	360	135.0	1486	300	719	1	1248	790	85	170	22	90	1180
RBS 165	800	750	30	920	825	676	750	400	170.0	1426	300	798	2	1163	974	100	210	28	106	1790
RBS 175	800	970	30	920	1045	786	860	400	170.0	1646	350	798	2	1383	974	100	210	28	106	1890
RBS 205	1020	890	36	1140	970	793	836	500	213.0	1629	400	998	2	1321	1203	120	210	32	127	2870
RBS 225	1020	1240	36	1140	1320	968	1011	500	213.0	1979	500	998	2	1671	1203	120	210	32	127	3270

FLANGE DRILLING



PN10 UNI-EN 1092-2 o ANSI 125 FF

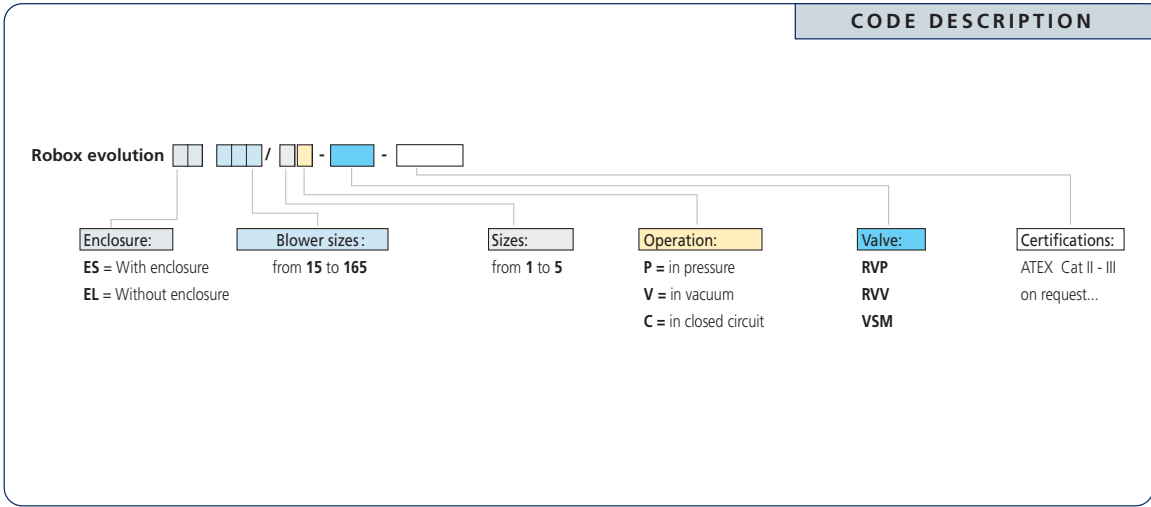
UNI PN10

M (DN)	N	O	P	No. holes
50	125	165	18	4
65	145	185	18	4
80	160	200	18	4
100	180	230	18	8
125	214	255	22	8
150	240.2	285	23	8
200	296	340	23	8
250	350	405	24	12
300	400	475	24	12
350	460	525	22	16
400	515	590	25	16
500	620	690	25	20

ANSI 125 FF

M (inch)	N	O	P	No. holes
2"	120.6	165	18	4
2-1/2"	139.7	185	18	4
3"	152.4	200	18	4
4"	190.5	230	18	8
5"	214	255	22	8
6"	240.2	285	23	8
8"	296	340	23	8
10"	362	405	24	12
12"	431.8	475	24	12
14"	476.2	525	29	12
16"	539.7	590	29	16
20"	635	690	32	20

PLEASE, NOTE:
Non-binding dimensions in mm - Flow direction: downwards from above.



PERFORMANCES

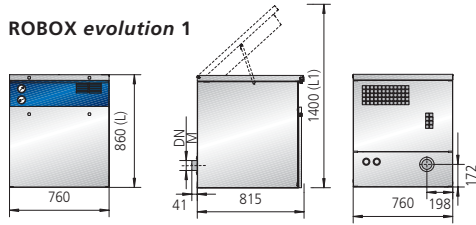
ROBOX		OPERATION															
		MAX PRESSURE DATA						MAX VACUUM DATA									
ROBOX dimension	Blower dimension	Pressure		Capacity		Motor		Noise	Pressure		Capacity		Motor		Noise		
		mbar (g)	PSI	m³/h	CFM	kW	BHP	dB(A)	mbar (a)	IN. Hg.	m³/h	CFM	kW	BHP	dB(A)		
1	ES 15	900	13	240	140	11	15	<70	500	15	235	140	11	15	<70		
	ES 25	700	10	320	190			70	500	15	300	180			<70		
2	ES 35	1000	15	480	285	22	30	73	500	15	480	285	18,5	25	70		
	ES 45	1000	15	690	410			76	500	15	690	410			73		
	ES 46	700	10	1080	640	30	40	75	500	15	1050	620	30	40	72		
	ES 55	1000	15	1010	595			76	500	15	1010	595			73		
	ES 65	1000	15	1070	630			77	500	15	1350	795			45	60	74
3	ES 65	1000	15	1370	810	55	75	77	*	*	*	*	45	60	*		
	ES 66	700	10	1950	1150			77	500	15	1850	1090			73		
	ES 75	1000	15	1600	940	75	100	76	500	15	1590	935	75	100	76		
	ES 85	1000	15	2850	1680			77	500	15	2330	1370			55	75	74
	ES 86	700	10	2360	1390			75	100	77	500	15			3000	1765	75
	ES 95	1000	15	2590	1525	90	125	77	500	15	2590	1525	75	100	75		
4	ES 86	700	10	3100	1825	90	125	76	*	*	*	*	75	100	*		
	ES 105	1000	15	3370	1980			78	500	15	3370	1980			76		
	ES 106	700	10	4710	2770	132	200	78	500	15	4500	2648	110	150	78		
	ES 115	1000	15	4025	2370			77	500	15	4025	2370	90	125	76		
	ES 125	1000	15	5190	3050			200	300	78	500	15	5190	3050	110	150	78
	ES 126	700	10	5300	3120	160	250	78	500	15	7200	4237	160	250	77		
	ES 135	1000	15	5400	3180	200	300	78	500	15	5400	3180	110	150	76		
5	ES 126	700	10	7360	4330	250	375	78	*	*	*	*	*	*	*		
	ES 145	1000	15	8000	4700	315	473	78	500	15	8000	4700	200	300	79		
	ES 155	700	10	10300	6060	315	473	78	500	12	10200	6000	200	300	79		
	ES 165	1000	15	10400	6120	400	600	81	500	15	10400	6120	250	375	82		

Performances related to atmospheric air: absolute pressure 1,013 mbar, temperature 20° C, relative humidity 50%, specific weight 1.2 kg/m³.

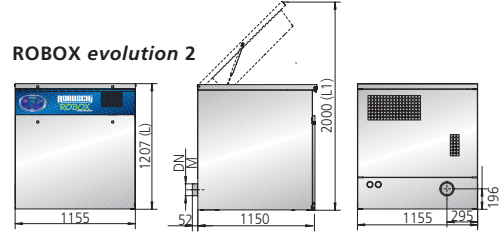
ROBOX evolution

DIMENSIONS AND WEIGHTS

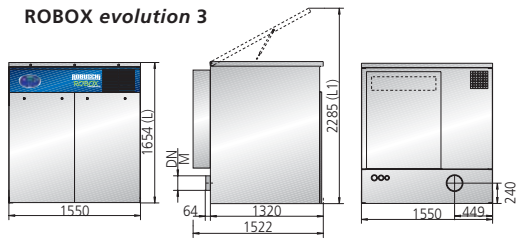
ROBOX evolution 1



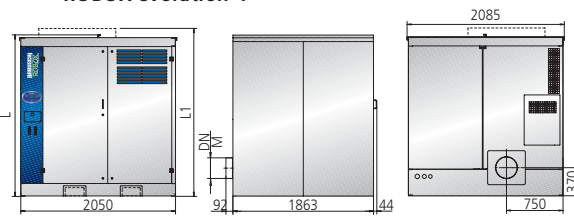
ROBOX evolution 2



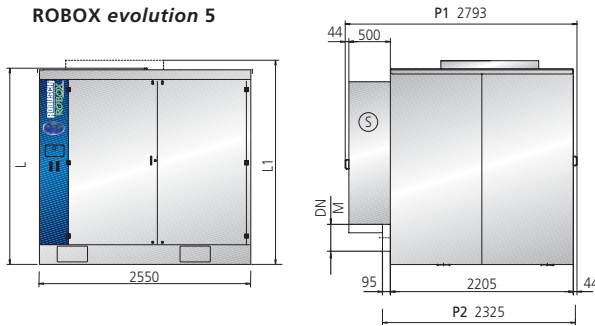
ROBOX evolution 3



ROBOX evolution 4



ROBOX evolution 5



- P1 Silencer panels (S) assembled after transport
- P2 Silencer panels (S) positioned inside for transport

ROBOX evolution		DIMENSIONS (mm)					WEIGHT (kg)*	
Size	Blower	DN	M	L	L1	without enclosure	with enclosure	
1	ES 15	65	76,1	860	1400	75	142	
	ES 25	65	76,1	860	1400	80	147	
	ES 35	100	114,3	1207	2000	235	365	
2	ES 45	100	114,3	1207	2000	245	395	
	ES 46	100	114,3	1207	2000	276	420	
	ES 55	100	114,3	1207	2000	295	445	
3	ES 65	100	114,3	1207	2000	310	460	
	ES 65	150	168,3	1654	2285	435	710	
	ES 66	150	168,3	1654	2285	465	740	
	ES 75	150	168,3	1654	2285	495	770	
	ES 85	150	168,3	1654	2285	545	820	
4	ES 86	150	168,3	1654	2285	605	880	
	ES 95	150	168,3	1654	2285	685	968	
	ES 86	200	219,1	2140	-	940	1500	
	ES 105	200	219,1	2140	-	1140	1700	
	ES 106	200	219,1	2140	-	1290	1790	
	ES 115	200	219,1	2140	-	1220	1780	
	ES 125	250	273	2140	-	1300	1860	
5	ES 126	250	273	2140	-	1365	1925	
	ES 135	250	273	2140	2225	1630	2190	
	ES 126	300	323,9	2364	-	2090	2630	
	ES 145	300	323,9	2364	-	2400	3000	
	ES 155	300	323,9	2364	-	2540	3140	
	ES 165	300	323,9	2364	2460	3150	3800	

* without motor

Drive:
C = with direct coupling
G = with V-belt transmission

Blower sizes:
from 165 to 225

Certifications:
ATEX Cat II - III
on request...

CODE DESCRIPTION

PERFORMANCES

GRBS - CRBS	OPERATION													
	MAX PRESSURE DATA							MAX VACUUM DATA						
	Pressure		Capacity		Motor		Noise	Pressure		Capacity		Motor		Noise
Blower size	mbar (g)	PSI	m³/h	CFM	kW	BHP	dB(A)	mbar (a)	IN. Hg.	m³/h	CFM	kW	BHP	dB(A)
165	1000	15	10420	6120	400	550	84	500	15	10430	6130	250	350	84
175	1000	15	14420	8450	550	750	85	500	15	14430	8480	315	450	85
205	1000	15	16430	9650	600	800	84	500	15	16440	9660	355	500	84
225	700	10	24870	14650	650	900	84	450	13	24580	14570	450	600	84

DIMENSIONS AND WEIGHTS

CRBS
Direct coupling

GRBS
V-Belt coupling

Type	M	With reduction gear	B Without reduction gear	C	D	F	F1	H	H1	I	K	K1	With reduction gear	L Without reduction gear	Q	S	weight(kg)*
165/V	300	5300	4300	2900	3300	490	676	1750	2455	612	2120	3050	4173	3173	1320	1715	3150
175/V	350	5700	4700	3000	3900	490	796	2090	2706	624	2396	3570	4474	3474	1320	1864	4000
205/V	400	6200	5200	3200	4200	595	793	2490	3116	711	2656	3917	5006	4006	1850	1954	5700
225/V	500	6900	5900	3400	4600	595	969	2950	3628	800	2842	4292	5690	4690	1850	2042	6800

* without motor

SALES & ASSISTANCE NETWORK

Robuschi have a capillary distribution network: a network of agents and two branches in Milan and Padua able to cover the whole of Italy; 6 Robuschi branches in Germany, Denmark, France, Benelux, China and USA and over 50 distributors / agents able to cover 70 different countries. Thanks their to flexibility and promptness, Robuschi can offer specialised advice, pre - after sales assistance and rapid operations to satisfy the customer's every need.



20 Robuschi reserve the right to make any modification aimed at the continual improvement of their products.



G E R M A N Y

Ahnser Strasse 5 - 31675 Bückeberg - Germany
Tel. +49 5722 2856-0 - Fax +49 5722 2856-99
E-mail: robuschi@robuschi.de - www.robuschi.de



D A N M A R K

Fuglebaekvej 3 A, 1 - 2770 Kastrup - Denmark
Tel. +45 70257800 - Fax +45 70 257900
E-mail: sales@robuschi.dk - www.robuschi.dk



F R A N C E

6, rue de la Grande Borne - 77990 Le Mesnil Amelot - France
Tel. +33 1 60037569 - Fax +33 1 60037577
E-mail: robuschi.fr@wanadoo.fr - www.robuschi.fr



B E N E L U X

Kanaaldijk 100 - 6956 AX Spankeren - Netherlands
Tel. +31 313 41 5570 - Fax +31 313 41 5433
E-mail: robuschi@robuschi-benelux.nl - www.robuschi-benelux.nl



U S A I n c.

3801 Beam Road, Suite F - Charlotte, NC 28217
Tel: 704-424 1018 - Fax: 704-424 1019 - Toll free: 877-424-1020
E-mail: sales@robuschiusa.com - www.robuschiusa.com



C H I N A

218 Tianmu Road West - Suit 1208, Building No. 2, Kerry Everbright City - 200070 Shanghai - China
Tel. +86 21 6317 5461 / +86 21 6317 6461 - Fax +86 21 6317 7312
E-mail: robuschichina@robuschichina.com - www.robuschichina.com



ROBUSCHI S.p.A.
Head office and factory

Via S. Leonardo, 71/A - 43100 Parma - Italy
Tel. +39 0521 274911/91 - Fax +39 0521 771242
E-mail: robuschi@robuschi.it - www.robuschi.com

FILIALE DI MILANO
Via XXV Aprile, 2 - 20097 S. Donato (Milano) - Italy
Tel. +39 02 51628065 - Fax +39 02 51620224
E-mail: robuschimi@robuschi.it

FILIALE DI PADOVA
Piazza Zanellato,5 - 35129 Padova - Italy
Tel. +39.049.8078260 - Fax +39.049.8078183
E-mail: robuschird@robuschi.it

S20-3D08-C

www.robuschi.com

I.2 Cat Robox

ROBUSCH®



Robox Lobe & Robox Screw Blower Solutions





Get the Best of Both Worlds

Our extensive experience in the low pressure blower market gave us the opportunity to supply generations of customers worldwide with solutions for their operational needs. We are well aware that success is a process based on the will to innovate new products, and on working closely with our customers.

At Robuschi, we have proven that good things come in small well-designed packages. Take for example our Robox Energy Screw Blower. It has provided our clients with state-of-the-art technology, substantial energy savings all combined in an all-in package with a best-in-class footprint.

Now imagine those same important features in a convenient package that can fit either a screw blower or a lobe blower while still accommodating each of the technologies characteristics. It's up to you. Choose the blower technology you need for your operation.





Introducing the Robox Screw and Robox Lobe

Groundbreaking Oil-free Screw and Lobe Blowers

Depending on your requirements, this new unique design allows you to utilize either a lobe and screw air end in our engineered Robox enclosure. To accommodate this innovation, our teams performed a complete package redesign. You can call it thinking outside the box to create our best Robox yet.

Universality in One Package

With the Robox Screw and Robox Lobe blower, you have the option to allocate one technology (screw blower) or the other (lobe blower) in the same package, providing universality to cover most environmental and industrial applications.

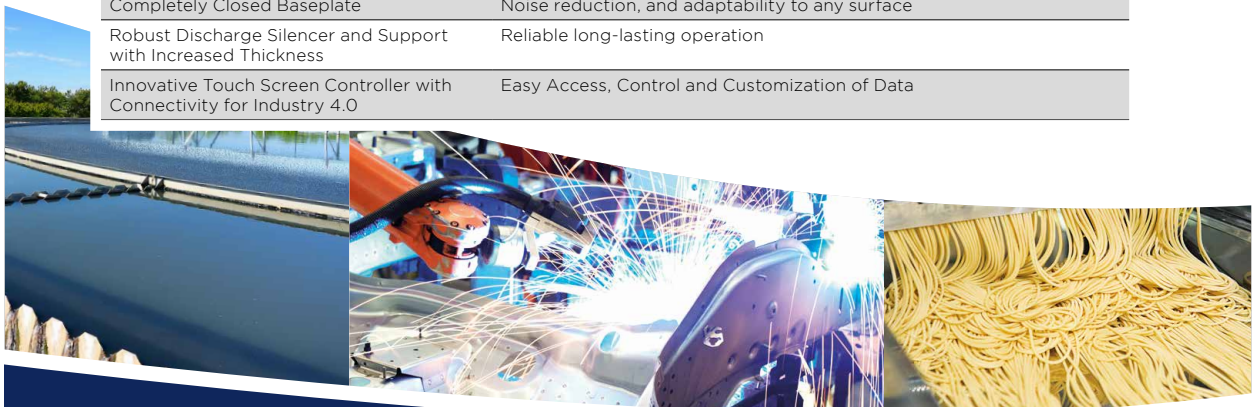
The Ultimate Low Pressure Solution

Both the Lobe and Screw blowers designed for the new Robox Lobe and Robox Screw are able to reach up to 1,000 mbar (g) lending to reliability and efficiency over the long term.

Key Features and Benefits

The Robox Lobe and Robox Screw is packed with features to make it the first choice for your compressed air needs whatever the industry.

Feature	Benefit
Flexibility	Interchangeable Blower Technology (Lobe or Screw)
	Use the blower technology that fits your application
	When re-purposing your plant or processes this can save you money and make the switch virtually seamless
Easily Accessible Parts in Enclosure	Simplified, Fast and Easy Maintenance
State-of-the-art Noise Enclosure	Low Noise and Unobtrusive Operation
Completely Closed Baseplate	Noise reduction, and adaptability to any surface
Robust Discharge Silencer and Support with Increased Thickness	Reliable long-lasting operation
Innovative Touch Screen Controller with Connectivity for Industry 4.0	Easy Access, Control and Customization of Data



State of the Art Design

The Robox blower uses state-of-the-art technology and components highlighted by premium air ends that allow for the interchangeability of blower technologies (lobe or screw) within the package through minimal adaptations.

Premium Efficiency Air Ends

The air ends utilized in the Robox Lobe and Robox Screw are:

ROBOX LOBE

RBS (for lobe blower installations)

The air ends employed in the Robox rotary lobe blower series. Low-pulse system, reduces the residual pressure pulsation of the conveyed gas below 2% of the operating pressure.

ROBOX SCREW

CDL (for screw blower installations)

This new innovation allows for the addition of a screw blower to the Robox package. The air ends used here are from the CDL state-of-the-art, patented screw blower with 3x5 profile rotors designed with wide-diameter shafts to reduce the deformation caused by internal and external loads, thereby ensuring the blower can work efficiently in even the harshest conditions.



High Efficiency

Both variants offer efficient operation, but when your process warrants the use of the screw blower in your Robox package, you will experience an increase in energy savings.

Market-Leading Performance

At Robuschi, we have been obsessed with improving the performance of our blowers with each new iteration. To continue our passion for performance, we have infused the Robox Lobe and Robox Screw with the best components we can source, and the practical design for which our engineers are known.

The Perfect Fit for Every Application

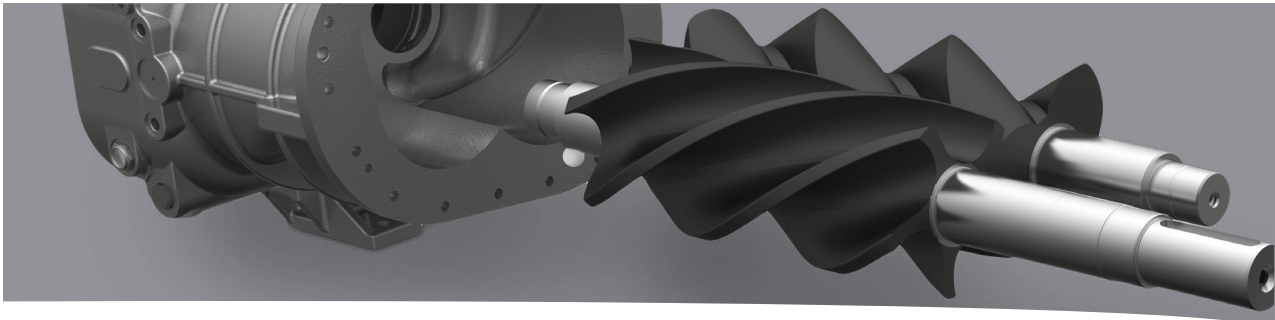
Our team of experienced engineers is focused on developing products that offer maximum benefit to each customer. From water treatment to the industrial sectors, the Robox Screw and Robox Lobe can cover most compressed air processes providing a reliable source of low pressure air, and efficiency.

Wastewater Treatment

- Aeration
- Back washing, and sand filtration
- Desalinization
- Ozonation

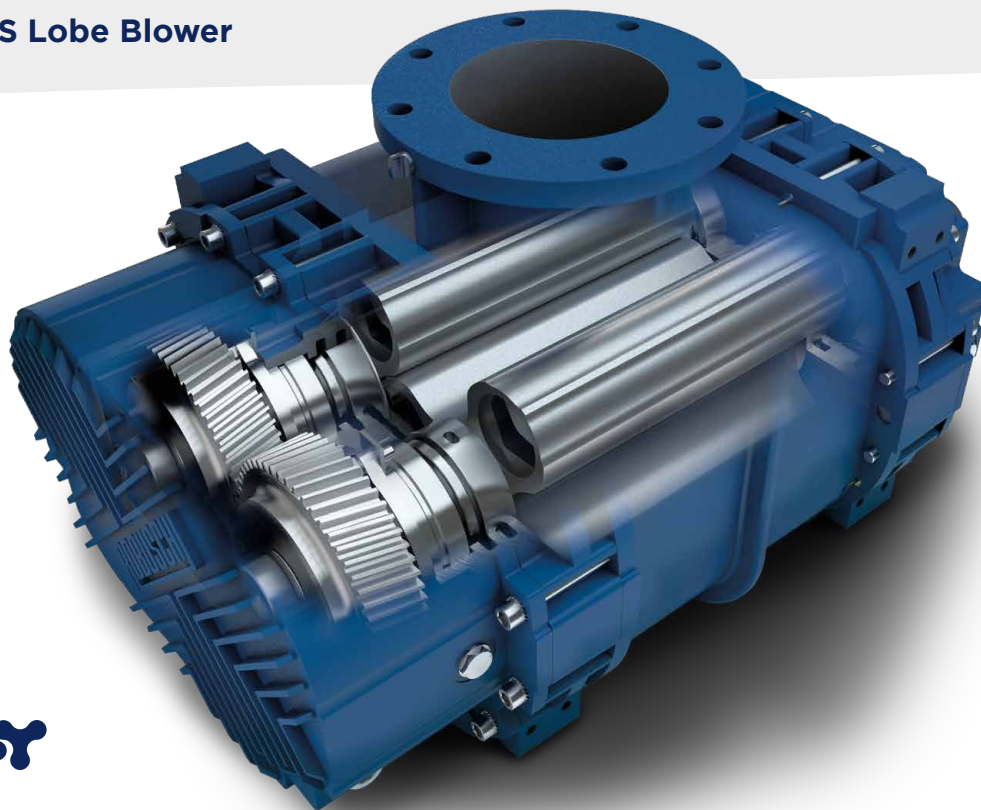
Industrial Sector

- Pneumatic conveying for granular, powdered and sensitive bulk materials
- Lime cement fluidisation
- Many others



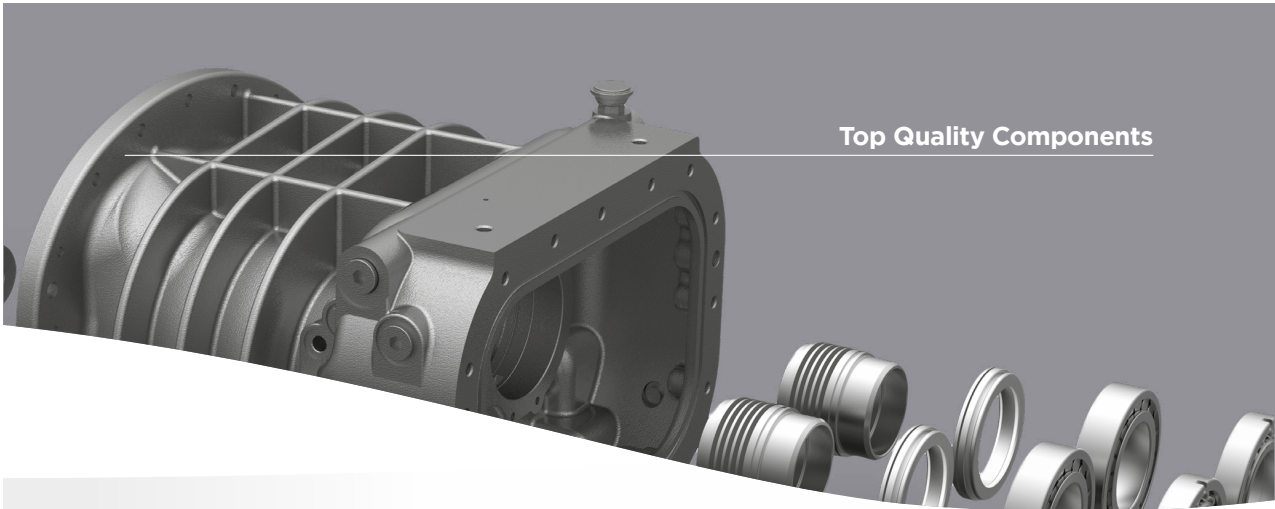
Top Quality Components

RBS Lobe Blower



Benefits at a glance

- *Splash-lubricated helical tooth synchronized gears for optimum rotor timing*
- *High quality lobe profile rotors controlled by three-dimensional instruments for top volumetric efficiency*
- *Durable shafts and robust design to reliable operation. Special coating (on request)*
- *Long life steel cage bearings*
- *Pirex mirrors for clear oil inspection*
- *Special seals for severe duty applications (on request)*



Top Quality Components

CDL Screw Blower

Benefits at a glance

Seals with permanent non-wearing design

- Extends longevity reducing maintenance costs
- Contactless dual-ring design

Piston Ring Air Seals

- Delivers leak-free operation
- Provides maximized seal life

Dual-Splash Lubrication with Eccentric Slinger Ring

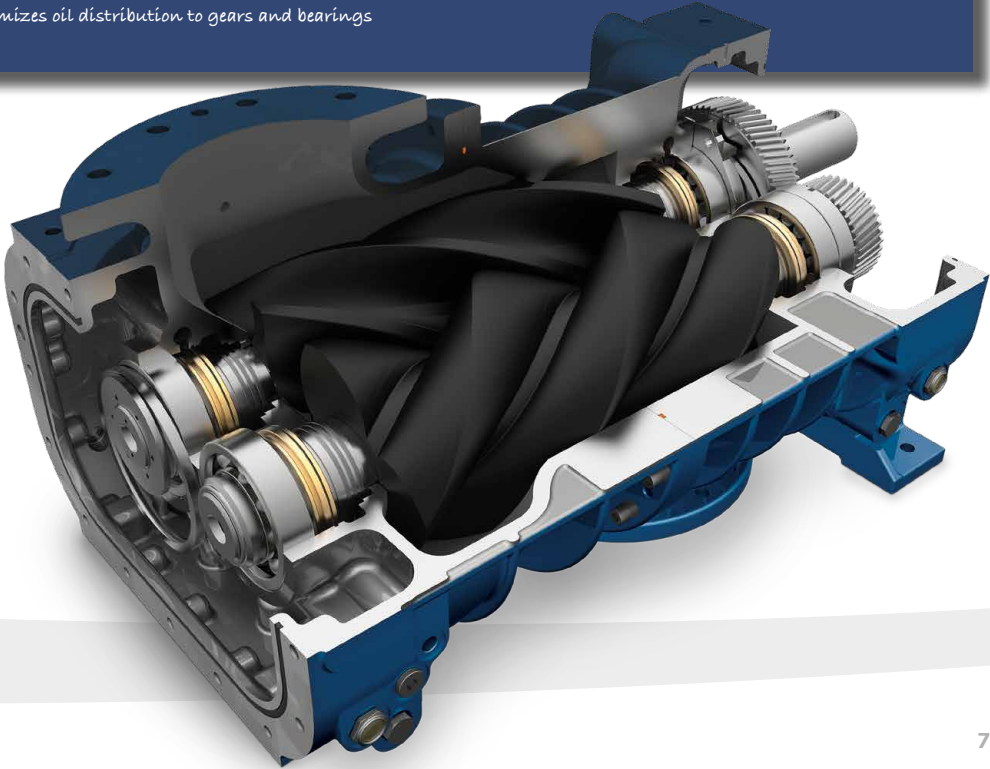
- Maximizes efficiency by reducing power consumption
- Optimizes oil distribution to gears and bearings

High precision and low friction bearings

- Provide absolute strength and stability on multiple planes to handle extreme applications
- Extended bearing life

O-Rings

- Durable protection
- No gaskets





Top Quality Design

New Compact Suction Silencer

Silencer equipped with a dedicated filter cartridge for improved reliability and quicker maintenance and the new concept allows to minimise pressure drops. Noise reduction due to absorptive and reactive internal resonance chamber design.

Robust Discharge Silencer

Reactive discharge silencer with increased thickness and spark arrester. This design prevents contamination of conveyed gas with sparks generated from the blower. Costly spark traps are no longer necessary.

Check Valve

Proven and robust check valve specifically designed by Robuschi is now positioned to ensure a quick and easy inspection, and replacement.

Lubrication System

Dual splash lubrication system that is simple, reliable and compact, and provides minimal maintenance without the need for an external oil circuit.

State-Of-The Art Noise Enclosure

The new powder coated enclosure ensures long lasting protection from corrosion, chemicals and the environment. In addition, the noise enclosure's structure is equipped with tight-fitting frames for the doors and roof support, and all the panels/doors are independent of each other and easily removable for inspection. The new hood design inhibits noise emission thanks to enclosure air inlet and outlet ducts muzzled with a lined single-chamber plenum and lined bends. The closed baseplate is suitable for any kind of floors and it guarantees a proper noise reduction.

In addition the enclosure provides:

- Compact dimensions that optimize floor space usage
- Side-by-side installation
- Baseplate equipped with dedicated holes for easy access with forklifts and easy handling
- Dedicated access for relief valve inspection / setting to reduce maintenance time
- Access for routine maintenance operations from the front/rear/left/right side of the hood
- Easy service with rear panel opening without the need to disconnect the process pipe
- Electrical cable installation possible both from the top and bottom





Top Quality Design

ROBOX

CONNECT

download catalogue
Robox Connect



Leading-edge Robox Connect Controller

The new touch screen controller is very user friendly with an intuitive menu. It provides you with a real-time view of the Robox Lobe and Robox Screw's operation, and allows you to continuously monitor the device. This ensures you spot problems and malfunctions before they happen thereby protecting your investment.

The controller manages a variety of operating functions available from the built-in screen, as well as remotely. You can monitor and configure each measured parameter and alarm from any display using a remote connection.

Main Robox Connect Controller Functions

- Multiple language configuration
- 44 analog and digital inputs / outputs
- Sequencing mode (multi-blower control)
- Interval maintenance with a dedicated P&I chart
- Parameter data transmission via Field Bus
- Parameter trends
- Alarms detections
- Data logger for service troubleshooting
- Suitable for any kind of starter device

What Are The Controlled Parameters?

- Suction pressure (P1)
- Discharge pressure (P2)
- Noise enclosure temperature (T1)
- Discharge temperature (T2)
- Oil sump temperature driven side/oil injection temperature (T3)
- Oil sump temperature gears side/tank oil temperature (T4)
- Airend shaft speed indicator
- Oil level gear/driven side (*optional*) (L3 - L4)
- Main motor PTC
- Emergency stop kit (*optional*)

Industry 4.0 Solution

The new Controller is compatible with iConn, the Industry 4.0 solution

iConn is the new and smart and proactive real-time monitoring service that delivers in-depth and real-time data, which is essential for optimised and efficient operation of the device. It provides remote availability via the Internet, which saves you time by eliminating the need to be onsite for diagnostic activities. iConn allows you to perform online tasks, such as supervision, optimising maintenance and parts management, and paves the way for the development of predictive models.



Maximise blower reliability and focus more time on your core business with iConn.



Choose the New Robox for a Superior Package!

REMEMBER

the **New Robox** allows for easier installation in small spaces and thereby providing you property cost savings.

There are many reasons to choose the New Robox Lobe and Robox Screw:

Unique Design

Thanks to its exclusive features Robox Screw and Robox Lobe have compact dimensions with the possibility of side-by-side installation. They are extremely easy to be installed with no requirement for ducting, so the compressor rooms can be kept to the minimum size.

Best-in-class Footprint

The new package size 3.5 requires on average 11% less space to deliver 22% more air flow.

One Package Two Technologies

Take advantages of the one solution for both lobe and screw blower technologies. Whether revamping plants, or your processes, you can review and compare each technology's benefits for your operation before you commit to buy. Either way you choose, the New Robox Lobe and Robox Screw will fit your requirements.

Low Noise

Low noise emissions are ensured by our new discharge and suction silencer design. In addition, canopy enhancements grant noise reduction thanks to the special sound proofing material, upgraded panel thickness and enclosure air inlet and outlet ducts muzzled with a lined single-chamber plenum and lined bends.

Easy Installation

Save time and money thanks to the easy and flexible installation of the new Robox Screw and Robox Lobe blower. Handle the Robox with ease utilizing the rigid base's dedicated channels for forklifts, and place it on any even surface, with no need for special foundations. Thanks to its compact design, the Robox can be quickly and easily integrated into your existing system.

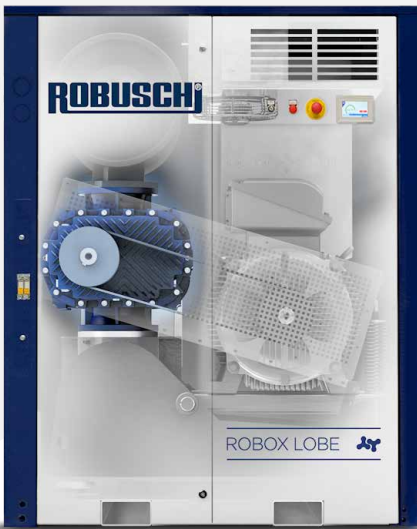
Accessible Service and Maintenance

The design of this New Robox package ensures that the service points are easily accessible. To help you see inside, the enclosure side doors are hinged and removable. In addition, oil level can be checked while the Robox is running from the outside.



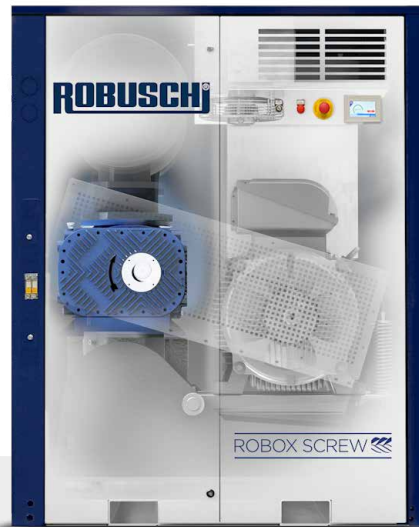
ROBUSCH

LOBE



ROBUSCH

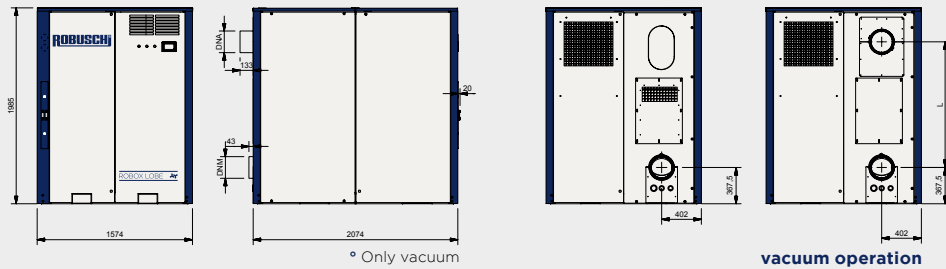
SCREW



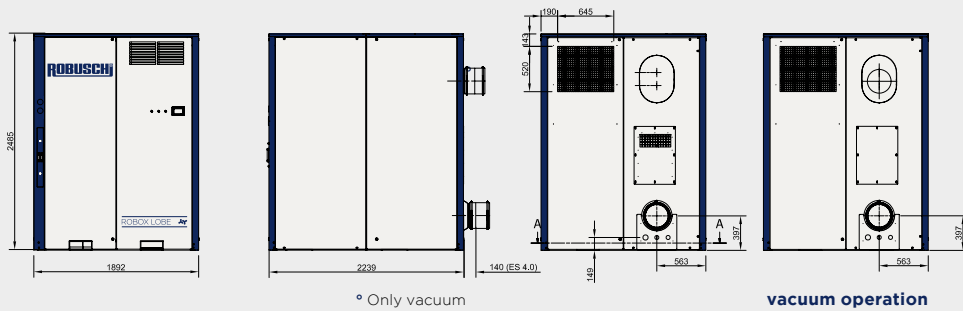
Technical Data

Robox Lobe - ES - EL Dimensions and Weights

3.5 NEW SIZE ROBOSCH Lobe



4 NEW SIZE ROBOSCH Lobe



Robox Lobe		Weight without noise enclosure * EL	Weight with noise enclosure * ES	DNM/DNA	L
Frame	Airend Size	kg	kg		
3.5	RBS 86	770	1360	200	1125.5
	RBS 105	854	1450	200	1205.5
	RBS 106	894	1490	200	1204.5
	RBS 115	994	1590	200	1274.5
4	RBS 125	1500	2060	250	1492
	RBS 126	1565	2125	250	1612
	RBS 135	1830	2390	300	1644

* weight without motor

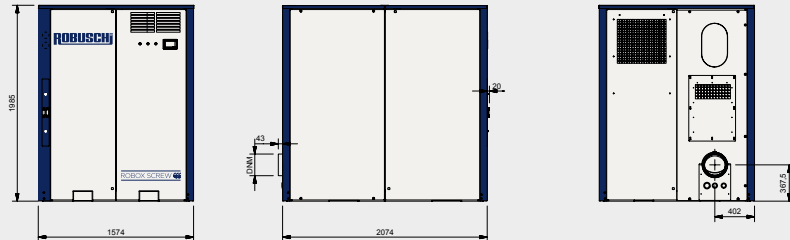
Performance Up to 1,000 mbar(g) and 500 mbar(a)

Robox Lobe ES - EL		PRESSURE			VACUUM		
		MAX CAPACITY	MAX PRESSURE	MAX MOTOR POWER	MAX CAPACITY	MAX PRESSURE	MAX MOTOR POWER
Frame	Airend Size	m ³ /h	mbar(g)	kW	m ³ /h	mbar(a)	kW
3.5	RBS 86	3250	700	90	Not available		
	RBS 105	3600	1000	132	3650	500	75
	RBS 106	4900	700	132	4945	450	90
	RBS 115	4290	1000	160	4300	500	90
4	RBS 125	5500	1000	200	5580	500	110
	RBS 126	5620	700	200	7880	450	132
	RBS 135	5900	1000	200	6500	500	132

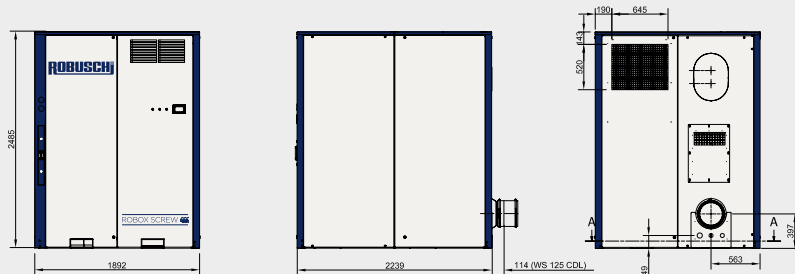
Technical Data

Robox Screw - WS - WL Dimensions and Weights

3.5 NEW SIZE ROBOX SCREW



4 NEW SIZE ROBOX SCREW



Robox Screw		Weight without noise enclosure * WL	Weight with noise enclosure * WS	DNM
Frame	Airend Size	kg	kg	
3.5	CDL 105	984	1580	200
4	CDL 125	1800	2360	250

* weight without motor

Performance Up to 1,000 mbar(g)

Robox Screw WS - WL		MAX CAPACITY	MAX PRESSURE	MAX MOTOR POWER
Frame	Airend Size	m ³ /h	mbar(g)	kW
3.5	CDL 105	4300	1000	160
4	CDL 125	5776	1000	200



Maximum uptime. Extending performance.

We provide a range of services to ensure our customers' machines are well maintained to deliver maximum performance.

We offer preventative and planned maintenance programs, genuine parts, on-site service, professional maintenance and efficient training.

Within our service portfolio, you will find many and varied options and services needed to get optimal performance, maximum uptime and operating efficiency from your Robuschi equipment.



Find your Genuine Parts at



Scan the QR code

GARDNER DENVER S.r.l. **Divisione ROBUSCHI**

Manufacturing facilities
Via S. Leonardo, 71/A
43122 Parma - Italy
Phone: +39 0521 274 911

Filiale di Milano
Phone: +39 02 51 62 80 65

Filiale di Padova
Phone: +39 049 807 8260

info.italy@gardnerdenver.com

GARDNER DENVER **NEDERLAND B.V.**

Barwoutswaarder 3
3449 Woerden
Netherlands
Phone: +31 348 410 150
robuschi-benelux@gardnerdenver.com

GARDNER DENVER Ltd. **United Kingdom**

Claybrook Drive,
Washford Industrial Estate
Redditch, B98 ODS - UK
Phone: +44 1527 838 200
sales.red@gardnerdenver.com



www.robuschi.com

I.3 Doseringpumpe

Product Information

Primus 221

The versatile diaphragm dosing pump



Primus 221 offers optimum dosing accuracy and operating convenience

The dosing flow variation is only $\pm 1,5\%$

Primus 221 doses with a low pulsation grade

Due to the proven ALLDOS drive technology and the elaborate gear kinematics

Primus 221 meets the requirements of different dosing liquids perfectly

With various material combinations and dosing head versions

Primus 221 provides process safety

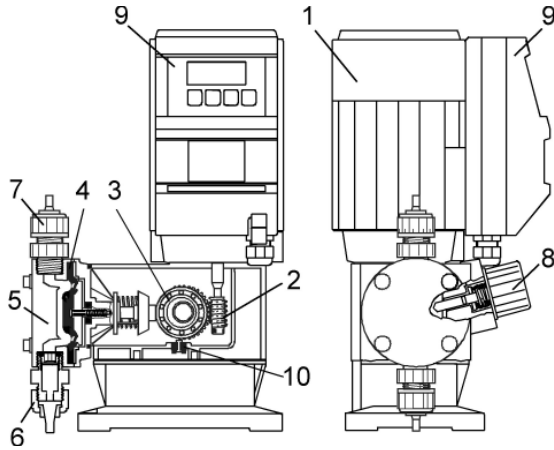
Sensors are integrated in the dosing head optionally for monitoring the dosing flow and the diaphragm

221/03.05EN

ALLDOS

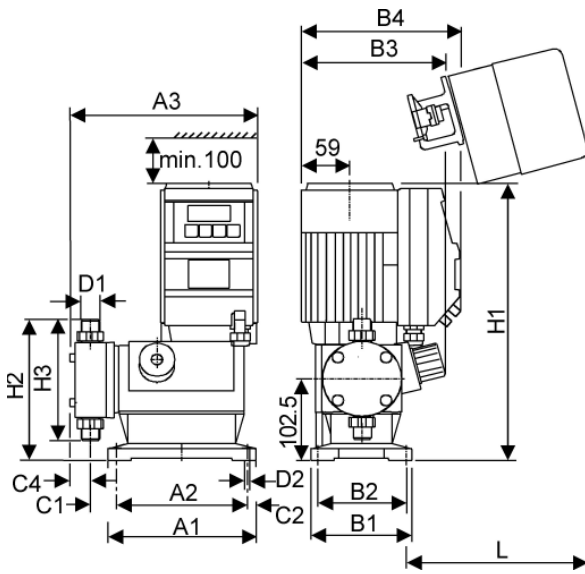
A Grundfos company

Description

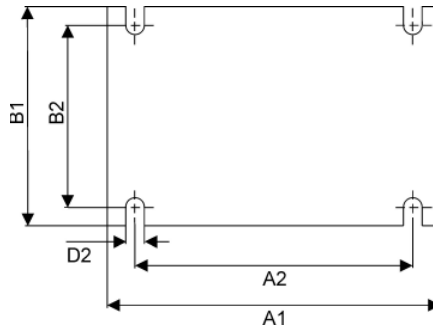


- 1 Motor
- 2 Gear
- 3 Eccentric
- 4 Dosing diaphragm
- 5 Dosing head
- 6 Suction valve
- 7 Pressure valve
- 8 Stroke length adjustment knob
- 9 Etron Profi electronics
- 10 Stroke sensor

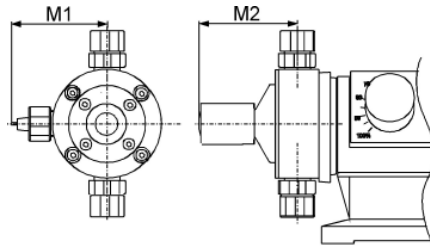
Measurements



Drilling scheme



Dosing head with integrated pressure relief valve



Head size	A1	A2	A3	B1	B2	B3	B4	L
1-4	180	159	275	123	105	175	205	227
5	180	159	323	123	105	175	205	227
6	180	159	330	123	105	175	205	227
Head size	C1	C2	C4	D1	D2	H1	H2	H3
1-4	32	10.5	25	R 5/8"	6.5	319	179	153
5	64	10.5	38	R 1 1/4"	6.5	319	192	177
6	80	10.5	40	R 1 1/4"	6.5	319	197	188

Head size	Measurements in mm	
	M1	M2
1-4	86.5	86
5+6	125	120

All measurements in mm (except D1)

Primus 221

- Capacity spectrum 4 up to 115 l/h
- Various combinations of dosing heads and materials suitable for applications in chemical engineering
- Optionally with Etron Profi electronics



Pump types

50 Hz			60 Hz			100 Hz ¹⁾			V _{stroke}	Head	Motor capacity [kW]		Connection	Order
[l/h]	[n/min]	[bar]	[l/h]	[n/min]	[bar]	[l/h]	[n/min]	[bar]	[cm ³]	size	Standard	PTC ^{*)}	PVC hose*	number
4	29	10	5	35	10	8	58	10	2.2	1	0.09	0.09	6/12	221-4
7	29	10	8	35	10	14	58	10	3.8	2	0.09	0.09	6/12	221-7
8	63	10	10	75	10	16	126	10	2.2	1	0.09	0.09	6/12	221-8
9	29	10	11	35	10	18	58	10	4.9	3	0.09	0.09	6/12	221-9
12	29	10	14	35	10	24	58	10	6.9	4	0.09	0.18	6/12	221-12
14	63	10	17	75	10	28	126	10	3.8	2	0.09	0.09	6/12	221-14
16	120	10	19	144	10	-	-	-	2.2	1	0.09	-	6/12	221-16
17	29	4	20	35	4	34	58	4	10.4	5	0.09	0.18	13/20	221-17
18	63	10	22	75	10	36	126	10	4.9	3	0.09	0.09	6/12	221-18
25	29	3	30	35	3	54	58	3	16	6	0.09	0.18	13/20	221-25
26	63	10	31	75	10	52	126	10	6.9	4	0.09	0.18	6/12	221-26
27	120	10	32	144	10	-	-	-	3.8	2	0.09	-	6/12	221-27
35	120	10	42	144	10	-	-	-	4.9	3	0.09	-	6/12	221-35
39	63	4	47	75	4	78	126	4	10.4	5	0.09	0.18	13/20	221-39
50	120	10	60	144	8	-	-	-	6.9	4	0.09	-	6/12	221-50
60	63	3	72	75	3	120	126	3	16	6	0.09	0.18	13/20	221-60
75	120	4	90	144	3.5	-	-	-	10.4	5	0.09	-	13/20	221-75
115	120	3	138	144	2.5	-	-	-	16	6	0.09	-	13/20	221-115

¹⁾ Motor for frequency control

Technical data

Accuracy	Dosing flow variation < ± 1.5%, linearity < ± 4%
Adjustment of the dosing flow	By manual stroke length adjustment in a 1:1 ratio or by electronic stroke adjustment or motor frequency control
Suction height	Up to 5.5 m water column, according to the head size
Materials	Enclosure: aluminium; dosing diaphragm: NBR, PTFE-coated; dosing head and valves: please see resp. table
Weight	8 kg to 13 kg
Motor	E.g.: 3-phase motor 220-240 V/380-420 V (50/60 Hz), 440-480 V (60 Hz), IP 65/F, 90 W for other motors please see the table on page 4
Connections	Dosing head sizes 1 to 4: PVC hose 6/12; PVC Pipe 12x1.2; PP Pipe 16x2 (DN10); PVDF Pipe 16x2; stainless steel Pipe R 1/4" Dosing head sizes 5 and 6: PVC hose 13/20; PVC Pipe 25x1.9; PP Pipe 25x1.9; PVDF Pipe 25x1.9; stainless steel Pipe R 3/4"

Dosing head and valve versions

Dosing of non abrasive and non combustible liquids

Dos. head	Materials			
	Valve	Valve seat	Gasket	Valve ball
PVC	PVC	Viton	Viton	Glass
PVC	PVC	EPDM	EPDM	St. steel
PVDF	PVDF	PTFE	PTFE	PTFE
PP	PP	Viton	Viton	Glass
St. steel	St. steel	Viton	Viton	St. steel

Options:

- Diaphragm breakage indication **MBS**
- Integrated pressure relief valve
- Special valves for abrasive liquids
- Stainless steel version optionally with heating flange

Motors

Motor without PTC resistor	3 AC, 220-240/380-420 V, 50/60 Hz, 440-480 V, 60 Hz, IP 65/F
Motor with PTC resistor	3 AC, 220-240/380-420 V, 50/60 Hz, 440-480 V, 60 Hz, IP 65/F, PTC
Flameproof motors	3 AC 230/400 V, 50/60 Hz, IP 65/F, EEx e II T3
Motors for Etron Profi, single-phase (1 AC)	220-240 V (50 Hz), IP 65/F 110-120 V (60 Hz), IP 65/F
Motor kits	for NEMA 42 C for IEC BG 63 B5

Electric servomotor

Description	Order number
<ul style="list-style-type: none"> • Block-proof synchronous motor with feedback potentiometer • Two limit switches 	384-711

Versions

- 230 V, 50/60 Hz, IP 55
- 115 V, 50/60 Hz, IP 55, 1-phase
- 24 V AC, 50/60 Hz, IP 55, 1-phase

Optional simplex potentiometers

100 Ω, 200 Ω, 500 Ω, 1000 Ω, 5000 Ω

Optionally with analog input 4-20 mA, manual adjustment ON/OFF

Primus 221 with servomotor



Etron Profi microprocessor electronics

- Stroke frequency adjust. 0 to max., analog signal control 0/4-20 mA
- Contact input with multiplier and divisor
- Two-step tank empty signal, remote off switching
- Input for dosing controller and diaphragm breakage indication

Description
Etron Profi for mounting on the terminal box, 115/230 V, 50/60 Hz
Etron Profi for wall mounting, 115/230 V, 50/60 Hz, 5 m of cable to the pump

- 1.5 m of mains cable (USA 2 m)
- Mains plug versions for: Europe, Switzerland, USA, Australia
- Optionally with signal pre-alert empty or stroke signal with Hall sensor



Etron Profi for wall mounting



Etron Profi for installation with dosing controller

Dosing controller

for liquids with viscosity similar to water

Material	Description	Order number
PVC	221-4 up to 221-8	334-105
	221-9 up to 221-35	334-101
	221-50	334-1031
	221-75 up to 221-115	334-103
PVDF	221-4 up to 221-8	334-106
	221-9 up to 221-35	334-102
	221-50	334-1041
	221-75 up to 221-115	334-104

Signal transmission

Description	Order number
-------------	--------------

Cable with plug, length 2 m

for contact input, analog signal input and remote On/Off	321-205
for output for pre-alert / error message and stroke signal	321-206

Cable with plug, length 5 m

for contact input, analog signal input and remote On/Off	321-207
for output for pre-alert / error message and stroke signal	321-208

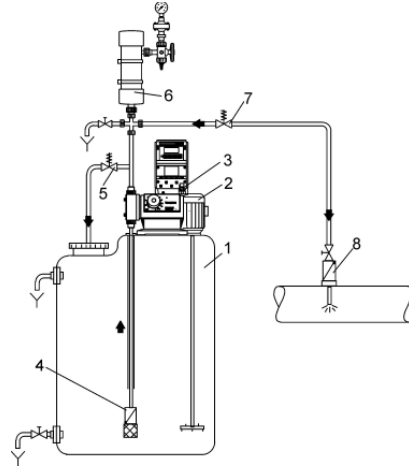
Combined plug / cable for diaphragm breakage indication and dosing controller

Combined plug, 5-poles	321-210
Cable, 5-poles, length 5 m	321-223

Fittings and accessories

Flow scheme of a complete dosing system

- 1 Dosing tank 502
- 2 Electric agitator 509
- 3 Dosing pump Primus 221
- 4 Suction line 521 with empty indication
- 5 Pressure relief valve 525
- 6 Pulsation damper 517
- 7 Pressure loading valve 525
- 8 Injection unit 522

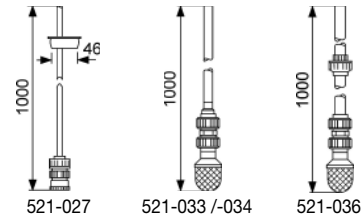


Suction line systems 521

- Foot valve with strainer filter (ball check valve)
- Flexible or rigid line

Line type	Material ¹⁾	Further equipment	Order number
PVDF Pipe 14/16	PVDF/PTFE/PTFE	without empty indication ²⁾	521-027
PVC hose 13/20	PVC/PVC/glass	without empty indication	521-033
PVC hose 19/27	PVC/PVC/glass		521-034
PVC Pipe 20/25	PVC/PVC/glass		521-036
PP Pipe 20/25	PP/PTFE/glass		521-040
PVDF Pipe 20/25	PVDF/PTFE/PTFE		521-028

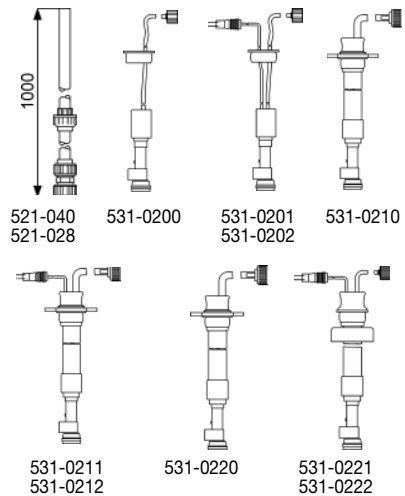
1) material: valve body/valve seat/valveball
 2) incl. connection Pipe



Suction line systems 531

- **Flexible line:**
PE-plug ø 44 mm for tank, ceramic weight
- **Rigid line for tank:**
PE-plug ø 44 mm for tanks, PVC protective tube
- **Rigid lines for containers:**
PVC protective tube, container cover according to DIN 6131, for 5-12 l containers
- **Lines with empty indication-/pre alert for pumps with electronics:**
with foot valve, N.O contact

Description	Order number		
	flexible	rigid (tanks)	rigid (containers)
without empty indication	531-0200	531-0210	531-0220
with empty indication	531-0201	531-0211	531-0221
with empty indication/pre-alert	531-0202	531-0212	531-0222



Other materials, different lengths of hoses and cables on request!

