

BWT PERMAQ-Pro 2700

Omvendt osmoseanlæg

Inden anlægget ibrugtages, skal alle informationer i denne brugsanvisning læses omhyggeligt og forstås.

Sørg for, at nedenstående anvisninger læses og forstås, holdes opdateret iht. anlægget samt at anvisningerne altid følges, når der arbejdes med eller udføres service på anlægget.


Bemærk!

Denne brugsanvisning indeholder anvisninger om installering, ibrugtagning, drift og vedligeholdelse af anlægget.



Anvisningerne er stillet til rådighed af fabrikanten for at sørge for information og for at vise de arbejdsopgaver, der altid skal udføres.

Indholdsfortegnelse

1	Indledning	7
1.1	Formål.	7
1.2	Læsevejledning.....	7
1.2.1	Symbolforklaringer.	8
1.3	Fabrikant.....	9
1.4	Anlæggets betegnelse.	9
1.5	Maskinskilt.	10
1.6	Forkortelser og ordforklaringer.	10
1.7	Brugergrupper og kvalifikationer.	11
1.7.1	Operatører.	11
1.7.2	Vedligeholdelsespersonale.	12
2	Sikkerhed  	13
2.1	Farlige situationer ved tilsigtet brug.....	13
2.1.1	Løft på, transport og flytning af maskine:.....	13
2.1.2	Skadelige materialer og stoffer (maskiner med optionen CIP-anlæg installeret):.....	13
2.2	Forudseligt farlig brug.	14
2.2.1	Sikkerhedsafskærmninger.....	14
2.2.2	Rengøring og orden omkring anlægget.....	15
2.2.3	Begrænset adgang.	15
2.2.4	Manglende oplæring.	15
2.3	Særlige forhold for forskellige brugergrupper.	15
2.4	Restrisici.	16
2.4.1	Placering af sikkerhedssymboler og piktogrammer på anlægget.....	17
2.4.2	Fornyelse af sikkerhedssymboler og piktogrammer.	17
2.5	Anvendelse af personlige værnemidler.	17
2.6	Nødsituationer.....	18
2.6.1	Betjeningsmåde i forbindelse med ulykker eller nedbrud.....	18
2.6.1.1	Midler til bekæmpelse af farlige stoffer.....	18
3	Oversigt over anlægget  	19
3.1	Beskrivelse af anlægget.....	19
3.1.1	Funktionsbeskrivelse – permeatproduktion.	19
3.1.2	For-/efterbehandling (optioner).....	21
3.1.2.1	Hvad er antiscalant (option).	21
3.1.2.2	Antiscalantdosering (option).....	21
3.1.2.3	Efterbehandling (option).....	21
3.2	Tilsigtet anvendelse.	21
3.3	Anvendelser, der ikke er tilladt.	22
3.4	Tekniske specifikationer.....	22
3.4.1	Dimensioner.....	22
3.4.2	Vægt.....	22
3.4.3	El-forsyning.....	23
3.4.4	Vandforsyning.....	24
3.4.5	Emission, støj.....	24
3.4.6	Driftsgrænser.	24
3.5	Styringer, display og funktionstaster.....	25
3.5.1	Informationer om menu:.....	25
3.5.2	Funktioner i menu:	25

4	Transport, håndtering og opbevaring 	26
4.1	Anlægget og dets dele - dimensioner under transport.	26
4.2	Masse og tyngdepunkt.	26
4.3	Gribe-/løftepunkter.	26
4.4	Transport- og håndteringsmåder.	26
4.4.1	Personlige værnemidler.	27
4.4.2	Uddannelse og udstyr.	27
4.5	Opbevaring.	27
4.5.1	Miljøbetingelser for opbevaring.	27


5	Samling, installering og ibrugtagning  	28
5.1	Placering.	28
5.1.1	Krav til opstillingssted.	28
5.1.2	Pladsforhold.	28
5.1.3	Adgangsforhold.	28
5.2	Samling.	28
5.3	Installering.	29
5.3.1	Vandtilslutninger.	29
5.3.1.1	Tilslutning af blødt vand til RO-anlægget.	29
5.3.1.2	Tilslutning af permeatafgang.	29
5.3.2	Elektrisk installering.	30
5.4	Ibrugtagning.	30
5.4.1	Indregulering af anlæg.	32
5.4.2	Permeatydelser.	32
5.4.3	Afløbsmængde og Recovery.	32
5.4.4	Recirkulationsmængde (gælder ikke RO-2760 og 2780).	32
5.4.5	Indreguleringen.	33
5.4.6	Indregulering af koncentratudnyttelsen med Recovery (option).	33

6	Drift  	34
6.1	Risici og farekilder.	34
6.1.1	Oplæring.	34
6.2	Betjeningsanordninger.	34
6.3	Indstilling og justering.	34
6.3.1	Menu.	34
6.3.2	Drift.	35
6.3.3	Drift setting 1.	36
6.3.4	Drift setting 2.	37
6.3.5	Mimik.	38
6.3.6	Manuel/Auto pumper og ventiler.	39
6.3.7	Tællere.	40
6.3.8	Alarm setting.	41
6.3.9	Anlægstype.	42
6.3.10	Alarm.	43
6.3.11	Alarmlog.	44
6.3.12	Dato/tid.	45
6.3.13	Password.	46
6.3.14	Status fra Proface panel. Modbus Slave (Ethernet TCP).	47
6.4	Driftsjournal.	49
6.5	Driftstilstande med tilhørende kontrolfunktioner og alarmer.	49
6.5.1	Ventilstillinger.	49

6.6	Personlige værnemidler	52
6.7	Procedurer	52
6.7.1	Start	52
6.7.2	Styring under drift.....	52
6.7.3	Stop	53
6.7.4	Nødsituationer.....	53
6.7.5	Tilbagestilling.....	54
6.7.6	Genstart.....	54
6.7.7	Maskinen ude af drift.....	54

7 Inspektion, afprøvning og vedligeholdelse55

7.1	Sikker udførelse af vedligeholdelsesoperationer	55
7.1.1	Personlige værnemidler	55
7.1.2	Løft og håndtering af maskindele	56
7.1.3	Elektrisk vedligeholdelse.....	56
7.2	Tegninger og diagrammer – hjælp til fejlfinding	57
7.3	Nødvendigt udstyr til vedligeholdelse	57
7.4	Styring af energi.....	58
7.4.1	Afbrydelse og aflåsning.....	58
7.4.2	Afspærring	59
7.4.3	Aflastning	60
7.5	Procedurer for genetablering af drift.....	61
7.6	Udskiftning af Membraner	61
7.7	Inspektioner, afprøvning og vedligehold af maskinen og dens komponenter.....	61




7.7.1	Funktionsrelevant inspektion og vedligehold. 	63
7.8	Reservedele.....	65
7.8.1	Reservedelstegninger	65
7.8.2	Reservedelsliste RO-2700 serien.....	65

8 Rengøring66

8.1	Nødvendigt udstyr og procedurer	66
8.1.1	Redskaber, udstyr, rengøringsmidler	66
8.1.2	Afbrydelse, aflastning eller afspærring af energi.....	66
8.1.3	Rengøringsprocedurer	67
8.1.4	Genoptagelse af drift.....	67

9 Fejlfinding og reparation68

9.1	Reparationssted og identifikation af fejl.....	68
9.2	Fejlfinding	68
9.2.1	Generel fejlidentificering.....	68
9.2.2	Problemer, der kan opstå med RO-anlægget.....	68
9.2.2.1	Anlæggsydelsen er faldet.....	68
9.2.2.2	Kvaliteten af det behandlede vand er højere end 20 µS/cm.	69
9.2.2.3	Anlægget slår ud med alarm	69
9.2.2.4	Anlægget kører ikke	69
9.2.2.5	Reservoirpumpen vil ikke køre (option)	70
9.2.2.6	Anlæggets reservoir (option) løber over	70
9.2.2.7	Anlæggets reservoirpumpe (option) stopper og starter.....	70
9.2.2.8	Der måles hårdt vand på prøvehanen	71
9.2.2.9	CIP-pumpe P2 og varmelegeme HE1 (option) fungerer ikke.....	71

10	Demontering, udtagelse af drift og skrotning 	72
10.1	Beskyttelsesforanstaltninger.	72
10.2	Afbrydelse, aflastning eller afspærring af energikilder.	72
10.3	Særlige risikoreduktionsforanstaltninger.	72
10.4	Personlige værnemidler.	73
10.5	Rækkefølge eller tidsfølge for udtagelse af drift.	73
10.6	Demontering.	73
10.7	Bortskaffelse, destruktion og genanvendelse.	74
11	Dokumenter og tegninger 	75
11.1	Kopi af EF-overensstemmelseserklæringen.	75
11.2	Opstartskontrolskema.	76
11.3	Driftsjournal-skema. 	77
11.4	Tekniske specifikationer.	78
11.5	PI diagram.	79
11.6	Arrangementstegning.	80
11.7	Mekanisk dokumentation.	81
11.8	Brugsanvisninger fra komponentleverandører.	81
12	Bilag	82
12.1	Sikkerhedsdatablade (kemikalier, rengøringsmidler, mm).	82
12.2	Liste over reservedele.	82
12.2.1	Reservedelsliste CIP (Option).	83
12.2.2	Reservedelsliste Antiscalant (Option).	83
12.2.3	Reservedelsliste Frekvensstyrede pumper (Option).	84
12.2.4	Reservedelsliste RO med Recovery (Option).	84
12.3	Reservedelsliste RO-2700.	85
12.3.1	Reservedelsliste CIP (Option).	86
12.3.2	Reservedelsliste Antiscalant (Option).	86
12.3.3	Reservedelsliste Frekvensstyrede pumper (Option).	87
12.3.4	Reservedelsliste RO med Recovery (Option).	87
12.4	Samlingstegninger og –diagrammer.	88

1 Indledning

1.1 Formål.

Formålet med denne brugsanvisning er at sikre korrekt brug af anlægget, herunder installering, betjening, håndtering, rengøring, vedligeholdelse, nedtagning og skrotning.

Denne brugsanvisning er en integreret del af anlægget, som giver brugerne den information, der er nødvendig for at kunne bruge anlægget korrekt og sikkert.

Hvis der laves ændringer på anlægget, skal brugsanvisningen og risikovurderingen gennemgås igen, og rettes til, hvis nødvendigt.

1.2 Læsevejledning.

Denne brugsanvisning er udarbejdet efter *Maskindirektivet 2006/42/EC* og *EN ISO 20607 Maskinsikkerhed – Brugsanvisninger – Generelle principper for udarbejdelse* og er fabrikantens originale brugsanvisning til anlægget.

Brugsanvisningen giver brugeren de oplysninger, som er nødvendige for sikker og effektiv brug af anlægget i løbet af anlæggets levetid. Generelle sikkerhedsinstruktioner og forhold beskrives i ét enkeltstående afsnit.

Brugsanvisningen henvender sig til alle brugere af anlægget, og er inddelt efter brugernes funktion og arbejde med anlægget. Sikkerhedsrelaterede informationer og instruktioner, fremgår enten, som inddelte afsnit, eller som generel information til alle brugere.

Ved gennemgang af brugsanvisningen anbefales følgende fremgangsmåde:

- Identificér dig med en eller begge brugergrupper før brug af anlægget.
- Læs og forstå brugsanvisningens indhold, informationer og instruktioner, om nødvendigt kun de informationer, som er henvendt til den pågældende brugergruppe.

Ved uklarhed eller usikkerhed omkring ovenstående, kontakt den nærmeste leder.

Original brugsanvisning:

Denne brugsanvisning er den originale brugsanvisning til BWT PERMAQ® Pro 2710, 2720, 2730, 2740, 2750, 2760, 2780 (herefter kaldet anlægget).

Kendskab.

Det påhviler arbejdsgiveren (anlæggets ejer) at sikre, at alle brugergrupper, der skal installere, betjene, servicere, vedligeholde, reparere eller demontere anlægget, som minimum har læst de dele af brugsanvisningen, der er relevante for deres arbejde.




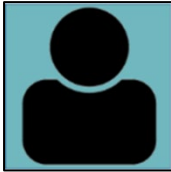

Derudover har alle, der skal betjene, servicere, vedligeholde eller reparere anlægget, pligt til selv at søge alle relevante informationer i brugsanvisningen.

Tilgængelighed.






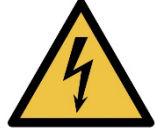
Brugsanvisningen skal opbevares på et for personalet kendt sted, hvor den er let tilgængelig for relevante brugere.

1.2.1 Symbolforklaringer.

Symboler anvendes gennem brugsanvisningen til at informere om målrettet information, eller advare om fare forbundet med anlæggets anvendelse. Symbolerne er følgende:

Symbol	Symbolforklaring
	Opmærksomhed Opmærksomhed påkrævet. Påpeger krævet handling, for etablering af sikre arbejdsforhold eller anvendelse.
	Henvisning til dokumentation Henvisning til relevant information i denne eller anden brugsanvisning/sikkerhedsdatablad.
	Generel advarsel Opmærksomhed påkrævet, advarsel om potentielle farer. (Beskrivelse af farekilder, sikkerhedsforanstaltninger mv. fremgår hvor det findes relevant)
	Information til operatører Indikerer kapitler, informationer mv. målrettet, men ikke begrænset, til operatører.
	Information til vedligeholdelsespersonale Indikerer kapitler, informationer mv. målrettet, men ikke begrænset, til vedligeholdelsespersonale.

Sikkerhedssymboler og piktogrammer anvendes til at advare og/eller informere forskellige brugergrupper. Symbolerne har følgende betydning:

Geometrisk form	Betydning	Sikkerhedsfarve	Kontrast til sikkerhedsfarven	Farve på grafisk symbol	Eksempel på brug.
	Forbud	Rød	Hvid	Sort	 Må ikke berøres
	Påbud	Blå	Hvid	Hvid	 Høreværn påbudt
	Advarsel	Gul	Sort	Sort	 Elektrisk spænding

1.3 Fabrikant.

Denne maskine er fremstillet af:

Firmanavn: BWT Danmark A/S

Adresse: Geminivej 24
DK-2670 Greve

Tlf: + 45 43 600 500

Mail: bwt@bwt.dk

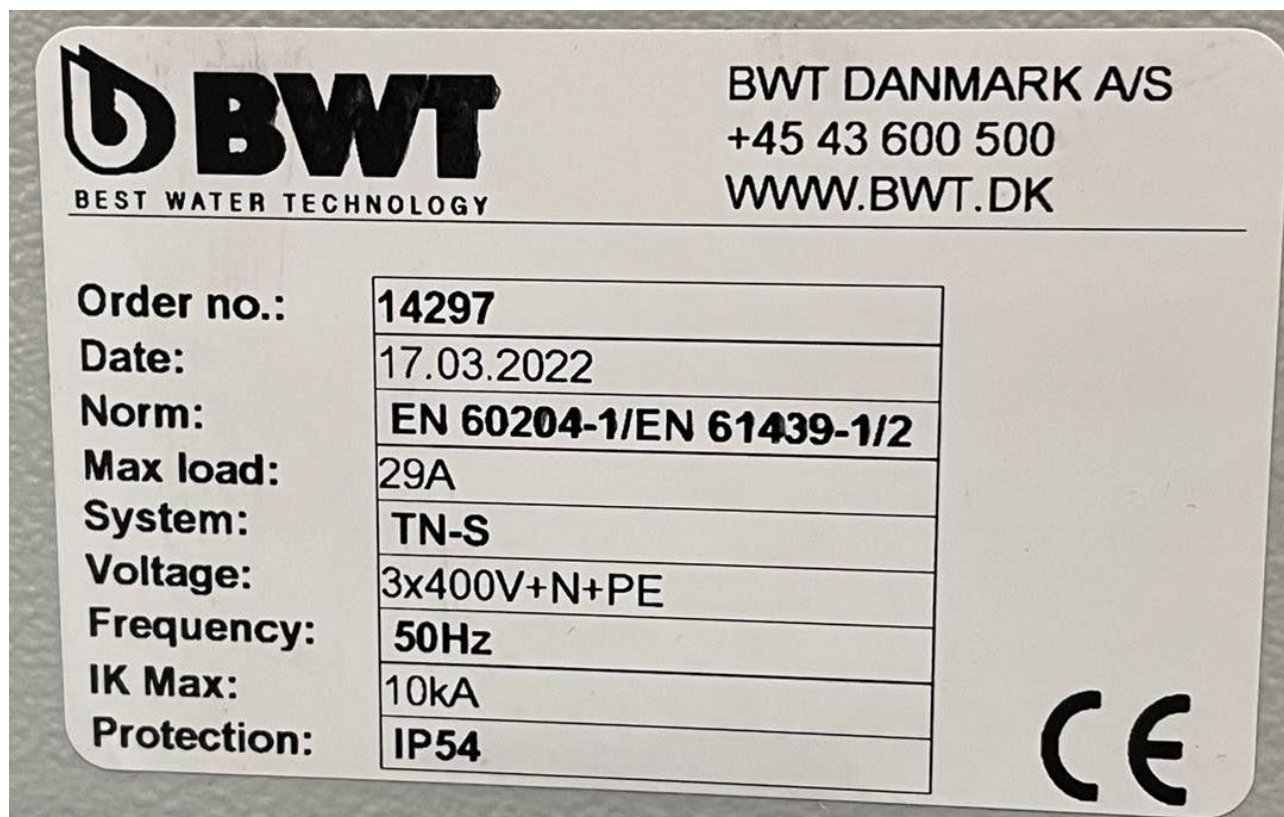
Hjemmeside: www.bwt.dk

1.4 Anlæggets betegnelse.

Anlæggets fulde betegnelse er: BWT PERMAQ® Pro 2710, 2720, 2730, 2740, 2750, 2760, 2780

1.5 Maskinskilt.

Maskinskiltet vil findes på anlægget elektriske kabinet, og indeholde oplysninger om anlægget samt kontakt information på BWT Danmark A/S.



1.6 Forkortelser og ordforklaringer.

Forkortelse	Fuld betegnelse/forklaring
Blødgørings-anlæg	Det er et forfilter, som blødgør vandet, det vil sige, fjerner hårdheden fra vandet.
CIP	Cleaning-In-Place.
HMI	Human-Machine-Interface.
Koncentrat	Er det vand, som ledes til afløb. Vandet indeholder de salte og mineraler, som er fjernet fra råvandet.
Ledningsevne	Er et udtryk for vandets saltkoncentration, og måles i enheden $\mu\text{S/cm}$. Jo lavere tal, jo bedre vandkvalitet.
LOTO	LockOut og TagOut (aflåsning og skiltning).
Membraner	Er anlæggets filtre, som ved et højt tryk og flow er i stand til at afsalte råvandet.
Permeat:	Er det behandlede, totalt afsaltede vand, som produceres af RO-anlægget og leveres til reservoirtanken.
RO	Det er den engelske forkortelse for Reverse Osmosis, som betyder omvendt osmose.

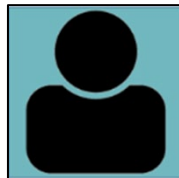
Råvand	Er det vand, som ledes til RO-anlægget, og som bliver afsaltet der.
TDS	Mængden af totalt opløste salte. Det måles i enheden mg/l.
Transportpumpe	Det er pumpen, som transporterer permeat til forbrug, eller til reservoir såfremt denne option er valgt.

1.7 Brugergrupper og kvalifikationer.

Brugere af anlægget skal identificere sig med en brugergruppe, inddelt efter deres brugerflade og opgaver i forbindelse med brugen af anlægget gennem hele anlæggets levetid. Brugsanvisningens informationer og instruktioner er inddelt efter brugergrupper, og er markeret ved brug af symboler, se nedenstående.

1.7.1 Operatører.

Arbejdsopgaver, instruktioner mv. henvendt til operatører er markeret med:



Operatører er personer som:

- Fysisk bruger anlægget og/eller dens styresystem under almindelig drift.
- Udfører betjening af anlægget og dens betjeningsanordninger.
- Bruger anlægget under ledelse og med samtykke fra ejeren af anlægget.
- Er kvalificeret ved oplæring.
- Er i stand til at foretage almindelig indstilling, rengøring mv.
- Er i stand til at foretage CIP rengøring (option).

Krav til operatører og kvalifikationer.

Operatører skal oplæres/instrueres i brugen af anlægget ud fra følgende krav:

- Skal have læst og forstået brugsanvisningen samt eventuelle vedhæftede vejledninger, sikkerhedsinstruktioner mv.
- Opnå kendskab til anlæggets funktioner og sikkerhedsforhold. Dette kan opnås ved sidemandsoplæring eller ved gennemlæsning af brugsanvisningen samt eventuelle vedhæftede vejledninger, sikkerhedsinstruktioner mv.
- Uddannet og/eller instrueret i anlæggets brug, håndtering mv.
- Opnå kendskab til placering af forsyningsadskillere og førstehjælpsudstyr.
- Være generelt fysisk velfungerende.

1.7.2 Vedligeholdelsespersonale.

Arbejdsopgaver, instruktioner mv. henvendt til vedligeholdelsespersonalet er markeret med:



Vedligeholdelsespersonale er personer som:

- Har til opgave afhjælpe og udbedre fejl og mangler på anlægget.
- Har til opgave at sikre, at anlægget er i en sikkerhedsmæssigt forsvarlig stand, herunder at alle sikkerhedsforanstaltninger, som anlægget leveres med, altid er tilstede og fuldt funktionsdygtige.
- Vedligeholder og servicerer anlægget i henhold til fabrikanternes anvisninger og anvisningerne i denne brugsanvisning.
- Er kvalificeret ved faglig uddannelse fx rørsmed, elektriker mv. eller ved oplæring, der sidestiller dem hermed.

Krav til vedligeholdelsespersonalet og kvalifikationer.

Vedligeholdelsespersonalet skal oplæres/instrueres i brugen af anlægget ud fra følgende krav:

- Skal have læst og forstået brugsanvisningen samt eventuelle vedhæftede vejledninger, sikkerhedsinstruktioner mv.
- Opnå kendskab til anlæggets funktioner og sikkerhedsforhold. Det kan opnås ved sidemandsoplæring og ved gennemlæsning af brugsanvisningen samt eventuelle vedhæftede vejledninger, sikkerhedsinstruktioner mv.
- Opnå kendskab til placering af forsyningsadskillere og førstehjælpsudstyr.
- Besidde fuld mobilitet og generelt fysisk velfungerende.

Vedligeholdelsespersonale skal, inden arbejdet påbegyndes, instrueres i sikkerhedsforanstaltninger omkring anlægget. Nyt vedligeholdelsespersonale skal oplæres af en erfaren kollega.