Suction lines for ALLDOS tanks

- **Please indicate the tank size.**
When ordering together with an ALLDOS dosing tank, the length of the suction line is adapted.
- **Please indicate, whether you use an tank with or without agitator.**
For tanks with agitators, the suction line is equipped with a knurled nut.

Reed contact -float switch

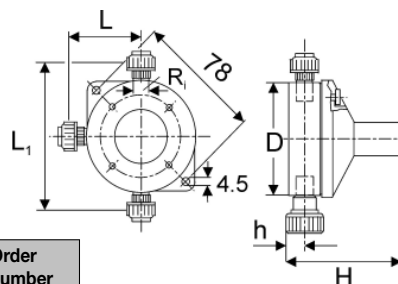
- as tank empty signal or additional level indicator
- to plug on the suction line, with mains plug and 2 m of cable

Material	Order number	
	for 521	for 531
PVC	338-211	338-212
PP	338-211.1	338-213

Pressure relief valves 525

protect the discharge pipework from too high pressures.

- 3-way valves (head sizes 1-4)
- Bypass pressure relief valves with connected T-pieces (20/25)
- Opening pressure adjustable, pre adjusted at factory at 10 -11 bars
- For installation in the dosing line, with standard connections
- Overflow function by diaphragm-spring system

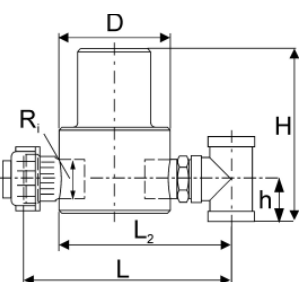


Pressure relief valves head size 1-4

Material body /gasket	For connection at	L [mm]	L ₁ [mm]	L ₂ [mm]	H [mm]	h [mm]	ø D [mm]	Order number
-----------------------	-------------------	--------	---------------------	---------------------	--------	--------	----------	--------------

Head size 1-4

PVC / Viton or EPDM	Hose 6/12, Pipe 10/12	48	96	4	90	21	68	525-0584.1
Stainl. steel / Viton	Pipe R 1/4" female thread	-	-	-	82	11	69	525-0586
PVC / Viton or EPDM	Hose 6/12, Pipe 10/12 Opening pressure 17 bar	48	96	-	90	21	68	525-1584.1
PP / Viton	Pipe 12/16	50	140	-	90	21	68	525-0583
PP / EPDM	Pipe 12/16	50	140	-	90	21	68	525-0583.1
PVDF / PTFE	Pipe 14/16	50	140	-	90	21	68	525-0585.1



Pressure relief valves head size 5+6

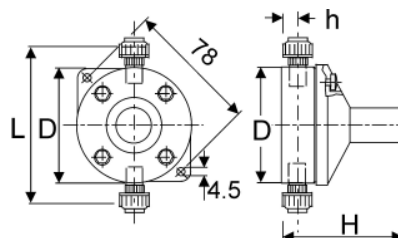
Head size 5+6

PVC / Viton	Hose 13/20, Pipe 20/25	204	-	-	149	33	90	525-3023
PVC / EPDM	Hose 13/20, Pipe 20/25	204	-	-	149	33	90	525-3023.1
PP / Viton	Hose 13/20, Pipe 20/25	206	-	-	148	32	90	525-3153
PP / EPDM	Hose 13/20, Pipe 20/25	206	-	-	148	32	90	525-3153.1
PVDF / Viton	Pipe 20/25	199	-	-	148	32	90	525-3103
PVDF / PTFE	Pipe 20/25	199	-	-	148	32	90	525-3103.1
Stainl. steel / Viton	Pipe R 3/4" female thread	-	-	134	134	33	90	525-3073

Pressure loading valves 525

are required, if the dosing system has no backpressure, the backpressure varies or if the injection point is situated below the pump.

- Pressure adjustable by a spring-loaded screw, pre-adjusted at the factory at approx.. 2-3 bars
- for installation into the dosing line. incl. connections



Pressure loading valves head size 1-4

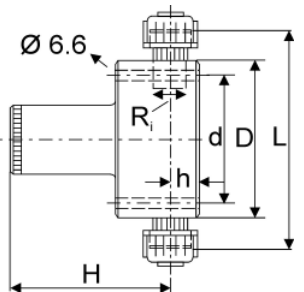
Material body /gasket	for connection at	L [mm]	H [mm]	h [mm]	ø D [mm]	d [mm]	Order number
-----------------------	-------------------	--------	--------	--------	----------	--------	--------------

Head size 1-4

Stainl. steel / Viton	Pipe R 1/4" female thread	-	82	11	68	-	525-0571
PP / Viton	Pipe 12/16	140	90	21	68	78	525-0568
PP / EPDM	Pipe 12/16	140	90	21	68	78	525-0568.1
PVDF / PTFE	Pipe 14/16	140	90	21	68	78	525-0569.1

Head size 5+6

PVC / Viton	Hose 13/20, Pipe 20/25	149	144	28	90	72	525-1113
PVC / EPDM	Hose 13/20, Pipe 20/25	149	144	28	90	72	525-1113.1
PP / Viton	Hose 13/20, Pipe 20/25	153	144	28	90	72	525-1163
PP / EPDM	Hose 13/20, Pipe 20/25	153	144	28	90	72	525-1163.1
PVDF / Viton	Pipe 20/25	146	144	28	90	72	525-1183
PVDF / PTFE	Pipe 20/25	146	144	28	90	72	525-1183.1
Stainl. steel / Viton	Pipe R 3/4" female thread	-	144	28	90	72	525-2133



Pressure loading valves head size 5+6

Adaptors for pressure relief / pressure retention valves

- For installation on the pump
- For head sizes 1-4

Material	Connection	Order number
Stainless steel	R 1/4"	529-059
PVC	Hose 6/12, Pipe 10/12	529-061
PP	Pipe 12/16	529-063
PVDF	Pipe 14/16	529-065



Primus 221 with integrated pressure relief valve

Injection units 522

- Connection, ball check valve (Hastelloy C spring), threaded piece with integrated injection tube for installation in the coupling thread of the process line provided by the customer
- Coupling thread provided by the customer G 1/2" or G 1"

Material body/gasket /ball	Order number	I [mm]	L [mm]	T _{max} [°C]	PN [bar]	Connections
-------------------------------	--------------	--------	--------	-----------------------	----------	-------------

Head size 1-4

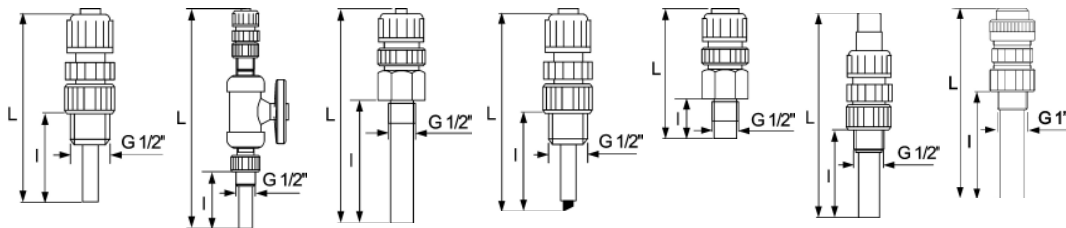
PVC / Viton / glass	522-0311	62	118	40° to 10 bar 20° to 16 bar	16	Hose 6/12 or 4/6, Pipe10/12
PVC / EPDM / st. steel	522-0312	62	118			
PVC / Viton / glass + ball valve	522-0411	62	257			
PVC / Viton / glass + threaded piece st. steel	522-0611	62	118			
PVC / Viton / glass + lip valve	522-4931	55	114			

Head size 1-4 stainless steel

St. steel / Viton / st. steel	522-0911	27	92	70°	16	1/4"
cooling Pipe length 1000 mm (only 522-0911)	522-096	-	-	-	-	-
St. steel / Viton / st. steel	522-0231	27	92	70°	100	1/4"
Hastelloy / PTFE / Hastelloy	522-1311	83	152	70°	100	1/4"
PP / Viton / glass	522-0341	62	118	40°	10	12/16
PVDF / PTFE / PTFE	522-0151	62	118	50°	16	12/16

Head size 5+6

PVC / Viton / glass	522-1511	60	140	20°	16	Hose 5
PVC / st. steel / glass + threaded piece st. steel	522-1411	129	205	20°	16	
PP / Viton / glass	522-0351	120	189	40°	10	Pipe 20/25
PVDF / Viton / PTFE	522-0161	120	189	60°	10	Pipe 20/25
St. steel / Viton / st. steel	522-1811	120	212	70°	100	3/4"



522-0311/-0312

522-0411

522-0611/
-1311

522-4931

522-0911/
-0231

522-0341/
-0151

522-1511/
-1411/-0351/
-0161/-1811

Spare parts sets

- Gaskets for the dosing head, 1 dosing diaphragm
- For plastic with connection sizes 6/12, 10/12, 12/16 and 14/16: complete valves
- For plastic with connection sizes 13/20 and bigger and for stainless steel: inner valve parts

Your choice depends on the head size and the material !

Material valve body / valve seat /gasket / valve ball	Order number according to head size					
	1	2	3	4	5	6
PVC / Viton / Viton / glass	553-520	553-521	553-522	553-523	-	-
PVC / PTFE / Viton / glass	-	-	-	-	553-544	553-547
PVC / EPDM / EPDM / st. steel	553-521-2	553-521-2	553-522-2	553-523-2	-	-
PP / Viton / Viton / glass	553-530	553-531	553-532	553-533	-	-
PP / PTFE / Viton / glass	-	-	-	-	553-545	553-548
PVDF / PTFE / PTFE / PTFE	553-535	553-536	553-537	553-538	553-546	553-549
St. steel / Viton / Viton / st. steel	553-526	553-525	553-527	553-528	-	-
St. steel / st. steel / Viton / st. steel	-	-	-	-	553-550	553-551

Connections for dosing pumps and fittings

For	Material	Pressure (PN)	Order number
-----	----------	---------------	--------------

Head size 1-4

Adaptor from R 3/8" to PE hose	PVC	16	529-005
Adaptor from R 3/8" to Pipe 12 x 1.1	PVC	16	529-006
Adaptor from R 3/8" to PE hose 4/6	PVC	10	529-014
Hose 6/12	PVC	10	529-001
Pipe 12 x 1.1	PVC	10	529-002
Pipe R 1/4"	st. steel	100	529-003
Pipe 16 x 1.5 (to R 5/8" external)	PP	10	529-018
Pipe 16 x 1.5 (to R 5/8" external)	PVDF	10	529-019
Pipe 12 x 1.4 for suction side	PVDF	10	529-053
Pipe R 1/4"	Hastelloy C	100	529-017
Hose 12 / 20	PVC	10	529-020

Head size 5+6

PVC Pipe 20 / 25	PVC	10	529-023
St. steel Pipe R 3/4"	st. steel	100	529-025
Hastelloy C Pipe R 3/4"	Hastelloy C	100	529-026
PP Pipe 20 / 25	PP	10	529-027
PVDF Pipe 20 / 25	PVDF	10	529-028
PVC hose 19 / 27	PVC	10	529-029

Spare parts sets for integrated pressure relief valves

- 1 dosing diaphragm, 1 gasket, 1 ball

Material	Head size	Order number
gasket / ball		
PTFE/PTFE	1-4	553-1489
PTFE/PTFE	5+6	553-1490

Installation sets for headsize 1-4

- Suction line with foot valve and filter
- Deaeration and suction hose 1.5 m, pressure hose 5 m
- Including injection unit, connection G 1/2"

Description	Material	Order number
for pumps without electronics	PVC	553-1012
suction line without empty indication	PP	553-1014
for pumps with electronics	PVC	553-1013
suction line with empty indication	PP	553-1015

Consoles

Description	Order number
Wall console for Primus 221, lacquered steel sheet, with fastening material	539-015
Adaptor console for installation of Primus 221 on ALLDOS dosing tanks 502-0075 to -1001	539-038

Presented by:

© 2005 by ALLDOS Eichler GmbH

www.alldos.com

Subject to change!

15.820024 V2.0

221/03.05EN

I.4 Huber

MJK Automation AB

Telefon: 0533-177 50
E-post: kontoret@mjk.se
Hemsida: www.mjk.se



Nivågivare Keram 30

Robust med mycket hög mätnoggrannhet och stabilitet

Används som nivåmätare i pumpstationer, kanaler, tankar, reservoarer, vattenmagasin samt vid flödesmätning i rännor och överfall.

Keram 30 är mycket robust och tål kraftigt förorenat media som avloppsvatten och slam men lämpar sig även väl i rena media som t.ex. dricksvatten på vattenverk.

Grunden i givaren är det keramiska membranet med sin mycket rena aluminiumoxid (99,9% ren Al_2O_3) vilket gör den tålig mot aggressiva gaser och vätskor.

- Keramisk kapacitiv nivågivare med mycket hög mätnoggrannhet och stabilitet.
- Mätområde från 0-100 cm till 0-10 m (se tabell).
- Kan beställas med eller utan gänga.
- Syrafast stål (EN 1.4404, ASTM 316L), tung och robust.

Tekniska data		
Mätnoggrannhet	Nollpunkt	< ±0,2%
	Span	< ±0,2%
	Konformitet ¹⁾	< ±0,2%
Långtidsstabilitet	bättre än 0,1%	
Temperaturområde	Omgivningstemperatur	-10 — +70°C
	Kompenserat område	0 — +70°C
Material	Hus	syrafast stål 1.4404
	Membran	99,9% Al_2O_3
	Membrantätning	Viton®
Kabel	Skärmad, dragavlastad med kevlar, ytterkapsling polyeten (PE)	
Kabellängd	12 m	
Kapslingsklass	IP68	
Matningsspänning	12-30 V DC	
Utsignal	Tvåtråds, 4-20 mA	
Godkännanden	CE + EN	

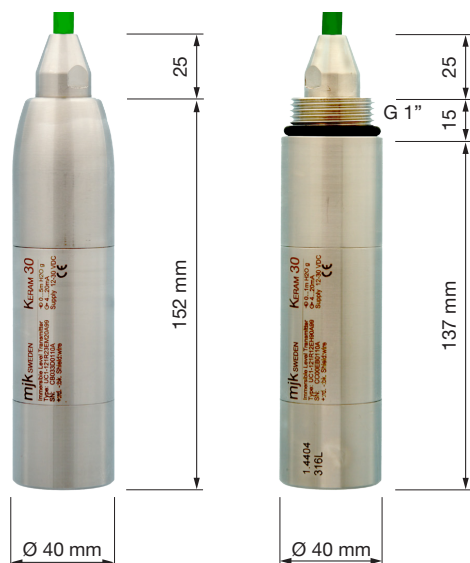
¹⁾ Summan av linjäritet, hysteres och repeterbarhet



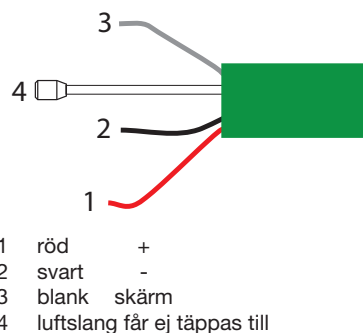
Mätområden / Beställningsnummer

Mätområde	Utförande	Beställningsnummer	Max övertryck	Kabellängd	Övrigt
0-100 cm	utan gänga	UC1-121R120M20A99	4 bar	12 m	lagervara
0-100 cm	med 1" gänga	UC1-121R120H90A99	4 bar	12 m	lagervara
0-3 m	utan gänga	UC1-121S200M20A99	6 bar	12 m	lagervara
0-3 m	med 1" gänga	UC1-121S200H90A99	6 bar	12 m	lagervara
0-5 m	utan gänga	UC1-121R230M20A99	6 bar	12 m	lagervara
0-5 m	med 1" gänga	UC1-121R230H90A99	6 bar	12 m	beställningsvara
0-10 m	utan gänga	UC1-121R260M20A99	10 bar	12 m	lagervara
0-10 m	med 1" gänga	UC1-121R260H90A99	10 bar	12 m	beställningsvara

Dimensioner



Inkoppling



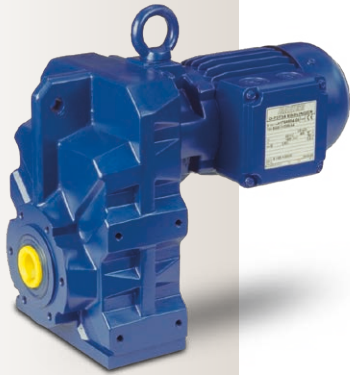
- 1 röd +
- 2 svart -
- 3 blank skärm
- 4 luftslang får ej täppas till

Givaren får inte kopplas i en tät kopplingslåda, kopplingslådan ska vara avluftad för kompensation av atmosfärstrycket.

Tillbehör

<p>Upphångningsbeslag AKL 802</p>	<p>Avluftad kopplingslåda 202922</p>	<p>Display till avluftad kopplingslåda 200126</p>
<p>Rörarmatur MJK 870</p>	<p>Montagekonsol MJK 861</p>	<p>Montagefläns MJK 862</p>
<p>Matningsdon/Isolationsförstärkare 200140</p>		

För tekniska data på tillbehör hänvisas till datablad för respektive produkt.



Shaft Mounted Geared Motor Series BF

Three phase shaft mounted geared motors for driving machines and equipment of all types



Easy-to-install!

Drive solutions from 0.03 kW to 75 kW

Gearbox

- Torque: 90 Nm ... 18,500 Nm
- Ratios:
 - two-stage: 5.22 - 141.80
 - three-stage: 11.42 - 269.10
- Versatile installation possibilities
- Completely enclosed, sealed against dust and water spray
- Lubrication change first
 - after 15,000 hrs (mineral oil)
 - after 25,000 hrs (synthetic oil)
- Low noise gearing

Motors

- Power: 0.03 kW ... 75 kW
- Mains supply: 110 V ... 690 V, 50/60 Hz
- Enclosure: IP 54 (standard only for D04 and D05) IP 65 (standard) IP 66 - IP 68 (optional)
- Connection: Standard with CAGE CLAMP®

Options

- Connecting with plug connectors
- With integrated inverter up to 7.5 kW
- IE3 up to 75 kW with ASM
- IE4 up to 11 kW with PMSM

Brakes

- Enclosure IP 65 (Standard) IP 66 and IP 68 (optional)
- Performance and application optimised brake range
- Maintenance friendly design

Standards

- ATEX
- CCC
- CE marking
- CSA
- EAC
- INMETRO
- ISO14001
- ISO9001
- OHSAS18001
- UL

General

- Corrosion protection: C1 ... C5, IM2 based on DIN EN ISO 12944-5



Shaft Mounted Geared Motor Series BF

Easy-to-install!

Bauer Gear Motor supplies modern drive solutions for all industry sectors in which material must be moved.

1 Design

- As standard in 2-stage design, as from BF80 3-stage.
- Attachment by means of hollow shaft, solid shaft, torque arm, flange or foot.
- Higher ratios available through attachment of a purpose built pre-stage or pre-connected gearbox.
- Reduced axial space requirement using hollow shaft design with torque arm. Coupling no longer necessary.
- No expensive leveling, as neither foundation nor foot plate or flange is required.

2 Housing

- State-of-the-art gearbox housing designed for operation under harsh conditions.
- Compact closed housing is ideal for preventing lubricant loss and dirt build-up.
- High tensile cast housing.
- Vibration-free housing, noise absorbent and resistant against chemical effects.
- The housing is machined in a single clamping process
- Stator housings with casing and cooling fins are manufactured in one casting and ensure efficient heat dissipation.
- Motor housings, bearing covers and terminal boxes made of corrosion resistant aluminium die casting.

3 Gear wheels

- Gear wheels made of high tensile and case hardened steel.
- Highly wear resistant through flank hardness of 60-62 HRC.
- Impervious to shock.
- Tooth flanks shaved, hobbled or ground.
- Strong, non-flexible pinion shafts and bearings guarantee exact tooth meshing.

4 Stator winding

- The stator winding is manufactured from high quality enamelled copper wire with state-of-the-art three layer insulation in the groove and winding head.
- The stator winding is impregnated with a damp-proof and tropical safe resin.
- The electrical design of the motor is adapted to the gearbox.

5 Rotor

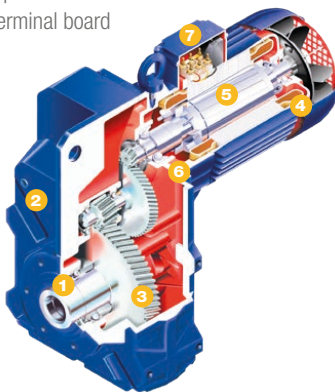
- Aluminium die cast cage rotor ensures a high reliability at high starting torques and low starting currents.
- Pull-up torques are mostly avoided

6 Terminal box

- Spacious terminal box also completely sealed against dust and water spray.
- A large measure on safety through CAGE CLAMP® connection technology on the winding ends and motor connection.
- Handy terminals allow easy connection.

7 CAGE CLAMP®

- CAGE CLAMP® connection technology as standard.
- Optional with conventional terminal board



Bauer Gear Motor
Altra Industrial Motion

www.bauergears.com

701 Carrier Drive
Charlotte, NC 28216 - USA
+800-387-0130

P-7101-BGM-US 03/20

I.6 Pumpe



The Flygt N-technology pump series for water and wastewater

HIGH EFFICIENCY WITH CLOG-FREE PERFORMANCE



No clogging. No wasted energy. Just trouble-free pumping

Our Flygt N-pumps (1.3 kW - 680 kW) are designed to handle the world's toughest water and wastewater applications. And now, with our Adaptive N™ technology in all smaller pumps, you get a superior way to avoid clogging, reduce unplanned maintenance and cut your energy bills. That adds up to total peace of mind - and big savings over the long term.

Our vast fluid handling knowledge and dedication to research and development leads to technological advances and continuous improvement. That's why Flygt N-pumps are currently at work in millions of installations worldwide. Quite simply, they have proven to be the best and most reliable choice for both dry and submersible installations.

Sustained high efficiency saves money

When solid objects, such as stringy fibers and modern waste, enter the inlet of a conventional pump, they tend to get caught on the leading edges of the impeller vanes. This build-up reduces the impeller's efficiency, resulting in increased power consumption (Fig. A).

Avoiding unplanned service calls

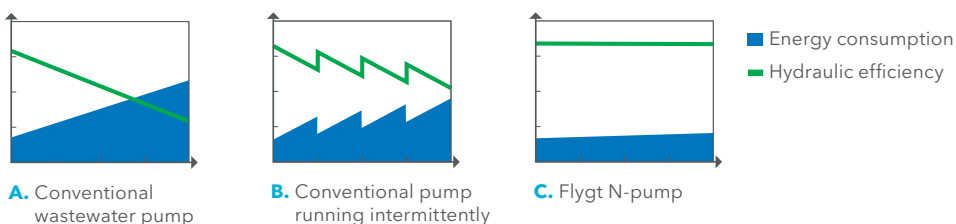
With conventional wastewater pumps, a continued build-up of solids inside the impeller can trip the panel overload or motor protection function, causing clogging and leading to costly unplanned service calls (Fig. A). Even if the pump is running intermittently, hydraulic efficiency is reduced since the solids build-up needs to be removed by backflushing when the pump is shut off at the end of the operating cycle (Fig. B). Not until the next cycle begins is efficiency restored to its initial value when the impeller is free from solid objects. The Flygt N-technology has a mechanically self-cleaning design that handles the toughest modern wastewater challenges. With sustained high

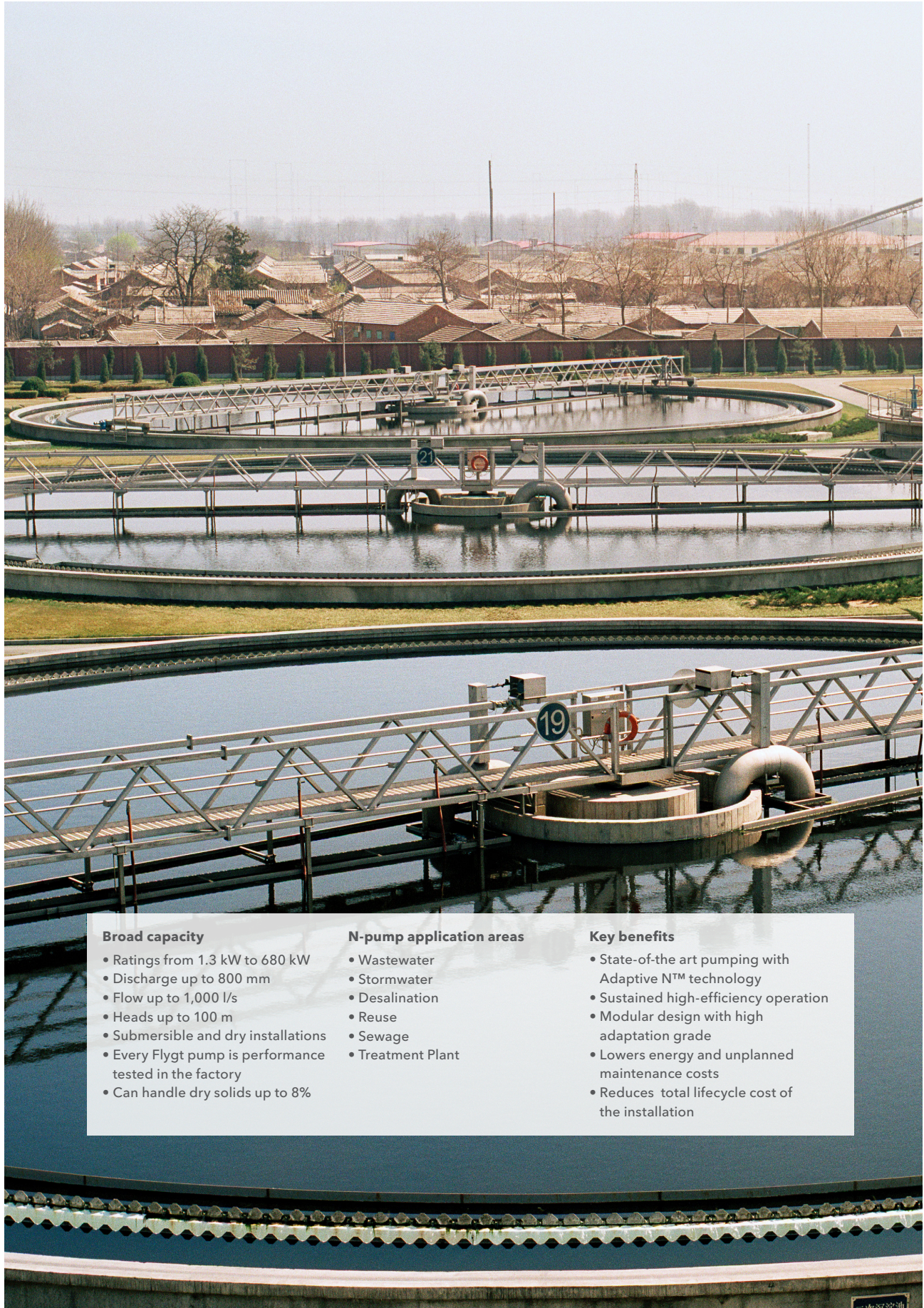
efficiency it minimizes running hours and energy cost over time (Fig. C).

Experience the power of N

Whether you are working with wastewater, stormwater or another application, you will find a broad range of N-pumps designed to take on the toughest challenges and get the job done. Robust, reliable and self-cleaning, they cut your energy bills and virtually eliminate unplanned maintenance.

Sustained high efficiency with Flygt N-pumps





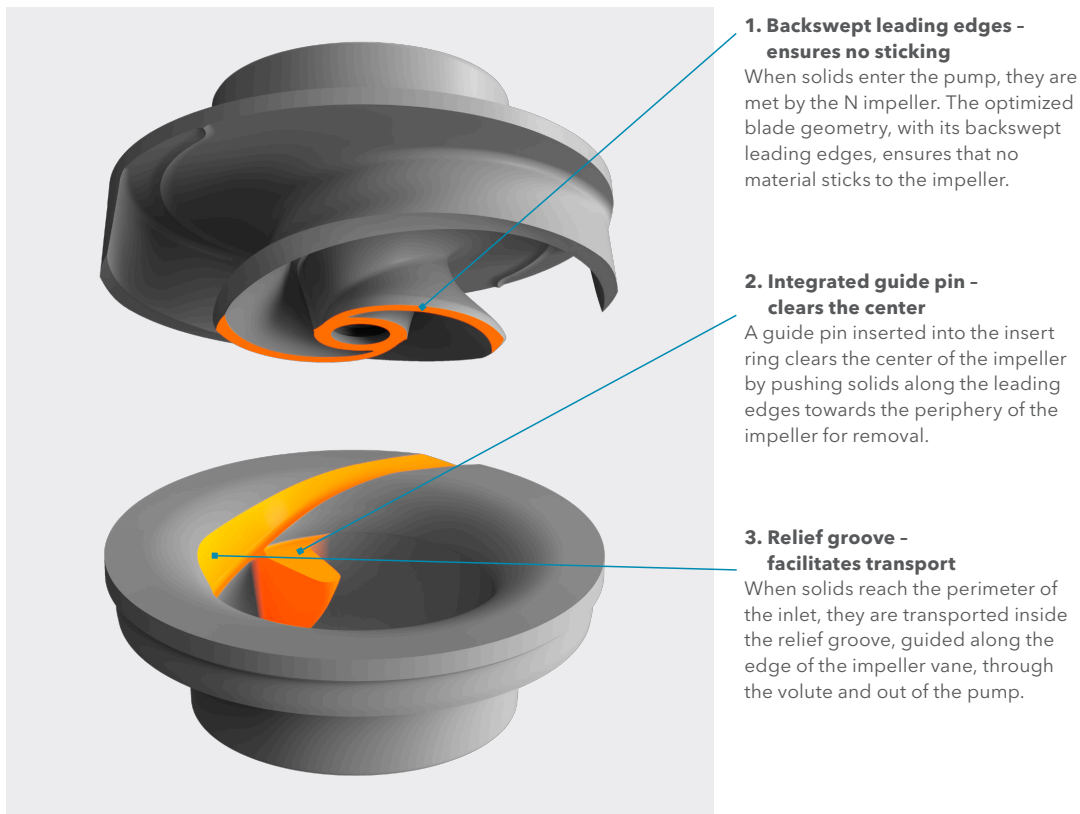
Broad capacity	N-pump application areas	Key benefits
<ul style="list-style-type: none">• Ratings from 1.3 kW to 680 kW• Discharge up to 800 mm• Flow up to 1,000 l/s• Heads up to 100 m• Submersible and dry installations• Every Flygt pump is performance tested in the factory• Can handle dry solids up to 8%	<ul style="list-style-type: none">• Wastewater• Stormwater• Desalination• Reuse• Sewage• Treatment Plant	<ul style="list-style-type: none">• State-of-the art pumping with Adaptive N™ technology• Sustained high-efficiency operation• Modular design with high adaptation grade• Lowers energy and unplanned maintenance costs• Reduces total lifecycle cost of the installation

Advanced technology guides the design of every component

From the motor and seals to the shaft and impellers, every component in a Flygt N-pump is designed, engineered and manufactured to optimize operation and prolong service life. Advanced technology guides the design of all aspects of the pump. One example is the Adaptive N hydraulic system, which is available only with lower-capacity pumps.

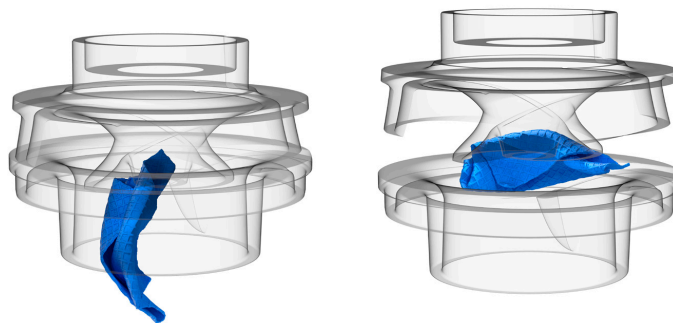
The fundamental N-technology, which was pioneered by Flygt, has been incorporated into our pumps for years. A more recent innovation is our Adaptive N impeller and Adaptive N hydraulic technologies (see below) which combine a unique geometry, dual-blade impeller and other patented features to give you sustained high efficiency and smooth

operations. When larger objects enter the pump, the impeller lifts up due to the forces from these solid objects passing through. This self-cleaning design results in up to 25% lower energy consumption, regardless of impeller speed or duty point. It also minimizes vibrations, resulting in a longer life span for the mechanical components.



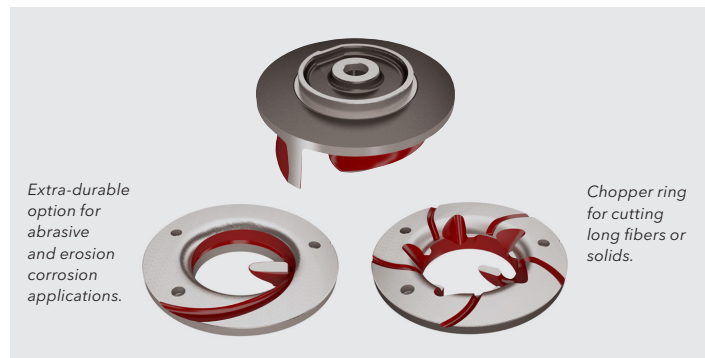
Adaptive N - lifts up for large objects

When larger objects enter the pump, the impeller lifts up due to the forces from these solid objects passing through. This avoids clogging and assures continuous, energy-efficient pumping.

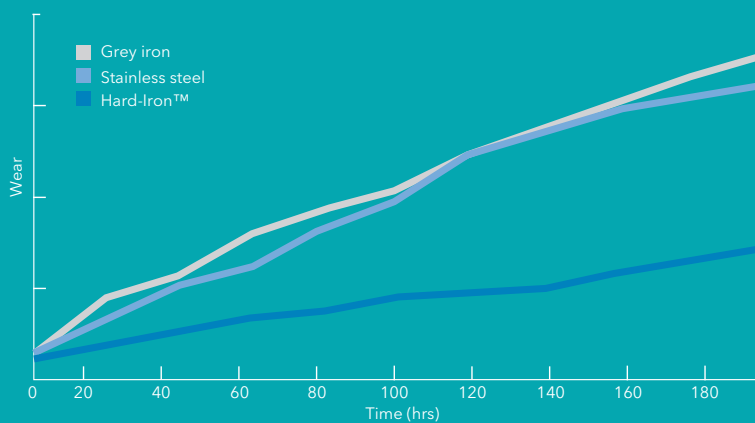


Choice of impeller materials

With our Adaptive N impeller, you can also choose the optimal material type for your needs: Hard-Iron™, grey iron or stainless steel. Flygt's patented Hard-Iron alloy is developed specifically for tough wastewater applications. Accelerated wear tests prove that Hard-Iron (60 HRC) hydraulic components prolong the lifetime by a factor of five, compared to standard grey iron material.



Adaptive N™ hydraulic materials - accelerated wear test



After 200 hours, the Hard-Iron impeller proved to be five times more wear resistant than the grey iron version. The stainless steel impeller showed wear comparable to the standard grey iron material.

Low-capacity pumps

This series of Flygt N-pumps includes models capable of handling capacities up to 100 l/s. Like all Flygt N-pumps, they help reduce the total life-cycle costs of your installation.

1. Better heat transfer

Our specially designed and manufactured motor provides enhanced cooling because heat losses are concentrated around the stator. Trickle impregnated (not applicable for 3069) in resin (Class H insulation), the stator windings are rated at 180°C (355°F) and enable up to 30 starts per hour.

2. Cable entry

Water-resistant cable entry provides both sealing and strain relief functions to ensure a safe installation.

3. Sensors

Thermal sensors embedded in the stator windings prevent overheating. Optional leakage sensors in the stator and oil housings are also available.

4. Long-life bearings

Durable bearings provide a minimum service life of 50,000 hours.

5. Enduring seals

The Griploc™ system consists of two sets of mechanical shaft seals that operate independently to provide double security against leakage.

Compliance

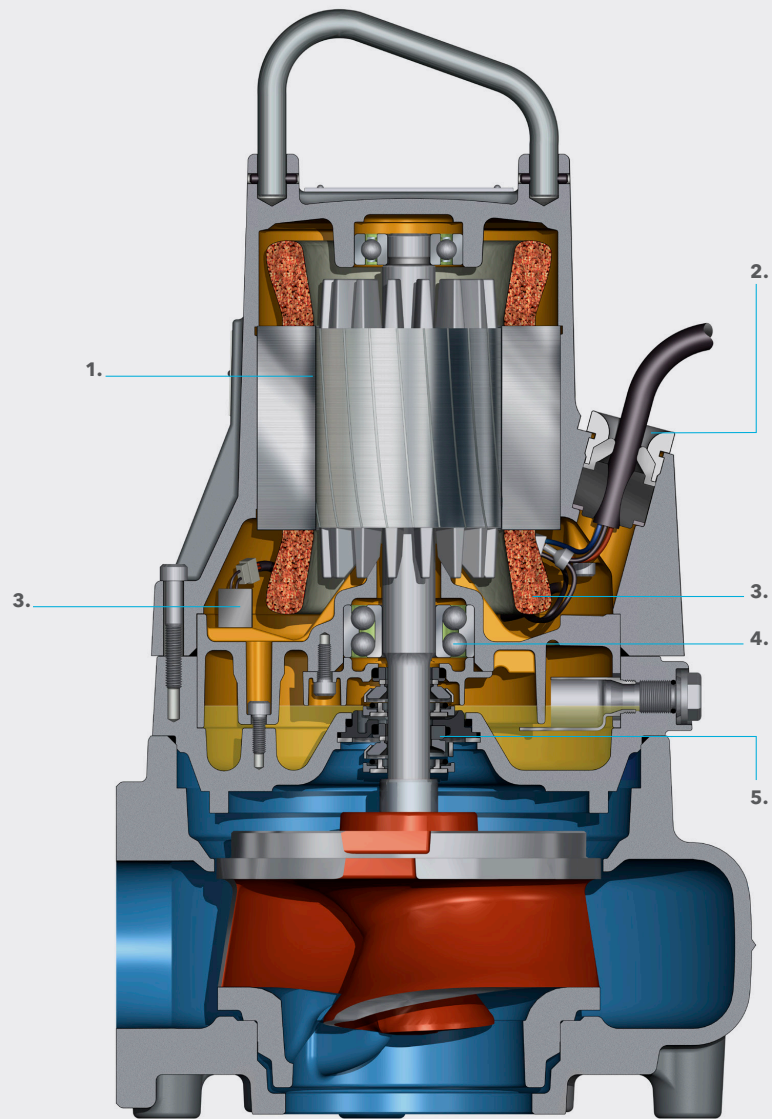
Each pump is tested and approved in accordance with national and international standards, including 60034-1 and CSA. Pumps are available in explosion-proof versions for use in hazardous environments, and are approved by the Factory Mutual, European Standard and IEC.

POWER RATINGS AND SIZE

Model	3069	3085	3102	3127
Power rating - kW	1.5-2.4	1.3-2.4	3.1-4.5	4.7-8.5
Discharge size - mm	50	80	80	80
	65		100	100
	80		150	150

Performance, 50 Hz





Medium-capacity pumps

For demanding pumping duties, medium-capacity models handle fluid transport for capacities up to 500 l/s. Robust and highly efficient, they provide clog-free performance to achieve the lowest overall life-cycle costs.

1. Better heat transfer

Our specially designed and manufactured motor provides enhanced cooling because heat losses are concentrated around the stator. Trickle impregnated in resin (Class H insulation), the stator windings are rated at 180°C (355°F) and enable up to 30 starts per hour.

2. Efficient cooling

These pumps are cooled either by the surrounding liquid or liquid/air, in more demanding applications, with an internal closed-loop cooling system.

3. Inspection chamber

To increase operational reliability, an inspection chamber between the seal

unit and the bearings enables rapid spot checks and maintenance. In the case of a seal failure, a built-in sensor provides an early warning of any fluid build-up, thus reducing the risk of expensive repair work.

4. Cable entry

Water-resistant cable entry provides both sealing and strain relief functions to ensure a safe installation.

5. Sensors

Thermal sensors embedded in the stator windings prevent overheating, and a leakage sensor in the inspection chamber minimizes the risk for bearing and stator failure.

6. Long-life bearings

Durable bearings provide a minimum service life of 50,000 hours.

7. Enduring seals

The Flygt Plug-in™ seal with the Active Seal™ system offers increased sealing reliability and zero leakage into the motor, thereby reducing the risk of bearing and stator failure.

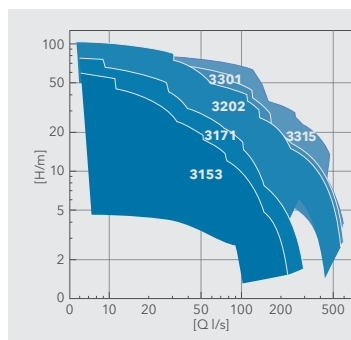
Compliance

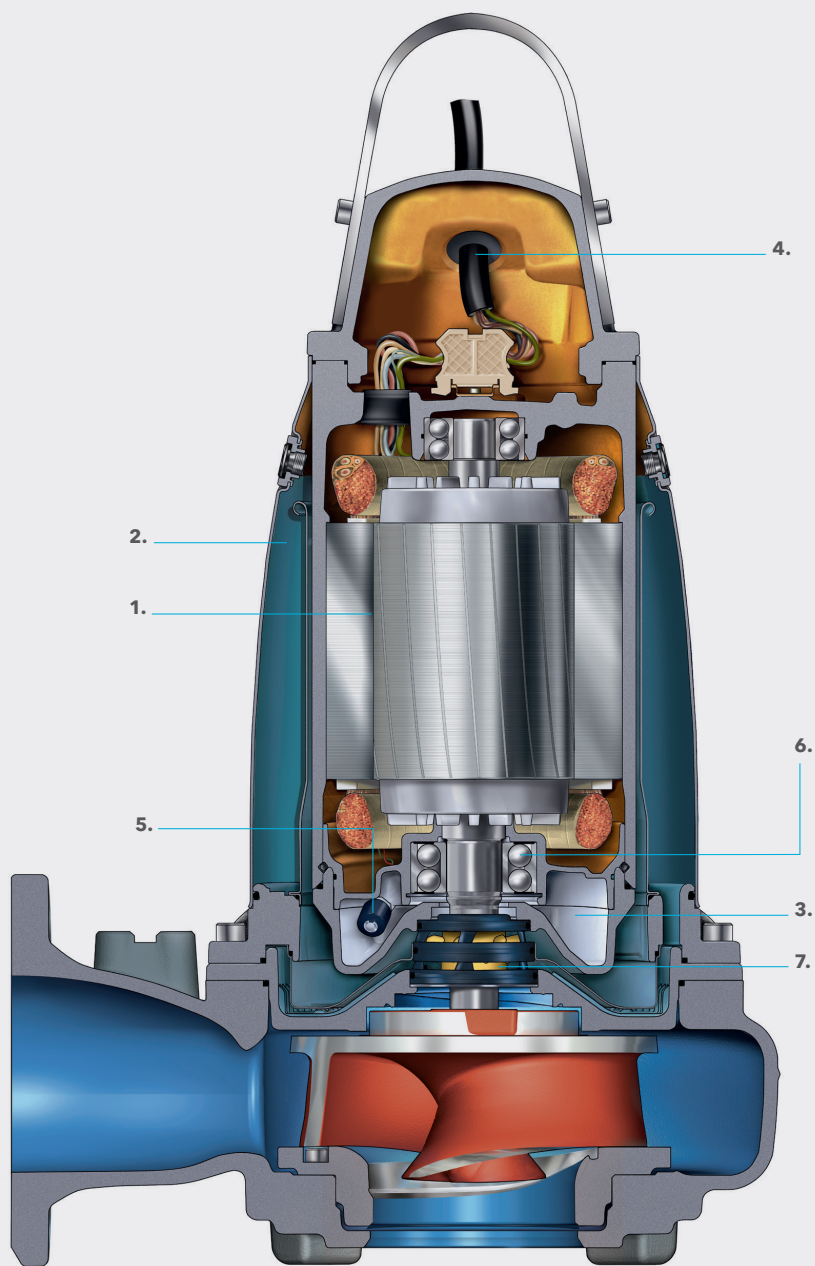
Each pump is tested and approved in accordance with national and international standards, including 60034-1 and CSA. Pumps are available in explosion-proof versions for use in hazardous environments, and are approved by the Factory Mutual, European Standard and IEC.