Advarsel!

Ukorrekt vedligeholdelse kan være farlig og i værste fald medføre dødsfald!

2 Sikkerhed



Anlægget må kun anvendes som tilsigtet. Hvis anlæggets anvendes til andet formål, eller der laves ændringer på konstruktionen, står leverandøren ikke inde for sikkerheden ved anlægget.

2.1 Farlige situationer ved tilsigtet brug.

2.1.1 Løft på, transport og flytning af maskine:



Fare for tab eller sammenstød med byrde.

Under løft på, transport og vedligeholdelse af anlægget, skal det bemærkes, at såvel hele anlægget som dens dele er tunge.

Det kan forårsage varig skade, hvis den tabes.

Forinden og under transport af anlægget eller maskindele:

- Udvis forsigtighed under løft på, transport og flytning af maskine og maskindele.
- Etabler fuldt overblik over de bevægelige dele og nærområdet.
- Frihold nærområdet omkring anlægget for personer, der ikke er en del af opgaven.

Følgende personlige værnemidler skal anvendes ved løft på, transport og flytning af maskine og maskindele:



Sikkerhedssko

Anvend sikkerhedssko, hvor der er risiko for, at genstande kan falde ned eller vælte, og fødderne generelt er udsatte.



Hovedværn

Anvend hovedværn, hvor der er risiko for, at genstande kan falde ned, og hovedet generelt er udsat.



Varmeresistente beskyttelseshandsker

Anvend varmeresistente beskyttelseshandsker, hvor det er nødvendigt at håndtere varme emner eller overflader.

2.1.2 Skadelige materialer og stoffer (maskiner med optionen CIP-anlæg installeret):



Fare for kontakt med skadelige ætsende stoffer!

Under vedligehold eller fejlagtig gennemskylning af anlægget kan brugere komme i kontakt med farlige ætsende stoffer, som kan forårsage følgende: Hoste, åndedrætsbesvær, hud irritation, risiko for varige øjenskader, kvalme, opkastning og mavesmerter.



Læs sikkerhedsdatabladene for skadelige stoffer.

Ved arbejdet med skadelige stoffer, herunder rengøring og desinfektion, vedligeholdelse mv. skal følgende overholdes:

- Læs og forstå alle sikkerhedsdatablade for anvendte stoffer.
- Anvend alle værnemidler beskrevet i sikkerhedsdatabladet.
- Orientér dig om førstehjælpsforanstaltninger.

Der anvendes skadelige stoffer ved rengøring og desinfektionsprocessen af anlæggets membraner. Der er under processen ingen direkte kontakt mellem personer og de skadelige stoffer, dog kan rester af de skadelige stoffer forekomme i rørsystemet ved afbrydelse under processen.

Anlægget kan indeholde følgende stoffer:

- Lud: Tetranatrium-EDTA:60 - 100 % - CIP 10.
- Syre: Monohydrat - CIP 4.

Følgende personlige værnemidler skal anvendes ved håndtering CIP-væsker:



Sikkerhedsbriller

Anvend sikkerhedsbriller ved arbejde, hvor der er risiko for kontakt med CIP-væsker.



Beskyttelseshandsker

Anvend syreresistente beskyttelseshandsker ved arbejde, hvor der er risiko for kontakt med CIP-væsker.



Åndedrætsværn

Anvend åndedrætsværn ved arbejde, hvor der er risiko for kontakt med CIP-væsker eller indånding af CIP-gasser.

2.2 Forudseligt farlig brug.

2.2.1 Sikkerhedsafskærmninger.



Advarsel!

Alvorlige skader kan forekomme som et resultat af manglende eller defekt afskærmning.

Direkte kontakt med anlæggets bevægelige, varme eller spændingsførende dele inden for anlæggets afskærmninger kan medføre alvorlig tilskadekomst eller dødsfald.

Anlægget er forsynet med sikkerhedsafskærmninger, for at forhindre adgang til farlige områder. Omgåelse, afmontering eller tilsidesættelse af afskærmninger kan føre til alvorlig tilskadekomst eller dødsfald.

Anlæggets afskærmning må kun fjernes af personale, der er instrueret i anlæggets brug og er bekendt med risici, som hører til brug af anlægget.

Ved anvendelse og vedligehold af anlægget skal det, inden det påbegyndes og anlæggets afskærmning fjernes, tilsikres, at området omkring anlægget er tilstrækkeligt afskærmet, og tydelig skiltning skal være opsat, så uvedkommende ikke kan tilgå anlægget. Skiltning og afskærmning må først fjernes, efter anlægget er forsvarligt afskærmet igen.

Inden anlægsopstart skal operatøren overordnet inspicere anlægget for synlige mangler, der kan nedsætte sikkerheden under drift.

2.2.2 Rengøring og orden omkring anlægget.



Advarsel!

Manglende orden omkring anlægget kan føre til faldulykker med personskade til følge.

Ved uventet eller pludseligt opstået væskespild eller lignende, skal væsken identificeres og fjernes øjeblikkeligt.

2.2.3 Begrænset adgang.



Advarsel!

Anvendelse af anlæggets overflade som adgangsvej kan føre til faldulykker eller sammenfald af anlægget/maskindel med personskade til følge.

- Stå ikke på anlægget.
- Brug ikke anlæggets overflade til opbevaring, arbejdsplads eller lign.

2.2.4 Manglende oplæring.



Advarsel!

Manglende kendskab til anlægget og dens sikkerhedsforhold, kan føre til varig personskade.

Brug ikke anlægget, før du har modtaget den nødvendige træning og oplæring i brugen af den. Usikkerhed omkring sikker og effektiv brug af anlægget må ikke forekomme.

2.3 Særlige forhold for forskellige brugergrupper.

Anlæggets ejer må kun overdrage arbejde med anlægget til personer, der:

- Er fortrolige med de grundlæggende forskrifter om arbejdssikkerhed og forebyggelse af ulykker, og som er instrueret i håndteringen af anlægget.
- Har læst og forstået sikkerhedskapitlet og advarselshenvisningerne i brugsanvisningen.

Kun uddannet eller instrueret personale må bruge anlægget. Fastlæg personalets kompetencer og ansvar for betjening, klargøring, vedligeholdelse og reparation entydigt. Kontrollér regelmæssigt, at personalet arbejder sikkerheds- og farebevidst i henhold til brugsanvisningen.

- Anlægget må ikke anvendes af personer under 18 år. Bemærk leverandører af komponenter kan stille skærpede krav, til alder og kvalifikationer.

2.4 Restrisici.

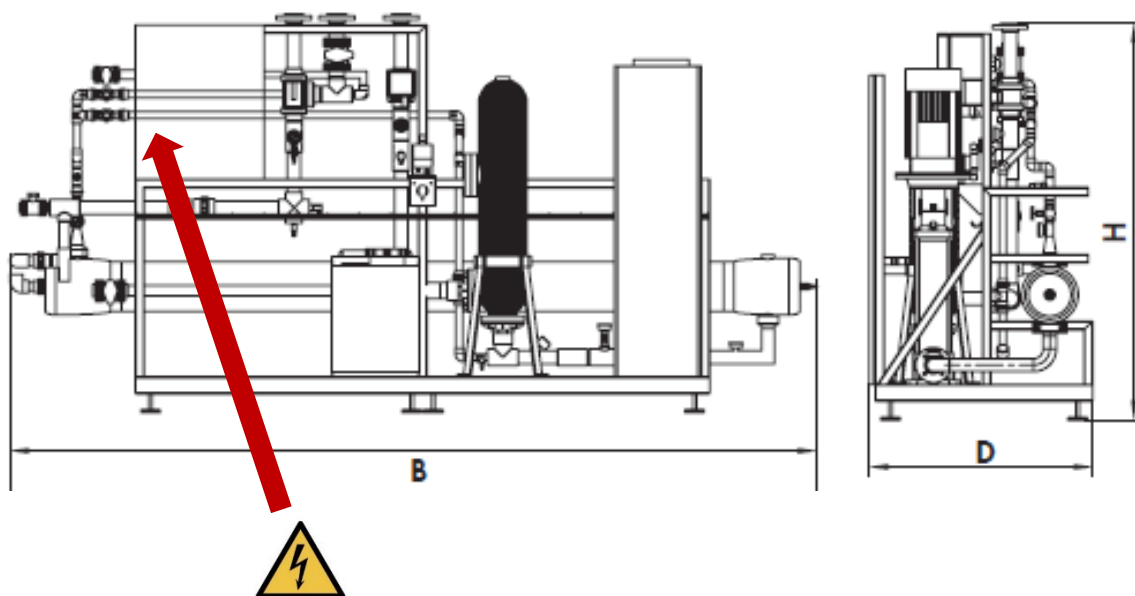
Følgende risici er identificeret for anlægget:

	<p>Fare for elektrisk stød!</p> <p>Anlægget indeholder farlige spændingsniveauer. Kontakt med farlige spændinger kan medføre alvorlig tilskadekomst eller dødsfald.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Afbryd forsyningen via forsyningsadskilleren. 2. Lås forsyningsadskilleren i afbrudt position. 3. Kontroller spændingsløs tilstand, inden arbejdet påbegyndes. <p>EI-arbejde må kun udføres af uddannede, sagkyndige eller instruerede personer.</p>
 <p>FARE for elektrisk stød! Tårnen indeholder udbyr som spreder en farlig elektrisk spænding, indtil 10 minutter efter forsyningen er afbrudt. Arbejder på tårnen eller på anlægget, som kræver afbrydning af spændingen, må derfor påbegyndes 10 minutter efter afbrydelse af forsyningen. Forud for sådanne arbejder skal spændingsløs tilstand kontrolleres ved hjælp af passende midleværktøj. Se brugsanvisning!</p>	<p>Fare for elektrisk stød (resterende farlig spænding).</p> <p>Anlægget indeholder farlige resterende spændinger. Kontakt med farlige resterende spændinger kan medføre alvorlig tilskadekomst eller dødsfald.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Afbryd forsyningen via forsyningsadskilleren. 2. Lås forsyningsadskilleren i afbrudt position. 3. Afvent den definerede ventetid, oplyst på komponenten/kapslingen med farlig resterende elektrisk spænding. 4. Kontroller spændingsløs tilstand, inden arbejdet påbegyndes. <p>EI-arbejde må kun udføres af uddannede, sagkyndige eller instruerede personer.</p>
	<p>Fare for ukontrolleret energiuudladning.</p> <p>Anlægget kan indeholde indespærret og akkumuleret energi i det trykførte system, som kan føre til alvorlige skader og kvæstelser ved uventet energiuudladning.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Skab korrekt adskillelse af energiforsyningen. 2. Aflast altid det trykførende system inden vedligeholdelsesarbejde påbegyndes.
	<p>Fare for kontakt med sundhedsfarlige væsker – CIP-kemikalier(option)</p> <p>Under rengøring af anlæggets indvendige dele anvendes der syre og lud. Afbrydes rengøringsprocessen før tid, kan dele af anlægget indeholde disse skadelige kemikalier, hvor kontakt kan lede til ætsninger og åndedrætsbesvær.</p> <p>Følg altid den gældende LOTO procedure for arbejdet.</p> <p>Anvend passende værnemidler, herunder handsker og egnet arbejdsplåklædning.</p>

2.4.1 Placering af sikkerhedssymboler og piktogrammer på anlægget.

Alle sikkerhedssymboler, sikkerhedsskilte og piktogrammer og deres placering på anlægget beskrives i nedenstående tabel:

Symbol, skilt eller piktogram	Beskrivelse	Placering
	Fare for elektrisk stød.	Anlæggets EI-boks.
	Fare for elektrisk stød (resterende farlig spænding).	Anlæggets frekvensomformere. (option)



2.4.2 Fornyelse af sikkerhedssymboler og piktogrammer.

- Udskift ødelagte eller manglende advarsels- eller anvisningsskilte og betegnelser. Placér disse på de oprindelige placeringer.
- Fjern aldrig advarsels- eller anvisningsskilte og betegnelser fra anlægget, da dette kan forhindre formidlingen af vigtig sikkerhedsrelateret information.

2.5 Anvendelse af personlige værnemidler.

Der skal altid anvendes de anviste personlige værnemidler iflg. opstillingsvirksomhedens retningslinjer, denne brugsanvisning og sikkerhedsdatablade samt iflg. gældende nationale regler.

2.6 Nødsituationer.

2.6.1 Betjeningsmåde i forbindelse med ulykker eller nedbrud.

Ved ulykker eller nedbrud skal personale og brugere af anlægget:

- Vurdér faren og farekilder forbundet med ulykken eller nedbruddet fx fastklemning, udstrømning af væske mv.
- Sæt forsyningsadskilleren i afbrudt position for at bringe anlægget til standsning.
- Vurdér skadens omfang.
- Kontakt nødberedskab ved alvorlige ulykker.

Skab plads for at lette adgang til området og den tilskadekomne.

2.6.1.1 Midler til bekæmpelse af farlige stoffer.

Før arbejde med Permaq Pro 2700-serien med CIP optionen tilkøbt, skal vedligeholdspersonale og operatørpersonale have kendskab til kemikalier som benyttes under CIP rengøring af anlæggets membraner. Se afsnit [Sikkerhedsdatablade \(kemikalier, rengøringsmidler, mm\)](#)

Under arbejde med CIP-anlægget kan farlige situationer opstå, hvoraf operatører og vedligeholdspersonale have opmærksomhed på, hvordan de skal agere under disse farlige situationer.

Derfor skal personalet læse følgende billede, gældende for CIP 4 og CIP 10.

Beskrivelse af førstehjælpsforanstaltninger

Generelt	Fjern den tilskadekomne fra det forurenede område.
Indånding	Frisk luft. Kontakt læge for nærmere rådgivning.
Hudkontakt	Fjern forurenede tøj og skyl huden grundigt med vand. Søg lægehjælp, hvis hudirritation varer ved efter vask.
Øjenkontakt	Skyl straks med rigeligt vand i op til 15 minutter. Fjern evt. kontaktlinser og spil øjet godt op. Ved fortsat irritation fortsæt skylningen under transport til skadestue. Medbring sikkerhedsdatabladet. Kan give varige skader, hvis øjet ikke skylles øjeblikkeligt. Kontaktlinser fjernes, før skylning påbegyndes.
Indtagelse	Fortsæt skylningen under transport til skadestue. Skyl munden grundigt og giv rigelige mængder mælk/vand til ikke-bevidstløse personer. Kontakt læge.

3 Oversigt over anlægget



3.1 Beskrivelse af anlægget.

Anlægget består af:

- Et omvendt osmose-anlæg.
- En reservoirtank (option).
- En styringsenhed.
- En styretavle med operatørpanel.
- Et Micron filter.
- En pumpe.
- Anlægget er bygget sammen på et stativ af rustfrit stål.

RO-anlægget er opbygget omkring liggende 8" trykrør med plads til 3-4 membraner i hver. Det er opbygget på et rustfrit stativ påmonteret en styretavle, hvorfra det meste af anlægget kan betjenes.