POWER RATINGS AND SIZE

Model	3153	3171	3202	3301	3315
Power rating - kW	7.5-15	15-22	22-47	37-70	48-105
Discharge size - mm	80	100	100	150	150
	100	150	150	250	250
	150	250	200	300	300
	200		300	350	350
	250				

Performance, 50 Hz





High-capacity pumps

When higher capacity is required, the Flygt N-pump series has pumps to do the job. These models deliver unprecedented pumping power - reliably and efficiently.

1. Better heat transfer

Our specially designed and manufactured motor provides enhanced cooling because heat losses are concentrated around the stator.

Trickle impregnated in resin (Class H insulation), the stator windings are rated at 180°C (355°F) and enable up to 15 starts per hour.

2. Efficient cooling

These pumps are cooled either by the pumped liquid or liquid/air with an internal closed-loop cooling system.

3. Cable entry

Water-resistant cable entry provides both sealing and strain relief functions for a safe installation.

4. Sensors

Thermal sensors in the stator windings prevent overheating, and an analog temperature sensor monitors the lower bearing. The stator housing/leakage chamber and the junction box are equipped with leakage sensors. The sensors decrease the risk of bearing and stator failure.

5. Long-life bearings

Durable bearings provide a minimum service life of 100,000 hours.

6. Enduring seals

Two sets of mechanical shaft seals work independently for double security. The Active Seal™ system offers increased sealing reliability and zero leakage into the motor, thereby reducing the risk of bearing or stator failure.

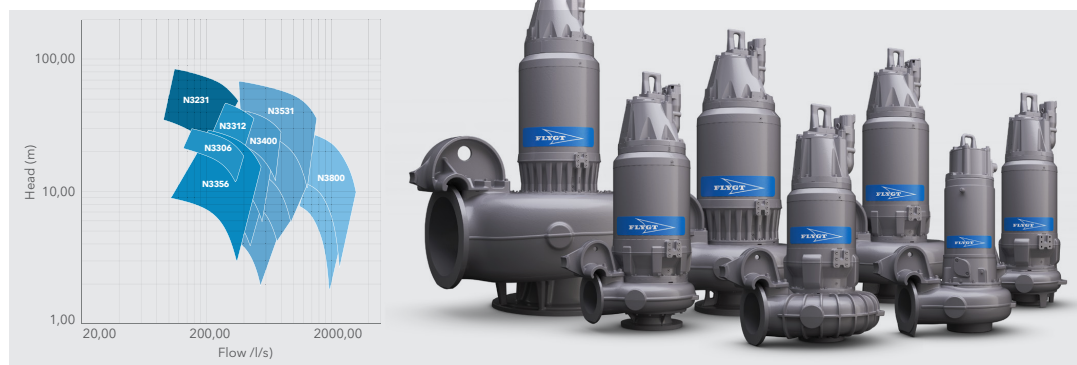
Compliance

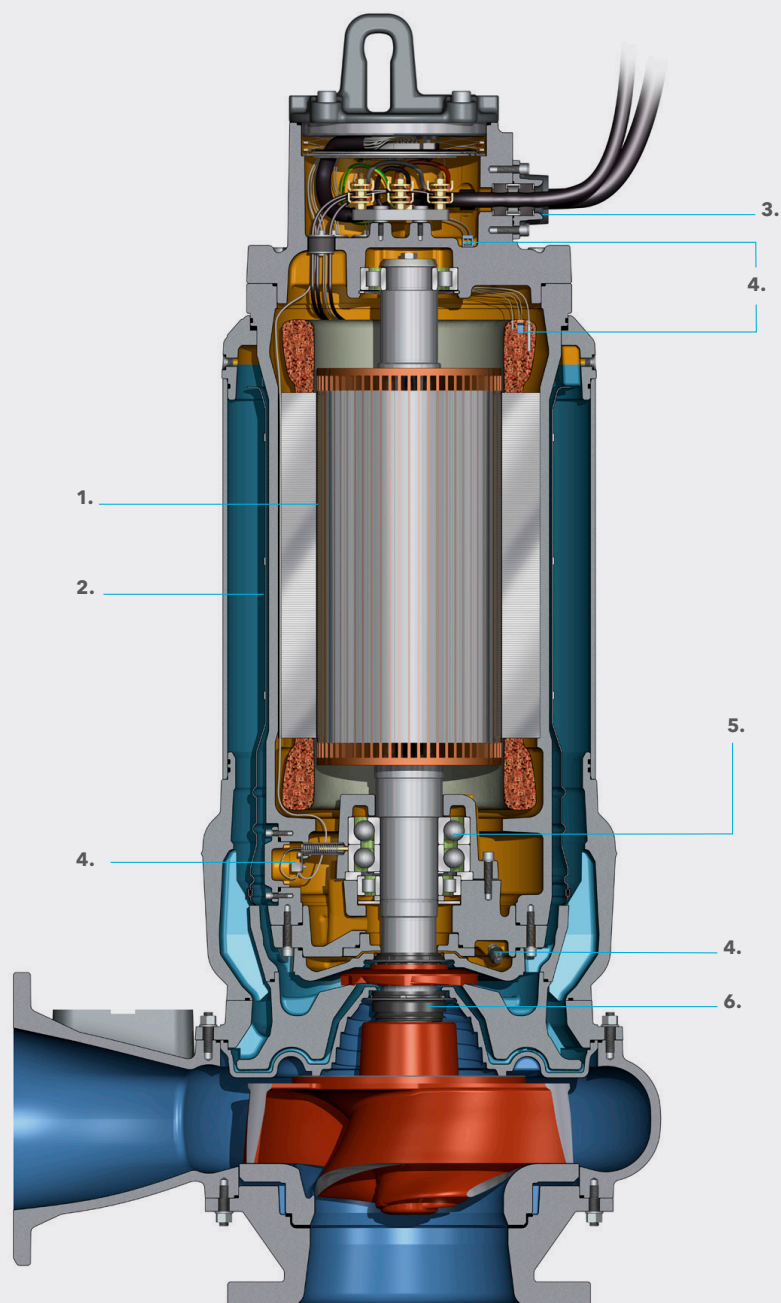
Each pump is tested and approved in accordance with national and international standards, including IEC 60034-1 and CSA. Pumps are available in explosion-proof versions for use in hazardous environments, and are approved by the Factory Mutual, European Standard and IEC.

POWER RATINGS AND SIZE

Model	3231	3306	3312	3356	3400	3531	3800
Power rating - kW	70-215	58-100	55-250	45-140	40-310	40-680	225-550
Discharge size - mm	200	300	300	350	400	500	800

Performance, 50 Hz





Install it and control it just the way you want it

Regardless of the size or type of N-pump you require, we offer a wide range of modular installation concepts as well as purpose-built monitoring and control systems. Our modular installation concepts let you customize inlets and outlets to fit your needs exactly.



MAS 801

MAS 801 - the smart way to monitor performance

This new pump monitoring system offers powerful data management capabilities to ensure you are constantly updated on each pump's conditions and operational status. We've removed the traditional sensor cable, which means simplified handling, improved measurement quality and fewer callouts. Digital communication now takes place in the power cable, made possible by the new Flygt SUBCAB range with integrated signal leads.



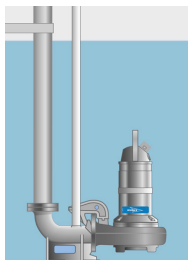
Flygt SmartRun

Flygt SmartRun® - optimal reliability

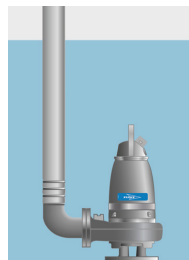
For pump stations with up to three alternating pumps, the Flygt SmartRun pump controller handles pump cleaning, pipe cleaning, sump cleaning, soft starts and stops.

The integrated intelligence and variable speed control make it the perfect match for Flygt N-pumps - a combination that potentially realizes energy savings of up to 50%.

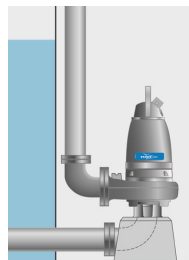
Flexible Installations



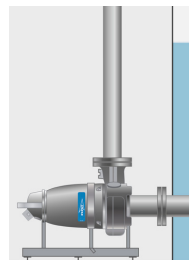
P-installation
For semi-permanent wet well installations. The pump is installed with twin guide bars on a discharge connection.



S-installation
A semi-permanent free standing installation. Transportable version with pipe or hose connection.



T-installation
A vertically-mounted, permanent dry well or in-line installation with flange connections for suction and discharge pipework.



Z-installation
A horizontally-mounted, permanent dry well or in-line installation with flange connections for suction and discharge pipework.

Take advantage of our design and engineering expertise

Are you getting the most out of your pump station designs? If you have questions regarding fluid dynamics, optimizing your sumps, water hammer calculations or even service, we can help. Flygt engineers have been researching and designing pump stations for over three decades to achieve the lowest life-cycle costs. And we have a strong service network to support you.

One of the biggest challenges in designing a pump station is to achieve a balance between efficiency and performance. Often times, pump stations are over-designed, resulting in higher costs. One key focus is to secure the best possible inlet conditions while minimizing sedimentation and pump station size.

Optimizing your flow rates

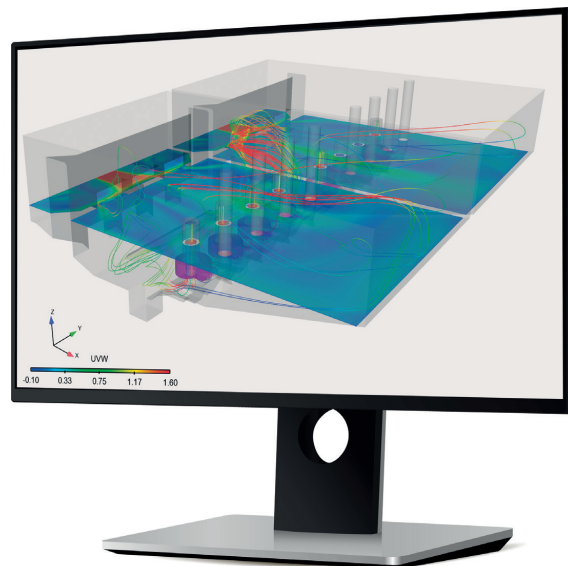
Other critical factors include the number, type and arrangement of pumps, variable flow conditions in the approach area, the geometry of the structure itself and other site-specific factors. It's also vital to consider and plan for operational concerns such as pump control schemes and access for equipment service.

Finding the optimal solution

Whether you're looking for a pre-engineered and packaged pump station, standardized design or a custom design, we can help you find the best solution for your project's needs.

Computational fluid dynamics

To verify a proposed new sump design, we use computational fluid dynamics (CFD), a mathematical modeling technology. It allows us to analyze flow patterns under different operating conditions. Flygt pioneered the use of CFD to verify sump design, and we have been using it for more than 30 years.



Extensive engineering know-how

We provide a broad range of engineering services, including:

- System analysis and calculations
- Sump design
- Water hammer calculations
- Pump start analysis
- Transient analysis
- Computational Fluid Dynamics (CFD)
- Scale model testing

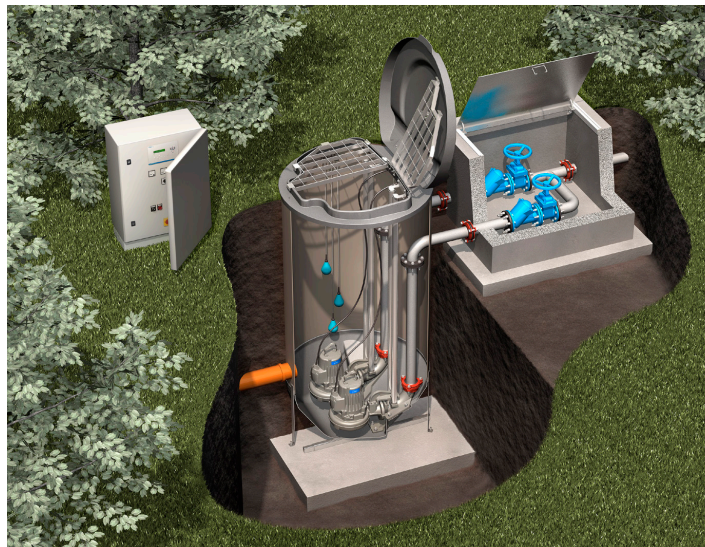
Complete pre-engineered solutions for all your needs

Even better together

Do you need a swift station rollout in a municipal or commercial area? You'll be happy to know that we offer a wide range of pre-engineered packaged pump stations that make the job easier and more cost-efficient. Ideally suited for our premium N-pumps, Flygt packaged pump stations come with piping and valve systems, all installation accessories and monitoring and control equipment.

Trouble-free pumping in a package

Available in a range of designs, sizes and materials, our packaged pump stations feature a common self-cleaning design, optimized for trouble-free and efficient pumping. One of the more popular versions is the Flygt TOP design pictured here.



Support for your Flygt pumps

Our global network of local service centers and service partners, provides integrated services to support safe, efficient and reliable operation. Count on us for a quick, professional response and quality

maintenance services, using genuine Flygt spare parts.

Genuine Flygt spare parts and warranty

When downtime isn't an option, rely on our global service network

to deliver genuine Flygt spare parts - quickly and efficiently. All Flygt spare parts are backed by a 15-year availability guarantee. With our higher-capacity pumps, we provide a 20-year availability guarantee.

The power to adapt

Options table

Customize your Flygt N-pump with optional equipment.

Flygt N-pump model	3069	3085	3102	3127	3153	3171	3202	3301	3315	3231	3306	3312	3356	3400	3531	3800
<i>Option/Product</i>																
Motor																
Premium efficiency (IE3)		◻	○	○	○	○	○	○	○		◻	◻	◻	◻	◻	◻
Hydraulics																
Guide pin	●	●	●	●	◻	◻	◻									
Hard-Iron™	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
Chopper N				○	◻	◻	◻									
Adaptive N™	●	●	●	●												
Seal system																
Griploc™ seal	●	●	●	●												
Plug-in™ seal					●	●	●	●	●							
Active Seal™					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Spin-out™		●	●	●	●	●	●	●	●	◻	◻	◻	◻	◻	◻	◻
Seal flush										○	○	○	○	○	○	○
Cooling systems																
1. w/o cooling jacket	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2. Closed-loop cooling	○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3. Pump media	○									○	○	○	○	○	○	○
4. External	○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Installation method																
P	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
S	●	●	●	●	●	●	●	◻	◻	●	●	●				
T		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Z		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
L			●	●												
Accessories																
Flush valve		○	○	○	◻	◻	◻	◻	◻							
Pump monitor																
<i>Prepared for</i>																
- Mini CAS	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
- MAS						○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●
Pump control																
- SmartRun™		○	○	○	○	○	○	○	○							
- MultiSmart		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
- MyConnect		○	○	○	○	○	○	○	○							
- FGC	○	○	○													

● = Standard

○ = Optional

◻ = Standard but also optional, depending on model

◻ = Standard or not available, depending on model

◻ = Optional or not available, depending on model

Xylem ['zīləm]

- 1) The tissue in plants that brings water upward from the roots
- 2) A leading global water technology company

We're 12,000 people unified in a common purpose: creating innovative solutions to meet our world's water needs. Developing new technologies that will improve the way water is used, conserved, and re-used in the future is central to our work. We move, treat, analyze, and return water to the environment, and we help people use water efficiently, in their homes, buildings, factories and farms. In more than 150 countries, we have strong, long-standing relationships with customers who know us for our powerful combination of leading product brands and applications expertise, backed by a legacy of innovation.

For more information on how Xylem can help you, go to xylem.com



Flygt is a brand of Xylem. For the latest version of this document and more information about Flygt products visit www.flygt.com

© 2018 Xylem, Inc.

I.7 Transmitter MJK



Manual

MJK 1100 / 2100 / 3100 Submersible Hydrostatic Level Transmitters



M275US0205

As our products are developed continuously we reserve the right to make any change in the dimensions and the specifications.

MJK Automation A/S
Byageren 7
DK-2850 Nærum
Denmark
Tel.: (+45) 45 56 06 56
Fax: (+45) 45 56 06 46
mjk@mjk.com
www.mjk.com



Manual

General



Model 1100

Nominal pressure range 0 - 10 ft, 0 - 30 ft, 0 - 100 ft. Other ranges available; see data sheet.



Model 2100

Nominal pressure range 0 - 10 ft, 0 - 30 ft, 0 - 100 ft. Other ranges available; see data sheet.



Model 3100

Nominal pressure range 0 - 1 ft, 0 - 3 ft, 0 - 10 ft. Other ranges available; see data sheet.

Level measuring with a pressure transmitter is done by immersing a transmitter in the liquid. The transmitter measures the hydrostatic pressure and generates a current signal that is proportional with the hydrostatic pressure and thus proportional with the liquid level.

The MJK Submersible Hydrostatic Level Transmitters are all designed to generate a 2-wire (passive) 4 - 20 mA signal with a 10 - 30 V DC supply.

Safety instructions

- 1: Read this manual carefully.
- 2: Be aware of the environment on the installation site. Wear necessary protective equipment and follow all current safety regulations.
- 3: MJK Pressure Transmitters must not be used in explosion hazardous areas.
- 4: MJK Pressure Transmitters must not be submerged into flammable liquids.

Product identification and pressure ranges

It is very important for the overall measuring accuracy that the pressure transmitter has the correct pressure range. Check that the item(s) delivered corresponds to the ordered item(s) by means of the information on the label on the packing:



Shown below is the label for a model 1100 pressure transmitter, range 0-10 ft:



The same information plus cable length is printed on a similar label tagged onto the transmitter cable.

On the model 1100 transmitter, all the standard pressure ranges together with the corresponding order numbers are printed on a label on the transmitter housing. The pressure range can be determined by comparing the order number impressed in the steel housing (together with the serial number) with the numbers on the label.



On model 2100 and 3100 transmitters, the actual pressure range is ticked off on the label on the housing.



For all versions the pressure range can be determined through the serial number.

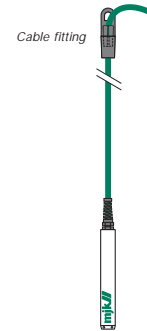
M275US0205

MJK Automation A/S
 Byageren 7
 DK-2850 Nærum
 Denmark
 Tel.: (+45) 45 56 06 56
 Fax: (+45) 45 56 06 46
 mjk@mjk.com
 www.mjk.com

Manual

Mechanical mounting, Model 1100

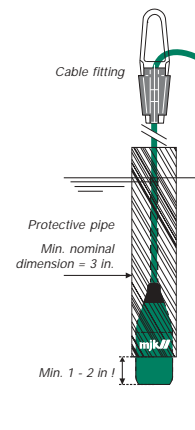
- 1: Mount a suitable hook over the desired measuring location. Note the weight of the cable.
- 2: Remove the inner conical sleeve from the cable fitting and pull the cable through the outer part. Open the inner sleeve and fit it around the cable at the desired fixation point and press the inner sleeve into place in the outer part. Secure the cable fitting by pulling the cable downwards.
- 3: Lower the pressure transmitter into the wellpipe. *Take care not to hit the bottom hard since it may damage the transmitter!*



Model 1100

Model 2100

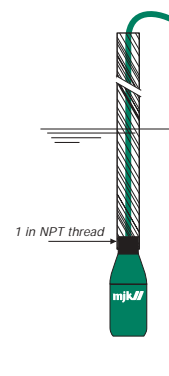
- 1: Mount a suitable hook over the desired measuring location. Note the weight of the cable.
- 2: Mount the cable fitting onto the cable. Open the fitting by sliding the two plastic jaws upwards, place the cable between the jaws and slide the jaws downwards until the cable locks. Secure the cable fitting by pulling the cable downwards.
- 3: Lower the pressure transmitter into the liquid. *Take care not to hit the bottom hard since it may damage the transmitter!*
- 4: If the transmitter is to be used in a wetwell or other locations with turbulence or other disturbance, it is advisable to install a pipe (min. nominal diameter = 3 in) to protect the transmitter from bumping into the wall or other components. *It is very important that minimum 1 in of the pressure transmitter is not being covered by the pipe!*



Model 2100

Model 3100

- 1: Mount the pressure transmitter onto a 1 in pipe (1" NPT thread) and mount the pipe firmly at the desired measuring location.
- 2: Lower the pressure transmitter into the liquid. *Take care not to hit the bottom hard since it may damage the transmitter!*



Model 3100

M275US0205

MJK Automation A/S
Byageren 7
DK-2850 Nærum
Denmark
Tel.: (+45) 45 56 06 56
Fax: (+45) 45 56 06 46
mjk@mjk.com
www.mjk.com



Manual

Electrical mounting

The pressure transmitters are delivered with 39 ft of cable as standard (except 209940 and 209960: 120 ft).

The cable can be lengthened with any type of cable using connection box 202922. Although the measuring signal is not sensitive to electrical noise, we recommend the use of a screened cable.

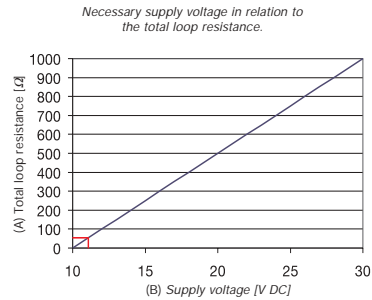
Ensure that no moisture can enter the pressure compensation tube inside the cable. The length of the cable is only limited by the total resistance (A) of the cable wires + the input impedance of the analog input on the MJK 704, MJK 713, PLC etc. (typically 10 to 100 Ω) and the available supply voltage (B) (typically 24 V DC).

Example:

The nominal resistance for 1 wire in a transmitter cable is 0.011 Ω /ft. A standard 39 ft cable will therefore add $2 \times 0.011 \times 39 =$

0.86 Ω to the loop resistance. If the analog input has an impedance of 50 Ω , the total resistance will be approx. 51 Ω .

According to the diagram below, approx. 12 V DC will be sufficient.

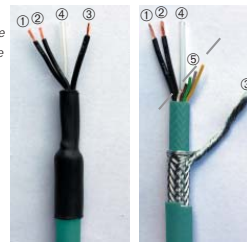


Designation of wires, cutting & stripping the cable

The factory delivered cable has the wires marked with the numbers 1 - 2 - 3 as to the table to the right. If the cable needs to be cut and stripped, the shield should be connected as the no. 3 wire.

Do NOT connect any of the colored programming wires as it may damage the transmitter. The programming wires should be cut off in different lengths to prevent them from short circuit. *Take care not to block or squeeze the air pressure compensation tube ④.*

- Wire designation:
- 1: Positive (+) wire
 - 2: Negative (-) wire
 - 3: Shield (NOT signal ground!)
 - 4: Air pressure compensation tube
 - 5: Programming wires



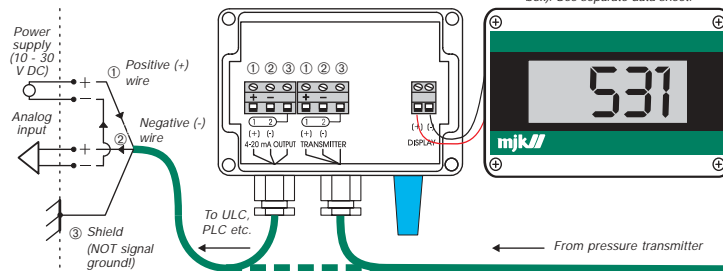
Factory delivery. Cutted and stripped.

Cable connection

Analog input on 704, PLC etc.

MJK Connection Box (NEMA 4X) with vent plug, order no. 202922.

MJK type 531 Field Indicator, order no. 200126 (option, replaces lid for connection box). See separate data sheet.



M275US0205

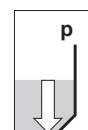
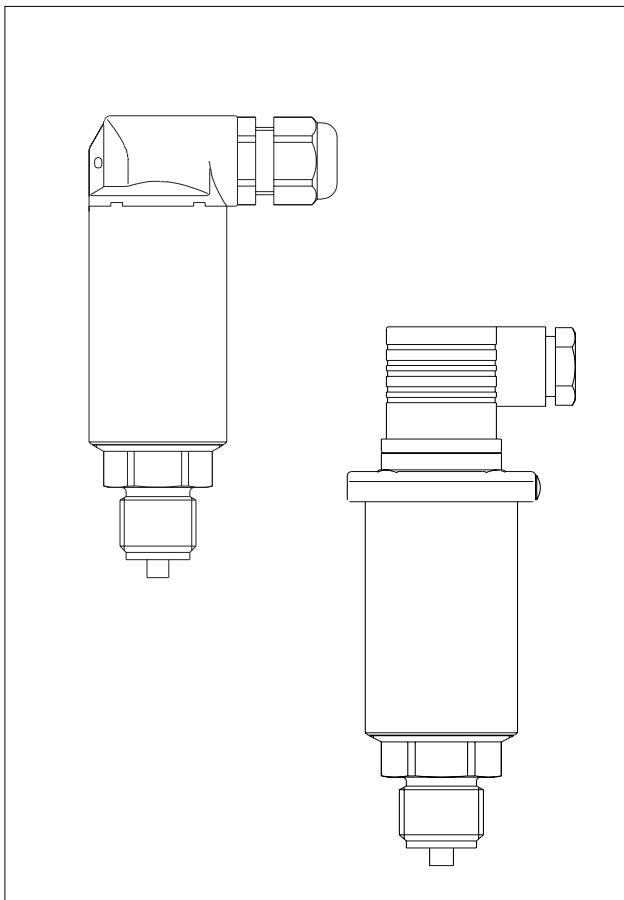
MJK Automation A/S
 Byageren 7
 DK-2850 Nærum
 Denmark
 Tel.: (+45) 45 56 06 56
 Fax: (+45) 45 56 06 46
 mjk@mjk.com
 www.mjk.com

I.8 Transmitter Vegabar

VEGA

Level and Pressure

Operating instruction VEGABAR 14



Contents

Safety information	2
1 Product description	3
2 Mounting	4
3 Electrical connection	4
4 Set-up	5
5 Technical data	6

Safety information

The described module must only be installed and operated as described in this operating instruction. Please note that other action can cause damage for which VEGA does not take responsibility.

1 Product description

VEGABAR 14 sensors are used for continuous pressure measurement. The pressure of a gas or the hydrostatic pressure of a liquid effects a capacitance change on the completely dry ceramic diaphragm of the meas. cell. The integral processing electronics converts this capacitance change on the ceramic diaphragm into a pressure proportional electrical current of 4 ... 20 mA um.

Principle: Plate capacitor

The dry ceramic-capacitive meas. cell CERTEC® is made of high resistance ceramic.

A ceramic diaphragm is located on the ceramic basic body. Ceramic basic body and diaphragm are the plates of a capacitor. The "plate distance" between the ceramic basic body and the diaphragm is 0,12 µm (as comparison, the thickness of a human hair is 0,25 µm).

The diaphragm moves in this small range of 0,1 µm and effects via the variable "plate distance" capacitance changes which are provided by the meas. electronics as meas. signal.

Up to 80-times overload resistant

In case of overload, the distance between ceramic basic body and diaphragm will be completely overcome and the diaphragm is flush to the ceramic basic body. The overload does not cause additional "bending" of the diaphragm, so that the overpressure forces can be collected and can only be limited by the mechanical resistance of the transmitter housing.

Application features

- Relative pressure transmitter
- Diameter of the sensor element Ø 28 mm
- Absolutely dry
- Mechanically up to 80-times (dependent on the meas. range) overload resistant
- Extremely longterm stable
- High resistance and rugged ceramic meas. cell

Adjustment

No special adjustment necessary. Acc. to the adjusted meas. range, the sensors collect a pressure proportional 4 ... 20 mA current.

e.g.: meas. range 0 ... 2,5 bar
0 bar: the sensor collects a current of 4 mA.
2,5 bar: the sensor collects a current of 20 mA

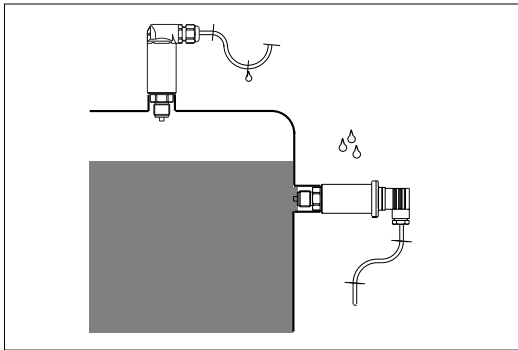
As factory setting, the sensors are adjusted such that in unpressurized condition they collect 4 mA.

In certain installation positions it is possible, that this "zero point" must be corrected. The sensor allows a correction of the zero point of +5% ... -5% (see drawing on page 5).

2 Mounting

VEGABAR 14 pressure transmitters can be mounted in any individual position. For mounting please use an appropriate process seal (copper, Aluminium, steel-Viton etc.). Try to find an installation position where the cable entry points downwards. This ensures that humidity can drain off more easily and the danger of clogging of the breather facility is reduced.

This is mainly valid for mounting outside or in humid areas, e.g. on cooled or heated vessels.



Compensation of the atmospheric pressure

The atmospheric pressure is reached

- either via a small PTFE-breather facility in the socket of the connection plug (sensor with plug connection IP 65) or
- via a breather capillary in the connection cable (sensor with direct bent cable outlet in IP 67).

On sensors with direct integral cable outlet, the pressure compensation is made via the breather capillaries on the terminal position of the connection lines, e.g. in VEGABOX 01.

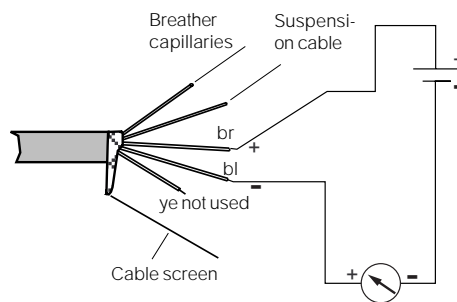
Note the following:

- on the terminal position there must be the same atmospheric pressure than on the sensor.
- the terminal position must be in dry environment.

3 Electrical connection

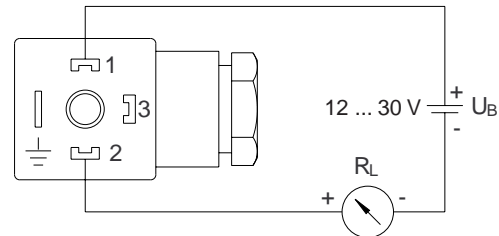
VEGABAR 14 pressure transmitters must be fed with the same DC voltage of 12 ... 30 V. Dependent on the available process pressure, the sensor collects then a current of 4 ... 20 mA auf.

Sensor with direct cable outlet



Sensor with plug connection

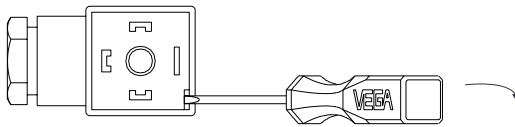
View from the bottom part of the plug.



4 Set-up

Plug connection

Remove the plug from the sensor and push / pull the plug screw out of the plug. Remove the plug insert acc. to the following figure with a small screwdriver out of the plug housing. Hence the screw terminals of the plug are accessible for cable connection.



Cable connection

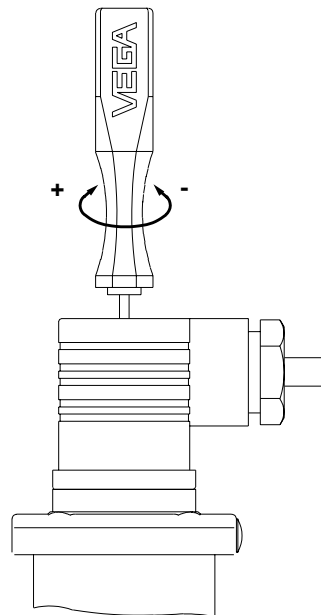
Connect

- the positive pole to terminal 1
- the minus pole to terminal 2
- the cable screen to terminal \oplus

VEGABAR 14 collects after connection of the supply voltage a pressure proportional current of 4 ... 20 mA. In unpressurized condition (zero point) the sensors collect a current of 4 mA.

Zero point correction

Dependent on the installation position, it can be exceptionally necessary, to correct the zero point. The zero point (current collected by the unpressurized sensor) can be modified in the range of approx. 3 ... 5 mA. If necessary adjust the zero point to 4 mA. Hence pull out the plug and remove the plug screws. Now insert the plug again to the sensor and insert the 2 mm-screwdriver (attached to the instrument) approx. 45 mm into the hole of the plug screw. You reach a small potentiometer by which the zero point can be adjusted.



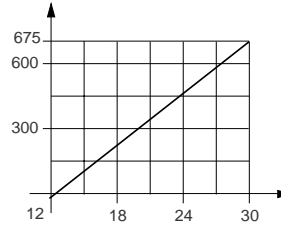
Note:

When you adjust the zero point to e.g. 4,5 mA the sensor collects a current of 20,5 mA at nominal pressure (shifting of operating range).

5 Technical data

Power supply

Supply voltage	12 ... 30 V DC
Current limitation	to approx. 23 mA
Interference	> 21,6 mA
Max. permissible load	see diagram:



Meas. range

Nominal meas. range in bar	0 ... 0,1/0,25/0,4/0,6/1,0/1,6/2,5/4,0/6,0/10/16/25/40/60	
Overpressure resistance in bar	8 (0 ... 0,1)	25 (0 ... 4,0)
	8 (0 ... 0,25)	25 (0 ... 6,0)
	10 (0 ... 0,4)	30 (0 ... 10)
	10 (0 ... 0,6)	40 (0 ... 16)
	10 (0 ... 1,0)	40 (0 ... 25)
	20 (0 ... 1,6)	80 (0 ... 40)
	20 (0 ... 2,5)	120 (0 ... 60)

Accuracy ^{1.)}

Average temperature coefficient of the zero signal	< 0,15 %/10 K
Deviation in characteristics relating to meas. range	< 0,5 %
Hysteresis relating to meas. range	< 0,1 %
Longterm stability	< 0,15 % / year

Ambient conditions and materials

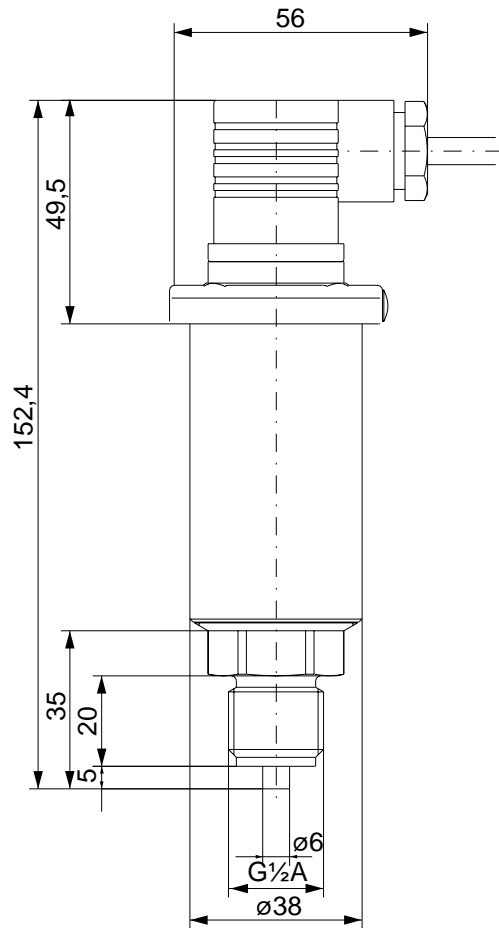
Ambient temperature	- 20 °C ... 85 °C
Product temperature	- 20 °C ... 100 °C
Storage and transport temperature	- 50 °C ... 100°C
Protection	IP 65 (with plug connection; DIN 43 650 A) IP 67 (with direct cable outlet)
Materials wetted parts	1.4301 / Al ₂ O ₃ (ceramic meas. cell)
Housing material	brass nickel-plated
Connection plug / cable outlet	PA

General data

Weight	450 g
Cable entry	Pg 9 (cable diameter 5 ... 9 mm)
Screw terminals	max. cross-section area of conductor 2,5 mm ²
Process connection	G 1/2 A

1.) acc. to IEC 770

Dimensions



VEGA

VEGA Grieshaber KG
Am Hohenstein 113
D-77761 Schiltach
Phone (0 78 36) 50 - 0
Fax (0 78 36) 50 - 201
e-mail vega@vega-g.de



The statements on types, application, use and operating conditions of the sensors and processing systems correspond to the actual knowledge at the date of printing.

Technical data subject to alteration

2.22 442 / March '98

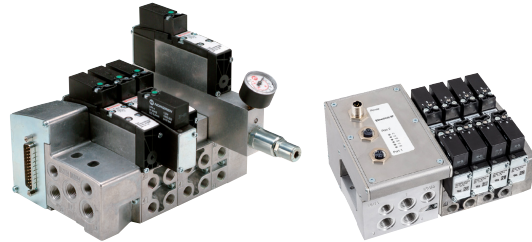
I.9 Ventilblokk



VS18 series, 2 x 2/2, 2 x 3/2, 5/2 or 5/3 ISO valve island



- > Modular system offering a wide range of configuration options conforming to ISO 15407-2, 18 mm wide valves
- > 24 V d.c. or 115 V a.c. Multipole and single station sub-base
- > Integrated Fieldbus, Industrial Ethernet and IO-Link
- > Fieldbus expandable with single add-on stations, Industrial Ethernet and IO-Link expandable with double add-on stations.
- > Wide range of accessories including shut off valves enabling non-stop operation
- > Dual spool technology
 - Glandless spool and sleeve for long life
 - Softseal spool for high flow
- > Up to 40 solenoids, operating at 16 bar pressure
- > UL and ATEX



To configure and order a Valve Island visit:
https://www.norgren.com/uk/en/vic_landing.aspx

Technical features

Medium:
Compressed air, filtered to 40 µm, lubricated or non-lubricated

Operation:
VS18G: Glandless spool valve, solenoid pilot actuated
VS18S: Softseal spool valve, solenoid pilot actuated

Flow:
Softseal

Function	l/min	Cv	Kv
2 x 2/2	550	0,56	0,46
2 x 3/2	600	0,61	0,52
5/2; 5/3	650	0,66	0,57
Glandless			
5/2; 5/3	550	0,56	0,48

Mounting:
Sub-base
Ports 2+4:
G1/8, NPTF 1/8, PIF 8 mm, PIF 6 mm, PIF 1/4

Operating pressure:
Maximum pressure
10 bar (145 psi) VS18S models and VS18G solenoid pilot actuated valves with internal pilot supply
16 bar (232 psi) VS18G solenoid pilot actuated valves with external pilot supply

Media/Ambient temperature:
-15 ... +50°C (+5 ... 122°F) (Ambient)
-5 ... +50°C (+23 ... 122°F) (Media)
Air supply must be dry enough to avoid ice formation at temperatures below +2°C (+35°F).

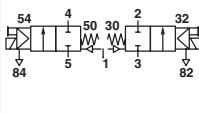
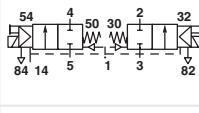
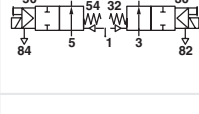

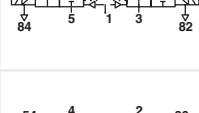
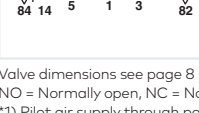
Materials:
Body/sub-base:
Die-cast aluminium
Glandless spool & sleeve (VS18G): Aluminium, hard anodised, PTFE coated
Softseal spool (VS18S): Aluminium with HNBR seals
Plastic parts: POM, PA, PPA
Mounting sheets/screws: Steel, zinc coated
Springs: Stainless steel
Sandwich plates: Aluminium bar material, PA
Electrical contacts: Brass, tin coated
PCB: Glass epoxy



Our policy is one of continued research and development. We therefore reserve the right to amend, without notice, the specifications given in this document. (2005 - 5003g) © 2020 IMI International s.r.o.

03/22
en 5.1.250.01

Technical data
2 x 2/2 Double solenoid actuated softseal valves (flow 550 l/min)

Symbol	Function 2 x 2/2	Actuation/ return	Pilot supply	Pilot pressure (bar)	Operating pressure (bar)	Manual override	Voltage	Model
	NC	Sol/Spring	Internal	2,5 ... 10*1)	-0,9 ... 10	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18SE11DF313A
	NC	Sol/Spring	Internal	2,5 ... 10*1)	-0,9 ... 10	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SE11DF318A
	NC	Sol/Spring	Internal	2,5 ... 10*1)	-0,9 ... 10	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18SE11DF213A
	NC	Sol/Spring	Internal	2,5 ... 10*1)	-0,9 ... 10	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SE11DF218A
	NC	Sol/Spring	Internal	2,5 ... 10*1)	-0,9 ... 10	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18SE11DF513A
	NC	Sol/Spring	Internal	2,5 ... 10*1)	-0,9 ... 10	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SE11DF518A
	NC	Sol/Spring	External	1,7 + (0,5 x press. port1)*2)	-0,9 ... 10	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18SE22DF313A
	NC	Sol/Spring	External	1,7 + (0,5 x press. port1)*2)	-0,9 ... 10	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SE22DF318A
	NC	Sol/Spring	External	1,7 + (0,5 x press. port1)*2)	-0,9 ... 10	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18SE22DF213A
	NC	Sol/Spring	External	1,7 + (0,5 x press. port1)*2)	-0,9 ... 10	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SE22DF218A
	NC	Sol/Spring	External	1,7 + (0,5 x press. port1)*2)	-0,9 ... 10	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18SE22DF513A
	NC	Sol/Spring	External	1,7 + (0,5 x press. port1)*2)	-0,9 ... 10	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SE22DF518A
	NO	Sol/Spring	Internal	2,5 ... 10*1)	-0,9 ... 10	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18SF11DF313A
	NO	Sol/Spring	Internal	2,5 ... 10*1)	-0,9 ... 10	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SF11DF318A
	NO	Sol/Spring	Internal	2,5 ... 10*1)	-0,9 ... 10	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18SF11DF213A
	NO	Sol/Spring	Internal	2,5 ... 10*1)	-0,9 ... 10	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SF11DF218A
	NO	Sol/Spring	Internal	2,5 ... 10*1)	-0,9 ... 10	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18SF11DF513A
	NO	Sol/Spring	Internal	2,5 ... 10*1)	-0,9 ... 10	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SF11DF518A
	NO	Sol/Spring	External	1,7 + (0,5 x press. port1)*2)	-0,9 ... 10	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18SF22DF313A
	NO	Sol/Spring	External	1,7 + (0,5 x press. port1)*2)	-0,9 ... 10	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SF22DF318A
	NO	Sol/Spring	External	1,7 + (0,5 x press. port1)*2)	-0,9 ... 10	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18SF22DF213A
	NO	Sol/Spring	External	1,7 + (0,5 x press. port1)*2)	-0,9 ... 10	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SF22DF218A
	NO	Sol/Spring	External	1,7 + (0,5 x press. port1)*2)	-0,9 ... 10	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18SF22DF513A
	NO	Sol/Spring	External	1,7 + (0,5 x press. port1)*2)	-0,9 ... 10	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SF22DF518A
	NO/NC	Sol/Spring	Internal	2,5 ... 10*1)	-0,9 ... 10	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18SG11DF313A
	NO/NC	Sol/Spring	Internal	2,5 ... 10*1)	-0,9 ... 10	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SG11DF318A
	NO/NC	Sol/Spring	Internal	2,5 ... 10*1)	-0,9 ... 10	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18SG11DF213A
	NO/NC	Sol/Spring	Internal	2,5 ... 10*1)	-0,9 ... 10	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SG11DF218A
	NO/NC	Sol/Spring	Internal	2,5 ... 10*1)	-0,9 ... 10	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18SG11DF513A
	NO/NC	Sol/Spring	Internal	2,5 ... 10*1)	-0,9 ... 10	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SG11DF518A
	NO/NC	Sol/Spring	External	1,7 + (0,5 x press. port1)*2)	-0,9 ... 10	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18SG22DF313A
	NO/NC	Sol/Spring	External	1,7 + (0,5 x press. port1)*2)	-0,9 ... 10	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SG22DF318A
	NO/NC	Sol/Spring	External	1,7 + (0,5 x press. port1)*2)	-0,9 ... 10	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18SG22DF213A
	NO/NC	Sol/Spring	External	1,7 + (0,5 x press. port1)*2)	-0,9 ... 10	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SG22DF218A
	NO/NC	Sol/Spring	External	1,7 + (0,5 x press. port1)*2)	-0,9 ... 10	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18SG22DF513A
	NO/NC	Sol/Spring	External	1,7 + (0,5 x press. port1)*2)	-0,9 ... 10	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SG22DF518A

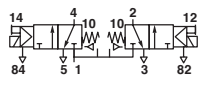
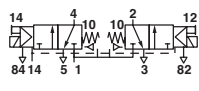
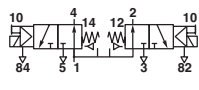
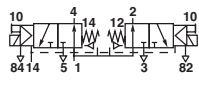
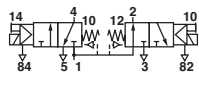
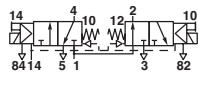
Valve dimensions see page 8

NO = Normally open, NC = Normally closed

*1) Pilot air supply through port 1

*2) Pilot air supply through port 12/14

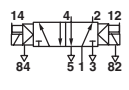
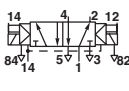
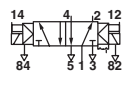
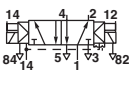
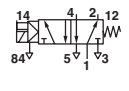
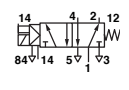
2 x 3/2 Double solenoid actuated softseal valves (flow 600 l/min)

Symbol	Function 2 x 3/2	Actuation/ return	Pilot supply	Pilot pressure (bar)	Operating pressure (bar)	Manual override	Voltage	Model
	NC	Sol/Spring	Internal	-	2,5 ... 10	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18SA11DF313A
	NC	Sol/Spring	Internal	-	2,5 ... 10	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SA11DF318A
	NC	Sol/Spring	Internal	-	2,5 ... 10	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18SA11DF213A
	NC	Sol/Spring	Internal	-	2,5 ... 10	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SA11DF218A
	NC	Sol/Spring	Internal	-	2,5 ... 10	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18SA11DF513A
	NC	Sol/Spring	Internal	-	2,5 ... 10	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SA11DF518A
	NC	Sol/Spring	External	1,7 + (0,35 x op. press.)	0 ... 10	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18SA22DF313A
	NC	Sol/Spring	External	1,7 + (0,35 x op. press.)	0 ... 10	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SA22DF318A
	NC	Sol/Spring	External	1,7 + (0,35 x op. press.)	0 ... 10	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18SA22DF213A
	NC	Sol/Spring	External	1,7 + (0,35 x op. press.)	0 ... 10	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SA22DF218A
	NC	Sol/Spring	External	1,7 + (0,35 x op. press.)	0 ... 10	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18SA22DF513A
	NC	Sol/Spring	External	1,7 + (0,35 x op. press.)	0 ... 10	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SA22DF518A
	NO	Sol/Spring	Internal	-	2,5 ... 10	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18SB11DF313A
	NO	Sol/Spring	Internal	-	2,5 ... 10	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SB11DF318A
	NO	Sol/Spring	Internal	-	2,5 ... 10	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18SB11DF213A
	NO	Sol/Spring	Internal	-	2,5 ... 10	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SB11DF218A
	NO	Sol/Spring	Internal	-	2,5 ... 10	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18SB11DF513A
	NO	Sol/Spring	Internal	-	2,5 ... 10	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SB11DF518A
	NO	Sol/Spring	External	1,7 + (0,35 x op. press.)	0 ... 10	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18SB22DF313A
	NO	Sol/Spring	External	1,7 + (0,35 x op. press.)	0 ... 10	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SB22DF318A
	NO	Sol/Spring	External	1,7 + (0,35 x op. press.)	0 ... 10	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18SB22DF213A
	NO	Sol/Spring	External	1,7 + (0,35 x op. press.)	0 ... 10	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SB22DF218A
	NO	Sol/Spring	External	1,7 + (0,35 x op. press.)	0 ... 10	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18SB22DF513A
	NO	Sol/Spring	External	1,7 + (0,35 x op. press.)	0 ... 10	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SB22DF518A
	NO/NC	Sol/Spring	Internal	-	2,5 ... 10	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18SC11DF313A
	NO/NC	Sol/Spring	Internal	-	2,5 ... 10	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SC11DF318A
	NO/NC	Sol/Spring	Internal	-	2,5 ... 10	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18SC11DF213A
	NO/NC	Sol/Spring	Internal	-	2,5 ... 10	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SC11DF218A
	NO/NC	Sol/Spring	Internal	-	2,5 ... 10	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18SC11DF513A
	NO/NC	Sol/Spring	Internal	-	2,5 ... 10	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SC11DF518A
	NO/NC	Sol/Spring	External	1,7 + (0,35 x op. press.)	0 ... 10	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18SC22DF313A
	NO/NC	Sol/Spring	External	1,7 + (0,35 x op. press.)	0 ... 10	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SC22DF318A
	NO/NC	Sol/Spring	External	1,7 + (0,35 x op. press.)	0 ... 10	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18SC22DF213A
	NO/NC	Sol/Spring	External	1,7 + (0,35 x op. press.)	0 ... 10	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SC22DF218A
	NO/NC	Sol/Spring	External	1,7 + (0,35 x op. press.)	0 ... 10	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18SC22DF513A
	NO/NC	Sol/Spring	External	1,7 + (0,35 x op. press.)	0 ... 10	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18SC22DF518A