Alle styringsfunktioner og motorværn er placeret i styretavlen. På fronten er indbygget et operatørpanel, hvorfra anlægget betjenes. Herfra betjenes anlæggets CIP (option) ligeledes. På panelet aflæses desuden anlæggets driftsstatus. Betjening af operatørpanelet, se afsnittet: [Indstilling og justering](#).



3.1.1 Funktionsbeskrivelse – permeatproduktion.

I RO-anlægget ledes råvandet forbi en antiscalantdosering (option). Antiscalantdoseringen forhindrer skalering af salte og urenheder – se afsnittet [Antiscalantdosering](#). Alternativt kan råvandet for-filtreres i et blødgøringsanlæg.

Efter eventuel dosering ledes vandet igennem for-filtrering i et posefilter, der hindrer større partikler i at tilstoppe membraner. Det kan være nødvendigt med yderligere for-filtrering, såfremt råvandskvaliteten ikke er tilstrækkelig. Se afsnit [Vandforsyning](#). Levetiden på anlæggets membraner afhænger af råvandskvaliteten.

Anlægget producerer permeat på følgende måde:

- En pressostat PS1 stopper anlægget på lavt driftstryk på tilgangsvandet. Herfra presser højtrykspumpen råvandet til det fornødne tryk før membranerne. I trykrøret presses kun det rene vand gennem membranerne til forbrug. Vandet som har passeret anlæggets membraner betragtes nu som permeat. Her vil vandet også være trykløst.
- En pressostat PS3 på afgangens sikrer, at membranerne ikke ødelægges af uønsket modtryk. På FT1 kan permeat-kapaciteten aflæses.
- Ved opstart af anlægget ledes permeaten til afløb via Y02 indtil ledningsevnen måles til under indstillingsværdien som standard vil være 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$. QT1 måler denne værdi.
- Koncentratet ledes til afløb og til recirkulation. Mængden af koncentrat vil være forskellig med henblik på anlæggets opbygning. Mængden vil være tilpasset så det sikrer, at anlæggets membraner får tilstrækkeligt skyllevand under drift. Koncentrat og recirkulationsflowet aflæses på FT2 og FT3.
- Når anlæggets driftsbetingelser er opfyldt, vil anlægget være i drift. Såfremt der ikke er forbrug fra permeat reservoiret (option) vil der hver 24. time gennemføres et kvalitetsskyl. Højtrykspumpen vil da pumpe vand igennem systemet i 5 minutter, for at sikre udskiftning af vand i anlæggets membraner.
- For nærmere specifikation af ventiler, sensorer og målere se figuren placeret først i afsnittet [Ibrugtagning](#).

Indhold	Symptom	Forebyggelse
TOC, BOC og COD	Kan både give slimet og fast hård belægning.	Kan i nogle tilfælde mikrofiltreres eller fjernes med kulfilter.
Jern, mangan	Udfældning af jern giver en rødbrun belægning og udfældning af mangan giver sort belægning.	Sandfilter – oxidering, blødgøring, greensand.
Kalcium, magnesium	Membranen skalerer til.	Blødgøring, antiscalant.
Silicium	Membranen skalerer til.	Antiscalant.
SDI (silt)	Membranen stopper til.	Mikrofiltrering (absolut), ultrafiltrering, flokkulering.
Olie	Membranen fedter til af olie.	Kulfilter.
Partikler	Membranen stopper til af hård belægning.	Mikrofiltrering.
Frit klor	Membran deformeres. Permeatkapacitet og –kvalitet ændret og kan ikke CIP-renses tilbage til den oprindelige kapacitet. Deformation kan ikke ses med det blotte øje.	Frit klor fjernes med aktivt kulfilter og kemisk med enten Thiosulfat eller sulfid.
Bakterier	Membranen stopper til at slim.	Klorering + afklorering, UV, mikrofiltrering 0,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$ og ultrafiltrering.

3.1.2 For-/efterbehandling (optioner).

3.1.2.1 Hvad er antiscalant (option).

Antiscalant er et produkt, der tilsættes råvandet således, at der ikke forekommer kalkudfældninger på membranen, hvorved de tilstoppes.

Der skal altid foreligge en vandanalyse, inden anlægget sættes i drift, således at antiscalantdoseringen indstilles korrekt.

Antiscalant opløses i målebeholderen i en 10 % opløsning. Der skal ikke fyldes mere antiscalant i beholderen end til en uges forbrug, da det står og henfalder, hvilket betyder, at det ikke kan genbruges.

Antiscalant doseres i forhold til råvandets indhold af salte, kalk mm. og indstilles ved opstarten af anlægget. Der doseres 2-4 ml koncentreret antiscalant pr. m³ råvand, dvs. når man har en 10 % opløsning, skal pumpen dosere 40 ml/m³.

3.1.2.2 Antiscalantdosering (option).

Antiscalantdoseringsanlægget tilsluttes RO-anlægget med doseringslange fra doseringspumpen til doseringsniplen på tilgangen før posefilteret.

På afgang fra doseringspumpen er der monteret en flowkontrol, der indikerer, om der er flow eller ej. Hvis flowet svigter, registrerer flowkontrollen dette, stopper anlægget, hvorefter der gives alarm. Med hensyn til justering af denne gøres følgende:

- a) Skub flowkontrollen helt ned.
- b) Lad doseringspumpen køre i ca. 15 minutter, indtil den er varm og al luft er ude af pumpen.
- c) Derefter løftes doseringskontrollen, indtil kontrolsignalet forsvinder, hvorefter den sænkes præcis så meget, at signalet kommer igen.
- d) Det kontrolleres at doseringsniplen (doseringsstedet) er tæt, hvorefter anlægget er klar til drift.

Se i øvrigt skema for standardindstillinger af doseringspumpen.

Vigtigt! Doseringspumpens slaglængde må **ikke** indstilles til under 50 %.

- **Hver uge skal beholderen tømmes og skylles, hvorefter der påfyldes ny antiscalant.**
- **Hver 3. måned skylles og renses beholderen, før der påfyldes ny antiscalant.**

Ovennævnte doseringsmængde er beregnet ud fra vor standard dimensioneringsforudsætninger. I tvivlstilfælde beregner BWT HOH A/S gerne den rette mængde til Deres anlæg.

3.1.2.3 Efterbehandling (option).

Efterbehandling kan tilbydes om nødvendigt. Her kan der installeres en ionbytter (mixbed) for at forbedre vandkvaliteten og/eller en UV-lampe til sterilisering (ekstraudstyr).

Under normale driftsbetingelser har RO-membranerne en lang levetid. Men selv ved en god råvandskvalitet vil der i et vist omfang ske belægninger, urenheder og således langsomt en reduktion i permeatkapaciteten. Når kapaciteten er reduceret med 10 %, skal membranerne renses. Hvis der foretages regelmæssig rensning med korrekte intervaller, kan den oprindelige kapacitet let genvindes.

3.2 Tilsigtet anvendelse.

Anlægget anvendes til at fjerne salte og mineraler, herunder kalk fra drikkevand.

3.3 Anvendelser, der ikke er tilladt.

Anlægget må kun bruges som beskrevet.

Hvis der foretages ændringer på Anlægget, skal brugsanvisningen og risikovurderingen gennemgås igen og rettes til hvis nødvendigt.

Personer må under ingen omstændigheder tilegne sig adgang bag anlæggets afskærmning, hvis ikke anlægget er i en sikker tilstand, hvor forsyningsadskilleren er i afbrudt position og låst.

Anlægget skal tages ud af drift, så snart der konstateres fejl eller mangler, som kan medføre sikkerheds- og sundhedsfare. Anlægget må ikke tages i brug, før konstaterede fejl eller mangler er rettet.

3.4 Tekniske specifikationer.

3.4.1 Dimensioner.

Modelvarianter	Enhed	2710	2720	2730	2740	2750	2760	2780
Bredde	mm	3800	4800	3800		4800	3800	4800
Dybde	mm	1015						
Højde	mm	1800						

3.4.2 Vægt.

Modelvarianter	Enhed	2710	2720	2730	2740	2750	2760	2780
I tør tilstand ca.	kg	460	470	500	510	535	555	585

3.4.3 EI-forsyning.

BWT PERMAQ® Pro 2700	Enhed	2710	2720	2730	2740	2750	2760	2780
Spænding, Frekvens	V	400V, 3-faser+N+PE, 50 Hz						
Fuldlaststrøm RO-anlæg*2	A	20,7			27,7			
Fuldlaststrøm CIP-anlæg*2	A	25,4			28,8			
Fuldlaststrøm Reservoir*3 – Maks	A	4,5A 1*						
Største startstrøm	A	66			90			
Maks forsikring (klasse gL/gG)	A	50			63			
Ik Maks	kA	10						
Beskyttelsesklasse	IP	54						
<p>*1 Det maksimale forbrug ved reservoir type Aqua Flex vil være 4,5A. Ved kunde specifikke løsninger kan denne type reservoir seriekobles, og strømmen derved ændre sig. Se nedenstående skema.</p> <p>*2 RO og CIP-anlæg kan ikke være aktiveret samtidig.</p> <p>*3 Lægges til fuldlaststrøm for RO-anlæg.</p>								

Elektrisk tilslutning	BWT AQUA Flex 200, 600, 1000	BWT AQUA Flex 2000
Spænding [V]	1 x 230 V	3 x 400 V + N + PE
Net	TN-S	TN-S
Frekvens [Hz]	50 Hz	50 Hz
Strøm [A]	4,5A	3,0 A
Effektforbrug [kW]	0,85 kW	1,2 kW

3.4.4 Vandforsyning.

Forsyningen af anlægget med råvand skal overholde følgende:

(I tilfælde af anden råvandskvalitet, kontakt da BWT Danmark. Se afsnit [Fabrikant](#).)

Temperatur	5 °C - 40 °C
Tryk:	3 - 6 bar
Kvalitet:	Drikkevand, max. 500 mg/l TDS
Sammensætning, max. indhold:	<ul style="list-style-type: none">• Fe: 0,05 mg/l• Mn: 0,05 mg/l• Frit klor: 0,1 mg/l*• TOC 3 mg/l• BOD 5 mg/l• COD >1 mg/l• Turbiditet: 1,0 NTU• Hårdhed: 0,5 dH**• Siltindex SDI <3,0• TDS 500 mg/l (= inddampningsmængde) • Kiselsyre, SiO₂: <20 ppm

* Hvis over installeret et kulfilter før anlægget.

** gælder ikke ved brug af antiscalant.

3.4.5 Emission, støj.

Luftbåren støj udsendt af anlægget: Under 70 dB(A).

3.4.6 Driftsgrænser.

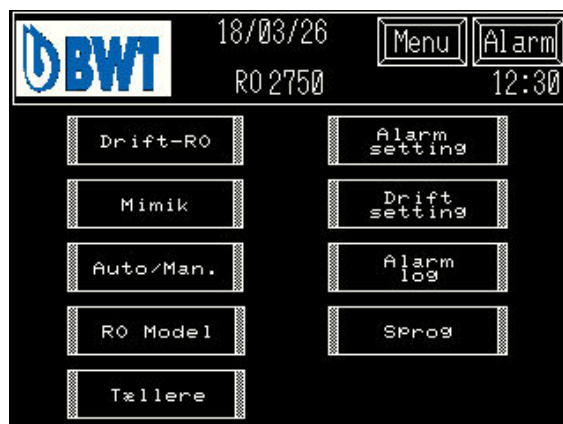
Anlægget må kun anvendes i et indendørs industrielt miljø. Det vil sige at regnvand, frost og generelt ekstreme temperaturer ikke er påregnelige.

Miljø	
Tilladt temperaturområde	5 °C til 40 °C
Tilladt relativ luftfugtighed (Ikke kondenserende)	Min. 20 % Max. 80 %

Belysning	
I lokale med Anlægget	Min. 100 lux
Reparations- og vedligeholdelsesarbejde	Min. 200 lux I forbindelse med reparation og vedligeholdelse medbringes efter behov tilstrækkeligt lys til at løse opgaven forsvarligt.

3.5 Styringer, display og funktionstaster.

Følgende vil give et mindre overblik af hvordan anlægget betjenes via HMI skærmen på anlægget. For yderligere information se afsnit [Drift](#).



3.5.1 Informationer om menu:

Alle skærbilleder er opbygget med et sidehoved, hvor dato, tid og anlægstype fremgår. Ved en opstået alarm, vil "Alarm" teksten i betjeningsknappen i højre hjørne, starte med at blinke.

- Tryk på **Alarm**: På alarm-siden, vises alle aktive alarmer.
- Tryk på **MENU**: for at returnere til denne oversigt.
- Tryk på **yy/mm/dd**: for indstilling af dato og klokkeslæt.

3.5.2 Funktioner i menu:

- Tryk **Drift-RO**: På drift-siden, har man mulighed for start og stop af anlægget, skyl og evt. CIP-Rens (*hvis installeret*).
- Tryk **Mimik**: På siden, vises driftsstatus og procesmålinger.
- Tryk **Auto/Man**: På Auto/Man-siden, er det muligt manuelt at starte/stoppe en pumpe, et varmeelement og åbne/lukke ventiler.
- Tryk **RO Model**: På RO Model-siden, vælges model og optioner.
- Tryk **Tællere**: På siden, vises totaltællere for vandflowmålere og timetællere for pumper og varmeelemente.
- Tryk **Alarm setting**: I Alarm setting, vælges indstillinger for setpunkt og forsinkelser af alarmer.
- Tryk **Drift setting**: I Drift setting, vælges indstillinger for opstart af RO-anlæg.
- Tryk **Alarm Log**: På Alarmlog-siden, vises den loggede alarmhistorik.
- Tryk **Sprog**: For at vælge brugersprog.

4 Transport, håndtering og opbevaring



4.1 Anlægget og dets dele - dimensioner under transport.

Bredde x Dybde x Højde: Se afsnit [Dimensioner](#).

4.2 Masse og tyngdepunkt.

Anlæggets tyngdepunkter er placeret hensigtsmæssigt med henblik på løft af anlægget.

4.3 Gribe-/løftepunkter.

Anlæggets og komponenters løftepunkter er, medmindre andet er beskrevet, placeret med hensyntagen til emnets tyngdepunkt for et sikkert og optimal løft.

- Til løfteoperationen skal der anvendes godkendt løfteudstyr, som er egnet til formålet
- Anlægget skal løftes ved at fastgøre slæng eller stropper til anlæggets stativ, så der tages hensyn til anlæggets tyngdepunkter og et sikkert løft opnås.

4.4 Transport- og håndteringsmåder.



Fare for tab eller sammenstød med løftet byrde.

Under transport eller håndtering af anlægget kan løftede byrder forårsage skade ved tab af byrde, samt klemningsfare mellem byrde og bygningsdel.

Under transport af elementer kan der opstå klemningsfare mellem bevægelige dele og serviceplanet, samt risiko for tab af fragtelement:

- Udvis forsigtighed under transport.
- Etabler fuldt overblik over de bevægelige dele og nærområdet.
- Frihold nærområdet omkring bevægelige dele fra personer, der ikke er en del af opgaven.