Valve dimensions see page 8

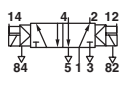
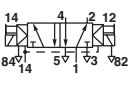
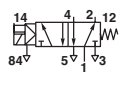
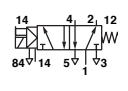
NO = Normally open, NC = Normally closed

5/2 Single and double solenoid actuated glandless valves (flow 550 l/min)

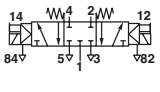
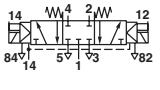
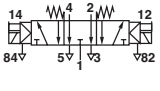
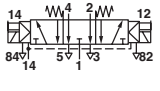
Symbol	Actuation/ return	Pilot supply	Pilot pressure (bar)	Operating pressure (bar)	Manual override	Voltage	Model
	Sol/Sol	Internal	–	2 ... 10	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18G511DF313A
	Sol/Sol	Internal	–	2 ... 10	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G511DF318A
	Sol/Sol	Internal	–	2 ... 10	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18G511DF213A
	Sol/Sol	Internal	–	2 ... 10	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G511DF218A
	Sol/Sol	Internal	–	2 ... 10	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18G511DF513A
	Sol/Sol	Internal	–	2 ... 10	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G511DF518A
	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 16	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18G522DF313A
	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 16	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G522DF318A
	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 16	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18G522DF213A
	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 16	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G522DF218A
	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 16	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18G522DF513A
	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 16	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G522DF518A
	Sol(Priority)/Sol	Internal	–	2 ... 10	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18G591DF313A
	Sol(Priority)/Sol	Internal	–	2 ... 10	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G591DF318A
	Sol(Priority)/Sol	Internal	–	2 ... 10	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18G591DF213A
	Sol(Priority)/Sol	Internal	–	2 ... 10	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G591DF218A
	Sol(Priority)/Sol	Internal	–	2 ... 10	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18G591DF513A
	Sol(Priority)/Sol	Internal	–	2 ... 10	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G591DF518A
	Sol(Priority)/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 16	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18G592DF313A
	Sol(Priority)/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 16	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G592DF318A
	Sol(Priority)/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 16	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18G592DF213A
	Sol(Priority)/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 16	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G592DF218A
	Sol(Priority)/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 16	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18G592DF513A
	Sol(Priority)/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 16	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G592DF518A
	Sol/Spring	Internal	–	1,6 ... 10	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18G517DF313A
	Sol/Spring	Internal	–	1,6 ... 10	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G517DF318A
	Sol/Spring	Internal	–	1,6 ... 10	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18G517DF213A
	Sol/Spring	Internal	–	1,6 ... 10	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G517DF218A
	Sol/Spring	Internal	–	1,6 ... 10	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18G517DF513A
	Sol/Spring	Internal	–	1,6 ... 10	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G517DF518A
	Sol/Spring	External	1,6 ... 10	-0,9 ... 16	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18G527DF313A
	Sol/Spring	External	1,6 ... 10	-0,9 ... 16	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G527DF318A
	Sol/Spring	External	1,6 ... 10	-0,9 ... 16	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18G527DF213A
	Sol/Spring	External	1,6 ... 10	-0,9 ... 16	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G527DF218A
	Sol/Spring	External	1,6 ... 10	-0,9 ... 16	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18G527DF513A
	Sol/Spring	External	1,6 ... 10	-0,9 ... 16	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G527DF518A

Valve dimensions see page 8

5/2 Single and double solenoid actuated softseal valves (flow 650 l/min)

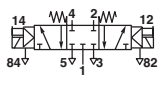
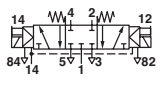
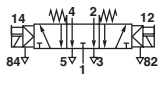
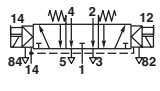
Symbol	Actuation/ return	Pilot supply	Pilot pressure (bar)	Operating pressure (bar)	Manual override	Voltage	Model
	Sol/Sol	Internal	–	2 ... 10	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18S511DF313A
	Sol/Sol	Internal	–	2 ... 10	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18S511DF318A
	Sol/Sol	Internal	–	2 ... 10	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18S511DF213A
	Sol/Sol	Internal	–	2 ... 10	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18S511DF218A
	Sol/Sol	Internal	–	2 ... 10	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18S511DF513A
	Sol/Sol	Internal	–	2 ... 10	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18S511DF518A
	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 10	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18S522DF313A
	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 10	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18S522DF318A
	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 10	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18S522DF213A
	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 10	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18S522DF218A
	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 10	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18S522DF513A
	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 10	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18S522DF518A
	Sol/Spring	Internal	–	2 ... 10	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18S517DF313A
	Sol/Spring	Internal	–	2 ... 10	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18S517DF318A
	Sol/Spring	Internal	–	2 ... 10	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18S517DF213A
	Sol/Spring	Internal	–	2 ... 10	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18S517DF218A
	Sol/Spring	Internal	–	2 ... 10	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18S517DF513A
	Sol/Spring	Internal	–	2 ... 10	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18S517DF518A
	Sol/Spring	External	2 ... 10	-0,9 ... 10	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18S527DF313A
	Sol/Spring	External	2 ... 10	-0,9 ... 10	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18S527DF318A
	Sol/Spring	External	2 ... 10	-0,9 ... 10	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18S527DF213A
	Sol/Spring	External	2 ... 10	-0,9 ... 10	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18S527DF218A
	Sol/Spring	External	2 ... 10	-0,9 ... 10	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18S527DF513A
	Sol/Spring	External	2 ... 10	-0,9 ... 10	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18S527DF518A

5/3 Double solenoid actuated glandless valves (flow 550 l/min)

Symbol	Function	Actuation/ return	Pilot supply	Pilot pressure (bar)	Operating pressure (bar)	Manual override	Voltage	Model
	APB	Sol/Sol	Internal	–	2 ... 10	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18G611DF313A
	APB	Sol/Sol	Internal	–	2 ... 10	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G611DF318A
	APB	Sol/Sol	Internal	–	2 ... 10	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18G611DF213A
	APB	Sol/Sol	Internal	–	2 ... 10	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G611DF218A
	APB	Sol/Sol	Internal	–	2 ... 10	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18G611DF513A
	APB	Sol/Sol	Internal	–	2 ... 10	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G611DF518A
	APB	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 16	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18G622DF313A
	APB	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 16	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G622DF318A
	APB	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 16	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18G622DF213A
	APB	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 16	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G622DF218A
	APB	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 16	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18G622DF513A
	APB	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 16	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G622DF518A
	COE	Sol/Sol	Internal	–	2 ... 10	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18G711DF313A
	COE	Sol/Sol	Internal	–	2 ... 10	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G711DF318A
	COE	Sol/Sol	Internal	–	2 ... 10	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18G711DF213A
	COE	Sol/Sol	Internal	–	2 ... 10	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G711DF218A
	COE	Sol/Sol	Internal	–	2 ... 10	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18G711DF513A
	COE	Sol/Sol	Internal	–	2 ... 10	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G711DF518A
	COE	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 16	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18G722DF313A
	COE	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 16	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G722DF318A
	COE	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 16	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18G722DF213A
	COE	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 16	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G722DF218A
	COE	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 16	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18G722DF513A
	COE	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 16	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18G722DF518A

Valve dimensions see page 8
 APB = All Ports Blocked
 COE = Centre Open Exhaust

5/3 Double solenoid actuated Softseal valves (flow 650 l/min)

Symbol	Function	Actuation/return	Pilot supply	Pilot pressure (bar)	Operating pressure (bar)	Manual override	Voltage	Model
	APB	Sol/Sol	Internal	-	2 ... 10	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18S611DF313A
	APB	Sol/Sol	Internal	-	2 ... 10	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18S611DF318A
	APB	Sol/Sol	Internal	-	2 ... 10	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18S611DF213A
	APB	Sol/Sol	Internal	-	2 ... 10	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18S611DF218A
	APB	Sol/Sol	Internal	-	2 ... 10	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18S611DF513A
	APB	Sol/Sol	Internal	-	2 ... 10	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18S611DF518A
	APB	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 10	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18S622DF313A
	APB	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 10	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18S622DF318A
	APB	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 10	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18S622DF213A
	APB	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 10	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18S622DF218A
	APB	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 10	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18S622DF513A
	APB	Sol/Sol	External	2 ... 10	-0,9 ... 10	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18S622DF518A
	COE	Sol/Sol	Internal	-	2,5 ... 10	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18S711DF313A
	COE	Sol/Sol	Internal	-	2,5 ... 10	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18S711DF318A
	COE	Sol/Sol	Internal	-	2,5 ... 10	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18S711DF213A
	COE	Sol/Sol	Internal	-	2,5 ... 10	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18S711DF218A
	COE	Sol/Sol	Internal	-	2,5 ... 10	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18S711DF513A
	COE	Sol/Sol	Internal	-	2,5 ... 10	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18S711DF518A
	COE	Sol/Sol	External	2,5 ... 10	-0,9 ... 10	Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18S722DF313A
	COE	Sol/Sol	External	2,5 ... 10	-0,9 ... 10	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18S722DF318A
	COE	Sol/Sol	External	2,5 ... 10	-0,9 ... 10	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	VS18S722DF213A
	COE	Sol/Sol	External	2,5 ... 10	-0,9 ... 10	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	VS18S722DF218A
	COE	Sol/Sol	External	2,5 ... 10	-0,9 ... 10	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	VS18S722DF513A
	COE	Sol/Sol	External	2,5 ... 10	-0,9 ... 10	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	VS18S722DF518A

Valve dimensions see page 8

APB = All Ports Blocked

COE= Centre Open Exhaust

Options selector for valve slices

Spool technology	Substitute	Application	Substitute
Glandless spool & sleeve	G	Standard environment	A
Softseal spool	S	ATEX approval *6)	E
Guiding systems	Substitute	Voltage	Substitute
2 x 3/2 NC *3)	A	24 V d.c. 1,2 W (±10%)	13
2 x 3/2 NO *3)	B	115 V a.c. 1,5 VA (-10/+15%)	18
2 x 3/2 NO/NC *3)	C	12 V d.c. 1,2 W (±10%)	on request
2 x 2/2 NC *3)	E	12 V d.c. 1,5 W (-17/+20%)	on request
2 x 2/2 NO *3)	F	24 V d.c. 1,5 W (-17/+20%)	on request
2 x 2/2 NO/NC *3)	G	Manual override *5)	Substitute
5/2	5	Push & turn	2
5/3 APB	6	Push only	3
5/3 COE	7	Extended, Push only	5
		Actuation/Pilot supply	Substitute
		Solenoid/Spring Internal pilot supply	17
		Solenoid/Spring External pilot supply	27
		Solenoid/Solenoid Internal pilot supply	11
		Solenoid/Solenoid External pilot supply	22
		Solenoid priority side 14/Solenoid (5/2 only) Internal pilot supply *4)	91
		Solenoid priority side 14/Solenoid (5/2 only) External pilot supply *4)	92

*3) Available with softseal spool only (VS18S).

*4) Available with glandless spool & sleeve only (VS18G)

*5) Option "without manual override" available on request.

*6) Available with 24 V d.c. 1,2 W (±10%) only

Electrical details for solenoid operators

Voltage tolerances	(24 V d.c.) +/- 10%
Voltage tolerances	(115 V a.c.) -10%/+15%
Rating	100 % Continuous duty
Inlet orifice	0,8 mm
Indication	LED green
Surge suppression	Transil diode
Materials	PPS (body), FKM and NBR (seal)

Note: Alternative voltage and voltage tolerances see option selector on page 6

Protection classification (IP Code):

All VS18 valve islands fulfill IP65 and NEMA4 ratings.

Power supply and precautions:

All VS18 24 V d.c. products are designed to be used with a protective extra low voltage (PELV) power supply. All VS18 115 V a.c. products correspond to the protection class I. Connection of the protective earth (PE) ground is required.

UL approval:

Recognized to UL 429 for Electrically Operated Valves

(not applicable for Industrial Ethernet, IO-Link and Fieldbus options).

ATEX:

The 24 V d.c. valve islands fulfill the requirement of the standard 2014/34/EU for intended use in hazardous locations.



Multipole and Industrial Ethernet versions:
II 3G Ex nA IIC T4 Gc
II 3D Ex tc IIIC T135°C Dc

IO-Link
II 3G Ex ec IIC T4 Gc
II 3D Ex tc IIIB T135°C Dc

Fieldbus versions:
II 3G Ex nA IIC T4 Gc
II 3D Ex tc IIIB T135°C Dc

Equipment group, category, type of protection:

The Declaration of Conformity of the valve islands was conducted by IMI Precision Engineering Norgren GmbH, D-70731 Fellbach. Please review all ATEX data and notes in the maintenance and instruction booklet to eliminate any risks, allowing for safe function of the valve islands.

Note:









Please refer to the corresponding ATEX installation instructions and the maximum permissible operating conditions for valve islands in the ATEX zone.

The maximum allowed power consumption for ATEX is 20W. This corresponds to 16 simultaneously energized pilot valves. If a configuration consists of more than 16 pilot valves the user must undertake external actions (e.g. power-limited power supplies) to make sure that the power consumption of 20W is not exceeded.

This does not apply to IO-Link versions. Up to 40 pilot valves can be operated at IO-Link versions.

Accessories

Electrical Connection and base accessories for Multipole, Fieldbus, IO-Link and Industrial Ethernet

<p>Spare valve identification labels *7)</p>  <p>VS2672905-KG00 (10 pcs.)</p>	<p>Blanking plug for base connector hole *8)</p>  <p>VS2672914-KG00</p>	<p>Blanking disc to modular sub-base</p>  <p>VS1872405-KF00 (Parts 1, 3, 5) VS1872406-KF00 (Port 12/14)</p>	<p>Manual override set-up kit</p>  <p>VS2672906-KG00</p>	<p>DIN EN 50 022 rail (1 m)</p>  <p>VI0009-C00 (35 x 7,5 mm)</p>
<p>DIN-rail mounting kit</p>  <p>V70531-KA0 *9) VS2672971-KG00 *11)</p>	<p>Intermediate supply/exhaust module</p>  <p>Page 18 VS1872402-AF00 (G1/8) VS1872402-PF00 (NPTF 1/8)</p>	<p>Blanking plate</p>  <p>Page 18 VS1872404-KF00 *10) VS1872407-KF00 *12)</p>		

*7) When purchasing assembled valve islands from IMI Norgren, valve identification labels are already included.

*8) When V44/V45 valves are fitted on VS26 bases.

*9) Not suitable for Industrial Ethernet.

*10) Not suitable for IO-Link and Industrial Ethernet.

*11) Industrial Ethernet (only)

*12) IO-Link and Industrial Ethernet (only)

Sandwich plates
Single pressure regulator plate

Page 13

VS1872400-KF10 (Port 1)

VS1872400-KF20 (Port 2)

VS1872400-KF30 (Port 4)

Double pressure regulator plate

Page 13

VS1872400-KF40 (Ports 2+4)

Flow regulator plate

Page 14

VS1872401-KF00 (Ports 3+5)

Sandwich plate with additional pressure port 1

Page 14

VS1872428-KFG00 (G1/8)

Single valve shut-off plate

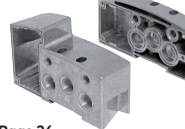
Page 15

VS1872403-KF00 (Port 1)

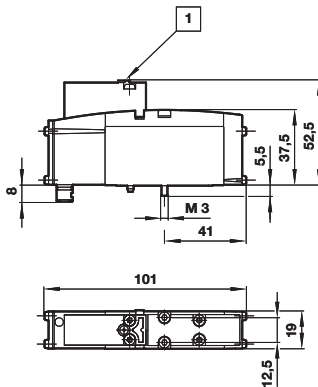
Sub-bases and end plates
Single station sub-base

Page 9
Double station modular sub-base

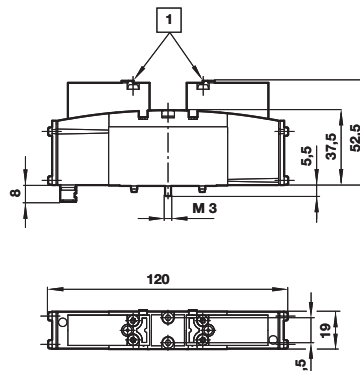
Page 26 & 29
Single station modular sub-base

Page 26
End plate kit

Page 26
Valve dimensions
VS18*5*7DF*1**

5/2 Single solenoid pilot valve, mechanical spring return


VS18**DF*1****

2 x 2/2, 2 x 3/2, 5/2 and 5/3 Double solenoid, pilot valve


 Dimensions in mm
 Projection/First angle

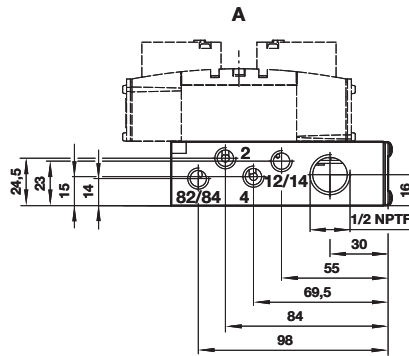
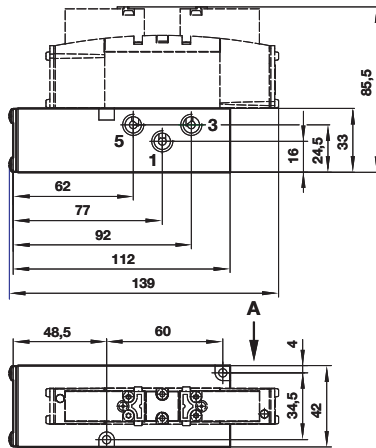
 Manual override

Single station sub-base

Description	Ports 1, 3 & 5	Ports 12/14 & 82/84	Ports 2 & 4	Connector type	Model
Single station sub-base for 24 V d.c.	G1/8	G1/8	G1/8	M12	VS1872010-AF00
Single station sub-base for 24 V d.c.	NPTF 1/8	NPTF 1/8	NPTF 1/8	M12	VS1872010-PF00
Single station sub-base for 24 V d.c. and 115 V a.c.	NPTF 1/8	NPTF 1/8	NPTF 1/8	NPTF 1/2 conduit	VS1872011-PF00

Connector type: NPTF 1/2 conduit with flying leads

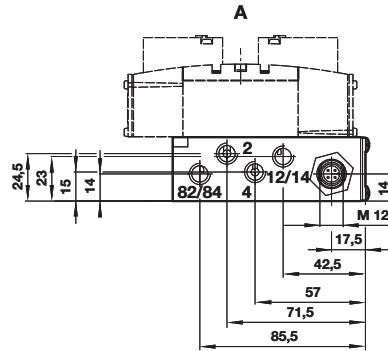
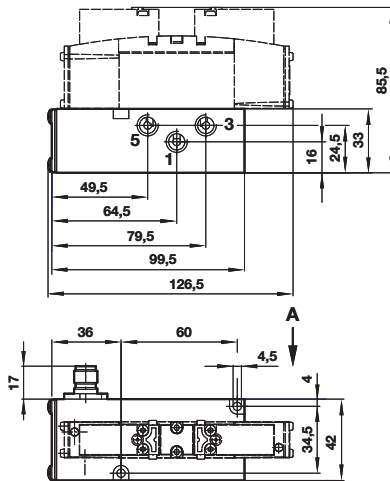
Dimensions in mm
Projection/First angle




Wiring information

Wire colour	Function
Green	Earth
Yellow	Signal for solenoid 12
Black	Common for solenoid 12 and 14
Red	Signal for solenoid 14

Connector type: M12



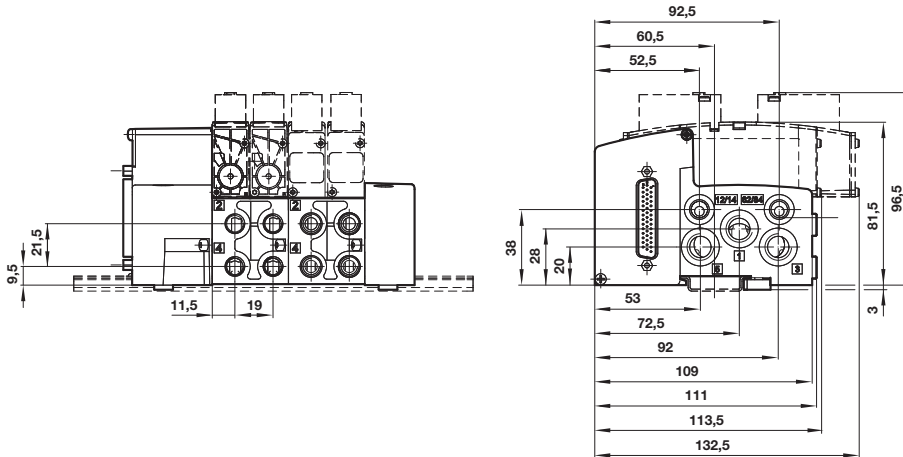
Pin assignment (conforming to DIN ISO 20401)

Male	Pin no.	Function
	1	Not used
	2	Signal for solenoid 12
	3	Common for solenoid 12 and 14
	4	Signal for solenoid 14

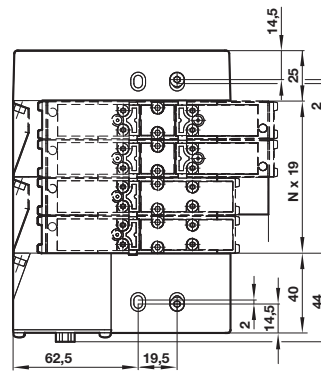


Valve island dimensions - Multipole and Fieldbus
 See page 25 and 26 for sub-base and end plate kit ordering information

Dimensions in mm
 Projection/First angle



Dimensions for surface mounting:
 Slot length = 4,3mm (max. M4 screws).
 Clamp length = 35,7mm.
 Note: Never plug port 82/84. Plugging this port will cause valves to malfunction.



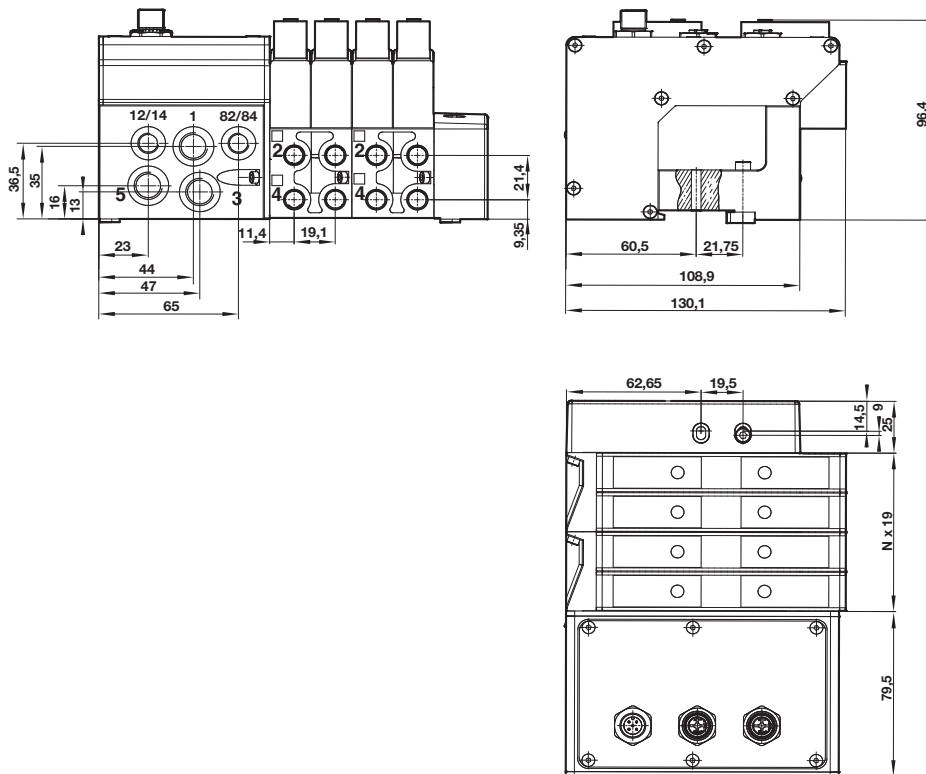
N Number of stations

Electrical connection	Min. no. of valve stations	Max. no. of valve stations	For details see page
Multipole	2	20	17
Fieldbus protocols	4	16	20



Valve island dimensions - Industrial Ethernet
 See page 29 for sub-base and end plate kit ordering information

Dimensions in mm
 Projection/First angle



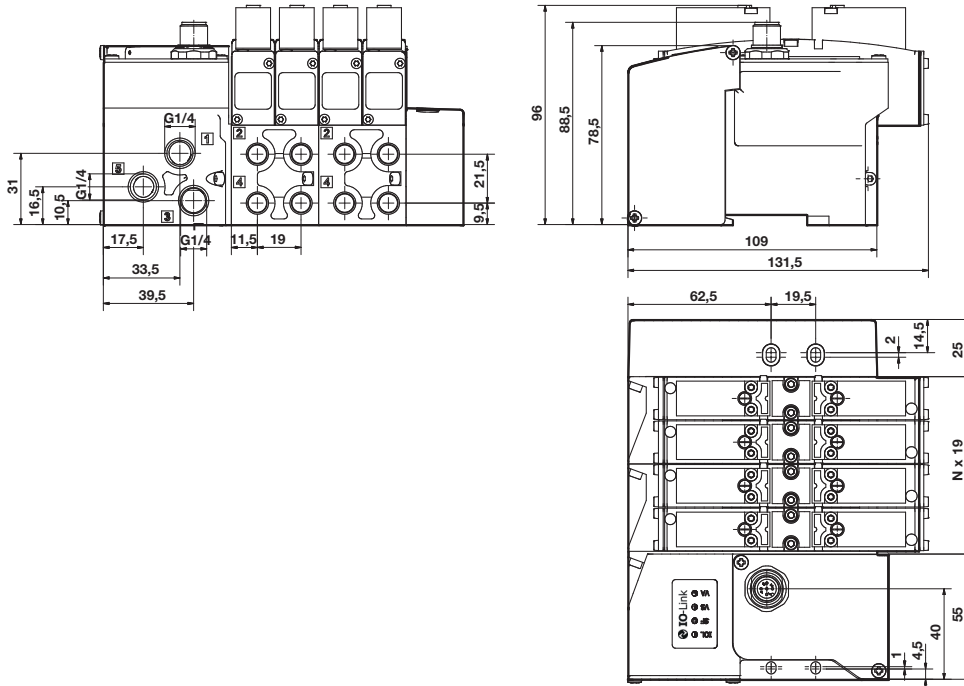
N Number of stations

Electrical connection	Min. no. of valve stations	Max. no. of valve stations	For details see page
Industrial Ethernet protocols	4	20	21 and 22



Valve island dimensions - IO-Link
 See page 29 for sub-base and end plate kit ordering information

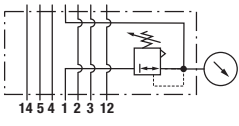
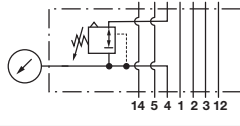
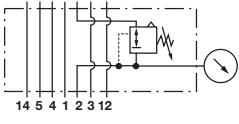
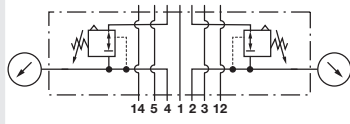
Abmessungen in mm
 Projection / First



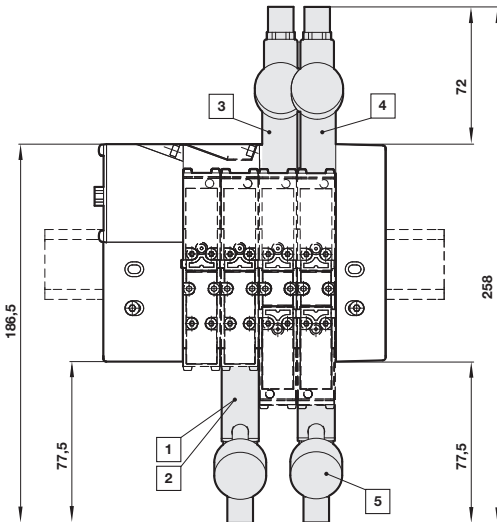
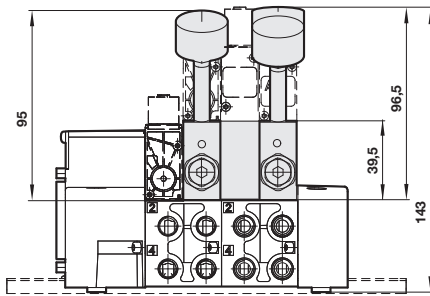
\square Number of stations

Electrical connection	Min. no. of valve stations	Max. no. of valve stations	For details see page
IO-Link	2	20	23

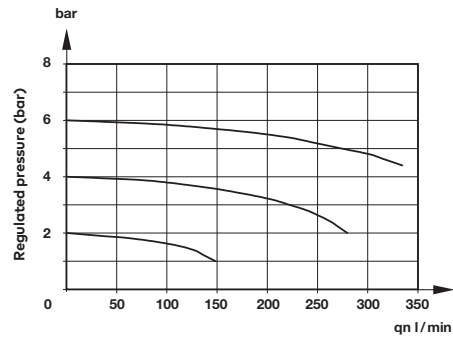
Sandwich plates
Pressure regulator sandwich plates

Symbol	Model	Description	Symbol	Model	Description
	VS1872400-KF10	Regulation of port 1, regulator on side 12		VS1872400-KF30	Regulation of port 4, regulator on side 14
	VS1872400-KF20	Regulation of port 2, regulator on side 12		VS1872400-KF40	Regulation of ports 2+4

Dimensions in mm
 Projection/First angle



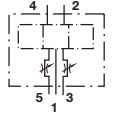
Flow characteristics for pressure regulator plates



- 1 Regulation of port 1
- 2 Regulation of port 2
- 3 Regulation of port 4
- 4 Regulation of port 2+4
- 5 Gauge

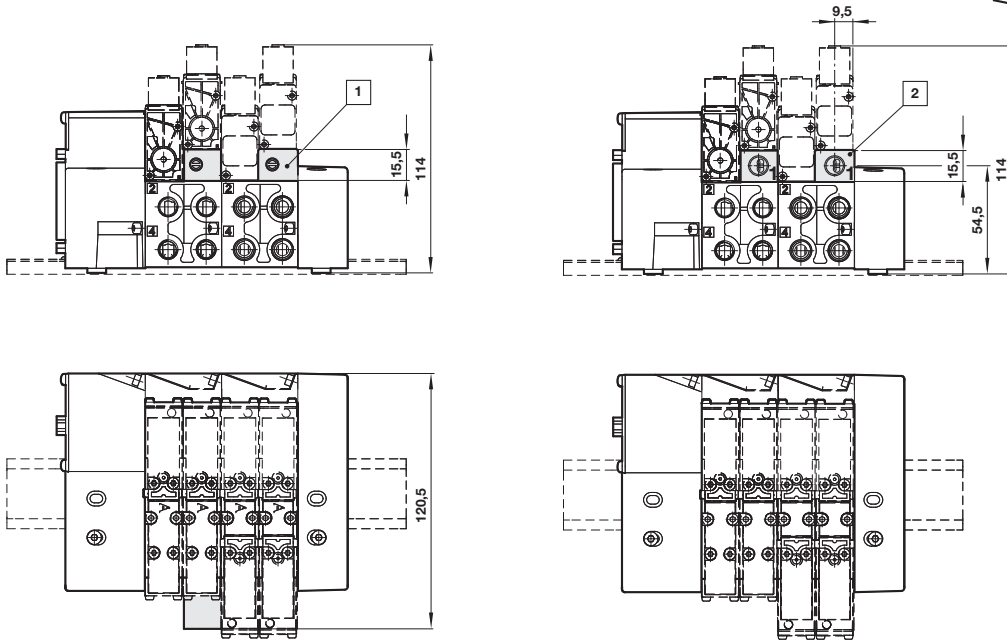
Spare part number for gauge: V70534-500

Sandwich plates Flow regulator & additional pressure

Symbol	Model	Description
	VS1872401-KF00	Flow regulator supplied with gasket, dual regulation of exhaust ports 3 and 5

Symbol	Model	Description
	VS1872428-KF00	Sandwich plate with additional pressure port 1 (G1/8), supplied with gasket
	VS1872429-KF00	Sandwich plate with additional pressure port 1 (NPTF 1/8), supplied with gasket

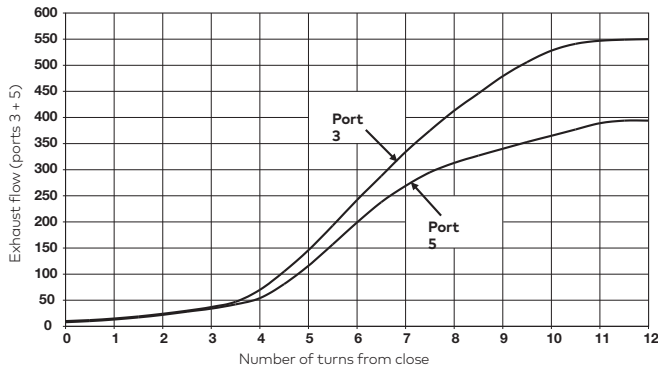
Dimensions in mm
Projection/First angle



- 1 Flow regulator plate
- 2 Sandwich plate with additional pressure port 1

Flow characteristics

Dual regulation of exhaust ports 3 and 5



Flow: Port 1>2 and 1>4: remains unchanged.

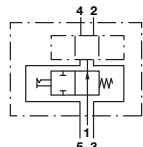
Flow measured at 6 bar inlet, pressure drop 1 bar

en 5.1.250.14

Our policy is one of continued research and development. We therefore reserve the right to amend, without notice, the specifications given in this document. (2005 - 5003g) © 2020 IMI International s.r.o.

03/22

Sandwich plates–Single valve shut-off plate

Symbol	Model	Description
	VS1872403-KF00	Single valve shut-off plate supplied with gasket

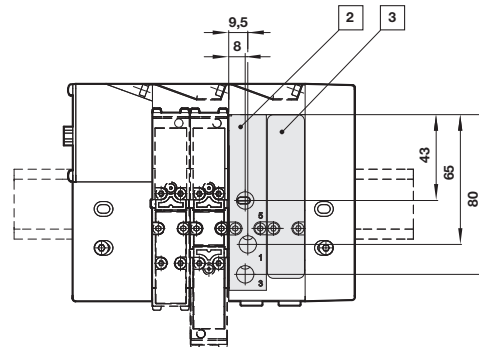
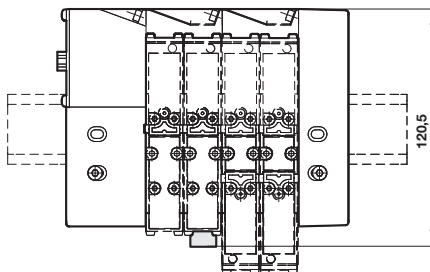
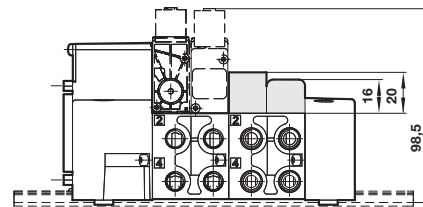
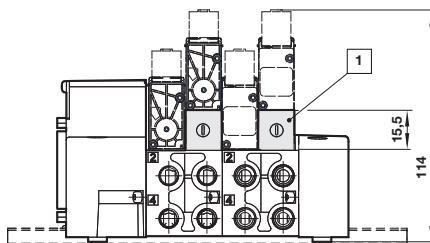
Allows individual exchange of valve while valve island is pressurised by port 1 - enabling unbroken production in a continuously operating process. Flow restricted to max. 240 l/min.

Base accessories

Model	Description
VS1872402-AF00	Intermediate supply/exhaust module, port size G1/8 *9)
VS1872402-PF00	Intermediate supply/exhaust module, port size NPTF 1/8 *9)
VS1872404-KF00	Blanking plate for blocking of unused stations (supplied with gasket)

*9) for use see page 16

Dimensions in mm
Projection/First angle



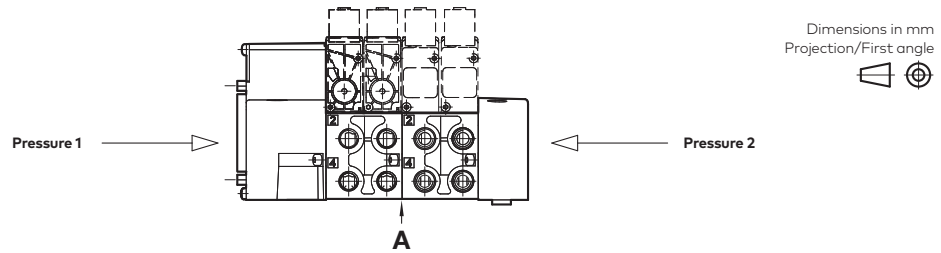
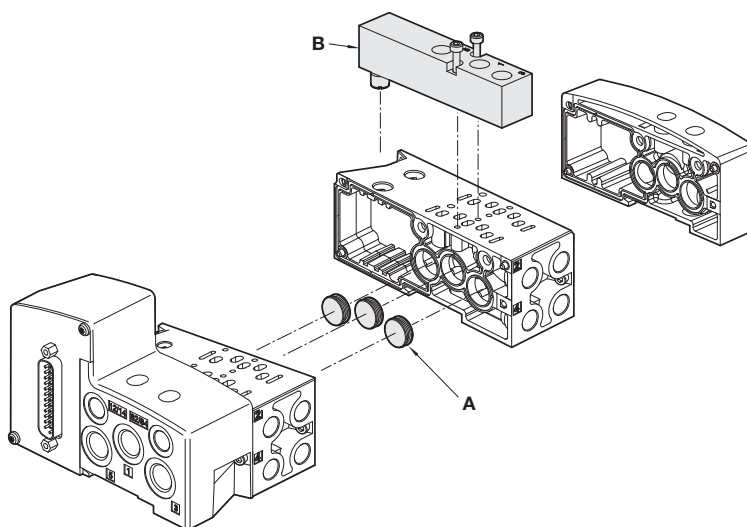
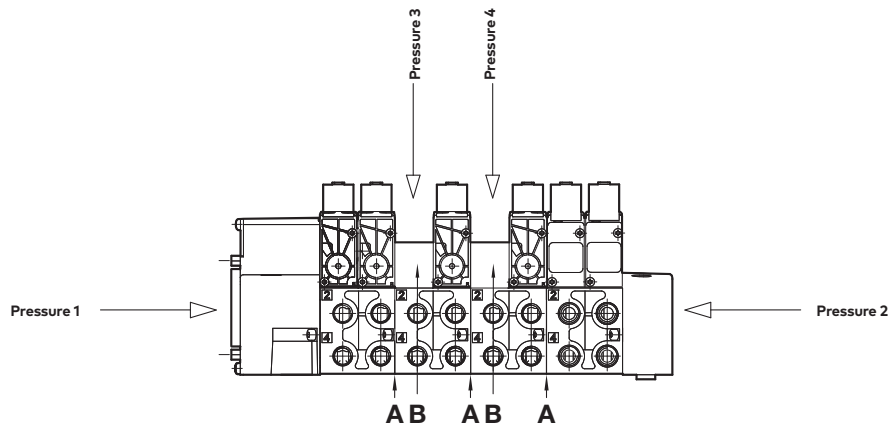
- 1 Single valve shut-off plate
- 2 Intermediate supply/exhaust module
- 3 Blanking plate

Multi pressure configurations
A

Blanking disc	Type
VS1872405-KF00	Suitable for ports 1, 3 and/or 5

B

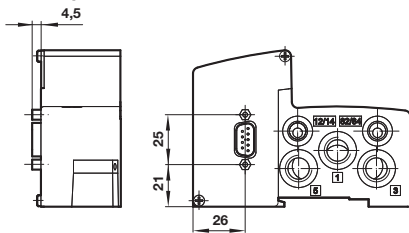
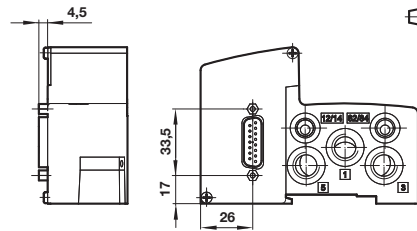
Intermediate supply/exhaust module	Type
VS1872402-AF00	G1/8
VS1872402-PF00	NPTF 1/8

Dual pressure

Multi pressure


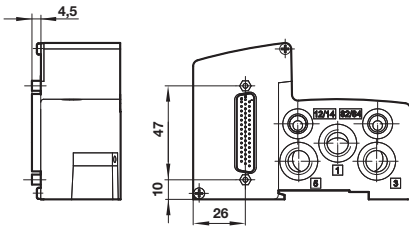
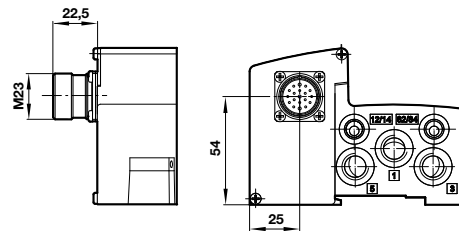
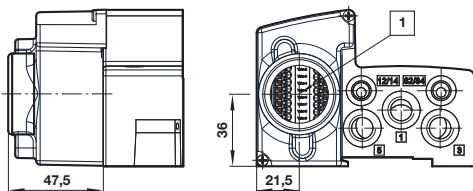
Multipole options

Connector type	Voltage	No. of stations	Max. no. solenoids
D-Sub 9-pin	24 V d.c.	02/03/04	8
D-Sub 15-pin	24 V d.c.	02/03/04/05/06/07	14
D-Sub 25-pin	24 V d.c.	02/03/04/05/06/07/08/09/10/11/12	24
D-Sub 44-pin	24 V d.c.	08/09/10/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20	40
M23 19-pin	115 V a.c., 24 V d.c.	02/03/04/05/06/07/08	16
NPTF1 Conduit entry with terminals	115 V a.c., 24 V d.c.	02/03/04/05/06/07/08/09/10/11/12	24

For valve islands with 17 ... 20 valve stations, please contact our customer service. For details of single parts see pages 26 to 29.

D-Sub 9-pin

D-Sub 15-pin


Dimensions in mm
Projection/First angle


D-Sub 25- / 44 -pin

M23 19-pin

NPTF1 Conduit entry with terminals


1 Maximum wire size AWG18

Multipole accessories

Cable length	D-Sub connector 9-pin IP65	D-Sub connector 15-pin IP65	D-Sub connector 25-pin IP65	D-Sub connector 44-pin IP65	M23 connector 19-pin IP65
1 m	VS2672910-KG00	VS2672915-KG00	V11569-E01	V11570-E01	VS2672943-KG00
3 m	VS2672911-KG00	VS2672916-KG00	V11569-E03	V11570-E03	VS2672944-KG00
5 m	VS2672912-KG00	VS2672917-KG00	V11569-E05	V11570-E05	VS2672945-KG00

For cable length longer than 5 m please contact customer service.

D-Sub connector 9-pin *11)

Pin no.	Wire colour	Socket	Pilot	Station
1	White	Solenoid 1-a	14	1
2	Brown	Solenoid 2-a	14	2
3	Green	Solenoid 3-a	14	3
4	Yellow	Solenoid 4-a	14	4
5	Grey	Solenoid 1-b	12	1
6	Pink	Solenoid 2-b	12	2
7	Blue	Solenoid 3-b	12	3
8	Red	Solenoid 4-b	12	4
9	Black	Common	-	-

D-Sub connector 15-pin *11)

Pin no.	Wire colour	Socket	Pilot	Station
1	White	Solenoid 1-a	14	1
2	Brown	Solenoid 2-a	14	2
3	Green	Solenoid 3-a	14	3
4	Yellow	Solenoid 4-a	14	4
5	Grey	Solenoid 5-a	14	5
6	Pink	Solenoid 6-a	14	6
7	Blue	Solenoid 7-a	14	7
8	Red	Solenoid 1-b	12	1
9	Black	Solenoid 2-b	12	2
10	Violet	Solenoid 3-b	12	3
11	Grey/Pink	Solenoid 4-b	12	4
12	Red/Blue	Solenoid 5-b	12	5
13	White/Green	Solenoid 6-b	12	6
14	Brown/Green	Solenoid 7-b	12	7
15	White/Yellow	Common	-	-

*11) According to IEC60757

D-Sub connector 25-pin *11)

Pin no.	Wire colour	Socket	Pilot	Station
1	White	Solenoid 1-a	14	1
2	Brown	Solenoid 2-a	14	2
3	Green	Solenoid 3-a	14	3
4	Yellow	Solenoid 4-a	14	4
5	Grey	Solenoid 5-a	14	5
6	Pink	Solenoid 6-a	14	6
7	Blue	Solenoid 7-a	14	7
8	Red	Solenoid 8-a	14	8
9	Black	Solenoid 9-a	14	9
10	Violet	Solenoid 10-a	14	10
11	Grey/Pink	Solenoid 11-a	14	11
12	Red/Blue	Solenoid 12-a	14	12
13	White/Green	Common	-	-
14	Brown/Green	Solenoid 1-b	12	1
15	White/Yellow	Solenoid 2-b	12	2
16	Yellow/Brown	Solenoid 3-b	12	3
17	White/Grey	Solenoid 4-b	12	4
18	Grey/Brown	Solenoid 5-b	12	5
19	White/Pink	Solenoid 6-b	12	6
20	Pink/Brown	Solenoid 7-b	12	7
21	White/Blue	Solenoid 8-b	12	8
22	Brown/Blue	Solenoid 9-b	12	9
23	White/Red	Solenoid 10-b	12	10
24	Brown/Red	Solenoid 11-b	12	11
25	White/Black	Solenoid 12-b	12	12

D-Sub connector 44-pin *11)

Pin no.	Wire colour	Socket	Pilot	Station
1	White	Solenoid 1-a	14	1
2	Brown	Solenoid 2-a	14	2
3	Green	Solenoid 3-a	14	3
4	Yellow	Solenoid 4-a	14	4
5	Grey	Solenoid 5-a	14	5
6	Pink	Solenoid 6-a	14	6
7	Blue	Solenoid 7-a	14	7
8	Red	Solenoid 8-a	14	8
9	Black	Solenoid 9-a	14	9
10	Violet	Solenoid 10-a	14	10
11	Grey/Pink	Solenoid 11-a	14	11
12	Red/Blue	Solenoid 12-a	14	12
13	White/Green	Solenoid 13-a	14	13
14	Brown/Green	Solenoid 14-a	14	14
15	White/Yellow	Solenoid 15-a	14	15
16	Yellow/Brown	Solenoid 1-b	12	1
17	White/Grey	Solenoid 2-b	12	2
18	Grey/Brown	Solenoid 3-b	12	3
19	White/Pink	Solenoid 4-b	12	4
20	Pink/Brown	Solenoid 5-b	12	5
21	White/Blue	Solenoid 6-b	12	6
22	Brown/Blue	Solenoid 7-b	12	7
23	White/Red	Solenoid 8-b	12	8
24	Brown/Red	Solenoid 9-b	12	9
25	White/Black	Solenoid 10-b	12	10
26	Brown/Black	Solenoid 11-b	12	11
27	Grey/Green	Solenoid 12-b	12	12
28	Yellow/Grey	Solenoid 13-b	12	13
29	Pink/Green	Solenoid 14-b	12	14
30	Yellow/Pink	Solenoid 15-b	12	15
31	Green/Blue	Solenoid 16-a	14	16
32	Yellow/Blue	Solenoid 16-b	12	16
33	-	Not used	-	-
34	-	Not used	-	-
35	-	Not used	-	-
36	-	Not used	-	-
37	-	Not used	-	-
38	-	Not used	-	-
39	-	Not used	-	-
40	-	Not used	-	-
41	-	Not used	-	-
42	-	Not used	-	-
43	Blue/Black *12)	Common	-	-
44	Red/Black *12)	Common	-	-

*11) According to IEC60757

*12) The IMI Norgren D-Sub 44-pin cables (see part numbers on page 18) do not have 44 wires, but only 34 wires. Therefore, the wires associated with pins 1 through 32 are according to IEC60757, wires 43 and 44 differ from the standard and are coloured in green/black and yellow/black.

M23 connector 19-pin

Pin no.	Wire colour	Socket	Pilot	Station
1	White	Solenoid 8-a	14	8
2	Green/Brown	Solenoid 6-a	14	6
3	Green	Solenoid 4-a	14	4
4	Yellow	Solenoid 2-b	12	2
5	Grey	Solenoid 2-a	14	2
6	Blue(thick)	Common	-	-
7	White/Grey	Solenoid 1-b	12	1
8	Red	Solenoid 3-b	12	3
9	Black	Solenoid 5-b	12	5
10	Violet	Solenoid 7-b	12	7
11	Grey/Pink	Solenoid 7-a	14	7
12	Yellow/Green	Earth	-	-
13	White/Green	Solenoid 6-b	12	6
14	Brown/Green	Solenoid 4-b	12	4
15	White/Yellow	Solenoid 1-a	14	1
16	Yellow/Brown	Solenoid 3-a	14	3
17	Pink	Solenoid 5-a	14	5
18	Red/Blue	Solenoid 8-b	12	8
19	Brown(thick)	Not used	-	-

NPTF1 Conduit entry with terminals *13)

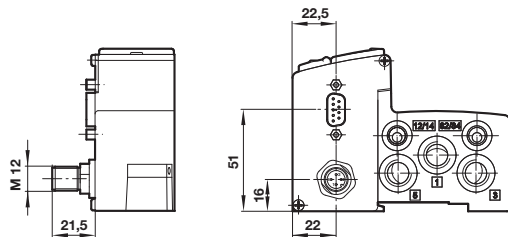
Pin no.	Socket	Pilot	Station
C1	Solenoid 1-a	14	1
C2	Solenoid 2-a	14	2
C3	Solenoid 3-a	14	3
C4	Solenoid 4-a	14	4
C5	Solenoid 5-a	14	5
C6	Solenoid 6-a	14	6
C7	Solenoid 7-a	14	7
C8	Solenoid 8-a	14	8
C9	Solenoid 9-a	14	9
C10	Solenoid 10-a	14	10
C11	Solenoid 11-a	14	11
C12	Solenoid 12-a	14	12
C13	Solenoid 1-b	12	1
C14	Solenoid 2-b	12	2
C15	Solenoid 3-b	12	3
C16	Solenoid 4-b	12	4
C17	Solenoid 5-b	12	5
C18	Solenoid 6-b	12	6
C19	Solenoid 7-b	12	7
C20	Solenoid 8-b	12	8
C21	Solenoid 9-b	12	9
C22	Solenoid 10-b	12	10
C23	Solenoid 11-b	12	11
C24	Solenoid 12-b	12	12
C25	Common	-	-
C26	Common	-	-
C27	Earth	-	-
C28	Earth	-	-

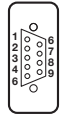
*13) Max.wire size AWG18

Fieldbus, IO-Link and Industrial Ethernet options: Overview


Protocol	Communications Connector	Power connector	No. of stations	Max. no. solenoids
PROFIBUS DP	1 x D-Sub; 9-pin	M12; 4-pin	04/05/06/07/08/09/10/11/12/13/14/15/16	32
	2 x M12; 5-pin	M12; 4-pin	04/05/06/07/08/09/10/11/12/13/14/15/16	32
	2 x M12; 5-pin	7/8; 5-pin	04/05/06/07/08/09/10/11/12/13/14/15/16	32
PROFINET IRT	2 x M12; 4-pin	M12; 5-pin	04/06/08/10/12/14/16/18/20	40
DeviceNet	1 x M12; 5-pin	M12; 4-pin	04/05/06/07/08/09/10/11/12/13/14/15/16	32
EtherNet/IP	2 x M12; 4-pin	M12; 5-pin	04/06/08/10/12/14/16/18/20	40
CANopen	1 x M12; 5-pin	M12; 4-pin	04/05/06/07/08/09/10/11/12/13/14/15/16	32
IO-Link	1 x M12; 5-pin	over comm. connector	02/04/06/08/10/12/14/16/18/20	40

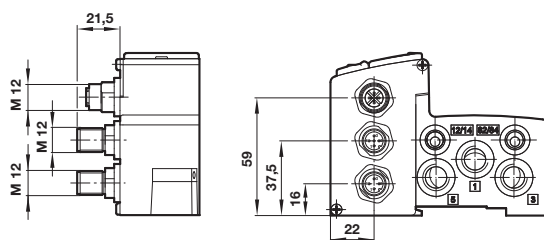
For parts and assembly instructions of Fieldbus and Industrial Ethernet components, consult our technical service.



Fieldbus protocol: PROFIBUS DP
Connector: 1 x D-Sub 9-pin / 1 x M12 4-pin

Bus connector: D-Sub 9-pin

Female Bus in/out	Pin no.	Function
	1	Shield
	2	N/C
	3	B-line (red) Rx/D / Tx-D-P
	4	N/C
	5	DGND (0V) isolated
	6	VP (5V) isolated
	7	N/C
	8	A-line (green) Rx/D / Tx-D-N
	9	N/C


Power connector: M12 4-pin A-coded

Male	Pin no.	Function	Tolerance	Max. current
	1	24 VB logic circuit supply	±25%	300 mA
	2	24 VA valves	±10%	*14)
	3	0 V	-	*15)
	4	Earth	-	-

Fieldbus protocol: PROFIBUS DP
Connector: 2 x M12 5-pin / 1 x M12 4-pin

Bus connector: M12 5-pin B-coded

Male Bus in	Female Bus out	Pin no.	Function
		1	5 VI Opto isolator
		2	A-line (green)
		3	0 VI Opto isolated
		4	B-line (red)
		5	Shield
	Threaded joint		Shield

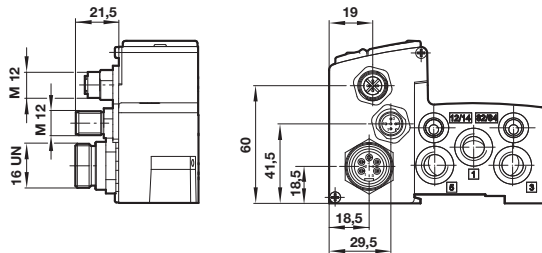
Power connector: M12 4-pin A-coded

Male	Pin no.	Function	Tolerance	Max. current
	1	24 VB logic circuit supply	±25%	300 mA
	2	24 VA valves	±10%	*14)
	3	0 V	-	*15)
	4	Earth	-	-



*14) $I_{max} = 10 \text{ mA} + n \cdot 60 \text{ mA}$
 $n = \text{number of energized solenoids}$

*15) $I_{max} = I_{VA} + I_{VB}$


Fieldbus protocol: PROFIBUS DP
Connector: 2 x M12 5-pin / 1 x 7/8 5-pin



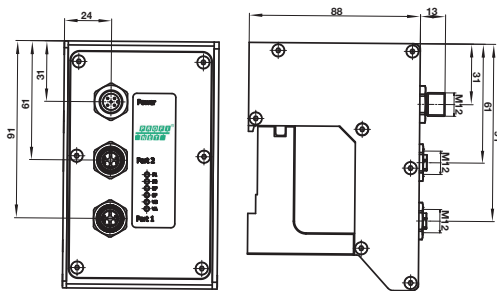
Bus connector: M12 5-pin B-coded

Male Bus in	Female Bus out	Pin no.	Function
		1	SVI isolated
		2	A-line (green)
		3	OVI isolated
		4	B-line (red)
		5	Shield
		Threaded joint	Shield


Power connector: 7/8 5-pin

Male	Pin no.	Function	Tolerance	Max. current
	1	-	-	-
	2	0 V	-	*17)
	3	Earth	-	-
	4	24 VA valves	±10%	*16)
	5	24 VB logic circuit supply	±25%	300 mA


Industrial Ethernet protocol: PROFINET IRT
Connector: 2 x M12 4-pin / 1 x M12 5-pin



Bus connector: M12 4-pin D-coded

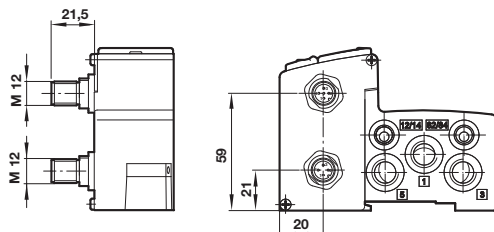
Female	Pin no.	Function
	1	Transmission data + (TD +)
	2	Receive data + (RD +)
	3	Transmission data - (TD -)
	4	Receive data - (RD -)
	Housing	FE (functional earth)

Power connector: M12 5-pin A-coded


Male	Pin no.	Function	Tolerance	Max. current
	1	L1 (VB+) 24 V electronics power supply	30%	max. 250 mA
	2	N2 (VA-) 0V valves power supply	-	-
	3	N1 (VB-) 0V electronics power supply	-	-
	4	L2 (VA+) 24 V valves power supply	10%	max. 25 mA + 70 mA x n
	5	FE (functional earth)	-	-

(n = number of switched valves)


Fieldbus protocol: DeviceNet
Connector: 1 x M12 5-pin / 1 x M12 4-pin




Bus connector: M12 5-pin A-coded

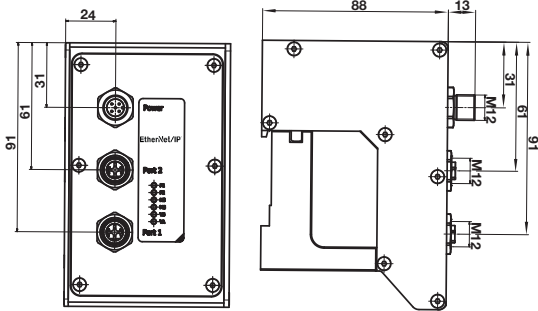
Male Bus in/out	Pin no.	Function	Tolerance	Max. current
	1	Drain	-	-
	2	V+ 24 V *22)	±25%	200mA
	3	V- 0 V *22)	-	-
	4	CAN_H	-	-
	5	CAN_L	-	-

Power connector: M12 4-pin A-coded


Male	Pin no.	Function	Tolerance	Max. current
	1	-	-	-
	2	24 VA valves	±10%	*20)
	3	0 V	-	*21)
	4	Earth	-	-

Industrial Ethernet protocol: EtherNet/IP 


Connector: 2 x M12 4-pin / 1 x M12 5-pin



Bus connector: M12 4-pin D-coded

Female	Pin no.	Function
	1	Transmission data + (TD +)
	2	Receive data + (RD+)
	3	Transmission data - (TD-)
	4	Receive data - (RD-)
	Housing	FE (functional earth)

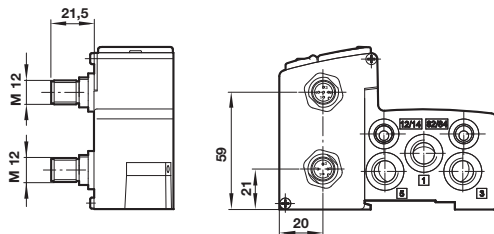
Power connector: M12 5-pin A-coded

Male	Pin no.	Function	Tolerance	Max. current
	1	L1 (VB+) 24 V electronics power supply	30%	max. 250 mA
	2	N2 (VA-) 0V valves power supply	-	-
	3	N1 (VB-) 0V electronics power supply	-	-
	4	L2 (VA+) 24 V valves power supply	10%	max. 25 mA + 70 mA x n
	5	FE (functional earth)	-	-


(n = number of switched valves)

Fieldbus protocol: CANopen


Connector: 1 x M12 5-pin / 1 x M12 4-pin



Bus connector: M12 5-pin A-coded

Male Bus in/out	Pin no.	Function	Tolerance	Max. current
	1	Drain	-	-
	2	V+ 24 V *22)	±25%	200mA
	3	V- 0 V *22)	-	-
	4	CAN_H	-	-
	5	CAN_L	-	-

Power connector: M12 4-pin A-coded

Male	Pin no.	Function	Tolerance	Max. current
	1	-	-	-
	2	24 VA valves	±10%	*20)
	3	0 V	-	*21)
	4	Earth	-	-

*20) I_{max} = 10 mA + n*60 mA

*21) I_{max} = I_{VA} + I_{VB}

*22) Must be galvanic isolated to 24 VA valves

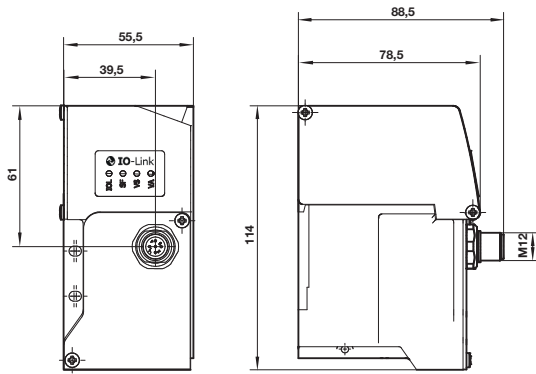
n = number of energized solenoids



IO-Link (Port Class B):
Connector: 1 x M12 5-pin









Connector: M12 5-pin A-coded



Male	Pin no.	Function	Tolerance	Max. current
	1	L+ (VS+) 24V electronics power supply	30%	max. 250 mA
	2	2L+ (VA+) 24V valves power supply	10%	max 25 mA + 70 mA x n
	3	L- (VS-) 0V electronics power supply		
	4	C/Q IO-Link communication		
	5	2M (VA-) 0V valves power supply		

n = number of energized solenoids

Fieldbus accessories

Fieldbus power connector	Description	Connection	Cable length	Protection class	Model
	PROFIBUS DP (4-pin, female) DeviceNet (4-pin, female) CANopen (4-pin, female)	M12	Wireable	IP65	V11588-E01
	PROFIBUS DP (5-pin, female)	7/8	Wireable	IP65	VS2672907-KG00
Communication cable and connector					
	DeviceNet (5-pin, female) CANopen (5-pin, female)	M12	Wireable	IP65	V11589-E01
	PROFIBUS DP, reverse keyway (5-pin, female)	M12	Wireable	IP65	V11590-E01
	PROFIBUS DP, reverse keyway (5-pin, male)	M12	Wireable	IP65	V11591-E01
	PROFIBUS DP connector (9-pin, male) with terminating resistor	D-Sub	Wireable	IP40	V11654-E01
	PROFIBUS DP terminating resistor (male)	M12	-	IP65	V11592-E01

Industrial Ethernet accessories

Industrial Ethernet power connector	Description	Connection	Cable length	Protection class	Model
	Industrial Ethernet power connector (5-pin, female)	M12	Wireable	IP65	V11589-E01

Industrial Ethernet - Cable and Connectors

Bus cable: 4-pin D-coded M12 - M12



Model	Cable length (m)
NC-124MS-1244SGA	0,5
NC-124MS-1244SG2	2,0
NC-124MS-1244SG5	5,0

Bus cable: 4-pin D-coded M12 - flying lead



Model	Cable length (m)
NC-124MS-00000G2	2,0
NC-124MS-00000G5	5,0

Bus connector RJ45 Wireable



NC-RJ450-0000000

Power cable: 5-pin A-coded M12 - flying lead



Model	Cable length (m)
NC-125FS-00000-5	5,0

IO-Link - Cables

Cable 5-pin A-code M12 - M12



Model	Cable length (m)
NC-125FS-125MS-A	0,6
NC-125FS-125MS-1	1,0
NC-125FS-125MS-2	2,0
NC-125FS-125MS-5	5,0

Cable 5-pin A-code M12 - flying lead



Model	Cable length (m)
NC-125FS-00000-5	5,0

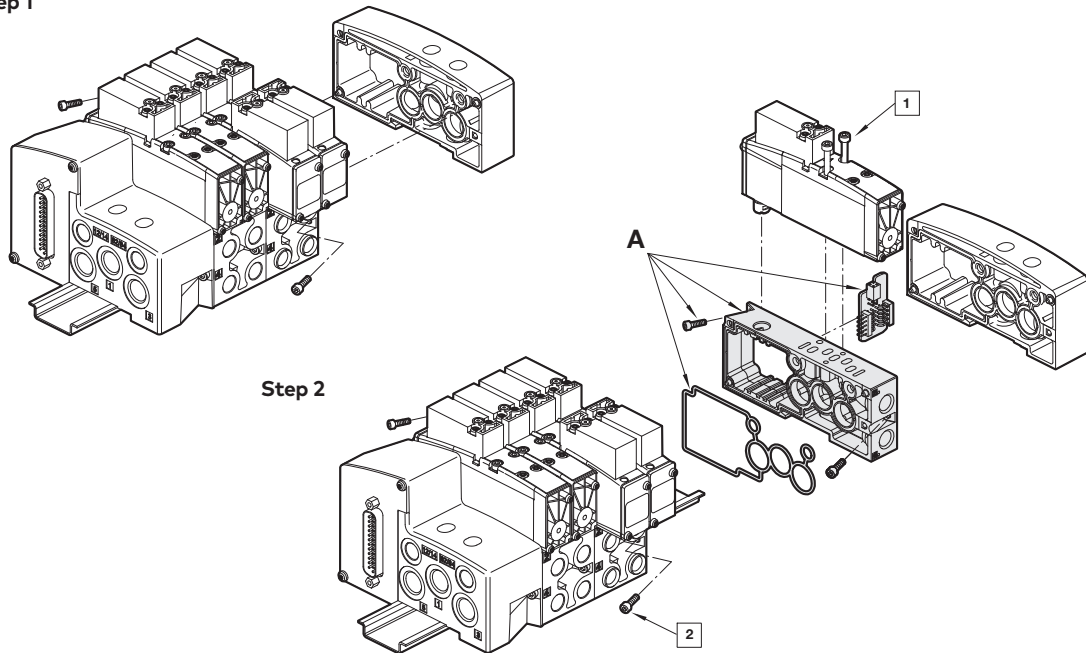
Multipole and Fieldbus component parts

A - Single add-on stations including PCB, sub-base, gasket and screws

Ports 2 & 4	Description	Model
G1/8	Add-on station for D-Sub connectors and Fieldbus	VS1872004-AFF0
NPTF 1/8	Add-on station for D-Sub connectors and Fieldbus	VS1872004-PFF0
PIF6 mm	Add-on station for D-Sub connectors and Fieldbus	VS1872004-6FF0
PIF8 mm	Add-on station for D-Sub connectors and Fieldbus	VS1872004-8FF0
PIF1/4	Add-on station for D-Sub connectors and Fieldbus	VS1872004-1FF0
G1/8	Add-on station for Conduit entry and M23 connector	VS1872005-AFF0
NPTF 1/8	Add-on station for Conduit entry and M23 connector	VS1872005-PFF0
PIF6 mm	Add-on station for Conduit entry and M23 connector	VS1872005-6FF0
PIF8 mm	Add-on station for Conduit entry and M23 connector	VS1872005-8FF0
PIF1/4	Add-on station for Conduit entry and M23 connector	VS1872005-1FF0

Valves and accessories to be ordered separately, see pages 2 ... 8

Step 1



1 Torque = 0,8 ... 0,9 Nm
Screwdriver speed = max. 1100 r.p.m

2 Torque = 0,8 ... 0,9 Nm
Screwdriver speed = max. 1100 r.p.m

For detailed assembly instructions, please see maintenance & instruction booklet

Multipole and Fieldbus component parts

End plate kits, sub-bases (without PCB's) including screws and gaskets

A-End plate kit

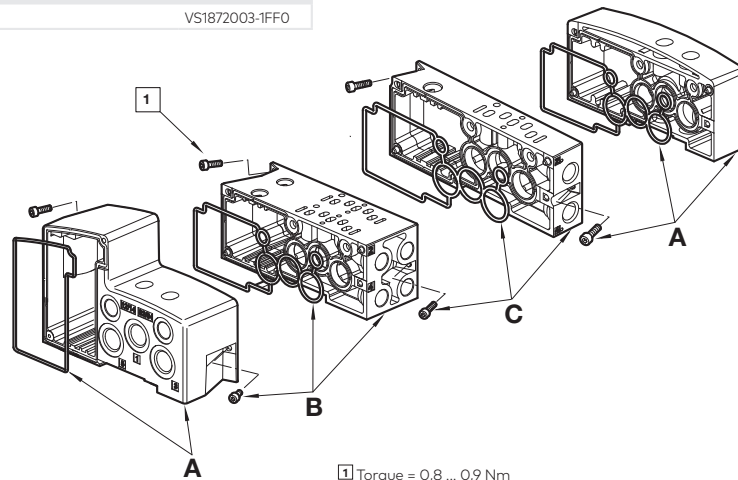
Description	Ports 1, 3 + 5	Ports 12/14 + 82/84	Model
End plate kit for Multipole	G1/4	G1/8	VS1872000-BFCO
End plate kit for Multipole	NPTF1/4	NPTF 1/8	VS1872000-RFCO
End plate kit for Fieldbus	G1/4	G1/8	VS1872001-BFCO
End plate kit for Fieldbus	NPTF1/4	NPTF 1/8	VS1872001-RFCO

B-Double station modular sub-base

Ports 2 + 4	Model
G1/8	VS1872002-AFFO
NPTF 1/8	VS1872002-PFFO
PIF6 mm	VS1872002-6FFO
PIF8 mm	VS1872002-8FFO
PIF1/4	VS1872002-1FFO

C-Single station modular sub-base

Ports 2 + 4	Model
G1/8	VS1872003-AFFO
NPTF 1/8	VS1872003-PFFO
PIF6 mm	VS1872003-6FFO
PIF8 mm	VS1872003-8FFO
PIF1/4	VS1872003-1FFO



1 Torque = 0,8 ... 0,9 Nm
Screwdriver speed = max. 1100 r.p.m

Note: Never plug port 82/84. Plugging this port will cause valves to malfunction.
For detailed assembly instructions, please see maintenance & instruction booklet.

Spare parts

Quantity per slice	Description	Model
2	Hexagon socket screw M3 x 10	77.31055
1	Gasket	94.01015
1	Connector-kit gasket on end plate	94.00816

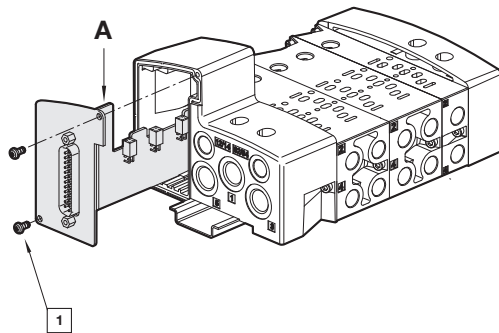
Multipole component parts
A-Output boards with D-Sub connectors

Connector type	Description	Expandable to max. x no. of stations	Voltage	Model
D-Sub 9-pin	Multipole PCB 2 stations	4	24 V d.c.	VS1872217-KF00
D-Sub 15-pin	Multipole PCB 2 stations	6	24 V d.c.	VS1872218-KF00
D-Sub 15-pin	Multipole PCB 4 stations	7	24 V d.c.	VS1872205-KF00
D-Sub 25-pin	Multipole PCB 2 stations	6	24 V d.c.	VS1872219-KF00
D-Sub 25-pin	Multipole PCB 4 stations	8	24 V d.c.	VS1872200-KF00
D-Sub 25-pin	Multipole PCB 6 stations	10	24 V d.c.	VS1872201-KF00
D-Sub 25-pin	Multipole PCB 8 stations	12	24 V d.c.	VS1872202-KF00
D-Sub 44-pin	Multipole PCB 8 stations	12	24 V d.c.	VS1872203-KF00
D-Sub 44-pin	Multipole PCB 10 stations	14	24 V d.c.	VS1872206-KF00
D-Sub 44-pin	Multipole PCB 12 stations	16	24 V d.c.	VS1872204-KF00
D-Sub 44-pin	Multipole PCB 16 stations	20	24 V d.c.	VS1872207-KF00

Valves and accessories to be ordered separately, see pages 2 ... 8

Expansion output boards for D-Sub connectors

Description	Voltage	Model
Multipole PCB 1 station	24 V d.c.	VS1872255-KF00
Multipole PCB 2 stations	24 V d.c.	VS1872213-KF00



1 Torque = 0,8 ... 0,9 Nm
Screwdriver speed = max. 1100 r.p.m

For detailed assembly instructions, please see maintenance & instruction booklet

Multipole and conduit entry component parts including screws and gaskets
A-End plate kit

Description	Voltage	Model
E-Connector-kit NPTF1 Conduit entry	115 V a.c., 24 V d.c.	VS2672742-KG00

Expansion output boards for conduit entry and M23 connector

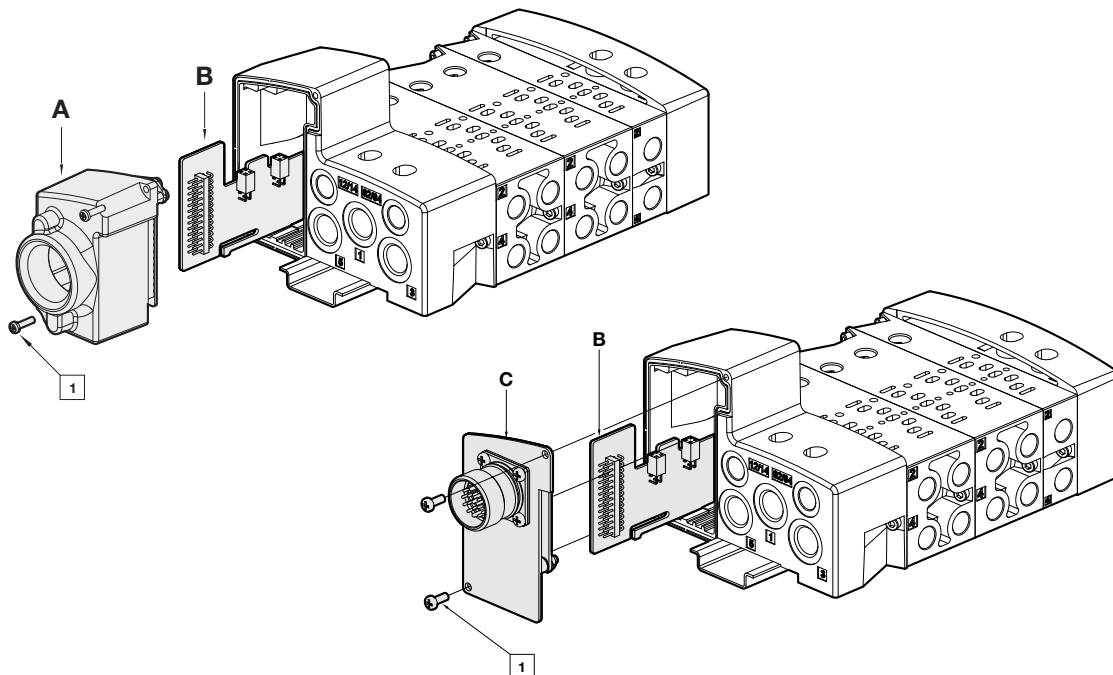
Description	Voltage	Model
Multipole PCB 1 station	115 V a.c., 24 V d.c.	VS1872256-KF00
Multipole PCB 2 stations	115 V a.c., 24 V d.c.	VS1872215-KF00

B-Output boards for conduit entry and M23 connector

Description	Expandable to max. x no. of stations	Voltage	Model
Multipole PCB 2 stations	6	115 V a.c., 24 V d.c.	VS1872208-KF00
Multipole PCB 4 stations	8	115 V a.c., 24 V d.c.	VS1872209-KF00
Multipole PCB 6 stations	10	115 V a.c., 24 V d.c.	VS1872210-KF00
Multipole PCB 8 stations	12	115 V a.c., 24 V d.c.	VS1872211-KF00

C-Connector-kit for M23 connector

Description	Voltage	Model
E-Connector-kit M23 connector 19-pin	115 V a.c., 24 V d.c.	VS2672743-KG00



1 Torque = 0,8 ... 0,9 Nm
Screwdriver speed = max. 1100 r.p.m

For detailed assembly instructions, please see maintenance & instruction booklet



Industrial Ethernet and IO-Link expansion

A–Two station PCB

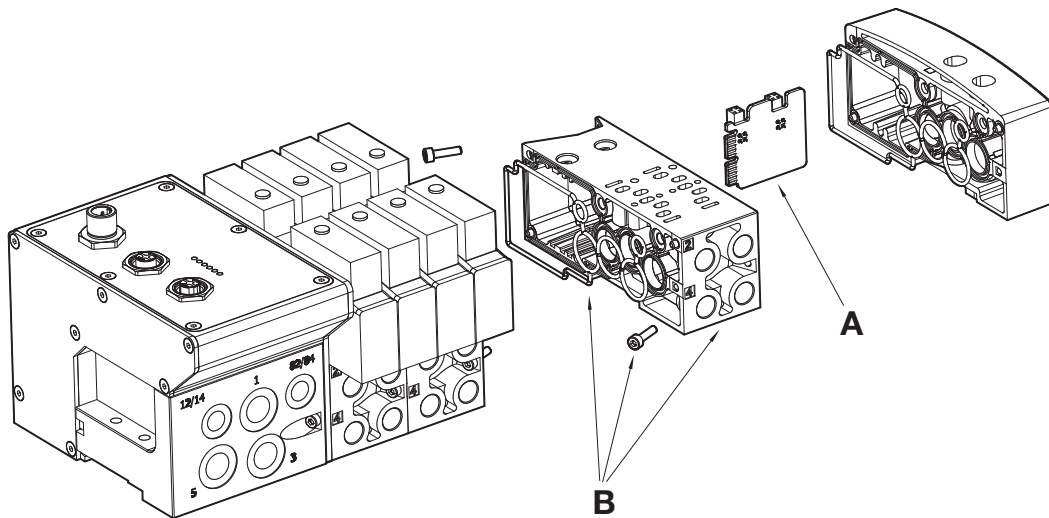
Description	Model
Double station end- and extension PCB	VS1872264-KF00

B–Double station modular sub-base

Ports 2 + 4	Model
G1/8	VS1872002-AFF0
NPTF 1/8	VS1872002-PFF0
PIF6 mm	VS1872002-6FF0
PIF8 mm	VS1872002-8FF0
PIF1/4	VS1872002-1FF0

Additionally available PCBs

Description	Model
Four station end- and extension PCB	VS1872262-KF00
Single station blank PCB (no valve connections)	VS1872263-KF00





Part numbering for complete valve islands

VS18*****00-*****

Number of stations*	Substitute
1 stations	01
2 stations	02
3 stations	03
4 stations	04
5 stations	05
6 stations	06
7 stations	07
8 stations	08
9 stations	09
10 stations	10
11 stations	11
12 stations	12
13 stations	13
14 stations	14
15 stations	15
16 stations	16
17 stations	17
18 stations	18
19 stations	19
20 stations	20

Electrical connection	Substitute
Single Station	SS
Multipole D-Sub 9 pin	M9
Multipole D-Sub 15 pin	M1
Multipole D-Sub 25 pin	M2
Multipole M23 19 pin	M3
Multipole D-Sub 44 pin	M4
Conduit NPT	CD
PROFIBUS DP	PB
PROFINET IRT	PN
DeviceNet	DN
EtherNet/IP	EP
CANopen	CO
IO-Link	IL

* Multipole: 2 to 20 stations
 Fieldbus: 2 to 16 stations
 Industrial Ethernet: 4 to 20 stations
 IO-Link: 2 to 20 stations

To be defined by online Valve Island configurator based on valve slice selection

To configure and order a valve island visit - https://www.norgren.com/uk/en/vic_landing.aspx



Descriptions and short codes for valve slices used in the Valve Island configurator

Function 2 x 2/2 softseal	Actuation / return	Pilot supply	Manual override	Voltage	Short code	Model	ATEX Short code	ATEX Model
NC	Sol/Spring	Internal	Push only	24 V d.c. 1,2 W	STU	VS18SE11DF313A	XTU	VS18SE11DF313E
NC	Sol/Spring	Internal	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TTU	VS18SE11DF318A	-	-
NC	Sol/Spring	Internal	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	STT	VS18SE11DF213A	XTT	VS18SE11DF213E
NC	Sol/Spring	Internal	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	TTT	VS18SE11DF218A	-	-
NC	Sol/Spring	Internal	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	STE	VS18SE11DF513A	XTE	VS18SE11DF513E
NC	Sol/Spring	Internal	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TTE	VS18SE11DF518A	-	-
NC	Sol/Spring	External	Push only	24 V d.c. 1,2 W	SWU	VS18SE22DF313A	XWU	VS18SE22DF313E
NC	Sol/Spring	External	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TWU	VS18SE22DF318A	-	-
NC	Sol/Spring	External	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	SWT	VS18SE22DF213A	XWT	VS18SE22DF213E
NC	Sol/Spring	External	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	TWT	VS18SE22DF218A	-	-
NC	Sol/Spring	External	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	SWE	VS18SE22DF513A	XWE	VS18SE22DF513E
NC	Sol/Spring	External	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TWE	VS18SE22DF518A	-	-
NO	Sol/Spring	Internal	Push only	24 V d.c. 1,2 W	SUU	VS18SF11DF313A	XUU	VS18SF11DF313E
NO	Sol/Spring	Internal	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TUU	VS18SF11DF318A	-	-
NO	Sol/Spring	Internal	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	SUT	VS18SF11DF213A	XUT	VS18SF11DF213E
NO	Sol/Spring	Internal	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	TUT	VS18SF11DF218A	-	-
NO	Sol/Spring	Internal	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	SUE	VS18SF11DF513A	XUE	VS18SF11DF513E
NO	Sol/Spring	Internal	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TUE	VS18SF11DF518A	-	-
NO	Sol/Spring	External	Push only	24 V d.c. 1,2 W	SXU	VS18SF22DF313A	XXU	VS18SF22DF313E
NO	Sol/Spring	External	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TXU	VS18SF22DF318A	-	-
NO	Sol/Spring	External	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	SXT	VS18SF22DF213A	XXT	VS18SF22DF213E
NO	Sol/Spring	External	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	TXT	VS18SF22DF218A	-	-
NO	Sol/Spring	External	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	SXE	VS18SF22DF513A	XXE	VS18SF22DF513E
NO	Sol/Spring	External	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TXE	VS18SF22DF518A	-	-
NO/NC	Sol/Spring	Internal	Push only	24 V d.c. 1,2 W	SVU	VS18SG11DF313A	XVU	VS18SG11DF313E
NO/NC	Sol/Spring	Internal	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TVU	VS18SG11DF318A	-	-
NO/NC	Sol/Spring	Internal	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	SVT	VS18SG11DF213A	XVT	VS18SG11DF213E
NO/NC	Sol/Spring	Internal	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	TVT	VS18SG11DF218A	-	-
NO/NC	Sol/Spring	Internal	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	SVE	VS18SG11DF513A	XVE	VS18SG11DF513E
NO/NC	Sol/Spring	Internal	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TVE	VS18SG11DF518A	-	-
NO/NC	Sol/Spring	External	Push only	24 V d.c. 1,2 W	SYU	VS18SG22DF313A	XYU	VS18SG22DF313E
NO/NC	Sol/Spring	External	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TYU	VS18SG22DF318A	-	-
NO/NC	Sol/Spring	External	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	SYT	VS18SG22DF213A	XYT	VS18SG22DF213E
NO/NC	Sol/Spring	External	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	TYT	VS18SG22DF218A	-	-
NO/NC	Sol/Spring	External	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	SYE	VS18SG22DF513A	XYE	VS18SG22DF513E
NO/NC	Sol/Spring	External	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TYE	VS18SG22DF518A	-	-



Function 2 x 3/2 softseal	Actuation / return	Pilot supply	Manual override	Voltage	Short code	Model	ATEX Short code	ATEX Model
NC	Sol/Spring	Internal	Push only	24 V d.c. 1,2 W	SAU	VS18SA11DF313A	XAU	VS18SA11DF313E
NC	Sol/Spring	Internal	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TAU	VS18SA11DF318A	-	-
NC	Sol/Spring	Internal	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	SAT	VS18SA11DF213A	XAT	VS18SA11DF213E
NC	Sol/Spring	Internal	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	TAT	VS18SA11DF218A	-	-
NC	Sol/Spring	Internal	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	SAE	VS18SA11DF513A	XAE	VS18SA11DF513E
NC	Sol/Spring	Internal	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TAE	VS18SA11DF518A	-	-
NC	Sol/Spring	External	Push only	24 V d.c. 1,2 W	SDU	VS18SA22DF313A	XDU	VS18SA22DF313E
NC	Sol/Spring	External	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TDU	VS18SA22DF318A	-	-
NC	Sol/Spring	External	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	SDT	VS18SA22DF213A	XDT	VS18SA22DF213E
NC	Sol/Spring	External	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	TDT	VS18SA22DF218A	-	-
NC	Sol/Spring	External	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	SDE	VS18SA22DF513A	XDE	VS18SA22DF513E
NC	Sol/Spring	External	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TDE	VS18SA22DF518A	-	-
NO	Sol/Spring	Internal	Push only	24 V d.c. 1,2 W	SBU	VS18SB11DF313A	XBU	VS18SB11DF313E
NO	Sol/Spring	Internal	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TBU	VS18SB11DF318A	-	-
NO	Sol/Spring	Internal	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	SBT	VS18SB11DF213A	XBT	VS18SB11DF213E
NO	Sol/Spring	Internal	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	TBT	VS18SB11DF218A	-	-
NO	Sol/Spring	Internal	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	SBE	VS18SB11DF513A	XBE	VS18SB11DF513E
NO	Sol/Spring	Internal	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TBE	VS18SB11DF518A	-	-
NO	Sol/Spring	External	Push only	24 V d.c. 1,2 W	SEU	VS18SB22DF313A	XEU	VS18SB22DF313E
NO	Sol/Spring	External	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TEU	VS18SB22DF318A	-	-
NO	Sol/Spring	External	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	SET	VS18SB22DF213A	XET	VS18SB22DF213E
NO	Sol/Spring	External	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	TET	VS18SB22DF218A	-	-
NO	Sol/Spring	External	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	SEE	VS18SB22DF513A	XEE	VS18SB22DF513E
NO	Sol/Spring	External	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TEE	VS18SB22DF518A	-	-
NO/NC	Sol/Spring	Internal	Push only	24 V d.c. 1,2 W	SCU	VS18SC11DF313A	XCU	VS18SC11DF313E
NO/NC	Sol/Spring	Internal	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TCU	VS18SC11DF318A	-	-
NO/NC	Sol/Spring	Internal	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	SCT	VS18SC11DF213A	XCT	VS18SC11DF213E
NO/NC	Sol/Spring	Internal	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	TCT	VS18SC11DF218A	-	-
NO/NC	Sol/Spring	Internal	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	SCE	VS18SC11DF513A	XCE	VS18SC11DF513E
NO/NC	Sol/Spring	Internal	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TCE	VS18SC11DF518A	-	-
NO/NC	Sol/Spring	External	Push only	24 V d.c. 1,2 W	SFU	VS18SC22DF313A	XFU	VS18SC22DF313E
NO/NC	Sol/Spring	External	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TFU	VS18SC22DF318A	-	-
NO/NC	Sol/Spring	External	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	SFT	VS18SC22DF213A	XFT	VS18SC22DF213E
NO/NC	Sol/Spring	External	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	TFT	VS18SC22DF218A	-	-
NO/NC	Sol/Spring	External	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	SFE	VS18SC22DF513A	XFE	VS18SC22DF513E
NO/NC	Sol/Spring	External	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TFE	VS18SC22DF518A	-	-



Function 5/2 softseal	Actuation / return	Pilot supply	Manual override	Voltage	Short code	Model	ATEX Short code	ATEX Model
BI	Sol/Sol	Internal	Push only	24 V d.c. 1,2 W	SJU	VS18S511DF313A	XJU	VS18S511DF313E
BI	Sol/Sol	Internal	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TJU	VS18S511DF318A	-	-
BI	Sol/Sol	Internal	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	SJT	VS18S511DF213A	XJT	VS18S511DF213E
BI	Sol/Sol	Internal	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	TJT	VS18S511DF218A	-	-
BI	Sol/Sol	Internal	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	SJE	VS18S511DF513A	XJE	VS18S511DF513E
BI	Sol/Sol	Internal	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TJE	VS18S511DF518A	-	-
BI	Sol/Sol	External	Push only	24 V d.c. 1,2 W	SKU	VS18S522DF313A	XKU	VS18S522DF313E
BI	Sol/Sol	External	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TKU	VS18S522DF318A	-	-
BI	Sol/Sol	External	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	SKT	VS18S522DF213A	XKT	VS18S522DF213E
BI	Sol/Sol	External	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	TKT	VS18S522DF218A	-	-
BI	Sol/Sol	External	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	SKE	VS18S522DF513A	XKE	VS18S522DF513E
BI	Sol/Sol	External	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TKE	VS18S522DF518A	-	-
MO	Sol/Spring	Internal	Push only	24 V d.c. 1,2 W	SGU	VS18S517DF313A	XGU	VS18S517DF313E
MO	Sol/Spring	Internal	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TGU	VS18S517DF318A	-	-
MO	Sol/Spring	Internal	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	SGT	VS18S517DF213A	XGT	VS18S517DF213E
MO	Sol/Spring	Internal	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	TGT	VS18S517DF218A	-	-
MO	Sol/Spring	Internal	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	SGE	VS18S517DF513A	XGE	VS18S517DF513E
MO	Sol/Spring	Internal	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TGE	VS18S517DF518A	-	-
MO	Sol/Spring	External	Push only	24 V d.c. 1,2 W	SHU	VS18S527DF313A	XHU	VS18S527DF313E
MO	Sol/Spring	External	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	THU	VS18S527DF318A	-	-
MO	Sol/Spring	External	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	SHT	VS18S527DF213A	XHT	VS18S527DF213E
MO	Sol/Spring	External	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	THT	VS18S527DF218A	-	-
MO	Sol/Spring	External	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	SHE	VS18S527DF513A	XHE	VS18S527DF513E
MO	Sol/Spring	External	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	THE	VS18S527DF518A	-	-
Function 5/2 glandless	Actuation / return	Pilot supply	Manual override	Voltage	Short code	Model	ATEX Short code	ATEX Model
BI	Sol/Sol	Internal	Push only	24 V d.c. 1,2 W	GJU	VS18G511DF313A	LJU	VS18G511DF313E
BI	Sol/Sol	Internal	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	HJU	VS18G511DF318A	-	-
BI	Sol/Sol	Internal	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	GJT	VS18G511DF213A	LJT	VS18G511DF213E
BI	Sol/Sol	Internal	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	HJT	VS18G511DF218A	-	-
BI	Sol/Sol	Internal	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	GJE	VS18G511DF513A	LJE	VS18G511DF513E
BI	Sol/Sol	Internal	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	HJE	VS18G511DF518A	-	-
BI	Sol/Sol	External	Push only	24 V d.c. 1,2 W	GKU	VS18G522DF313A	LKU	VS18G522DF313E
BI	Sol/Sol	External	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	HKU	VS18G522DF318A	-	-
BI	Sol/Sol	External	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	GKT	VS18G522DF213A	LKT	VS18G522DF213E
BI	Sol/Sol	External	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	HKT	VS18G522DF218A	-	-
BI	Sol/Sol	External	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	GKE	VS18G522DF513A	LKE	VS18G522DF513E
BI	Sol/Sol	External	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	HKE	VS18G522DF518A	-	-
BI	Sol(Priority)/Sol	Internal	Push only	24 V d.c. 1,2 W	GSU	VS18G591DF313A	LSU	VS18G591DF313E
BI	Sol(Priority)/Sol	Internal	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	HSU	VS18G591DF318A	-	-
BI	Sol(Priority)/Sol	Internal	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	GST	VS18G591DF213A	LST	VS18G591DF213E
BI	Sol(Priority)/Sol	Internal	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	HST	VS18G591DF218A	-	-
BI	Sol(Priority)/Sol	Internal	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	GSE	VS18G591DF513A	LSE	VS18G591DF513E
BI	Sol(Priority)/Sol	Internal	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	HSE	VS18G591DF518A	-	-
BI	Sol(Priority)/Sol	External	Push only	24 V d.c. 1,2 W	GTU	VS18G592DF313A	LTU	VS18G592DF313E
BI	Sol(Priority)/Sol	External	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	HTU	VS18G592DF318A	-	-
BI	Sol(Priority)/Sol	External	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	GTT	VS18G592DF213A	LTT	VS18G592DF213E
BI	Sol(Priority)/Sol	External	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	HTT	VS18G592DF218A	-	-
BI	Sol(Priority)/Sol	External	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	GTE	VS18G592DF513A	LTE	VS18G592DF513E
BI	Sol(Priority)/Sol	External	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	HTE	VS18G592DF518A	-	-
MO	Sol/Spring	Internal	Push only	24 V d.c. 1,2 W	GGU	VS18G517DF313A	LGU	VS18G517DF313E
MO	Sol/Spring	Internal	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	HGU	VS18G517DF318A	-	-
MO	Sol/Spring	Internal	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	GGT	VS18G517DF213A	LGT	VS18G517DF213E
MO	Sol/Spring	Internal	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	HGT	VS18G517DF218A	-	-
MO	Sol/Spring	Internal	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	GGE	VS18G517DF513A	LGE	VS18G517DF513E
MO	Sol/Spring	Internal	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	HGE	VS18G517DF518A	-	-
MO	Sol/Spring	External	Push only	24 V d.c. 1,2 W	GHU	VS18G527DF313A	LHU	VS18G527DF313E
MO	Sol/Spring	External	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	HHU	VS18G527DF318A	-	-
MO	Sol/Spring	External	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	GHT	VS18G527DF213A	LHT	VS18G527DF213E
MO	Sol/Spring	External	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	HHT	VS18G527DF218A	-	-
MO	Sol/Spring	External	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	GHE	VS18G527DF513A	LHE	VS18G527DF513E
MO	Sol/Spring	External	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	HHE	VS18G527DF518A	-	-



Function 5/3 softseal	Actuation/return	Pilot supply	Manual override	Voltage	Short code	Model	ATEX Short code	ATEX Model
APB	Sol/Sol	Internal	Push only	24 V d.c. 1,2 W	SLU	VS18S611DF313A	XLU	VS18S611DF313E
APB	Sol/Sol	Internal	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TLU	VS18S611DF318A	-	-
APB	Sol/Sol	Internal	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	SLT	VS18S611DF213A	XLT	VS18S611DF213E
APB	Sol/Sol	Internal	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	TLT	VS18S611DF218A	-	-
APB	Sol/Sol	Internal	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	SLE	VS18S611DF513A	XLE	VS18S611DF513E
APB	Sol/Sol	Internal	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TLE	VS18S611DF518A	-	-
APB	Sol/Sol	External	Push only	24 V d.c. 1,2 W	SMU	VS18S622DF313A	XMU	VS18S622DF313E
APB	Sol/Sol	External	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TMU	VS18S622DF318A	-	-
APB	Sol/Sol	External	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	SMT	VS18S622DF213A	XMT	VS18S622DF213E
APB	Sol/Sol	External	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	TMT	VS18S622DF218A	-	-
APB	Sol/Sol	External	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	SME	VS18S622DF513A	XME	VS18S622DF513E
APB	Sol/Sol	External	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TME	VS18S622DF518A	-	-
COE	Sol/Sol	Internal	Push only	24 V d.c. 1,2 W	SGU	VS18S711DF313A	XQU	VS18S711DF313E
COE	Sol/Sol	Internal	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TQU	VS18S711DF318A	-	-
COE	Sol/Sol	Internal	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	SGT	VS18S711DF213A	XGT	VS18S711DF213E
COE	Sol/Sol	Internal	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	TGT	VS18S711DF218A	-	-
COE	Sol/Sol	Internal	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	SQE	VS18S711DF513A	XQE	VS18S711DF513E
COE	Sol/Sol	Internal	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TQE	VS18S711DF518A	-	-
COE	Sol/Sol	External	Push only	24 V d.c. 1,2 W	SRU	VS18S722DF313A	XRU	VS18S722DF313E
COE	Sol/Sol	External	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TRU	VS18S722DF318A	-	-
COE	Sol/Sol	External	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	SRT	VS18S722DF213A	XRT	VS18S722DF213E
COE	Sol/Sol	External	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	TRT	VS18S722DF218A	-	-
COE	Sol/Sol	External	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	SRE	VS18S722DF513A	XRE	VS18S722DF513E
COE	Sol/Sol	External	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	TRE	VS18S722DF518A	-	-
Function 5/3 glandless	Actuation/return	Pilot supply	Manual override	Voltage	Short code	Model	ATEX Short code	ATEX Model
APB	Sol/Sol	Internal	Push only	24 V d.c. 1,2 W	GLU	VS18G611DF313A	LLU	VS18G611DF313E
APB	Sol/Sol	Internal	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	HLU	VS18G611DF318A	-	-
APB	Sol/Sol	Internal	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	GLT	VS18G611DF213A	LLT	VS18G611DF213E
APB	Sol/Sol	Internal	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	HLT	VS18G611DF218A	-	-
APB	Sol/Sol	Internal	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	GLE	VS18G611DF513A	LLE	VS18G611DF513E
APB	Sol/Sol	Internal	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	HLE	VS18G611DF518A	-	-
APB	Sol/Sol	External	Push only	24 V d.c. 1,2 W	GMU	VS18G622DF313A	LMU	VS18G622DF313E
APB	Sol/Sol	External	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	HMU	VS18G622DF318A	-	-
APB	Sol/Sol	External	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	GMT	VS18G622DF213A	LMT	VS18G622DF213E
APB	Sol/Sol	External	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	HMT	VS18G622DF218A	-	-
APB	Sol/Sol	External	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	GME	VS18G622DF513A	LME	VS18G622DF513E
APB	Sol/Sol	External	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	HME	VS18G622DF518A	-	-
COE	Sol/Sol	Internal	Push only	24 V d.c. 1,2 W	GQU	VS18G711DF313A	LQU	VS18G711DF313E
COE	Sol/Sol	Internal	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	HQU	VS18G711DF318A	-	-
COE	Sol/Sol	Internal	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	GQT	VS18G711DF213A	LQT	VS18G711DF213E
COE	Sol/Sol	Internal	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	HQT	VS18G711DF218A	-	-
COE	Sol/Sol	Internal	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	GQE	VS18G711DF513A	LQE	VS18G711DF513E
COE	Sol/Sol	Internal	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	HQE	VS18G711DF518A	-	-
COE	Sol/Sol	External	Push only	24 V d.c. 1,2 W	GRU	VS18G722DF313A	LRU	VS18G722DF313E
COE	Sol/Sol	External	Push only	115 V a.c. 1,5 VA	HRU	VS18G722DF318A	-	-
COE	Sol/Sol	External	Push & turn	24 V d.c. 1,2 W	GRT	VS18G722DF213A	LRT	VS18G722DF213E
COE	Sol/Sol	External	Push & turn	115 V a.c. 1,5 VA	HRT	VS18G722DF218A	-	-
COE	Sol/Sol	External	Extended, Push only	24 V d.c. 1,2 W	GRE	VS18G722DF513A	LRE	VS18G722DF513E
COE	Sol/Sol	External	Extended, Push only	115 V a.c. 1,5 VA	HRE	VS18G722DF518A	-	-

Warning

These products are intended for use in industrial compressed air systems only. Do not use these products where pressures and temperatures can exceed those listed under »**Technical features/data**«. Before using these products with fluids other than those specified, for non-industrial applications, life-support systems or other applications not within published specifications, consult IMI Precision Engineering. Through misuse, age, or malfunction, components used in fluid power systems can fail in various modes.

The system designer is warned to consider the failure modes of all component parts used in fluid power systems and to provide adequate safeguards to prevent personal injury or damage to equipment in the event of such failure. System designers must provide a warning to end users in the system instructional manual if protection against a failure mode cannot be adequately provided. System designers and end users are cautioned to review specific warnings found in instruction sheets packed and shipped with these products.

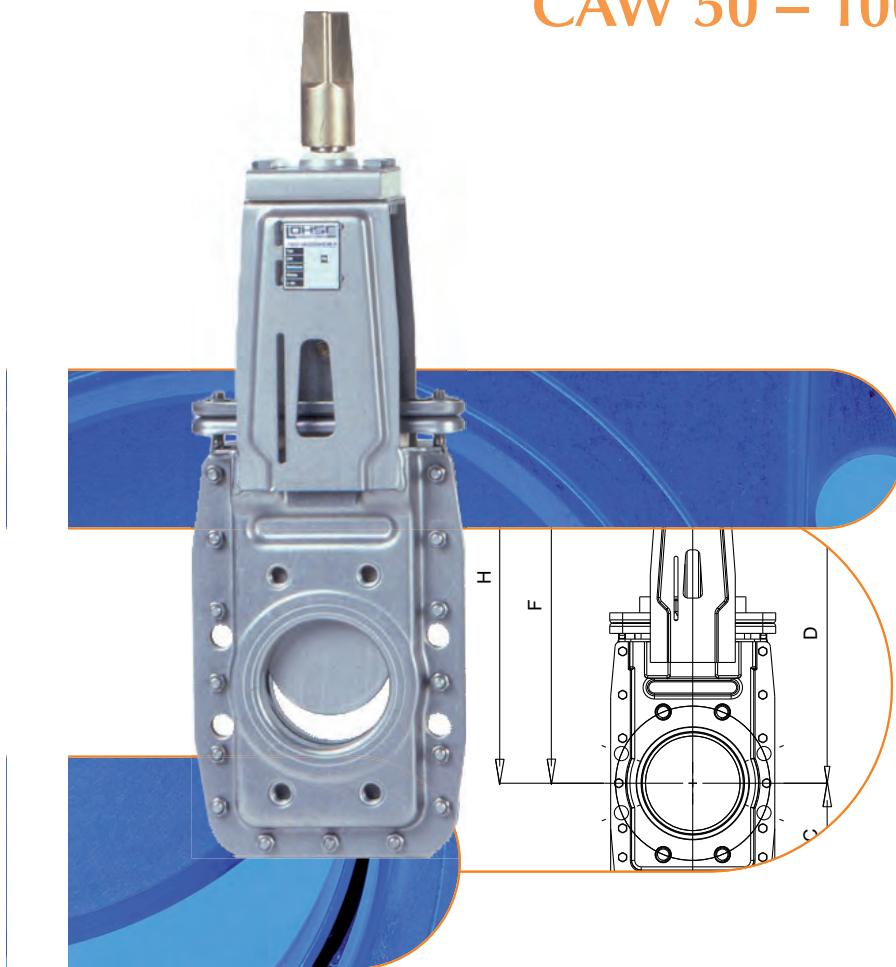
I.10 Ventilar CAW



Valves of stainless steel · COMPACT-Program

Shut-Off-Valves sewage execution

CAW 50 – 1000 mm



MARTIN LOHSE GmbH
Unteres Paradies 63 · D-89522 Heidenheim
phone +49 7321 755-42
sales@lohse-gmbh.de
www.lohse-gmbh.de

Applications



Municipal sewage treatment

When LOHSE COMPACT-gate valves of acid resistant stainless steel are installed in waste water treatment plants, the need to use expensive isolation appliances to guard against contact-corrosion is removed.



Food industry

LOHSE COMPACT-gate valves are widely used as shut-off valves for viscous and glutinous media as for instance in salt works, sugar mills, wine making industry, breweries etc.

In special designs, the non-metallic components of the LOHSE valves can be equipped with FDA-approved components. The respective suitability must be checked for each application.

Construction

Stainless steel housing

- of a rust and acid resistant material which prevents not only its own corrosion but also contact corrosion on stainless steel piping therefore saving expensive isolation materials
- two parts – easy to maintain
- made from pressed stainless steel plate which keeps its shape – light and easy to install
- the frame for the drive acts at the same as a fastening for the switch and control mechanisms

Plastic slide lining

- this material has the highest slide properties but at the same time is abrasion resistant
- resistant to temperature extremes and acid
- easy to change

Valve plate of stainless steel

- of a rust and acid resistant material

Flow opening = the nominal width of the piping

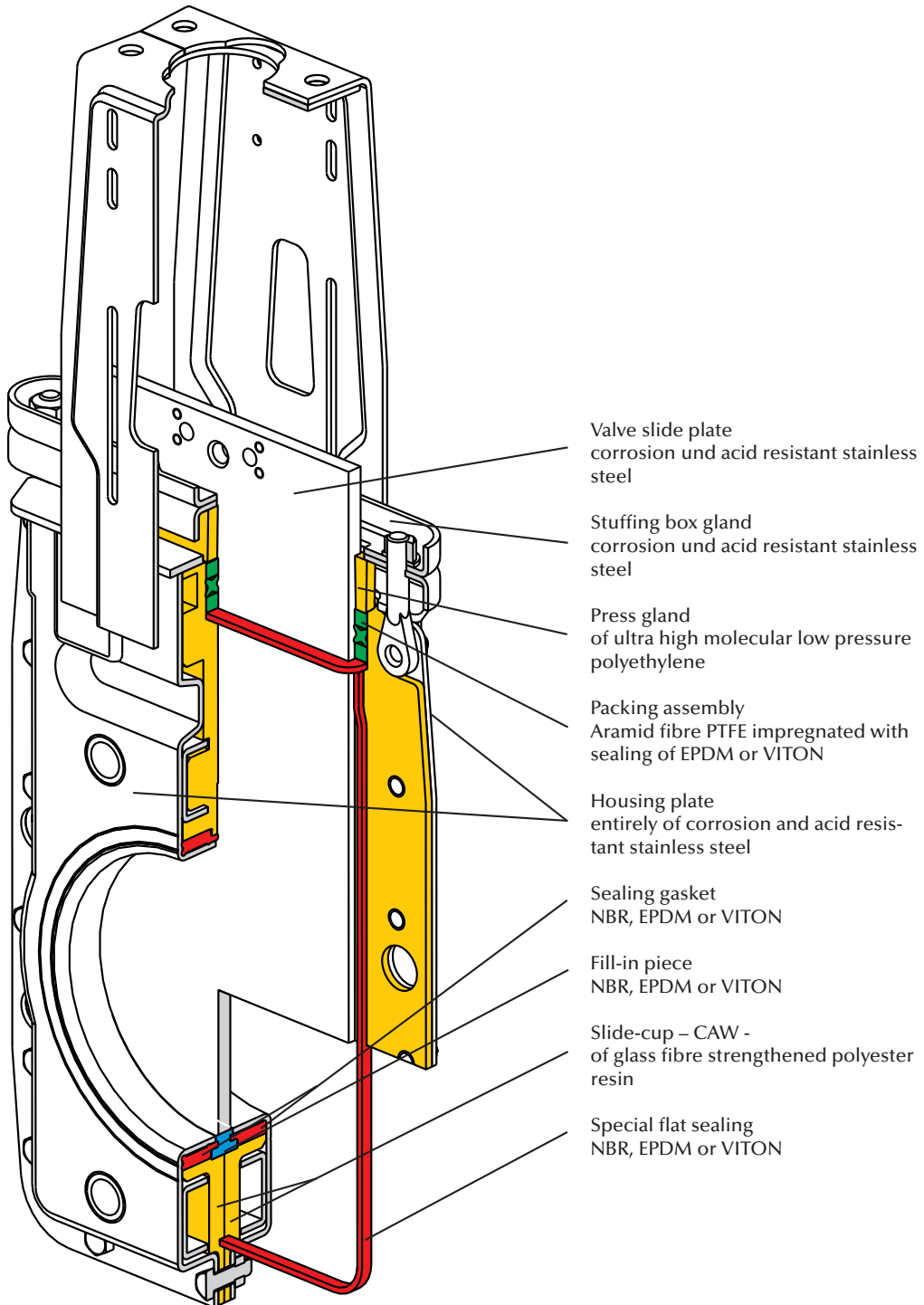
- no contraction caused by guide strips to the side
- by using an elastomer you guarantee a completely smooth flow

Drives all part of the proven LOHSE modular system

- easy-to-use handwheel with a handle grip to quickly open or shut the valve by hand
- electro or pneumatic drives to enable activation from a distance
- drives are exchangeable in the case of all our valves even in an assembled condition
- drive accessories can be optimally attuned to one another

Watertight

- Leak test according to DIN EN 12266-02:2012-04 Table A5, test medium liquid, leakage rate A



Materials

- housing
 - DN 50 – 250 1.4404
 - DN 300 – 600 1.4307
 - DN 700 – 1000 1.4571
- flanging ring
 - DN 700 – 1000 1.4571
- valve plate 1.4571
- slide cups
 - DN 50 – 250 GRP
 - DN 300 – 600 PP
- sealing EPDM, VITON or NBR
- slide parts
 - DN 700 – 1000 CuSn6 / CuAL10Ni
- stuffing box gland
 - DN 50 – 150 1.4301
 - DN 200 – 450 1.4541
 - DN 500 – 600 1.4301
 - DN 700 – 1000 1.4571
- packing assembly
 - packing aramid fibre with impregnation of PTFE
 - p-ring EPDM, VITON or NBR
- press gland
 - DN 50 -150 PE-HMW
- bracket 1.4301
- screws / nuts A2
- max. operating pressure
 - DN 50 – 80 8 bar
 - DN 100 – 200 6 bar
 - DN 250 – 300 4 bar
 - DN 350 – 600 2.5 bar
 - DN 700 – 1000 1.5 bar
- max. operating temperature
 - with sealing NBR 105° C
 - with sealing EPDM 120° C
 - with sealing VITON 200° C

Operating elements – the LOHSE modular system

All LOHSE COMPACT-valves comprise the following **main groups**:

- valve body type: CAW
- operating elements type Hns, P, E, GK, K, X (accessories such as e.g. extensions on inquiry)

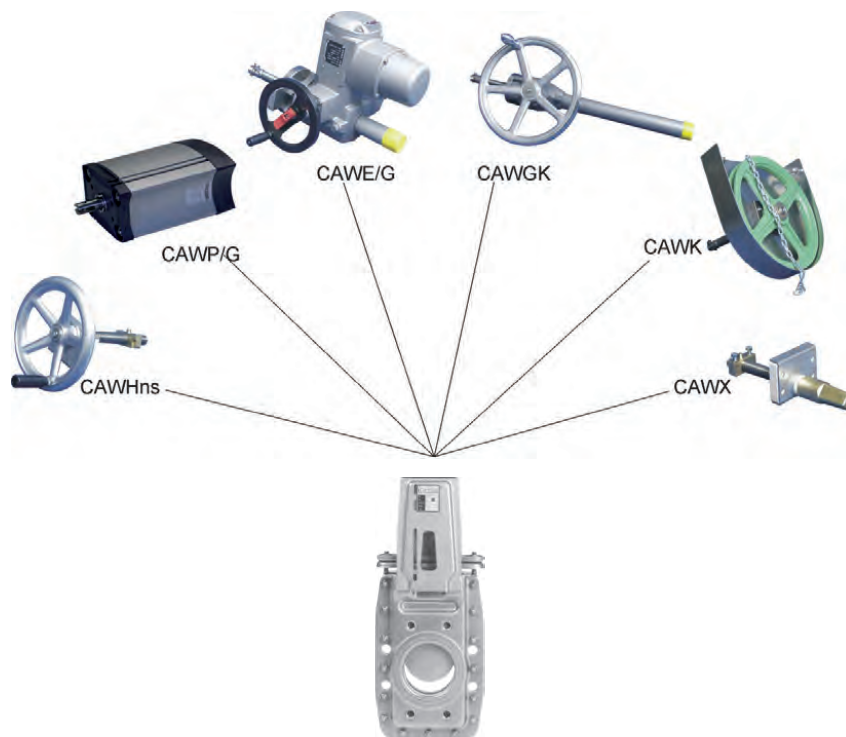
All elements are interchangeable for any given size. Thereby the connections of brackets as well as the coupling of actuator and valve plate will be removed and fixed again after the exchange. No removal of incorporated valve body (notice safety rules – pipes must be pressureless).

This facility is called the **LOHSE modular system** which offers the following advantages:

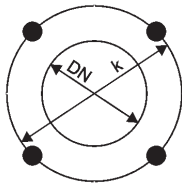
- simplified and less expensive holding of spare parts.
- in case of damage, actuating elements can be replaced inexpensively.
- if any valve drives have to be altered, replacement is easy and quick

Protection guards (G)

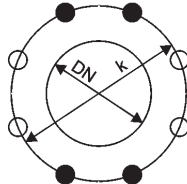
According to machinery directive 2006/42/EG guards are compulsory to shield all moving parts on automated gate valves.
Protection guard of stainless steel.



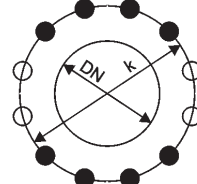
Flange bores for LOHSE COMPACT-valves according to DIN EN 1092-1, PN 10



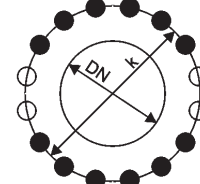
DN 50-65



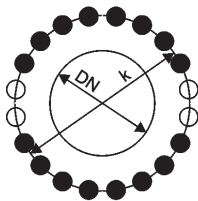
DN 80-200



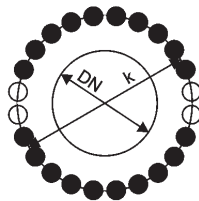
DN 250-300



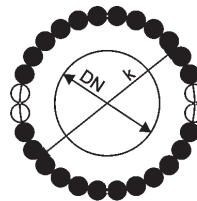
DN 350-400



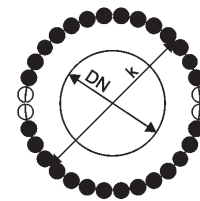
DN 450-600



DN 700-800

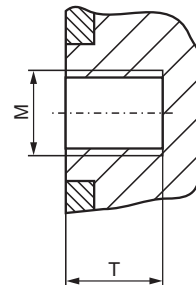


DN 900-1000



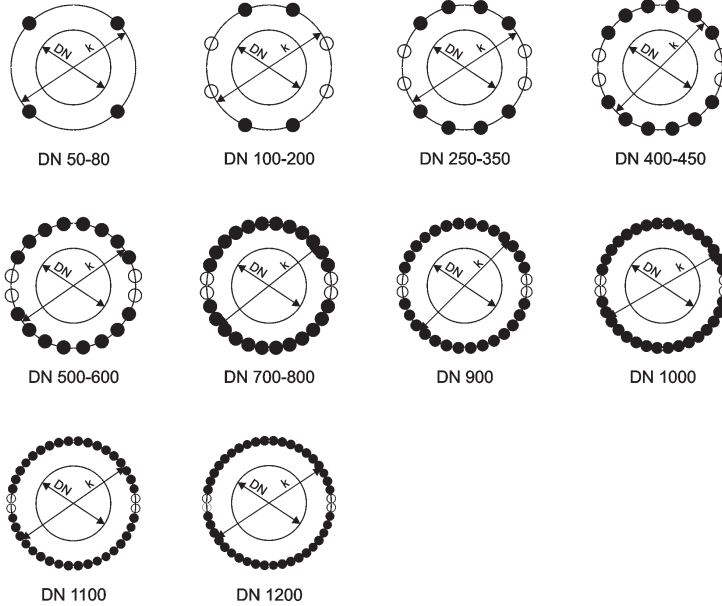
DN 1100-1200

DN [mm]	K [mm]	Z	M	T [mm]	Z1	Z2
50	125	4	M16	12	4	-
65	145	4	M16	12	4	-
80	160	8	M16	12	4	4
100	180	8	M16	12	4	4
125	210	8	M16	12	4	4
150	240	8	M20	16	4	4
200	295	8	M20	16	4	4
250	350	12	M20	20	8	4
300	400	12	M20	20	8	4
350	460	16	M20	20	12	4
400	515	16	M24	23	12	4
450	565	20	M24	30	16	4
500	620	20	M24	30	16	4
600	725	20	M27	35	16	4
700	840	24	M27	40	20	4
800	950	24	M30	45	20	4
900	1050	28	M30	45	24	4
1000	1160	28	M33	45	24	4
1100	1270	32	M33	50	28	4
1200	1380	32	M36	55	28	4

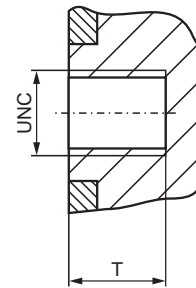


Z = total number of holes
 Z1 = number of joint-holes
 Z2 = number of through-going bores
 T = usable depth of thread

Flange bores for LOHSE COMPACT-valves
according to ANSI B 16.5 Class 150 (≥ DN 700: ANSI B 16.47 Class 150)

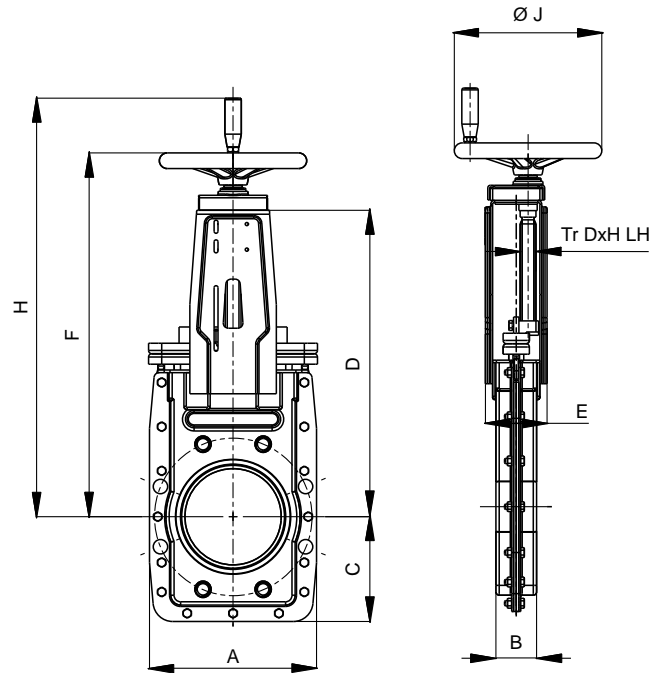


DN [mm]	DN [inch]	K [mm]	K [inch]	Z	UNC	T [mm]	T [inch]	Z1	Z2
50	2	120.6	4 3/4	4	5/8"-11	12	0.472	4	-
65	2.5	139.7	5 1/2	4	5/8"-11	12	0.472	4	-
80	3	152.4	6	4	5/8"-11	12	0.472	4	-
100	4	190.5	7 1/2	8	5/8"-11	12	0.472	4	4
125	5	215.9	8 1/2	8	3/4"-10	12	0.472	4	4
150	6	241.3	9 1/2	8	3/4"-10	16	0.630	4	4
200	8	298.5	11 3/4	8	3/4"-10	16	0.630	4	4
250	10	362	14 1/4	12	7/8"-9	20	0.787	8	4
300	12	431.8	17	12	7/8"-9	20	0.787	8	4
350	14	476.3	18 3/4	12	1"-8	20	0.787	8	4
400	16	539.8	21 1/4	16	1"-8	23	0.910	12	4
450	18	577.9	22 3/4	16	1 1/8"-7	30	1.181	12	4
500	20	635	25	20	1 1/8"-7	30	1.181	16	4
600	24	749.3	29 1/2	20	1 1/4"-7	35	1.378	16	4
700	28	863	34	28	1 1/4"-7	40	1.575	24	4
800	32	978	38 1/2	28	1 1/2"-6	45	1.772	24	4
900	36	1086	42 3/4	32	1 1/2"-6	45	1.772	28	4
1000	40	1200	47 1/4	36	1 1/2"-6	45	1.775	32	4
1100	44	1314	51 3/4	40	1 1/2"-6	50	1.969	36	4
1200	48	1422	56	44	1 1/2"-6	55	2.165	40	4



Z = total number of holes
 Z1 = number of joint-holes
 Z2 = number of through-going bores
 T = usable depth of thread

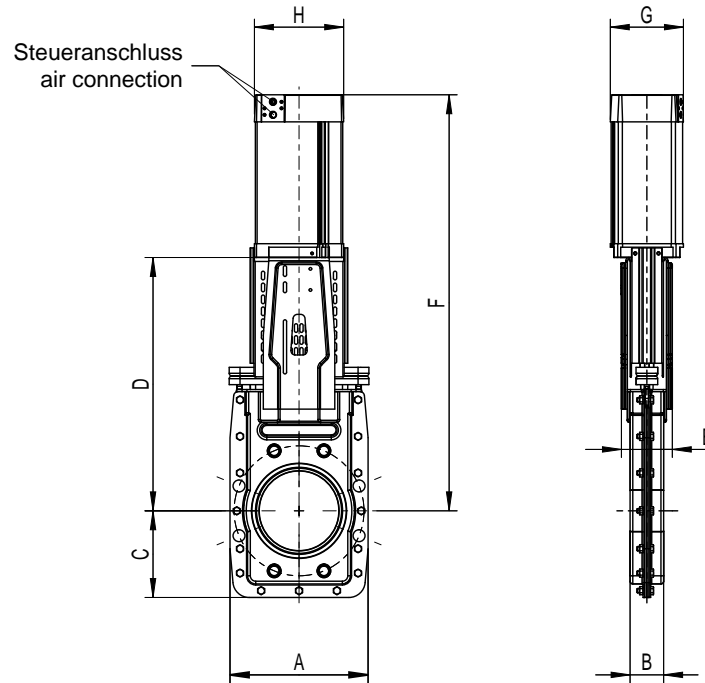
COMPACT-valve sewage execution
handwheel drive with non-rising stem



DN	PS [bar]	A	B	C	D	E	F	H	Ø J	Tr D x H LH	weight ~[kg]
50	8	185	42	100	313	78	394	478	180	20 x 4	9
65	8	185	42	100	313	78	394	478	180	20 x 4	9
80	8	175	52	125	313	78	395	478	180	20 x 4	9
*)100	6	210	52	135	368	94	456	539	225	24 x 5	13
*)125	6	230	52	145	413	94	500	584	225	24 x 5	15
*)150	6	255	62	160	468	94	556	639	225	24 x 5	19
200	6	328	60	189	557	143	656	739	280	30 x 6	38
250	4	400	68	230	668	166	767	850	280	30 x 6	49
300	4	450	72	260	764	170	869	-	360	30 x 6	77
350	2.5	510	72	290	907	190	998	-	360	30 x 6	129
400	2.5	575	90	326	1059	190	1163	-	500	30 x 6	182
450	2.5	630	92	315	1200	208	1304	-	500	30 x 6	249
500	2.5	700	92	350	1265	228	1384	-	500	36 x 6	263
600	2.5	810	112	405	1495	268	1614	-	500	36 x 6	461

*) opening DN - 3mm, full opening on request.
Dimensions in mm, flange dimensions to DIN EN 1092-1, PN 10 or ANSI B 16.5 Class 150 (≥ DN 700: ANSI B 16.47 Class 150).
Further sizes on request.

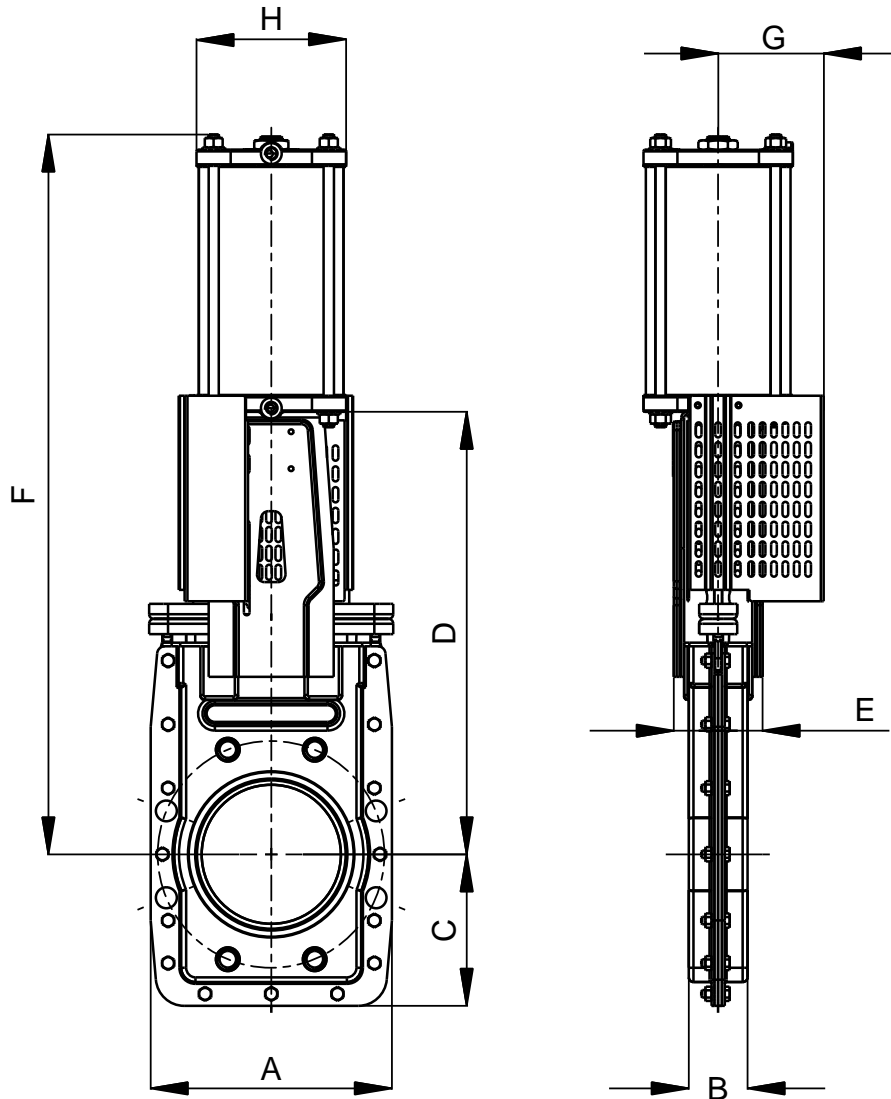
COMPACT-valve sewage execution
pneumatic cylinder and protection guard



DN	PS [bar]	A	B	C	D	E	F	G	H	Zyl Ø	air connection	control ressure [bar]	weight ~[kg]
50	8	185	42	100	313	78	495	118	139	100	G 1/4"	6	11.2
65	8	185	42	100	313	78	510	118	139	100	G 1/4"	6	11.6
80	8	175	52	123	313	78	523	118	139	100	G 1/4"	6	11.6
*)100	6	210	52	135	368	94	596	118	139	100	G 1/4"	6	15.4
*)125	6	255	52	145	413	94	691	145	165	125	G 1/4"	6	20.4
*)150	6	255	62	160	468	94	768	145	165	125	G 1/4"	6	24.3
200	6	328	60	190	557	143	917	178	204	160	G 1/4"	6	48.5
250	4	400	68	230	668	166	1069	178	204	160	G 1/4"	6	65.5
300	4	450	72	260	764	170	1224	178	204	160	G 1/4"	6	78
350	2.5	510	72	290	907	190	1452	215	244	200	G 1/2"	6	156
400	2.5	575	90	326	1059	190	1650	215	244	200	G 1/2"	6	204
450	2.5	630	92	315	1200	190	1870	242	283	230	G 1/2"	6	310
500	2.5	700	92	350	1265	210	1985	242	283	230	G 1/2"	6	343

*) Opening DN - 3mm, full opening on request.
Dimensions in mm, flange dimensions to DIN EN 1092-1, PN 10 or ANSI B 16.5 Class 150 (≥ DN 700: ANSI B 16.47 Class 150);
air connection acc. VDI/VDE 3845 (NAMUR). Further sizes on request.

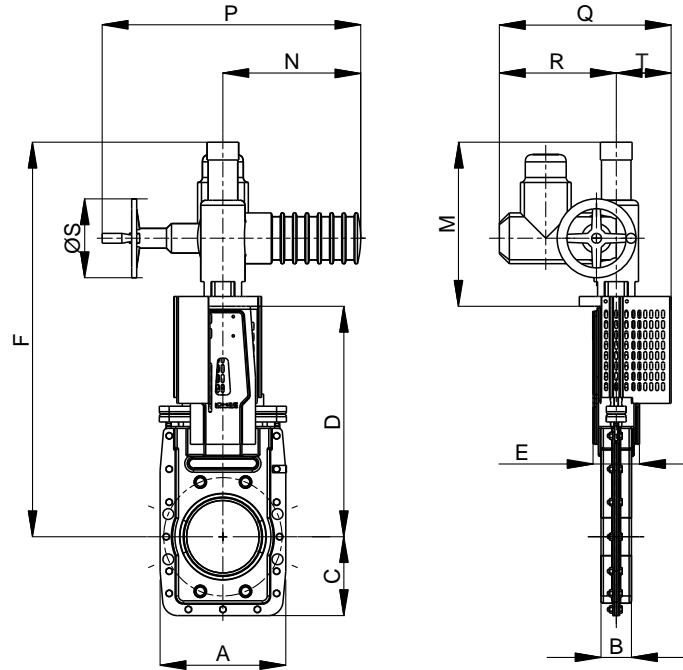
COMPACT-valve sewage execution
pneumatic cylinder and protection guard



DN	PS [bar]	A	B	C	D	E	F	G	H	Zyl Ø	air connection	control ressure [bar]	weight ~[kg]
600	2.5	810	112	405	1495	268	2314	318	318	300	G 1/2"	6	517

Dimensions in mm, flange dimensions to DIN EN 1092-1, PN 10 or ANSI B 16.5 Class 150 (≥ DN 700: ANSI B 16.47 Class 150).
Further sizes on request.

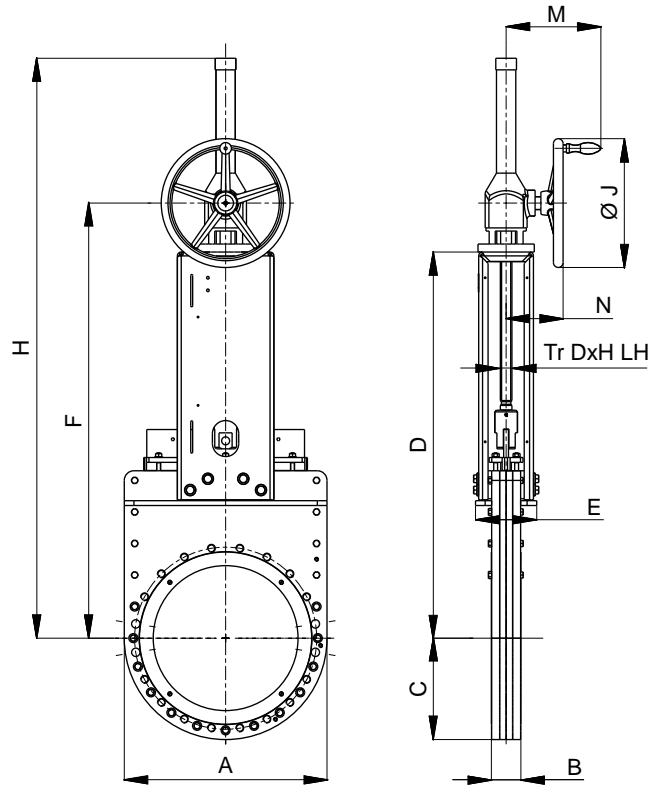
COMPACT-valve sewage execution
electric drive and protection guard



DN	PS [bar]	A	B	C	D	E	F	M	N	P	Q	R	ØS	T	stem Tr DxH	closing time [s]	weight ~[kg]
50	8	185	42	100	313	78	646	333	280	515	349	237	160	112	20 x 4	18	32
65	8	185	42	100	313	78	646	333	280	515	349	237	160	112	20 x 4	23	32
80	8	175	52	125	313	78	646	333	280	515	349	237	160	112	20 x 4	28	32
*)100	6	210	52	135	368	94	701	333	280	515	349	237	160	112	24 x 5	27	37
*)125	6	230	52	145	413	94	746	333	280	515	349	237	160	112	24 x 5	34	38
*)150	6	255	62	160	468	94	801	333	280	515	349	237	160	112	24 x 5	41	42
200	6	328	60	190	557	143	902	345	355	536	373	247	200	126	30 x 6	45	58
250	4	400	68	230	668	166	1013	345	355	536	373	247	200	126	30 x 6	56	84
300	4	450	72	260	764	170	1202	438	355	536	373	247	200	126	30 x 6	67	96
350	2.5	510	72	290	907	190	1350	443	355	536	389	247	200	142	36 x 6	78	151
400	2.5	575	90	326	1059	190	1602	543	355	536	393	247	200	146	36 x 6	90	198
450	2.5	630	92	315	1200	208	1808	608	285	713	436	285	315	151	36 x 6	102	304
500	2.5	700	92	350	1265	228	1873	608	380	713	436	285	315	151	36 x 6	115	328
600	2.5	810	112	405	1495	268	2203	708	380	713	446	285	315	161	44 x 7	138	554

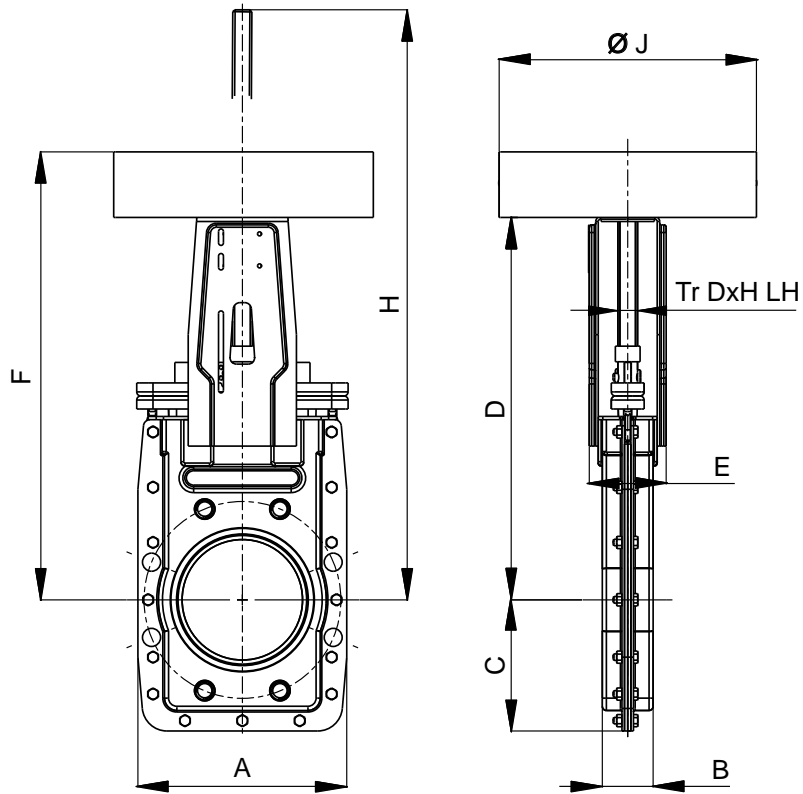
*) Opening DN - 3mm, full opening on request.
Dimensions in mm, flange dimensions to DIN EN 1092-1, PN 10 or ANSI B 16.5 Class 150 (≥ DN 700: ANSI B 16.47 Class 150).
Further sizes on request.

COMPACT-valve sewage execution
bevel gear box handwheel



DN	PS [bar]	A	B	C	D	E	F	H	Ø J	M	N	Tr D x H LH	weight ~[kg]
200	6	328	60	190	557	143	704	909	360	278	174	30 x 6	55
250	4	400	68	230	668	166	815	1070	360	278	174	30 x 6	72
300	4	450	72	260	764	170	911	1216	360	278	174	30 x 6	83
350	2.5	520	72	290	907	190	1059	1414	400	295	185	36 x 6	145
400	2.5	578	90	326	1059	190	1211	1611	400	295	185	36 x 6	195
450	2.5	630	92	315	1200	208	1352	1802	400	295	185	36 x 6	273
500	2.5	700	92	350	1265	228	1455	1947	400	340	222	36 x 6	292
600	2.5	810	112	405	1495	268	1685	2250	500	340	222	44 x 7	493
700	1.5	960	150	480	1756	307	1946	2422	500	340	222	44 x 7	1075
800	1.5	1060	150	530	1976	307	2166	2927	500	340	222	44 x 7	1265
900	1.5	1170	160	585	2108	311	2307	3159	500	340	222	44 x 7	1473

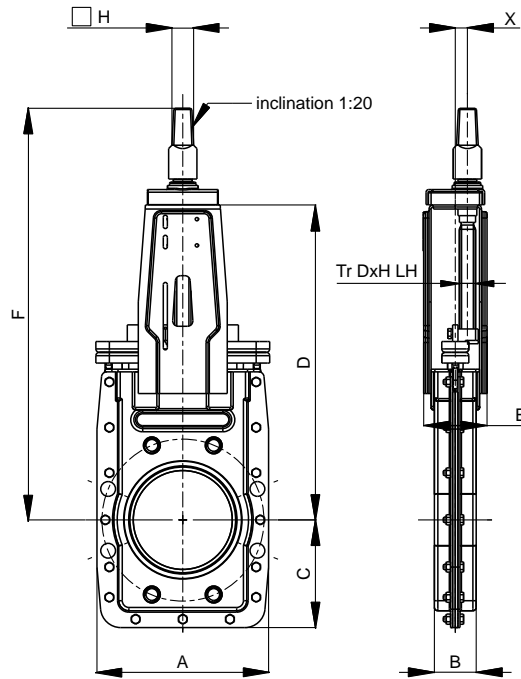
Dimensions in mm, flange dimensions to DIN EN 1092-1, PN 10 or ANSI B 16.5 Class 150 (≥ DN 700: ANSI B 16.47 Class 150).
Further sizes on request.

COMPACT-valve sewage execution
socket drive

DN	PS [bar]	A	B	C	D	E	F	H	Ø J	Tr D x H LH	weight ~[kg]
50	8	185	42	100	313	78	394	397	274	20 x 4	14
65	8	185	42	100	313	78	394	412	274	20 x 4	14
80	8	175	52	125	313	78	394	437	274	20 x 4	14
*)100	6	210	52	135	368	94	447	520	314	24 x 5	18
*)125	6	230	52	145	413	94	492	595	314	24 x 5	21
*)150	6	255	62	160	468	94	547	665	314	24 x 5	25
200	6	328	60	190	557	143	636	821	394	30 x 6	50
250	4	400	68	230	668	166	747	981	394	30 x 6	66
300	4	450	72	260	764	170	843	1131	394	30 x 6	87
350	2.5	510	72	290	907	190	1000	1350	516	36 x 6	133
400	2.5	575	90	326	1059	190	1152	1550	516	36 x 6	202

*) Opening DN - 3mm, full opening on request.
Dimensions in mm, flange dimensions to DIN EN 1092-1, PN 10 or ANSI B 16.5 Class 150 (≥ DN 700: ANSI B 16.47 Class 150).
Further sizes on request.

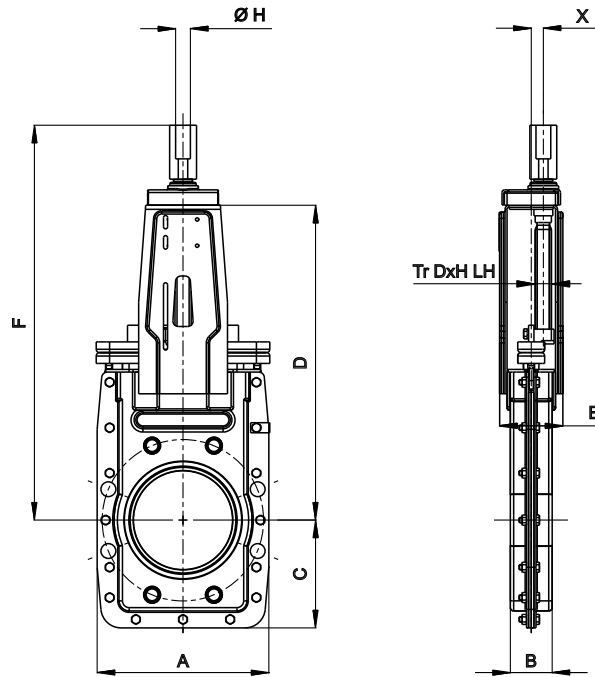
COMPACT-valve sewage execution square head



DN	PS [bar]	A	B	C	D	E	F	H	X	Tr D x H LH	weight ~[kg]
50	8	185	42	100	313	78	455	32	15	20 x 4	9
65	8	185	42	100	313	78	455	32	15	20 x 4	10
80	8	175	52	125	313	78	456	32	15	20 x 4	10
*)100	6	210	52	135	368	94	512	32	18	24 x 5	13
*)125	6	230	52	145	413	94	557	32	18	24 x 5	15
*)150	6	255	62	160	468	94	612	32	18	24 x 5	18
200	6	328	60	190	557	143	707	32	22	30 x 6	38
250	4	400	68	230	668	166	818	32	22	30 x 6	51
300	4	450	72	260	764	170	914	32	22	30 x 6	67
350	2.5	510	72	290	907	190	1043	32	26	36 x 6	96
400	2.5	575	90	326	1059	190	1195	32	26	36 x 6	136
450	2.5	630	92	315	1200	208	1336	32	28.5	36 x 6	261
500	2.5	700	92	350	1265	228	1416	32	35	36 x 6	311
600	2.5	810	112	405	1495	268	1646	32	35	44 x 7	468

*) Opening DN - 3mm, full opening on request.
Dimensions in mm, flange dimensions to DIN EN 1092-1, PN 10 or ANSI B 16.5 Class 150 (≥ DN 700: ANSI B 16.47 Class 150).
Further sizes on request.

COMPACT-valve sewage execution
round sleeve



DN	PS [bar]	A	B	C	D	E	F	H	X	Tr D x H LH	weight ~[kg]
50	8	185	42	100	313	78	430	20	15	20 x 4	9
65	8	185	42	100	313	78	430	20	15	20 x 4	10
80	8	175	52	125	313	78	431	20	15	20 x 4	10
*)100	6	210	52	135	368	94	487	22	18	24 x 5	13
*)125	6	230	52	145	413	94	531	22	18	24 x 5	15
*)150	6	255	62	160	468	94	587	22	18	24 x 5	18
200	6	328	60	190	557	143	692	25	22	30 x 6	38
250	4	400	68	230	668	166	803	25	22	30 x 6	51
300	4	450	72	260	764	170	899	30	22	30 x 6	67
350	2.5	510	72	290	907	193	1048	30	26	30 x 6	96
400	2.5	575	90	326	1059	190	1200	30	26	30 x 6	136
450	2.5	630	92	315	1200	208	1341	30	28.5	30 x 6	231
500	2.5	700	92	350	1265	228	1421	35	35	36 x 6	311
600	2.5	810	112	405	1495	268	1651	35	35	36 x 6	468

*) Opening DN - 3mm, full opening on request.
Dimensions in mm, flange dimensions to DIN EN 1092-1, PN 10 or ANSI B 16.5 Class 150 (≥ DN 700: ANSI B 16.47 Class 150).
Further sizes on request.

Our agencies



Germany + Switzerland

MARTIN LOHSE GmbH
Unteres Paradies 63
89522 Heidenheim
Phone: +49 7321 755-0
sales@lohse-gmbh.de
www.lohse-gmbh.de

Australia, New Zealand, Indonesia, Singapore, Malaysia

P.T. VOITH PAPER
Jl. Permata V Lot EE - 1
Kawasan Industri KIIC
Karawang 41361, INDONESIA
Phone: +62 267 419 719
Fax: +62 267 419 717

Austria (Papier- + Zellstoffindustrie, Abwasser + Kläranlagen) + CZ, SK, SLO, SRB, HR, H

Peter Reiter
Handel Mazzetti-Str. 85
3100 St. Pölten
Phone: +43 2742 77366
Fax: +43 2742 77366
office@industriearmaturen.at

Austria

Klinger Gebetsroither GmbH & Co KG
Am Kanal 8-10
2352 Gumpoldskirchen
Phone: +43 2252 60 71 00 3029
Fax: +43 2252 60 71 00 3010
gerhard.praxmarer@gebetsroither.at
www.gebetsroither.at

Belgium

Hanwel Belgium N.V.
Winninglaan 15
9140 Temse
Phone: +32 3 7110353
Fax: +32 3 7110579
info@hanwel.be
www.hanwel.be

Chile

INTERTECH
Prat 116, Of 31
Curicó, Chile
phone +56.075.322033
www.inter-tech.cl
n.flores@inter-tech.cl

People's Rep. Of China

Shanghai Fier Mechanical Co. LTD
Room B4, 15/F HuaFu Bldg.
No. 585 LongHua xi Rd.
ShangHai, China 200232
Phone: +86 21 54591038
Fax: +86 21 54240616
MP: 13611665381
shfier@163.com
www.fier.com.cn

Denmark

Uni-Valve A/S
Sydvestvej 138 – 140
2600 Glostrup
Phone: +45 43 438200
Fax: +45 43 437475
mail@uni-valve.com
www.uni-valve.com

Finland

KLINGER Finland Oy
Tinankuja 3
02430 Masala
Phone: +358 10 4001101
info@klinger.fi
www.klinger.fi

France, MA, TN, DZ, T.N.P.

T.N.P.
30 Boussegré
58140 Lormes
Phone: +33 1 559711-11
Fax: +33 1 48835207
contact@tnp.fr
www.tnp.fr

Great Britain

Voith Turbo Ltd.
6 Beddington Farm Road
Croydon, Surrey CRO, 4XB
Phone: +44 208 6673013
Fax: +44 208 6670403
matthew.healy@voith.com

Greece

Niko Mikopoulos, BSc.
Metron Str. 28
17123 Nea Smyrni-Athens
Phone: +30 6 98 305 10 70
n.mikopoulos@nm-bc.com

India

Antrieb Technik Private Limited
59 (old 359) Sidco Industrial Estate
Ambattur
Chennai-600 098
Tamilnadu / INDIA
Phone: +91 44 262-58303
Fax: +91 44 2819-3718
antrieb.technik@gmail.com

Israel

P.B.A Wiesner Agencies Ltd.
P. O. Box 4622
Petach-Tikva 49277
Phone: +972 3 9052111
Fax: +972 3 9052110
ofra@pba.co.il

Italy

Techno Paper S.R.L.
Viale Certosa 269
20151 Milano (MI)
Phone: +39 02 78627750
Fax: +39 02 45471638
info@techno-paper.com
www.techno-paper.com

Japan

Voith IHI Paper Technology Co.Ltd.
River City M-SQUARE 7F
2-1-6 Tsukuda, Chuo-ku
1040051 Tokyo
Phone: +81 3 6221 3108
Fax: +81 3 6221 3126

Korea

C.S-Automation Co., Ltd. (Customer Satisfaction Automation)
#804 Sejung Technovalley
279-5 Songjeong-Dong
Heungdeok-Gu
Cheongju-Si
South Korea. 361-290
Phone: +82 43 276 1332
Fax: +82 43 278 1332
changseol@korea.com

Netherlands

Hanwel B. V.
Jan Tinbergenstraat 209
7559 SP Hengelo
The Netherlands
Phone: +31 74 2650000
Fax: +31 74 2650001
verkoop@hanwel.com
www.hanwel.com

Norway

KSB Norge AS
Haugenveien 29
1400 SKI
Phone: +47 96 900 900
firmapost@ksb.com
www.ksb.com/ksb-no

Philippines

R. Dan and Co., Inc.
Lot 6-9 Block 5 Greenway Business Park
Bulihan, Silang,
Cavite Philippines 4118
Phone: +63 960 690 0244
ester.poe@robertdan.com.ph
www.robertdan.com.ph

Poland

Waldemar Kulicki
ul. Heweliusza 37/4
87-148 Papowo Toruńskie
Phone: +48 509 46 64 25
waldemar-kulicki@wp.pl
www.wkulicki.eu

Rep. of South Africa

Voith Turbo (Pty) Ltd
P.O. Box 13171
Witfield, 1467
Gauteng, SOUTH AFRICA
Phone: +27 11 418 4000
Fax: +27 11 418 4080
info.vtza@voith.com
www.rsa.voithturbo.com

Spain, Portugal

CELPAP EQUIPOS, S.L.
C/Amposta, 14-18
08174 Sant Cugat del Vallés
(Barcelona)
Phone +34 93 415 18 75
celpap@celpap.com
www.celpap.com

Sweden

PA-Ventiler AB
Sagbäcksvägen 3B
43736 Lindome
Phone: +46 31 992500
Fax: +46 31 992503
info@paventiler.se
www.paventiler.se

Taiwan

E-Chen Engineering Co., Ltd.
3F-3, No. 151, Sec. 4,
Hsin-Yi Road,
Taipei, Taiwan, R.O.C.
Phone: +886 22 7056185
Fax: +886 22 7045967
echen123@ms15.hinet.net

Thailand

Weston Myer Ltd.
8 Soi Seri-Thai 58
Seri-Thai Road
10510 Minburi Bangkok
Phone: +66 2 3745869
Fax: +66 2 375-1179
comm1@westonmyer.com

Turkey

Sanrep Kağıt San. ve Tic. Ltd. Şti.
Altiyol, Kuşdili Caddesi No:19/7
H.Fazlıoğlu İş Merkezi
34714 Kadıköy – İSTANBUL
Phone: +90 216 345 40 48
Fax: +90 216 330 73 12
sanrep@sanrep.com
www.sanrep.com

USA, Canada, Mexico

Voith Paper Inc.
2200 N. Roemer Rd.
Appleton, WI 54912-2237
Phone: +1 920 – 358 – 2396
Fax: +1 920 – 731 – 5126
VPAWSpareParts@voith.com

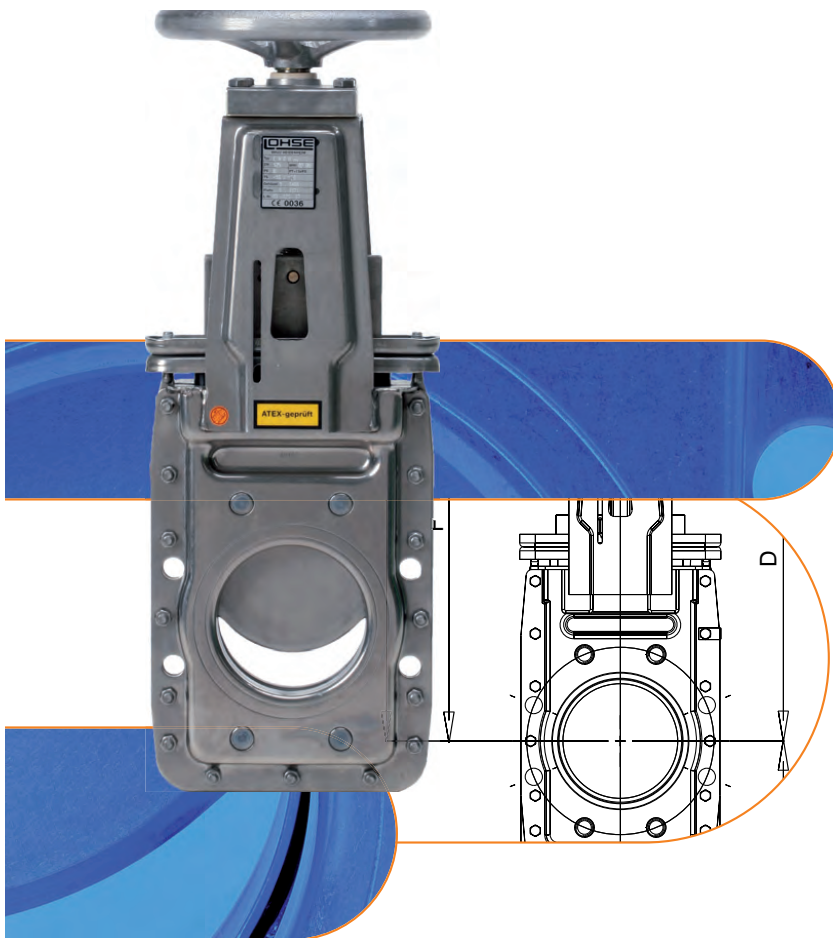
I.11 Ventilär CNA



Valves of stainless steel · COMPACT-Program

Shut-Off-Valves

CNA 50 – 1000 mm



MARTIN LOHSE GmbH
Unteres Paradies 63 · D-89522 Heidenheim
phone +49 7321 755-42
sales@lohse-gmbh.de
www.lohse-gmbh.de

Applications



Paper industry and chemical industry

LOHSE COMPACT-gate valves have proved their value and reliability in all branches of paper and chemical industries. CNA-valves are “shut-off” type valves. The type is suitable for shut-off of stock and aggressive media.



Industrial sewage treatment

When LOHSE COMPACT-gate valves of acid resistant stainless steel are installed in waste water treatment plants, the need to use expensive isolation appliances to guard against contact-corrosion is removed.



Food industry

LOHSE COMPACT-gate valves are widely used as shut-off valves for viscous and glutinous media as for instance in salt works, sugar mills, wine making industry, breweries etc.

In special designs, the non-metallic components of the LOHSE valves can be equipped with FDA-approved components. The respective suitability must be checked for each application



Biogas Industry

In biogas plants LOHSE shut-off-valves find a use to shut-off the input pipes with high-viscosity, low-viscosity and aggressive medium e.g. silage, dung, liquid manure, vegetables and food and suspensions of this. This valves are tolerant against impurities.

Special models

For special applications, we can supply special valves constructed of various materials for differing temperatures, pressures and sealing properties to suit the particular application.

Construction

Housings entirely of stainless steel

- pressed steel design
- corrosion and acid resistant
- light
- easy to maintain
- the handwheel support also serves as a mounting for any switchgear or control apparatus

Slide guides of special plastic

- abrasion resistant
- excellent anti-friction properties
- temperature resistant
- acid resistant
- easily replaceable

Valve plate of stainless steel

- specially shaped to prevent depositing stock
- built in strength to resist water pressure vibration

Bore cross section = nominal diameter of piping

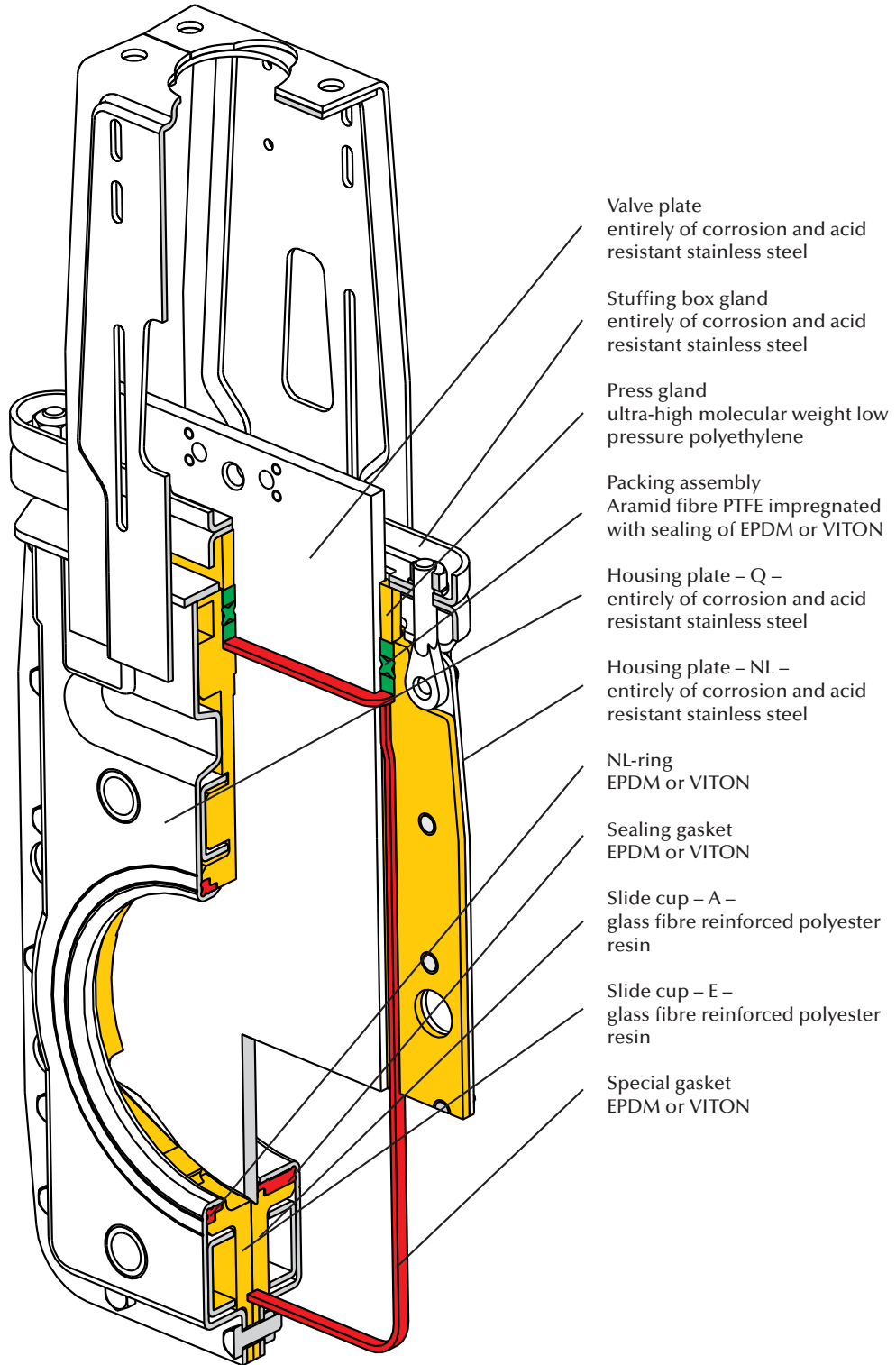
- no stringing of fibres is possible

Actuating elements in well-proved LOHSE modular system

- interchangeable on all valves of our make
- also interchangeable on the incorporated existing valve
- reduced stock holding

100 % water-tight

- seals resistant to temperature and acids
- seals easily replaceable but firmly anchored in the valve housing
- Leak test according to DIN EN 12266-02:2012-04 Table A5, test medium liquid, leakage rate A



Valve plate
entirely of corrosion and acid
resistant stainless steel

Stuffing box gland
entirely of corrosion and acid
resistant stainless steel

Press gland
ultra-high molecular weight low
pressure polyethylene

Packing assembly
Aramid fibre PTFE impregnated
with sealing of EPDM or VITON

Housing plate – Q –
entirely of corrosion and acid
resistant stainless steel

Housing plate – NL –
entirely of corrosion and acid
resistant stainless steel

NL-ring
EPDM or VITON

Sealing gasket
EPDM or VITON

Slide cup – A –
glass fibre reinforced polyester
resin

Slide cup – E –
glass fibre reinforced polyester
resin

Special gasket
EPDM or VITON

Materials

- housing
 - DN 50 – 250 1.4404
 - DN 300 – 600 1.4307
 - DN 700 – 1000 1.4571
- flanging ring
 - DN 300 – 1000 1.4571
- valve plate 1.4571
- slide cups
 - DN 50 – 250 GRP
 - DN 300 – 600 PP
- sealing EPDM, VITON or NBR
- slide parts
 - DN 700 – 1000 CuSn6 / CuAL10Ni
- stuffing box gland
 - DN 50 – 150 1.4301
 - DN 200 – 450 1.4541
 - DN 500 – 600 1.4301
 - DN 700 – 1000 1.4571
- packing assembly
 - packing aramid fibre with impregnation of PTFE
 - p-ring EPDM, VITON or NBR
- press gland
 - DN 50 -150 PE-HMW
- bracket 1.4301
- screws / nuts A2
- max. operating pressure
 - DN 50 – 250 8 bar
 - DN 300 – 400 6 bar
 - DN 450 – 600 4 bar
 - DN 700 – 800 2.5 bar
 - DN 900 – 1000 1.5 bar
- max. operating temperature with sealing of
 - NBR 105° C
 - EPDM 120° C
 - VITON 200° C

Operating elements – the LOHSE modular system

All LOHSE COMPACT-valves comprise the following main groups:

- valve body type: CNA
- operating elements type Hns, H, P, PV, E, GK, K, X

All elements are interchangeable for any given size. Thereby the connections of brackets as well as the coupling of actuator and valve plate will be removed and fixed again after the exchange. No removal of incorporated valve body (notice safety rules – pipes must be pressureless).

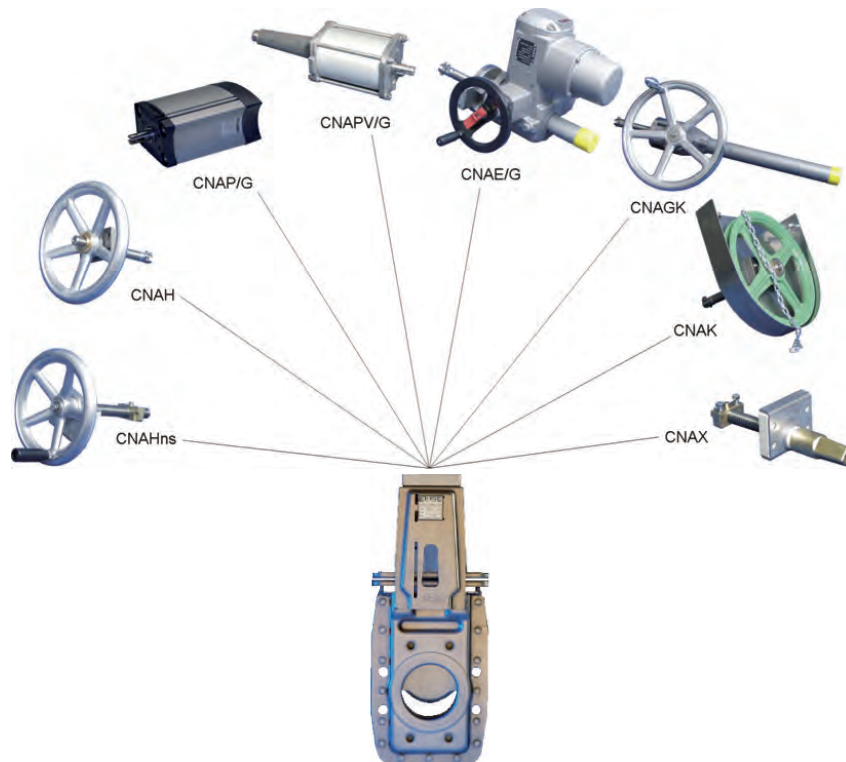
This facility is called the **LOHSE modular system** which offers the following advantages:

- simplified and less expensive holding of spare parts.
- in case of damage, actuating elements can be replaced inexpensively.
- if any valve drives have to be altered, replacement is easy and quick

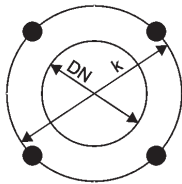
Protection guards (G)

According to machinery directive 2006/42/EG guards are compulsory to shield all moving parts on automated gate valves.

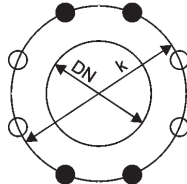
Protection guard of stainless steel.



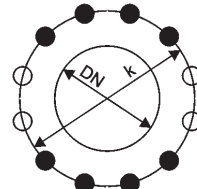
Flange bores for LOHSE COMPACT-valves according to DIN EN 1092-1, PN 10



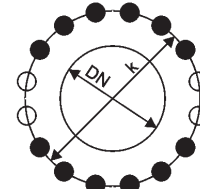
DN 50-65



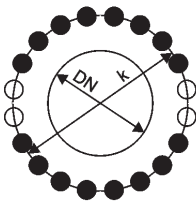
DN 80-200



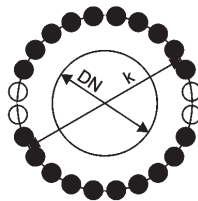
DN 250-300



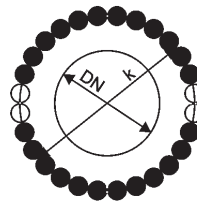
DN 350-400



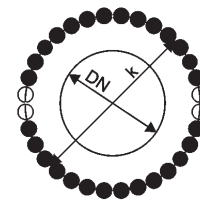
DN 450-600



DN 700-800

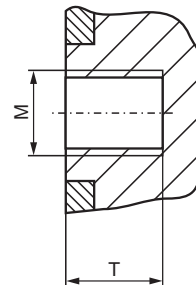


DN 900-1000



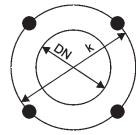
DN 1100-1200

DN [mm]	K [mm]	Z	M	T [mm]	Z1	Z2
50	125	4	M16	12	4	-
65	145	4	M16	12	4	-
80	160	8	M16	12	4	4
100	180	8	M16	12	4	4
125	210	8	M16	12	4	4
150	240	8	M20	16	4	4
200	295	8	M20	16	4	4
250	350	12	M20	20	8	4
300	400	12	M20	20	8	4
350	460	16	M20	20	12	4
400	515	16	M24	23	12	4
450	565	20	M24	30	16	4
500	620	20	M24	30	16	4
600	725	20	M27	35	16	4
700	840	24	M27	40	20	4
800	950	24	M30	45	20	4
900	1050	28	M30	45	24	4
1000	1160	28	M33	45	24	4
1100	1270	32	M33	50	28	4
1200	1380	32	M36	55	28	4

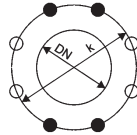


Z = total number of holes
 Z1 = number of joint-holes
 Z2 = number of through-going bores
 T = usable depth of thread

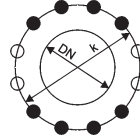
Flange bores for LOHSE COMPACT-valves
according to ANSI B 16.5 Class 150 (≥ DN 700: ANSI B 16.47 Class 150)



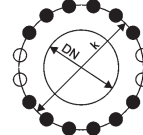
DN 50-80



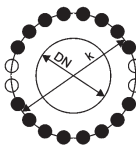
DN 100-200



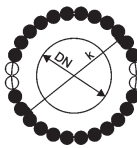
DN 250-350



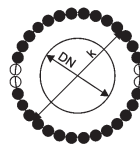
DN 400-450



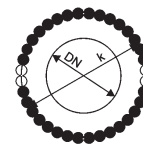
DN 500-600



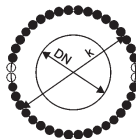
DN 700-800



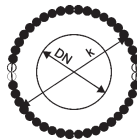
DN 900



DN 1000

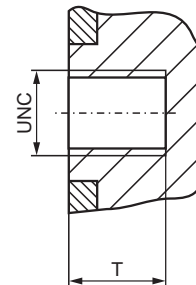


DN 1100



DN 1200

DN [mm]	DN [inch]	K [mm]	K [inch]	Z	UNC	T [mm]	T [inch]	Z1	Z2
50	2	120.6	4 3/4	4	5/8"-11	12	0.472	4	-
65	2.5	139.7	5 1/2	4	5/8"-11	12	0.472	4	-
80	3	152.4	6	4	5/8"-11	12	0.472	4	-
100	4	190.5	7 1/2	8	5/8"-11	12	0.472	4	4
125	5	215.9	8 1/2	8	3/4"-10	12	0.472	4	4
150	6	241.3	9 1/2	8	3/4"-10	16	0.630	4	4
200	8	298.5	11 3/4	8	3/4"-10	16	0.630	4	4
250	10	362	14 1/4	12	7/8"-9	20	0.787	8	4
300	12	431.8	17	12	7/8"-9	20	0.787	8	4
350	14	476.3	18 3/4	12	1"-8	20	0.787	8	4
400	16	539.8	21 1/4	16	1"-8	23	0.910	12	4
450	18	577.9	22 3/4	16	1 1/8"-7	30	1.181	12	4
500	20	635	25	20	1 1/8"-7	30	1.181	16	4
600	24	749.3	29 1/2	20	1 1/4"-7	35	1.378	16	4
700	28	863	34	28	1 1/4"-7	40	1.575	24	4
800	32	978	38 1/2	28	1 1/2"-6	45	1.772	24	4
900	36	1086	42 3/4	32	1 1/2"-6	45	1.772	28	4
1000	40	1200	47 1/4	36	1 1/2"-6	45	1.775	32	4
1100	44	1314	51 3/4	40	1 1/2"-6	50	1.969	36	4
1200	48	1422	56	44	1 1/2"-6	55	2.165	40	4



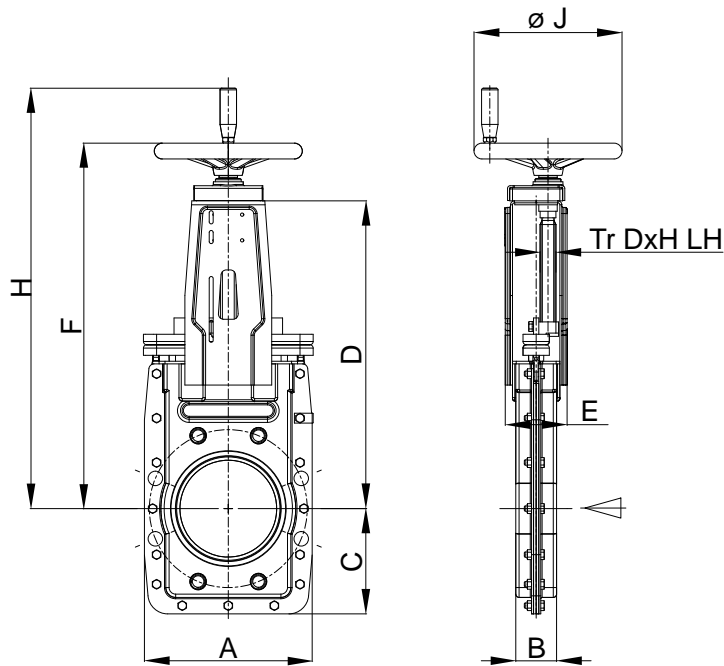
Z = total number of holes
Z1 = number of joint-holes
Z2 = number of through-going bores
T = usable depth of thread

Pressure ranges

DN	standard		options	
	flange connection *)	operating pressure [bar]	flange connection *)	operating pressure [bar]
50	PN 10	8	PN 16-25-40	40
65				
80				
100				
125				
150				
200		PN 16-25	25	
250				
300		PN 16	16	
350				
400				
450				
500		PN 10	10	
600				
700				
800				

*) Flange connection acc. to DIN EN 1092-1, PN...
Other sizes on request.

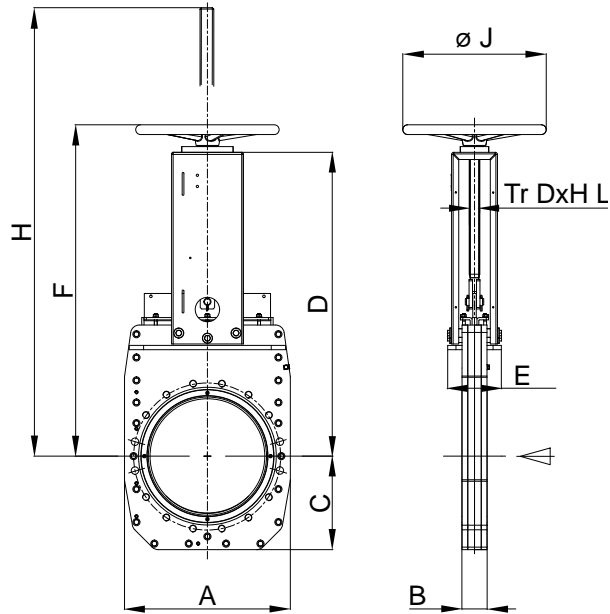
COMPACT-valve
handwheel drive with non-rising stem



DN	PS [bar]	A	B	C	D	E	F	H	Ø J	Tr D x H LH	weight ~[kg]
50	8	185	42	100	313	78	394	478	180	20 x 4	9
65	8	185	42	100	313	78	394	478	180	20 x 4	9
80	8	175	52	125	313	78	395	478	180	20 x 4	9
*)100	8	210	54	135	368	94	456	539	225	24 x 5	13
*)125	8	230	52	145	413	94	500	584	225	24 x 5	15
*)150	8	255	62	160	468	94	556	639	225	24 x 5	18
200	8	328	60	189	557	143	656	739	280	30 x 6	39
250	8	400	68	230	668	166	767	850	280	30 x 6	55
300	6	450	72	260	764	170	869	-	360	30 x 6	68
350	6	510	72	290	907	190	998	-	360	30 x 6	130
400	6	575	90	326	1059	190	1163	-	500	30 x 6	180
450	4	630	110	315	1200	208	1304	-	500	30 x 6	262
500	4	700	110	350	1265	228	1384	-	500	36 x 6	263
600	4	810	130	405	1495	268	1614	-	500	36 x 6	

*) Opening DN - 3mm, full opening on request.
Dimensions in mm, flange dimensions to DIN EN 1092-1, PN 10 or ANSI B 16.5 Class 150 (≥ DN 700: ANSI B 16.47 Class 150).
Further sizes on request.

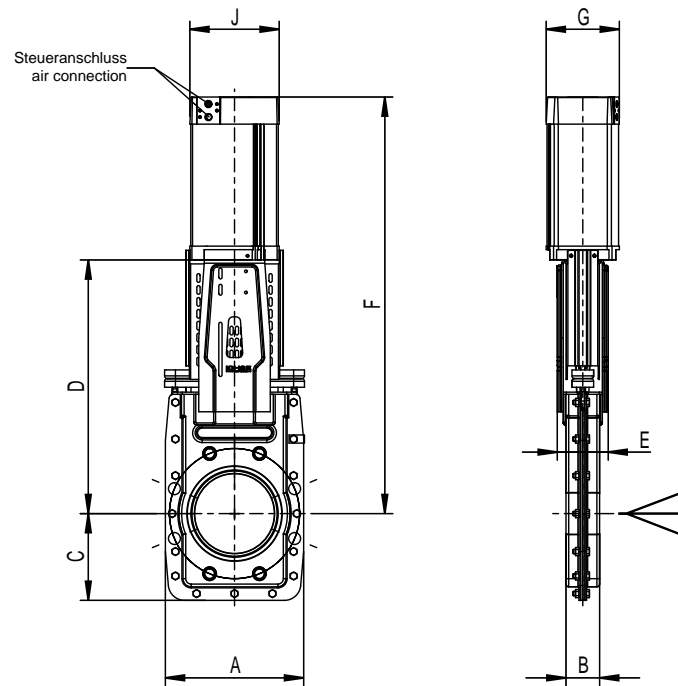
COMPACT-valve
handwheel drive with rising stem



DN	PS [bar]	A	B	C	D	E	F	H	Ø J	Tr D x H L	weight ~[kg]
50	8	185	42	100	313	78	378	425	225	20 x 4	8.3
65	8	185	42	100	313	78	378	440	225	20 x 4	8.8
80	8	175	52	125	313	78	378	455	225	20 x 4	9.1
*)100	8	210	54	135	368	94	437	540	280	24 x 5	13.5
*)125	8	230	52	145	413	94	482	610	280	24 x 5	15.3
*)150	8	255	62	160	468	94	537	690	280	24 x 5	18.4
200	8	328	60	189	557	143	637	840	360	30 x 6	39
250	8	400	68	230	668	166	748	995	360	30 x 6	55
300	6	450	72	260	764	170	844	1145	360	30 x 6	93
350	6	510	72	290	907	190	1003	1355	500	36 x 6	101
400	6	575	90	326	1059	190	1155	1555	500	36 x 6	174
450	4	630	110	315	1200	208	1296	1760	500	36 x 6	258
500	4	700	110	350	1265	228	1361	1975	500	36 x 6	263
600	4	810	130	405	1495	268	1591	2205	640	44 x 7	472
700	2.5	960	151	480	1756	307	1887	2610	800	44 x 7	1060
800	2.5	1060	151	530	1976	446	2107	2930	800	44 x 7	1262

*) Opening DN - 3mm, full opening on request.
Dimensions in mm, flange dimensions to DIN EN 1092-1, PN 10 or ANSI B 16.5 Class 150 (≥ DN 700: ANSI B 16.47 Class 150).
Further sizes on request.

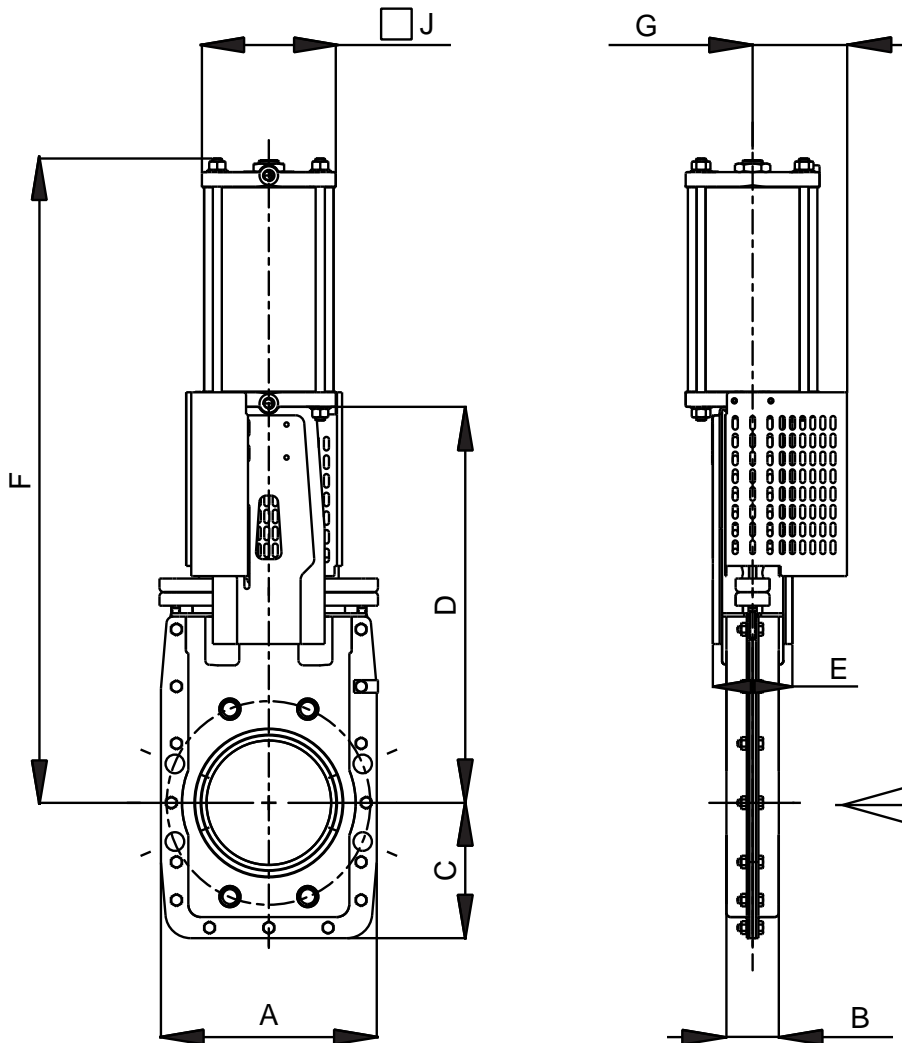
COMPACT-valve pneumatic cylinder and protection guard



DN	PS [bar]	A	B	C	D	E	F	G	J	cyl Ø	air connection	control pressure [bar]	weight ~[kg]
50	8	185	42	100	313	78	495	118	139	100	G 1/4"	6	11.2
65	8	185	42	100	313	78	510	118	139	100	G 1/4"	6	11.6
80	8	175	52	123	313	78	523	118	139	100	G 1/4"	6	12.6
*)100	8	210	54	135	368	94	596	118	139	100	G 1/4"	6	15.4
*)125	8	255	52	145	413	94	691	145	162	125	G 1/4"	6	21.4
*)150	8	255	62	160	468	94	768	145	165	125	G 1/4"	6	25.3
200	8	328	60	190	557	143	917	178	204	160	G 1/4"	6	48.5
250	8	400	68	230	668	166	1069	178	204	160	G 1/4"	6	66.5
300	6	450	72	260	764	170	1218	178	204	160	G 1/4"	6	92
350	6	510	72	290	907	190	1452	215	244	200	G 1/2"	6	120
400	6	575	90	326	1059	190	1650	215	244	200	G 1/2"	6	207
450	4	630	110	315	1200	208	1870	242	283	230	G 1/2"	6	310
500	4	700	110	350	1265	228	1985	242	283	230	G 1/2"	6	350

*) Opening DN - 3mm, full opening on request.
Dimensions in mm, flange dimensions to DIN EN 1092-1, PN 10 or ANSI B 16.5 Class 150 (≥ DN 700: ANSI B 16.47 Class 150).
Further sizes on request.

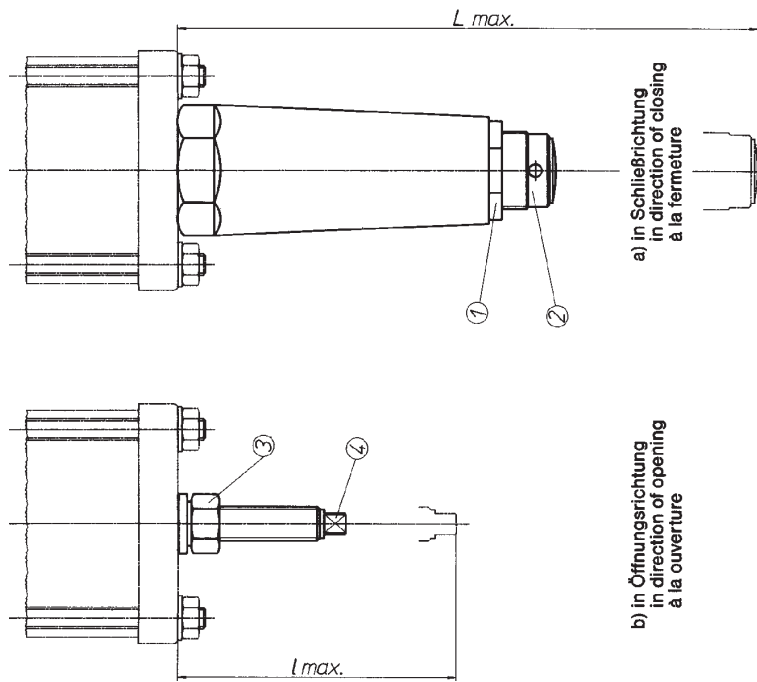
COMPACT-valve
pneumatic cylinder and protection guard



DN	PS [bar]	A	B	C	D	E	F	G	J	cyl Ø	air connection	control pressure [bar]	weight ~[kg]
600	4	810	130	405	1495	268	2314	318	318	300	G 1/2"	6	517
700	2.5	960	151	480	1756	307	2745	425	425	400	G 3/4"	6	1220
800	2.5	1060	151	530	1976	446	3065	425	425	400	G 3/4"	6	1340

Dimensions in mm, flange dimensions to DIN EN 1092-1, PN 10 or ANSI B 16.5 Class 150 (≥ DN 700: ANSI B 16.47 Class 150). Further sizes on request.

COMPACT-valve
pneumatic-cylinder and variable stroke limiter



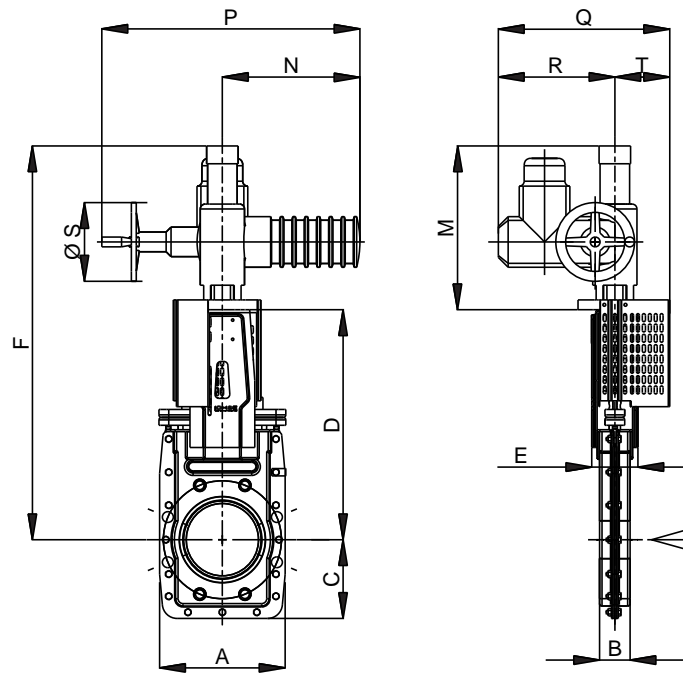
Variable stroke limiter

- in direction of closing:
loosen the nut (1), adjust the adjustable pipe (2), tighten the nut (1)
- in direction of opening:
loosen the nut (3), adjust the adjustable screw (4) tighten the nut

DN	cyl.Ø [mm]	in direction of opening		in direction of closing	
		L max ~	L max ~	L max ~	L max ~
50	100	140		268	
65	100	140		268	
80	100	140		268	
100	125	190		413	
125	125	190		413	
150	145	225		428	
200	175	252		550	

Further sizes on request.

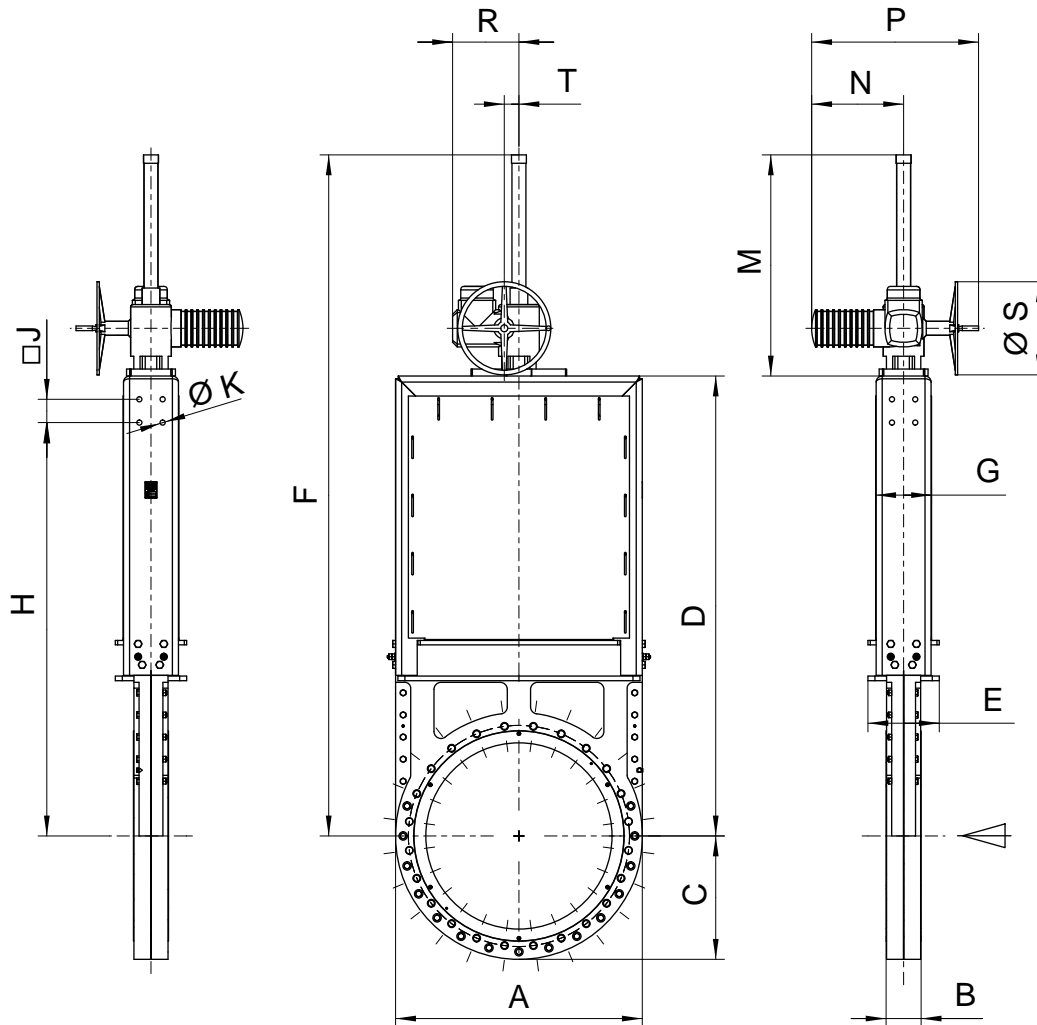
COMPACT-valve
electric drive and protection guard



DN	PS [bar]	A	B	C	D	E	F	M	N	P	Q	R	ØS	T	stem Tr DxH	closing time [s]	weight ~[kg]
50	8	185	42	100	313	78	646	333	280	515	349	237	160	112	20 x 4	18.7	32
65	8	185	42	100	313	78	646	333	280	515	349	237	160	112	20 x 4	24.4	32
80	8	175	52	125	313	78	646	333	280	515	349	237	160	112	20 x 4	29.7	32
*)100	8	210	54	135	368	94	701	333	280	515	349	237	160	112	24 x 5	28.3	37
*)125	8	230	52	145	413	94	746	333	280	515	349	237	160	112	24 x 5	35.2	38
*)150	8	255	62	160	468	94	801	333	280	515	349	237	160	112	24 x 5	41.6	42
200	8	328	60	190	557	143	902	345	355	536	373	247	200	126	30 x 6	46.7	58
250	8	400	68	230	668	166	1013	345	355	536	373	247	200	126	30 x 6	57.8	84
300	6	450	72	260	764	170	1202	438	355	536	373	247	200	126	30 x 6	68.9	96
350	6	510	72	290	907	190	1350	443	355	536	389	247	200	142	36 x 6	78.0	124
400	6	575	90	326	1059	190	1602	543	355	536	393	247	200	146	36 x 6	90.0	198
450	4	630	110	315	1200	208	1808	608	285	713	436	285	315	151	36 x 6	101.0	291
500	4	700	110	350	1265	228	1873	608	380	713	436	285	315	151	36 x 6	112.0	328
600	4	810	130	405	1495	268	2203	708	380	713	446	285	315	161	44 x 7	83.0	527

*) Opening DN - 3mm, full opening on request.
Dimensions in mm, flange dimensions to DIN EN 1092-1, PN 10 or ANSI B 16.5 Class 150 (≥ DN 700: ANSI B 16.47 Class 150).
Further sizes on request.

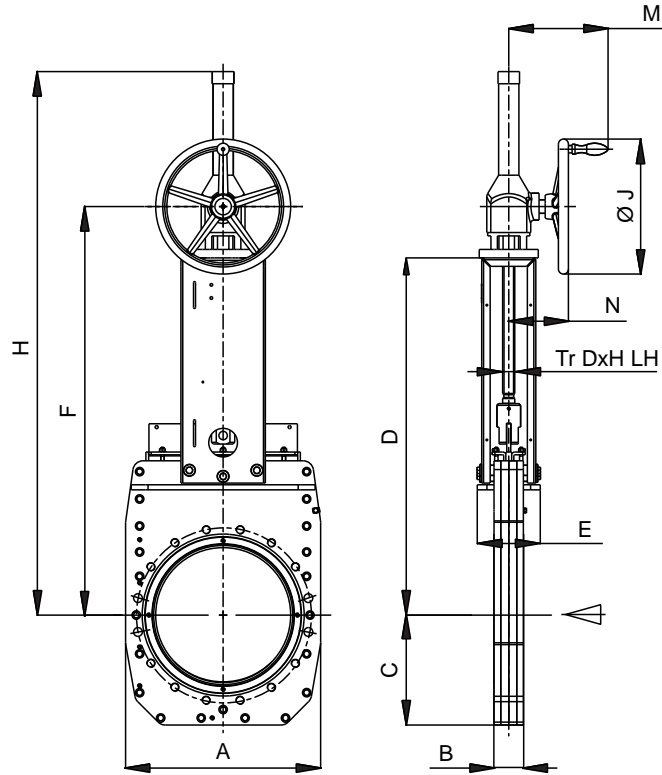
COMPACT-valve
electric drive and protection guard



DN	PS [bar]	A	B	C	D	E	F	G	H	J	ØK	M	N	P	R	ØS	T	stem Tr DxH	closing time [s]	weight ~[kg]
700	2.5	960	151	480	1756	307	2606	240	1550	100	22	850	395	717	285	400	63	44 x 7	96.6	1099
800	2.5	1060	151	530	1976	446	2926	240	1776	100	22	950	395	717	285	400	63	44 x 7	110.2	1285
900	1.5	1170	160	585	2108	311	3253	240	1790	100	22	1145	510	860	330	500	80	44 x 7	108.9	1536
1000	1.5	1260	170	630	2470	311	3720	264	2170	100	22	1250	510	860	330	500	80	48 x 8	122.7	2125

Dimensions in mm, flange dimensions to DIN EN 1092-1, PN 10 or ANSI B 16.5 Class 150 (≥ DN 700: ANSI B 16.47 Class 150).
Further sizes on request.

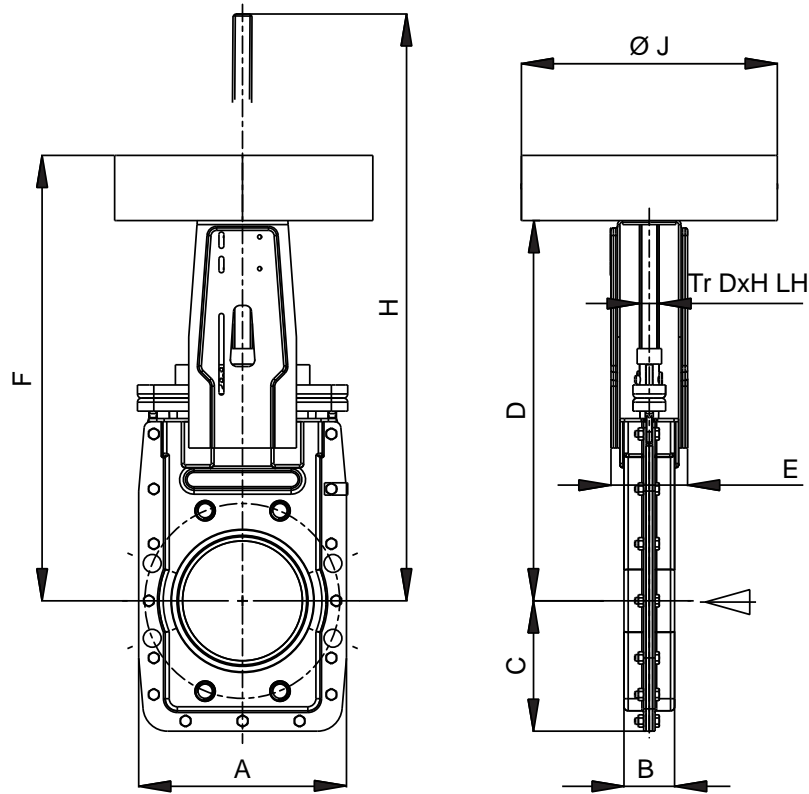
COMPACT-valve
bevel gear box and handwheel



DN	PS [bar]	A	B	C	D	E	F	H	Ø J	M	N	Tr D x H LH	weight ~[kg]
*)150	8	225	62	160	468	94	615	770	360	278	174	24 x 5	33
200	8	328	60	190	557	143	704	909	360	278	174	30 x 6	55
250	8	400	68	230	668	166	815	1070	360	278	174	30 x 6	72
300	6	450	72	260	764	170	911	1216	360	278	174	30 x 6	82
350	6	520	72	290	907	190	1059	1414	400	295	185	36 x 6	146
400	6	578	90	326	1059	190	1211	1611	400	295	185	36 x 6	191
450	4	630	110	315	1200	208	1352	1802	400	295	185	36 x 6	274
500	4	700	110	350	1265	228	1455	1947	400	340	222	36 x 6	327
600	4	810	130	405	1495	268	1685	2250	500	340	222	44 x 7	503
700	2.5	960	151	480	1756	307	1946	2422	500	340	222	44 x 7	1075
800	2.5	1060	151	530	1976	446	2166	2927	500	340	222	44 x 7	1265

*) Opening DN - 3mm, full opening on request.
Dimensions in mm, flange dimensions to DIN EN 1092-1, PN 10 or ANSI B 16.5 Class 150 (≥ DN 700: ANSI B 16.47 Class 150).
Further sizes on request.

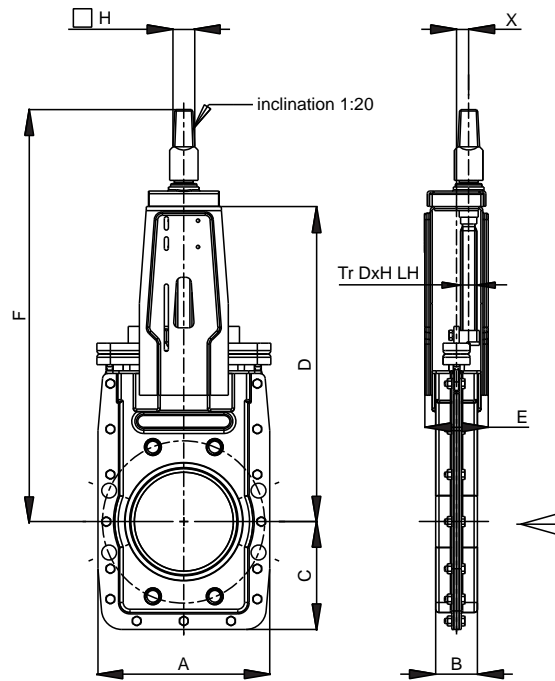
COMPACT-valve
sprocket drive



DN	PS [bar]	A	B	C	D	E	F	H	Ø J	Tr D x H LH	weight ~[kg]
50	8	185	42	100	313	78	394	397	274	20 x 4	14
65	8	185	42	100	313	78	394	412	274	20 x 4	14
80	8	175	52	125	313	78	394	437	274	20 x 4	14
*)100	8	210	54	135	368	94	447	520	314	24 x 5	18
*)125	8	230	52	145	413	94	492	595	314	24 x 5	21
*)150	8	255	62	160	468	94	547	665	314	24 x 5	25
200	8	328	60	190	557	143	636	821	394	30 x 6	50
250	8	400	68	230	668	166	747	981	394	30 x 6	66
300	6	450	72	260	764	170	843	1131	394	30 x 6	87
350	6	510	72	290	907	190	1000	1350	516	36 x 6	113
400	6	575	90	326	1059	190	1152	1550	516	36 x 6	198

*) Opening DN - 3mm, full opening on request.
Dimensions in mm, flange dimensions to DIN EN 1092-1, PN 10 or ANSI B 16.5 Class 150 (≥ DN 700: ANSI B 16.47 Class 150).
Further sizes on request.

COMPACT-valve
square head



DN	PS [bar]	A	B	C	D	E	F	H	X	Tr D x H LH	weight ~[kg]
50	8	185	42	100	313	78	455	32	15	20 x 4	9
65	8	185	42	100	313	78	455	32	15	20 x 4	10
80	8	175	52	125	313	78	456	32	15	20 x 4	10
*)100	8	210	54	135	368	94	512	32	18	24 x 5	12
*)125	8	230	52	145	413	94	557	32	18	24 x 5	15
*)150	8	255	62	160	468	94	612	32	18	24 x 5	18
200	8	328	60	190	557	143	707	32	22	30 x 6	38
250	8	400	68	230	668	166	818	32	22	30 x 6	51
300	6	450	72	260	764	170	914	32	22	30 x 6	67
350	6	510	72	290	907	190	1043	32	26	36 x 6	96
400	6	575	90	326	1059	190	1195	32	26	36 x 6	136
450	4	630	110	315	1200	208	1336	32	28.5	36 x 6	261
500	4	700	110	350	1265	228	1416	32	35	36 x 6	311
600	4	810	130	405	1495	268	1646	32	35	44 x 7	468

*) Opening DN - 3mm, full opening on request .
Dimensions in mm, flange dimensions to DIN EN 1092-1, PN 10 or ANSI B 16.5 Class 150 (≥ DN 700: ANSI B 16.47 Class 150).
Further sizes on request.

Our agencies



Germany + Switzerland

MARTIN LOHSE GmbH
Unteres Paradies 63
89522 Heidenheim
Phone: +49 7321 755-0
sales@lohse-gmbh.de
www.lohse-gmbh.de

Australia, New Zealand, Indonesia, Singapore, Malaysia

P.T. VOITH PAPER
Jl. Permata V Lot EE - 1
Kawasan Industri KIIC
Karawang 41361, INDONESIA
Phone: +62 267 419 719
Fax: +62 267 419 717

Austria (Papier- + Zellstoffindustrie, Abwasser + Kläranlagen) + CZ, SK, SLO, SRB, HR, H

Peter Reiter
Handel Mazzetti-Str. 85
3100 St. Pölten
Phone: +43 2742 77366
Fax: +43 2742 77366
office@industriearmaturen.at

Austria

Klinger Gebetsroither GmbH & Co KG
Am Kanal 8-10
2352 Gumpoldskirchen
Phone: +43 2252 60 71 00 3029
Fax: +43 2252 60 71 00 3010
gerhard.praxmarer@gebetsroither.at
www.gebetsroither.at

Belgium

Hanwel Belgium N.V.
Winninglaan 15
9140 Temse
Phone: +32 3 7110353
Fax: +32 3 7110579
info@hanwel.be
www.hanwel.be

Chile

INTERTECH
Prat 116, Of 31
Curicó, Chile
phone +56.075.322033
www.inter-tech.cl
n.flores@inter-tech.cl

People's Rep. Of China

Shanghai Fier Mechanical Co. LTD
Room B4, 15/F HuaFu Bldg.
No. 585 LongHua xi Rd.
ShangHai, China 200232
Phone: +86 21 54591038
Fax: +86 21 54240616
MP: 13611665381
shfier@163.com
www.fier.com.cn

Denmark

Uni-Valve A/S
Sydvestvej 138 – 140
2600 Glostrup
Phone: +45 43 438200
Fax: +45 43 437475
mail@uni-valve.com
www.uni-valve.com

Finland

KLINGER Finland Oy
Tinankuja 3
02430 Masala
Phone: +358 10 4001101
info@klinger.fi
www.klinger.fi

France, MA, TN, DZ, T.N.P.

T.N.P.
30 Boussegré
58140 Lormes
Phone: +33 1 559711-11
Fax: +33 1 48835207
contact@tnp.fr
www.tnp.fr

Great Britain

Voith Turbo Ltd.
6 Beddington Farm Road
Croydon, Surrey CRO, 4XB
Phone: +44 208 6673013
Fax: +44 208 6670403
matthew.healy@voith.com

Greece

Niko Mikopoulos, BSc.
Metron Str. 28
17123 Nea Smyrni-Athens
Phone: +30 6 98 305 10 70
n.mikopoulos@nm-bc.com

India

Antrieb Technik Private Limited
59 (old 359) Sidco Industrial Estate
Ambattur
Chennai-600 098
Tamilnadu / INDIA
Phone: +91 44 262-58303
Fax: +91 44 2819-3718
antrieb.technik@gmail.com

Israel

P.B.A Wiesner Agencies Ltd.
P. O. Box 4622
Petach-Tikva 49277
Phone: +972 3 9052111
Fax: +972 3 9052110
ofra@pba.co.il

Italy

Techno Paper S.R.L.
Viale Certosa 269
20151 Milano (MI)
Phone: +39 02 78627750
Fax: +39 02 45471638
info@techno-paper.com
www.techno-paper.com

Japan

Voith IHI Paper Technology Co.Ltd.
River City M-SQUARE 7F
2-1-6 Tsukuda, Chuo-ku
1040051 Tokyo
Phone: +81 3 6221 3108
Fax: +81 3 6221 3126

Korea

C.S-Automation Co., Ltd. (Customer Satisfaction Automation)
#804 Sejung Technovalley
279-5 Songjeong-Dong
Heungdeok-Gu
Cheongju-Si
South Korea. 361-290
Phone: +82 43 276 1332
Fax: +82 43 278 1332
changseol@korea.com

Netherlands

Hanwel B. V.
Jan Tinbergenstraat 209
7559 SP Hengelo
The Netherlands
Phone: +31 74 2650000
Fax: +31 74 2650001
verkoop@hanwel.com
www.hanwel.com

Norway

KSB Norge AS
Haugenveien 29
1400 SKI
Phone: +47 96 900 900
firmapost@ksb.com
www.ksb.com/ksb-no

Philippines

R. Dan and Co., Inc.
Lot 6-9 Block 5 Greenway Business
Park
Bulihan, Silang,
Cavite Philippines 4118
Phone: +63 960 690 0244
ester.poe@robertdan.com.ph
www.robertdan.com.ph

Poland

Waldemar Kulicki
ul. Heweliusza 37/4
87-148 Papowo Toruńskie
Phone: +48 509 46 64 25
waldemar-kulicki@wp.pl
www.wkulicki.eu

Rep. of South Africa

Voith Turbo (Pty) Ltd
P.O. Box 13171
Witfield, 1467
Gauteng, SOUTH AFRICA
Phone: +27 11 418 4000
Fax: +27 11 418 4080
info.vtza@voith.com
www.rsa.voithturbo.com

Spain, Portugal

CELPAP EQUIPOS, S.L.
C/Amposta, 14-18
08174 Sant Cugat del Vallés
(Barcelona)
Phone +34 93 415 18 75
celpap@celpap.com
www.celpap.com

Sweden

PA-Ventiler AB
Sagbäcksvägen 3B
43736 Lindome
Phone: +46 31 992500
Fax: +46 31 992503
info@paventiler.se
www.paventiler.se

Taiwan

E-Chen Engineering Co., Ltd.
3F-3, No. 151, Sec. 4,
Hsin-Yi Road,
Taipei, Taiwan, R.O.C.
Phone: +886 22 7056185
Fax: +886 22 7045967
echen123@ms15.hinet.net

Thailand

Weston Myer Ltd.
8 Soi Seri-Thai 58
Seri-Thai Road
10510 Minburi Bangkok
Phone: +66 2 3745869
Fax: +66 2 375-1179
comm1@westonmyer.com

Turkey

Sanrep Kağıt San. ve Tic. Ltd. Şti.
Altiyol, Kuşdili Caddesi No:19/7
H.Fazlıoğlu İş Merkezi
34714 Kadıköy – İSTANBUL
Phone: +90 216 345 40 48
Fax: +90 216 330 73 12
sanrep@sanrep.com
www.sanrep.com

USA, Canada, Mexico

Voith Paper Inc.
2200 N. Roemer Rd.
Appleton, WI 54912-2237
Phone: +1 920 – 358 – 2396
Fax: +1 920 – 731 – 5126
VPAWSpareParts@voith.com

I.12 FX-4AD SPECIAL FUNCTION BLOCK



ADVANCED AND EVER ADVANCING **MITSUBISHI ELECTRIC**



FX-4AD SPECIAL FUNCTION BLOCK

USER'S GUIDE

JY992D52601E

This manual contains text, diagrams and explanations which will guide the reader in the correct installation and operation of the FX-4AD special function block and should be read and understood before attempting to install or use the unit.

Further information can be found in the FX PROGRAMMING MANUAL and FX SERIES HARDWARE MANUAL.

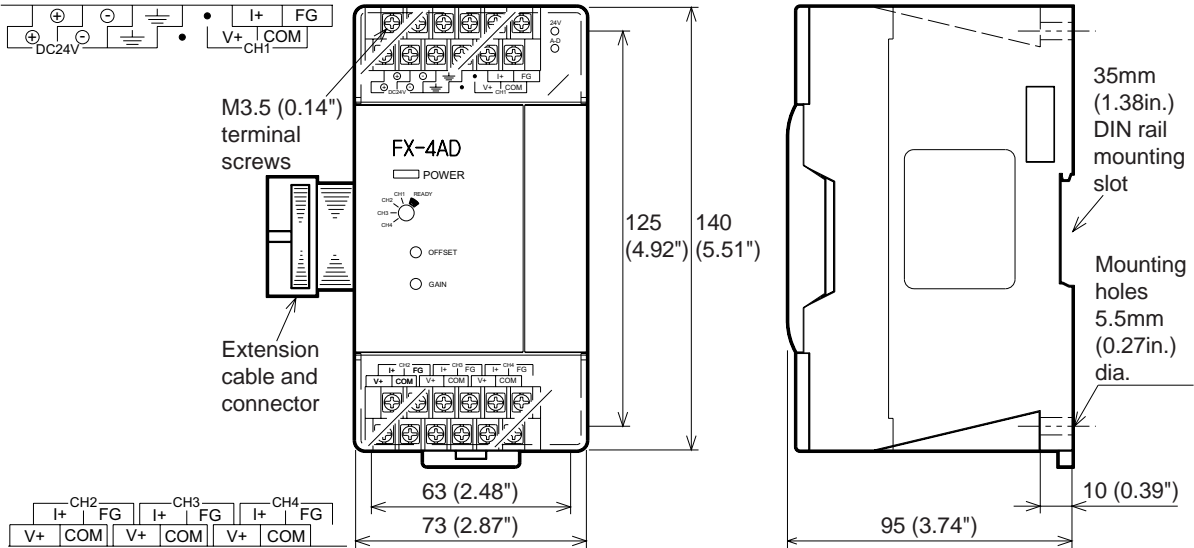
1

INTRODUCTION

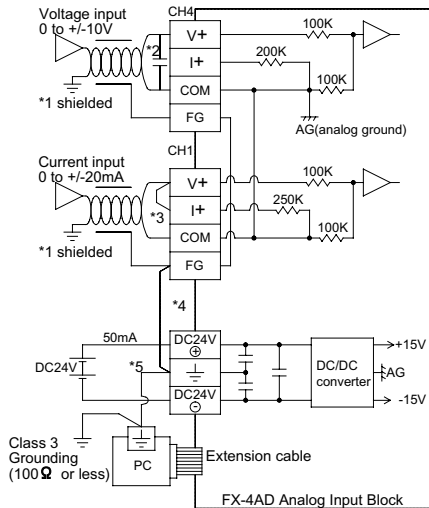
- The FX-4AD analog special function block has four input channels. The input channels receive analog signals and convert them into a digital value. This is called an A/D conversion. The FX-4AD has a maximum resolution of 12 bits.
- The selection of voltage or current based input/output is by user wiring. Analog ranges of -10 to 10V DC (resolution: 5mV), and/or 4 to 20mA, -20 to 20mA (resolution: 20 μ A) may be selected.
- FX PC versions 2.0 or later (those with serial number 130000 or larger) are required as these units have the TO/FROM applied instructions in their instruction set. Data transfer between the FX-4AD and the FX base unit is by buffer memory exchange. There are 32 buffer memories (each of 16 bits) in the FX-4AD.
- The FX-4AD occupies 8 points of I/O on the FX, FX2c expansion bus. The 8 points can be allocated from either inputs or outputs. The FX-4AD draws 30mA from the 5V rail of the FX base unit or powered extension unit.

1.1 External dimensions

weight : Approx 0.5kg (1.1 lbs) Dimensions:mm (inches)



2 TERMINAL LAYOUTS



- *1 The analog input is received through a twisted pair shielded cable. This cable should be wired separately from power lines or any other lines which may induce electrical noise.
- *2 If a voltage ripple occurs during input, or there is electrically induced noise on the external wiring, connect a smoothing capacitor of 0.1 to 0.47 μ F, 25V.
- *3 If you are using current input, connect the V+ and I+ terminals to each other.
- *4 If there is excessive electrical noise, connect the FG frame ground terminal with the grounded terminal on the FX-4AD.
- *5 Connect the ground terminal on the FX-4AD unit with the grounded terminal on the base unit. Use class 3 grounding on the base unit, if available.

3**INSTALLATION NOTES AND USAGE****3.1 General specification**

Item	Specification
General specifications(excluding withstand voltage)	Same as those for the FX base unit

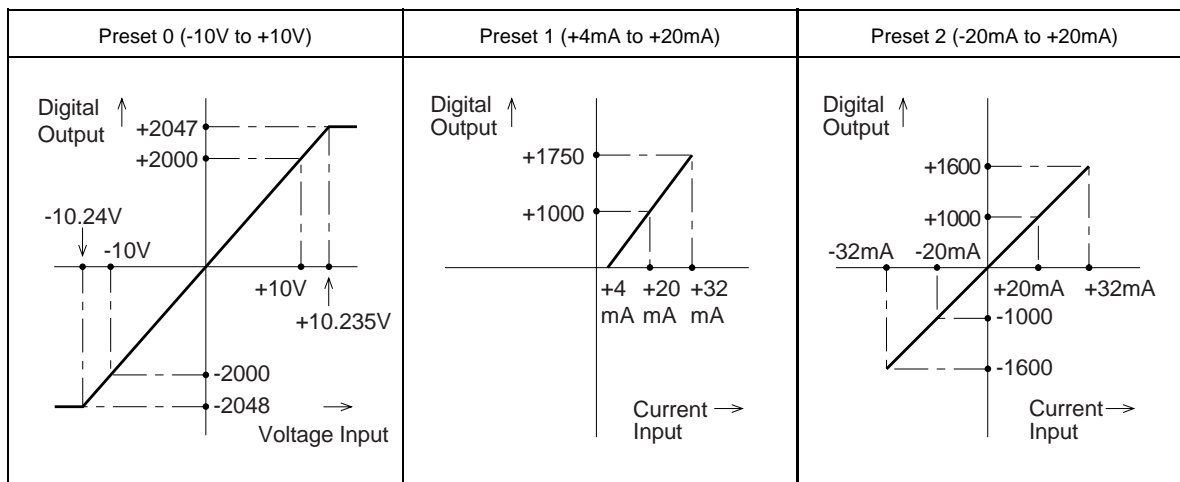
3.2 Power supply specification

Item	Specification
Analog circuits	24V DC +/- 10%, 50mA(External power supply from base unit)
Digital circuits	5V DC, 30mA(Internal power supply from base unit)

3.3 Performance specifications**Analog inputs**

Item	Voltage input	Current input
	Either voltage or current input can be selected with your choice of input terminal. Up to four input points can be used at one time.	
Analog input range	DC -10V to +10V (input resistance:200K Ω). Warning:this unit may be damaged by input voltage in excess of +/-15V.	DC -20mA to +20mA (input resistance:250 Ω). Warning:this unit may be damaged by input currents in excess of +/-32mA.
Digital output	12-bit conversion stored in 16-bit 2's complement form. Maximum value:+2047 Minimum value:-2048	
Resolution	5mV (10V default range 1/2000)	20 μ A(20mA default range 1/1000)
Overall accuracy	+/-1% (for the range of -10V to +10V)	+/-1% (for the range of -20mA to +20mA)
Conversion speed	15ms/channel (Normal speed), 6ms/channel (High speed)	

Analog inputs continued....



*NOTE: Preset ranges are selected by an appropriate setting in buffer memory of the analog block.
Current/Voltage input selection must match the correct input terminal connections.*

Miscellaneous

Item	Specification
Isolation	Photo-coupler isolation between analog and digital circuits. DC/DC converter isolation of power from FX base unit. No isolation between analog channels.
Number of occupied I/O points	8 points taken from the FX expansion bus (can be either inputs or outputs)

3.4 Allocation of buffer memories (BFM)

BFM	Contents	
*# 0	Channel initialization	Default = H0000
*# 1	Channel 1	Contains the number of samples (1 to 4096) to be used for an averaged result. The default setting for normal speed is 8. The default setting for high speed is 1.
*# 2	Channel 2	
*# 3	Channel 3	
*# 4	Channel 4	
# 5	Channel 1	These buffer memories contain the averaged input values for the number of samples entered for the channel in buffer memories #1 to #4 respectively.
# 6	Channel 2	
# 7	Channel 3	
# 8	Channel 4	
# 9	Channel 1	These buffer memories contain the present value currently being read by each input channel.
#10	Channel 2	
#11	Channel 3	
#12	Channel 4	
#13-#14	Reserved	
#15	Selection of A-D conversion speed see note 2	When set to 0, a normal speed is selected of 15ms/ch (default)
		When set to 1, a high speed is selected of 6ms/ch
#16-#19	Reserved	

In buffer memory locations (BFMs) marked with an "*" data can be written from the PC using the TO command.

For buffer memories (BFMs) without the "*" mark, data can be read to the PC using the FROM command.

Before reading from the analog special function block, ensure these settings have been sent to the analog special function block. Otherwise, the previous values held in the analog block will be used.

BFM		b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
*#20	Reset to Defaults and Preset.	Default=0							
*#21	Offset, Gain Adjust Prohibit.	Default=(0,1) Permit							
*#22	Offset, Gain Adjust	G4	O4	G3	O3	G2	O2	G1	O1
*#23	Offset Value	Default=0							
*#24	Gain Value	Default=5,000							
#25-#28	Reserved								
#29	Error status								
#30	Identification code K2010								
#31	Cannot be used								

The buffer memory also gives a facility to adjust offset and gain by software as well as by panel switches of the FX-4AD unit. (see note 3)

Offset (intercept): The analog input value when the digital output becomes 0.

Gain (slope): The analog input value when the digital output becomes +1000.

(1) Channel Selection

Channel initialization is made by a 4 character HEX number HOOOO in buffer memory BFM #0. The least significant character controls channel 1 and the 4 character controls channel 4.

Setting of each character is as follows:

O = 0: Preset range (-10V to +10V) O = 2: Preset range (-20mA to +20mA)
O = 1: Preset range (+ 4mA to + 20 mA) O = 3: Channel OFF

Example: H3310

CH1: preset range (-10V to +10V)
CH2: preset range (+ 4mA to +20mA)
CH3, CH4: Channel OFF

(2) Analog to Digital Conversion Speed Change

By writing 0 or 1 into BFM #15 of the FX-4AD, the speed at which A-D conversion is performed can be changed. However the following points should be noted:

To maintain a high speed conversion rate, use the FROM/TO commands as seldom as possible.

NOTES: When a conversion speed change is made, BFM #1-#4 are set to their default values immediately after the change.

This is regardless of the values they held originally. Bear this in mind if a speed change will be made as part of the normal program execution.

(3) Adjusting Gain and Offset Values

- (a) When buffer memory BFM #20 is activated by setting it to K1, all settings within the analog special function block are reset to their default settings. This is a very quick method to erase any undesired gain and offset adjustments.
- (b) If (b1, b0) of BFM #21 is set to (1,0), gain and offset adjustments are prohibited to prevent inadvertent changes by the operator. In order to adjust the gain and offset values, bits (b1, b0) must be set to (0,1). The default is (0,1).
- (c) Gain and offset values of BFM #23 and #24 are sent to non-volatile memory gain and offset registers of the specified input channels. Input channels to be adjusted are specified by the appropriate G-O (gain-offset) bits of BFM #22 Example: If bits G1 and O1 are set to 1, input channel 1 will be adjusted when BFM #22 is written to by a TO instruction.
- (d) Channels can be adjusted individually or together with the same gain and offset values.
- (e) Gain and offset values in BFM #23 #24 are in units of mV or μ A. Due to the resolution of the unit the actual response will be in steps of 5mV or 20 μ A.

(4) Status information BFM #29

Bit	ON	OFF
b 0:Error	When any of b1 to b4 is ON. If any of b2 to b4 is ON,A/D conversion of all the channels is stopped	No error
b 1:Offset/Gain error	Offset/Gain data in EEPROM is corrupted or adjustment error.	Offset/Gain data normal
b 2:Power source abnormality	DC 24V power supply failure	Power supply normal
b 3:Hardware error	A/D converter or other hardware failure	Hardware normal
b 8:Not READY	FX-4AD MODE switch is not set to READY	READY mode
b10:Digital range error	Digital output value is less than -2048 or more than +2047	Digital output value is normal
b11:Averaging error	Number of averaging samples is 4097 or more or 0 or less (default of 8 will be used)	Averaging is normal (between 1 and 4096)
b12: Offset/Gain adjust prohibit	Prohibit-(b1,b0) of BFM #21 is set to (1,0)	Permit-(b1,b0) of BFM #21 is set to (0,1)

NOTE : • b4 to b7,b9 and b13 to b15 are undefined.

(5) Identification code BFM #30

The identification (or ID) code number for a Special Function Block is read using the FROM command.

The code for the FX-4AD unit is K2010.

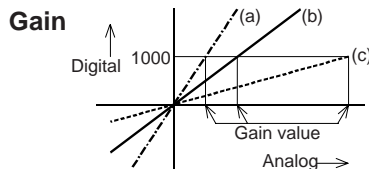
The user's program in the PC can use this facility in the program to identify the special function block before commencing data transfer from and to the special function block.

CAUTION

- Values of BFM #0, #23 and #24 are copied to EEPROM memory of the FX-4AD. BFM #21 and BFM #22 are only copied when data is written to the gain/offset command buffer BFM #22. Also, BFM #20 causes writing to the EEPROM memory. The EEPROM has a life of about 10,000 cycles (changes), so do not use programs which frequently change these BFMs.
- Because of the time needed to write to the EEPROM memory, a delay of 300 ms is required between instructions that cause a write to the EEPROM. Therefore, a delay timer should be used before writing to the EEPROM a second time.

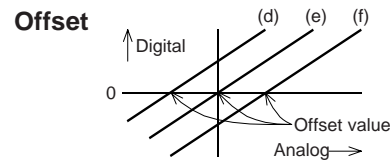
4

DEFINING GAIN AND OFFSET



Gain determines the angle or slope of the calibration line, identified at a digital value of 1000.

- (a) Small gain -- Large steps in digital readings
- (b) Zero gain --- default : 5V or 20mA
- (c) Large gain - Small steps in digital readings



Offset is the 'Position' of the calibrated line, identified at a digital value of 0.

- (d) Negative offset
- (e) Zero offset - default : 0V or 4mA
- (f) Positive offset

Offset and gain can be set independently or together. Reasonable offset ranges are -5 to +5V or -20mA to 20mA, and gain values 1V to 15V or 4mA to 32mA. Gain and offset can be adjusted by software in the FX base unit (see program example 2) or by the switches on the FX-4AD (with the aid of a voltmeter/ammeter)

- Bit device's b1, b2 of the gain/offset BFM #21 should be set to 0, 1 to allow adjustment.
- Once adjustment is complete these bit devices should be set to 1, 0 to prohibit any further changes.
- Channel initialization (BFM #0) should be set to the nearest range, i. e. voltage/current etc.

1. Power the system up (the FX base unit can be in either RUN or STOP mode).
2. Set the FX-4AD MODE switch to the first channel number.
3. Apply the offset analog input to the terminal of the channel.
4. Press the OFFSET button once. The digital offset value (converted from the analog input value) is stored in the FX-4AD.
5. Apply the gain analog input to the input terminal of the channel to be adjusted.
6. Press the GAIN button once. The digital gain value is stored in the FX-4AD.
7. Repeat operations 3 to 6 for each channel you wish to use.
8. Set the FX-4AD MODE switch to READY to complete gain and offset adjustment.

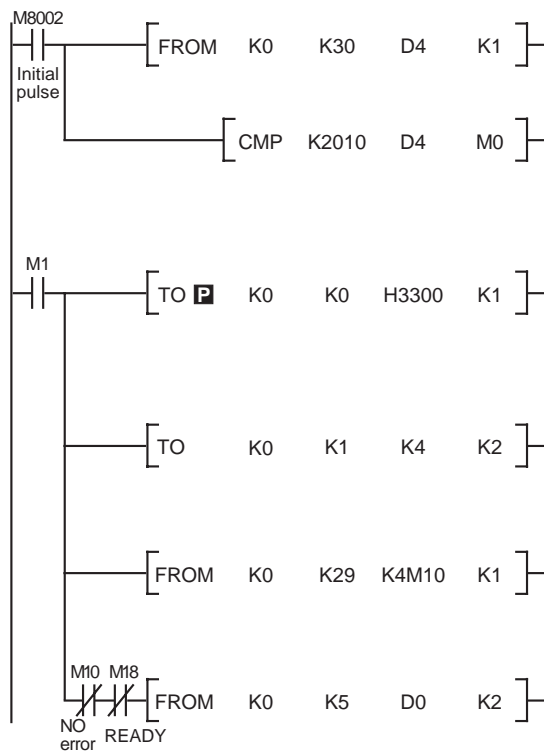
NOTE: If the MODE switch is not set to a channel number, the FX-4AD is regarded as being in the READY status and no adjustments can be made.

5

EXAMPLE PROGRAM

5.1 Basic program

In the following example channels CH1 and CH2 are used as voltage inputs. The FX-4AD block is connected at the position of special function block No.0. Averaging is set at 4 and data registers D0 and D1 of the PC receive the averaged digital data.



The ID code for the special function block at position "0" is read from BFM #30 of that block and stored at D4 in the base unit. This is compared to check the block is an FX-4AD, if OK M1 is turned ON. These two program steps are not strictly needed to perform an analog read. They are however a useful check and are recommended as good practise.

The analog input channels (CH1, CH2) are setup by writing H3300 to BFM #0 of the FX-4AD.

The number of averaged samples for CH1 and CH2 is set to 4 by writing 4 to BFM #1 and #2 respectively. Do not execute the pulse.

The operational status of the FX-4AD is read from BFM #29 and output as bit devices at the FX base unit.

If there are no errors in the operation of the FX-4AD, then the averaged data BFM's are read. In the case of this example BFM #5 and #6 are read into the FX base unit and stored at D0 and D1. These devices contain the averaged data for CH1 and CH2 respectively.

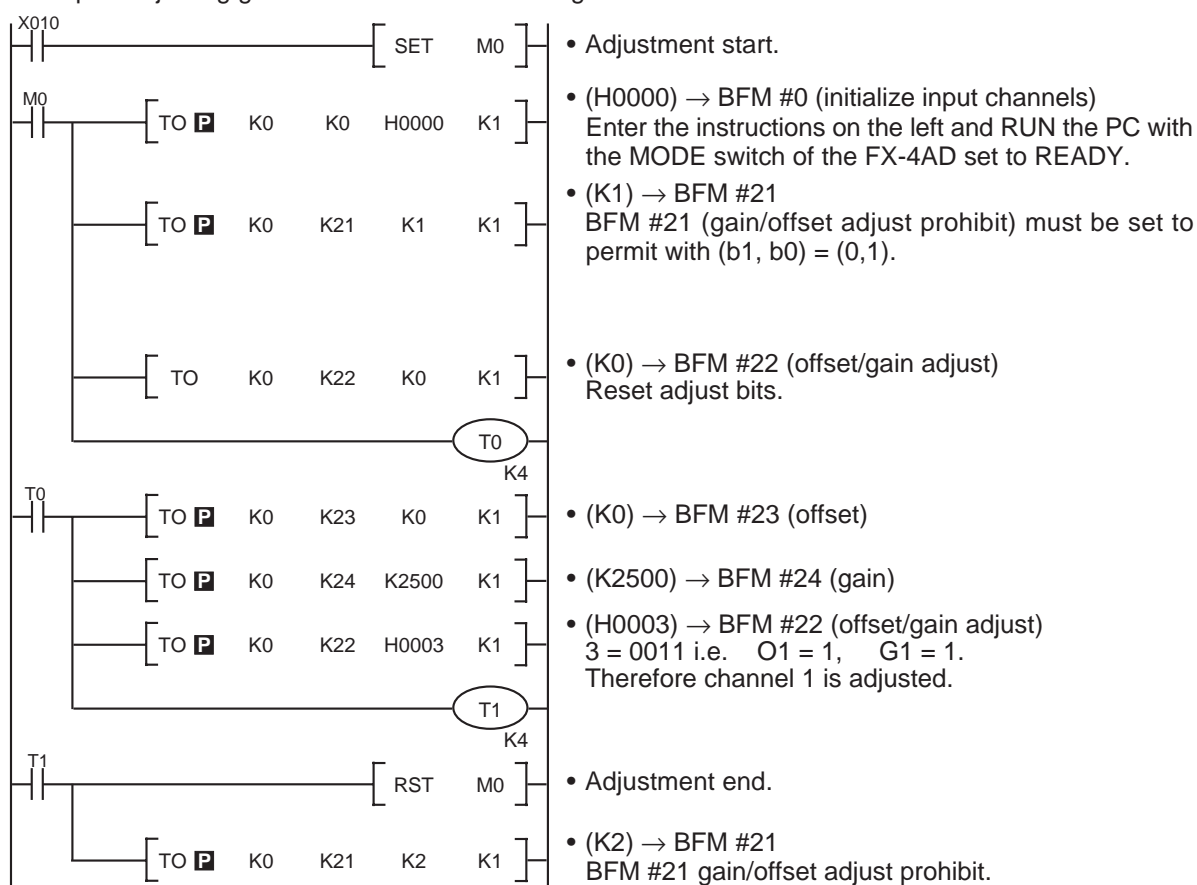
5.2 Using gain and offset in a program

The gain and offset of the FX-4AD can be adjusted using push-button switches on the input terminal of the PC. It can also be adjusted using software settings sent from the PC.

Only the gain and offset values in the memory of the FX-4AD need be adjusted. A voltmeter or an ammeter for the analog input is not needed. A program for the PC will be needed however.

The following is an example of changing the offset value on input channel CH1 to 0V and the gain value to 2.5V. The FX-4AD block is in the position of block No.0 (i.e. closest to the FX base unit).

Example: Adjusting gain/offset via software settings



6.1 Preliminary checks

- I Check whether the input wiring and/or expansion cables are properly connected on FX-4AD analog special function block.
- II Check that the FX system configuration rules have not been broken, i.e. the number of blocks does not exceed 8 and the total system I/O is equal or less than 256 I/O.
- III Ensure that the correct operating range has been selected for the application.
- IV Check that the MODE switch on the FX-4AD panel is set to the READY position.
- V Check that there is no power overload on either the 5V or 24V power source, remember the loading on a FX base unit or a powered extension unit varies according the number of extension block or special function blocks connected.
- VI Put the FX base unit into RUN.

6.2 Error checking

If the FX-4AD special function block does not seem to operate normally, check the following items.

- Check the status of the POWER LED.
Lit : The extension cable is properly connected.
Otherwise: Check the connection of the extension cable.
- Check the external wiring.
- Check the status of "24V" LED (top right cover of the FX-4AD).
Lit: FX-4AD is OK, 24V DC power source is OK.
Otherwise: Possible 24V DC power failure, if OK then possible FX-4AD failure.
- Check the status of the "A/D" LED (top right cover of the FX-4AD)
Lit: A/D conversion is proceeding normally
Otherwise: Check buffer memory #29 (error status). If any bits (b2 and b3) are ON, then this is why the A/D LED is OFF.

Guidelines for the safety of the user and protection of the FX-4AD special function block

- This manual has been written to be used by trained and competent personnel. This is defined by the European directives for machinery, low voltage and EMC.
- If in doubt at any stage during the installation of the FX-4AD always consult a professional electrical engineer who is qualified and trained to the local and national standards. If in doubt about the operation or use of the FX-4AD please consult the nearest Mitsubishi Electric distributor.
- Under no circumstances will Mitsubishi Electric be liable or responsible for any consequential damage that may arise as a result of the installation or use of this equipment.
- All examples and diagrams shown in this manual are intended only as an aid to understanding the text, not to guarantee operation. Mitsubishi Electric will accept no responsibility for actual use of the product based on these illustrative examples.

Manual number : JY992D52601

Manual revision : E

Data : APRIL 1998



MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

HEAD OFFICE : MITSUBISHI DENKI BLDG MARUNOUCHI TOKYO 100 TELEX : J24532 CABLE MELCO TOKYO
HIMEJI WORKS : 840, CHIYODA CHO, HIMEJI, JAPAN

JY992D52601E

Effective APR. 1998
Specifications are subject
to change without notice.

J I/O liste

PLS variabel	Funksjonsbeskrivelse	Lokasjon	Signal type	Signal
<u>Innganger</u>				
PP00_LS01_X	Flottør høg høg	Mottakstank	Digital Inngang	0-24VDC
PP00_LS02_X	Flottør lav lav	Mottakstank	Digital Inngang	0-24VDC
PP03_LS01_X	Flottør overløp pumpestasjon slam	Pumpestasjon	Digital Inngang	0-24VDC
PP03_LS02_X	Flottør overløp pumpestasjon drenering	Pumpestasjon	Digital Inngang	0-24VDC
PP03_LS03_X	Flottør start stop pumpestasjon drenering	Pumpestasjon	Digital Inngang	0-24VDC
PP03_LS04_X	Flottør start stop pumpestasjon slam	Pumpestasjon	Digital Inngang	0-24VDC
WH_Overflow	Puls Overløp MJK	Tankrom	Digital Inngang	0-24VDC
	Nettutfall	Lokal	Digital Inngang	0-24VDC
PP01_LT01_X	Nivå reaktor 1	Reaktor 1	Analog Inngang	4-20mA
PP02_LT02_X	Nivå reaktor 2	Reaktor 2	Analog Inngang	4-20mA
PP00_LT01_X	Nivå mottakstank	Mottakstank	Analog Inngang	4-20mA
PP01_PS01_XF	Motorvern matepumpe 01	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
Fan_R1_XF	Motorvern vifte blåser 01	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
PA01_BL01_XF	Motorvern blåser reaktor 1	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
CH00_PH01_XF	Motorvern doseringspumpe 1	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
Returpumpe_XF	Motorvern pumpestasjon slam	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
PP02_PS01_XF	Motorvern matepumpe 02	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
Fan_R2_XF	Motorvern vifte blåser 02	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
PA02_BL01_XF	Motorvern blåser reaktor 2	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
CH00_PH02_XF	Motorvern doseringspumpe 2	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
Drenpumpe_XF	Motorvern pumpestasjon dren	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
Felles_R1_XF	Jordfeil felles R1	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
Felles_R2_XF	Jordfeil felles R2	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
JordFeilStepscr	??	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
Felles_Kurser_XF	Jordfeil felles kurser	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
PA01_PR01_WL	Prosessluft R1 lavt	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
PA02_PR01_WL	Prosessluft R2 lavt	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC
IA01_PR01_WL	Instrumentluft lavt	Kjeller	Digital Inngang	0-24VDC

Utganger				
PP01_PS01_Y	Matepumpe R1	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
Fan_R1_Y	Vifte blåser R1	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
PA01_BL01_Y	Blåser	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
CH00_PH01_Y	Doseringspumpe R1	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
PP03_PS02_Y	Pumpe Slam	Pumpestasjon	Digital Utgang	0-24VDC
PP02_PS01_Y	Matepumpe R2	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
Fan_R2_Y	Vifte blåser R2	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
PA02_BL01_Y	Blåser R2	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
CH00_PH02_Y	Doseringspumpe R2	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
Drenpumpe_Y	Pumpe Dren	Pumpestasjon	Digital Utgang	0-24VDC
PS00_VP05_Y	Dreneringsventil Slam	Pumpestasjon	Digital Utgang	0-24VDC
TW01_VP01_Y	Utløpsventil R1	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
TW02_VP01_Y	Utløpsventil R2	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
PP01_VP01_Y	Innløpsventil R1	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
PP02_VP01_Y	Innløpsventil R2	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
PS02_VP01_Y	Slamventil R2	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
PS00_VP01_Y	Sivbedventil Celle1	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
PS00_VP02_Y	Sivbedventil Celle2	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
PS00_VP03_Y	Sivbedventil Celle3	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
PS00_VP04_Y	Sivbedventil Celle4	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC
PS01_VP01_Y	Slamventil R1	Kjeller	Digital Utgang	0-24VDC

K Forprosjekt



Høgskulen
på Vestlandet



Høgskulen
på Vestlandet

Forstudie:

ELE350-1 23H Bacheloroppgåve

Utført av:

Vegard Aven Ullebø

596932

Høgskulen på Vestlandet

Automatisering med robotikk
Førde

v.ulleboe@gmail.com

Roar Bøyum

597238

Høgskulen på Vestlandet

Automatisering med robotikk
Førde

roar.boyum@gmail.com

Peter Søreide Skaar

597237

Høgskulen på Vestlandet

Automatisering med robotikk
Førde

peter.skaar@gmail.com

05.02.2024

Dokumentkontroll

<i>Rapportens tittel:</i> RA200 Sande	05.02.2024
	<i>Rapportnummer:</i> B024EF-03
<i>Forfatter(e):</i> Roar Bøyum Peter Søreide Skaar Vegard Aven Ullebø	<i>Studieretning:</i> AUTYF
	<i>Antal sider m/vedlegg</i> 11
<i>Høgskolens vegleder:</i> Joar Sande	<i>Gradering:</i> Open
<i>Eventuelle Merknader:</i> Vi tilliter at oppgåva kan publiserast.	

<i>Oppdragsgivar:</i> Renasys AS	<i>Oppdragsgivars referanse:</i>
<i>Oppdragsgivars kontaktperson(er) (inkludert kontaktinformasjon):</i> Johan Henrik Erdal – jhe@renasys.com <i>Håvar Dankel</i> – hd@renasys.com	

Revisjon	Dato	Status	Utført av
0.10	18.01.24	Oppretta dokument	Vegard A. Ullebø
0.12	19.01.24	Utfylling av rapport	Alle
0.2	24.01.24	Utfylling av innleiing og problemstillingar	Alle
0.3	29.01.24	Lagt til referansar	Vegard A. Ullebø

Innholdsliste

Dokumentkontroll.....	2
1 Innleiing.....	4
1.1 Oppdragsgivarar.....	4
1.1.1 Renasys AS	4
1.1.2 Sunnfjord kommune	4
1.2 Problemstilling	4
2 Kravspesifikasjon.....	5
3 Analyse av problemet	6
3.1 Hovudidé for løysningsforslag.....	6
3.2 Utforming av moglege løysningar	6
3.2.1 Løysnings alternativ 1 (ein til ein)	6
3.2.2 Løysnings alternativ 2 (Styresystem A til Å).....	6
3.2.3 Løysnings alternativ 3 (Nytt anlegg, moderne teknologi).....	6
3.3 Vurderingar i forhold til verktøy og HW/SW komponentar.....	7
3.3.1 Eksisterande PLS.....	7
3.3.2 Programmeringsverktøy	7
4 Konklusjon.....	7
4.1 Exit points.....	8
5 Prosjektplan	9
5.1 Tidsplan (Gantt)	9
5.2 Organisering.....	9
5.2.1 Kontaktperson Renasys:.....	9
5.2.2 Kontaktperson Sunnfjord Kommune :	9
5.3 Budsjett	9
5.4 Kommunikasjon	9
Referansar	10

1 Innleiing

Rapporten er skrevet for Sunnfjord Kommune via oppdragsgivar Renasys AS.

Oppgåva er fokusert rundt det noverande avløpsreinseanlegget på Sande «RA200». Reinseanlegget har hatt problem over lengre tid noko som har gjort at Sunnfjord kommune har sett på forskjellige moglegheiter for å forbetre anlegget, spesielt innan styresystemet.

Under arbeidet har bachelorgruppa henta informasjon og spesifikasjonar frå dei forskjellige aktørane for å danne eit bra bilete av arbeidet. Rapporten legger grunnlaget for bacheloroppgåva som skal skrivast om same tema.

1.1 Oppdragsgivarar

1.1.1 Renasys AS

Renasys¹ AS er ein startup som arbeider med banebrytande teknologi innan mekanisk finpartikkelfiltrering av avløpsvatn. Renasys har gått offentleg med teknologien sin i løpet av 2023 og tilbyr no tenester til kommunar og interkommunale selskap. Renasys arbeider mot «Mission Zero» som inneberer null utslepp, null avfall og null energi.

1.1.2 Sunnfjord kommune

Etter kommune reforma i 2020 blei Sunnfjord kommune² danna av tidlegare Gaular, Naustdal, Førde, og Jølster kommune. Sunnfjord kommune teknisk drift har ansvar for avfall, veg, vann og avløp i Sunnfjord kommune.

1.2 Problemstilling

Det noverande reinseanlegget på Sande blei etablert i 2003. Anlegget har hatt problem over lengre tid og Sunnfjord kommune har undersøkt moglegheita for å forbetre anlegget. Reinseanlegget er teknisk utdatert og er avhengig av modernisering, spesielt innan styresystemet.

Styresystemet er over tjue år gammalt og består stort sett av utdaterte komponentar, kommunikasjonsprotokoller og programmeringslogikk. Dette gjer oppgradering av anlegget problematisk. Dersom ein kritisk prosesskomponent skulle svikte vil det være vanskeleg å finne reservedelar. Eventuell nedetid på ein slik anlegg er i praksis ikkje mogleg ettersom avløpshandtering er kritisk for miljøet og samfunnets velferd.

Det firma som installerte anlegget tilbake i 2003 «Watercare As» har i mellomtida blitt avvikla noko som gjer kompetanse innan det eksisterande styresystemet vanskeleg få tak i.

Anlegget har også begrensa fjernstyring og overvaking noko som gjer lokalt tilsyn nødvendig.

Dokumentasjonen knytt til anlegget er mangelfull. Det føreligger begrensa dokument som beskriver drift og vedlikehald av anlegget. Det er behov for en grundig og omfattande dokumentasjonsprosess for å sikre at alle relevante aspekt av anleggets funksjonalitet og tekniske detaljer blir følgt og dokumentert.

2 Kravspesifikasjon

I lag med oppdragsgivar har vi komen fram kravspesifikasjonane. Oppgåva blir delt opp i tre større delar som alle er sentrale i eit styresystem.

Oppgåva blir delt opp slik:

1. Dokumentasjon

a. Detaljert funksjonsbeskrivelse som inneholder blant anna:

- Verkemåte
- Blokkdiagram
- Interlock-liste
- IO-liste
- Objektliste
- Alarmliste
- Elektriske teikningar
- P&ID
- Vedlikehaldsmanual

b. Brukarrettleiing

c. Vedlikehaldsmanual

2. Programmere reinseanlegget med strukturert tekst.

- Verifisere funksjonsbeskriving mot eksisterande styresystem.
- Open source Codesys³ programmering etter IEC 61131-3 standard

3. Simulering og programverifikasjon.

3 Analyse av problemet

3.1 Hovudidé for løysningsforslag

Hovudidé for løysningsforslag til reinseanlegget på Sande vil vere å modernisere styresystemet for reinseanlegget med ein moderne styringseining (PLS). Dette vil løyse mykje av utfordringane som anlegget har.

Det er fleire måten å gjere dette på, men vi går igjennom dei tre som er mest relevant.

3.2 Utforming av moglege løysningar

3.2.1 Løysnings alternativ 1 (ein til ein)

Den enklaste løysninga er og oppgradera eksisterande styresystem ein til ein. Dette vil seie å skifta ut den eksisterande PLS med ein nyare PLS av same leverandør. Som vil vere lettare og vedlikehalde og gjere eventuelle framtidige modifikasjonar på. Ein vil og då sikre anlegget mot komponentsvikt sidan ein har tilgjengeleg reservedelar og tilgang til styringssystemprogrammet lett tilgjengeleg.

3.2.2 Løysnings alternativ 2 (Styresystem A til Å)

Ein anna løysning er i tillegg til å oppgradera eksisterande styresystem, så går ein eit steg vidare og brukar PLS av ein ny produsent. Ein lagar då eit nytt PLS program i frå grunnen av, som er basert på anleggets verkemåte og ikkje basert på tidlegare program. Ein må då starte med å kartlegge anleggets verkemåte ved å laga ein ny funksjonsbeskriving. Deretter må ein dekode programmet på det eksisterande styresystemet og bruke den nye funksjonsbeskrivinga til å dokumentere eventuelle avvik.

Deretter brukar ein funksjonsbeskrivinga til å programmere eit nytt styringsanlegg. Det vil bli programmert i programmerings verktøyet Codesys i strukturert tekst hermed «ST» eller «SCL». Slik at ein har moglegheit til å velja ulike PLS leverandørar som er meir tilpassa kunden sitt behov. Ein lagar då ny dokumentasjonspakke for dette styringssystemet.

3.2.3 Løysnings alternativ 3 (Nytt anlegg, moderne teknologi)

I tillegg til ein full gjennomgang av styresystemet, kan ein sjå på nye løysningar for å optimalisere og forbetre heile reinseanlegget. Kommunen jobbar mot å bruke ny teknologi som kan koplast parallelt inn i prosessen til det eksisterande reinseanlegget. Ein kan då forbetre og optimalisere den eksisterande prosessen opp mot utbygging av ny teknologi.

3.3 Vurderingar i forhold til verktøy og HW/SW komponentar

3.3.1 Eksisterande PLS

I den eksisterande installasjon står det no ein Mitsubishi Melsec FX2N 16MR-DS⁴. PLS er programmert i ladder logikk og GX works er brukt som programmerings verktøy. Dette er Mitsubishi sitt eige program.

Denne har no våre i drift i 20 år og reserve delar er ikkje hyllevare lenger.

3.3.2 Programmeringsverktøy

Codesys er eit fleksibelt og frittstående programmerings verktøy. Dette blir nytta av fleire forskjellige PLS leverandørar, dette gjer ein stor fleksibilitet i forhold til å velje PLS. Sjølve programmerings verktøyet er utan lisens, men når ein skal laste det inn på ein PLS for kommersielt bruk, må ein løyse ut ein lisens. Fleire leverandørar har codesys lisens inkludert i kjøp av PLS.

4 Konklusjon

Vi ønsker å gjere godt eit arbeid. Dette medfører at vi ønsker å ta for oss ein mindre del av prosessen for å løyse oppgåva på best mogleg måte. Alternativet er å ta ein større del t.d. programmering i tillegg til installasjon. Men med avgrensa tid kan dette medføre at arbeidet ikkje når potensialet vi ønsker.

Oppgåva vil bli løyst kunn teoretisk sjølv om anlegget er fysisk. Ved ei teoretisk oppgåva kan vi legge vekk noko av fokuset på sikkerhetsmomenta ved ein ny installasjon, og heller bruke meir tid på sikker og robust programmering ilag med ein komplett og korrekt dokumentasjonspakke.

Løysningsalternativ to er det alternativet som blir best for oss. Anlegget har manglande dokumentasjon, og mykje av arbeidet vil være å bygge ein god funksjonsbeskrivelse for å gjere vidare programmeringsarbeid med reinseanlegget enklare.

4.1 Exit points

Vi har definert nokon praktiske punkt i oppgåva der vi har moglegheit for å naturleg å avslutte arbeidet om ein ser at vi ikkje får nok tid, eller at vi har tid til overs. Det originale stop punktet vårast er definert etter kravspesifikasjonen. Naturleg alternativ stopp punkt.

- Etter programmering og før simulering og verifikasjon
- Før programmering.

Ved ekstra tid, har vi disse tilleggsoppgåver frå arbeidsgivar som kan implementerast i den nye styringssystemet.

- Undersøke forbettringspotensiale av anlegget:
 - o Temperatursensor
 - o Nivåsensor
 - o Trykksensor (reintvann inn)
 - o Ventiltilbakemeldingar
 - o Oksygenmåling
 - o Mengde måling «overflow»
 - o Frekvensstyring på hovudpumper
 - o Integrere MJK prøvetakar
 - o Energimåling

5 Prosjektplan

5.1 Tidsplan (Gantt)

På grunn av størrelse av dokumentet legger vi vi ved ein link til dokumentet: [Framdriftsplan_logg](#)

5.2 Organisering

5.2.1 Kontaktperson Renasys:

Håvar Dankel | hd@renasys.com | telefon: 46795494 |

Johan Henrik Erdal | jhe@renasys.com | telefon: 46911909 |

5.2.2 Kontaktperson Sunnfjord Kommune :

Ole Johnny Kapstad | Ole.Johnny.Kapstad@sunnfjord.kommune.no | telefon: 95980998 |

5.3 Budsjett

I utgangspunktet har vi ikkje nokon utgifter. Men Renasys har sagt seg villig til og dekke eventuelle små HW og SW komponentar ved simulering

5.4 Kommunikasjon

Med fleire parter involvert i oppgåva er vi avhengige å ha god kommunikasjon igjennom prosjektet. Bachelorgruppa har direkte kontakt både med Renasys og Sunnfjord kommune, samt HVL og veileder. Bachelorgruppa praktiserer aktiv mail-korrespondanse samt Microsoft Teams

Referansar

- (1) *Home | Join Mission Zero | renasys*. renasys Website. <https://www.renasys.com> (accessed 2024-01-18).
- (2) *Sunnfjord kommune*. <https://sunnfjord.kommune.no/> (accessed 2024-01-24).
- (3) *CODESYS Group*. <https://www.codesys.com/> (accessed 2024-01-24).
- (4) *MITSUBISHI ELECTRIC FA Software(MELSOFT) MELSOFT Manual Download*. <https://www.mitsubishielectric.com/app/fa/download/search.do?mode=manual&kisyu=%2Fmelsoft&c1=GX+series&c2=&c3=> (accessed 2024-01-18).