Under transport af anlægget anbefales det at:

- Anlægget løftes med kran, godkendt efter nationale krav.
- Anlægget løftes så hensyn tages til anlæggets tyngdepunkter. Se afsnit [Masse og tyngdepunkt](#).

4.4.1 Personlige værnemidler.

Når dele transporteres og håndteres, skal følgende personlige værnemidler anvendes:



Hovedværn

Anvend hovedværn, når emner transporteres via kran el. lignende, eller ved byrder der transporteres over skulderhøjde.



Beskyttelseshandsker

Anvend beskyttelseshandsker ved arbejde, hvor hænderne er udsat for risiko.



Sikkerhedssko

Anvend sikkerhedssko, hvor der er risiko for, at genstande kan falde ned, og fødderne generelt er udsatte.

4.4.2 Uddannelse og udstyr.

Krav til uddannelse:

- Personalet, som varetager transport og håndtering af anlægget, skal være uddannet efter gældende lovgivning.

Krav til udstyr:

Gaffeltrucks og løfteudstyr skal opfylde følgende mindstekrav:

- Kontrollér, at udstyret er efterset og godkendt i overensstemmelse med gældende internationale og nationale bestemmelser.
- Kontrollér, at udstyret har tilstrækkelig løftekapacitet.
- Totalvægten for emnet skal være inden for udstyrets kapacitet, se transportpapirer/typeskilt.
- Kontrollér, at udstyret har en tilstrækkelig gaffellængde og tilstrækkelig gaffelafstand.

4.5 Opbevaring.

4.5.1 Miljøbetingelser for opbevaring.

Under opbevaring, skal anlægget eller maskindele opbevares under samme miljøbetingelser som under drift, se afsnittet [Driftsgrænser](#).

Opbevaring af enkelte komponenter mv. skal ske efter anvisningerne i komponentens databalde.

5 Samling, installering og ibrugtagning



Afsnittet beskriver instruktioner i samling, installering og ibrugtagning af anlægget. Affald fra samling og installeringen af anlægget skal håndteres efter gældende nationale og regionale forskrifter, se afsnittet [Demontering, udtagelse af drift og skrotning](#).

5.1 Placering.

Anlægget skal opstilles, så angivelserne for pladskrav overholdes. Se afsnit [Krav til opstillingssted](#).

5.1.1 Krav til opstillingssted.

Anlægget skal placeres frostfrit og på et vandret og jævnt underlag. Det skal kunne tåle en vægtbelastning på i alt 1.300 kg, som er RO-anlæggets ca. vægt i drift.

Husk dog at tage højde for den ekstra vægt af blødgøringsanlæg og reservoirbeholder. (Option)

Der kan ved en evt. fejl på RO-anlægget opstå situationer, hvor enten anlægget eller niveauet i reservoiret (option) kan løbe over, eller anden form for utæthed indtræffer. Der skal derfor altid forefindes et gulv afløb i umiddelbar nærhed af anlægget, og således placeret at dette vand ikke måtte forvolde nogen skade.

5.1.2 Pladsforhold.

RO-anlæggets ydre mål er BxDxH: 4800 x 1015 x 1860 mm, men ved placering skal man tage højde for, at der også skal installeres blødgøringsanlæg (option), CIP-anlæg (option) og reservoiranlæg (option).

Der skal være en minimumsafstand for enden af membranerne på 1500 mm, således at de kan udskiftes. Der gøres ligeledes plads i begge sider af anlægget til vandinstallationer, specielt skal der tages højde for afløbsafgang fra anlægget.



Der må aldrig opstå modstand i afløbsafgangen fra anlægget!

5.1.3 Adgangsforhold.

Der skal være plads foran anlægget, så man frit kan aflæse instrumenter samt metre og kan betjene styretavlen.

Se i øvrigt afsnittet [Krav til opstillingssted](#).

5.2 Samling.

Anlægget samles hos [Fabrikant](#) og transporteres som en enhed. Ejeren af anlægget er ansvarlig for tilslutning af vand og elektrisk tilslutning. Dette skal ske i henhold til national lovgivning.

5.3 Installering.

Installering af anlægget skal følge nedenstående anvisninger.

5.3.1 Vandtilslutninger.

Bemærk! Alle anlæggets vandtilslutninger skal udføres i overensstemmelse med de lokale regulativer.

Det bedste driftsresultat opnås ved at tilslutte råvand til en flange med minimum DN50 tilslutning.

Vælges en tilslutning på mindre end DN50 risikeres det, at anlægget falder ud på manglende vandtryk. Særligt risikeres dette ved følgende scenarier:

- Ved opstart af anlæg.
- Dårlig virkning af blødgøringsanlægget.
- Skylning af membraner.

Derfor er det særdeles vigtigt at der ved brug af for filtrering benyttes et dynamisk tryk på minimum 3 bar.

Bemærk! Afløbsrøret skal stoppe minimum 50 mm over gulv, det må ikke føres helt ned i gulvafløbets afløbsvand, da der så vil være risiko for at afløbsvandet kan blive suget retur til anlæg ved stilstand.

Der må aldrig kunne opstå nogen form for modtryk på anlæggets permeatafgang, da det vil ødelægge anlæggets membran(er).

5.3.1.1 Tilslutning af blødt vand til RO-anlægget:

Ved tilslutning af blødgøringsanlæg til RO-anlægget (option) se da specifikke vejledning for pågældende blødgøringsanlæg.

Tilslut blødt vand til tilslutning på anlæggets venstre side (råvand RO). Det bedste driftsresultat opnås ved at tilslutte til min. DN50 flange. Derved opnås som oftest det nødvendige tryk og flow til RO-anlægget.

5.3.1.2 Tilslutning af permeatafgang.

RO-anlæggets afgang forbindes til reservoir beholder (option) eller til anden form for opsamlingsreservoir, medmindre anlægget behovsstyres. Det bedste driftsresultat opnås ved at tilslutte til min. DN50 flange.

Bemærk! Totalafsaltet vand kan fremskynde korrosion. Brug derfor altid en korrosions-bestandig rørføring til det behandlede vand, f.eks. rustfrit stål eller PVC-rør.

5.3.2 Elektrisk installering.

Installering af elektroniske komponenter skal følge komponentfabrikantens anvisninger. Monteringsvejledningen for den givne elektroniske komponent skal følges.

Potentialudligning:



Advarsel!

Risiko for elektrisk stød!

Får en spændingsførende del kontakt med maskinstellet, er der fare for elektrisk stød.



For sikker drift af anlægget, skal der etableres en supplerende potentialudligning indbyrdes i anlægget, samt omkringværende udsatte ledende dele.

Elektrisk forsyningstilslutning:

Tilslutninger skal være spændingsløse under tilslutningen, og sikret mod utilsigtet strømtilførsel.

Den elektriske tilslutning af anlægget må kun udføres af autoriserede fagfolk, så det sker i overensstemmelse med de lokale regulativer.

Tilslutningen skal være egnet til anlæggets elektriske specifikationer og belastning, se afsnittet [El-forsyning](#).

Alle interne installationer er færdigmonterede og afprøvede fra fabrikken og dernæst afmonteret for transport. Disse skal blot genmonteres.

5.4 Ibrugtagning.

Efter anlægget er samlet og installeret, skal der foretages en ibrugtagning af den, for at efterse om funktion og sikkerhed virker hensigtsmæssigt.

Under opstart af anlægget skal [Opstartskontrolskema](#) anvendes som kontrolliste ved ibrugtagning. Hertil skal der være særlig opmærksomhed på de sikkerhedsrelaterede komponenter, og om de virker efter hensigten. Se afsnittet [Inspektioner, afprøvning og vedligehold af maskinen og dens komponenter](#).

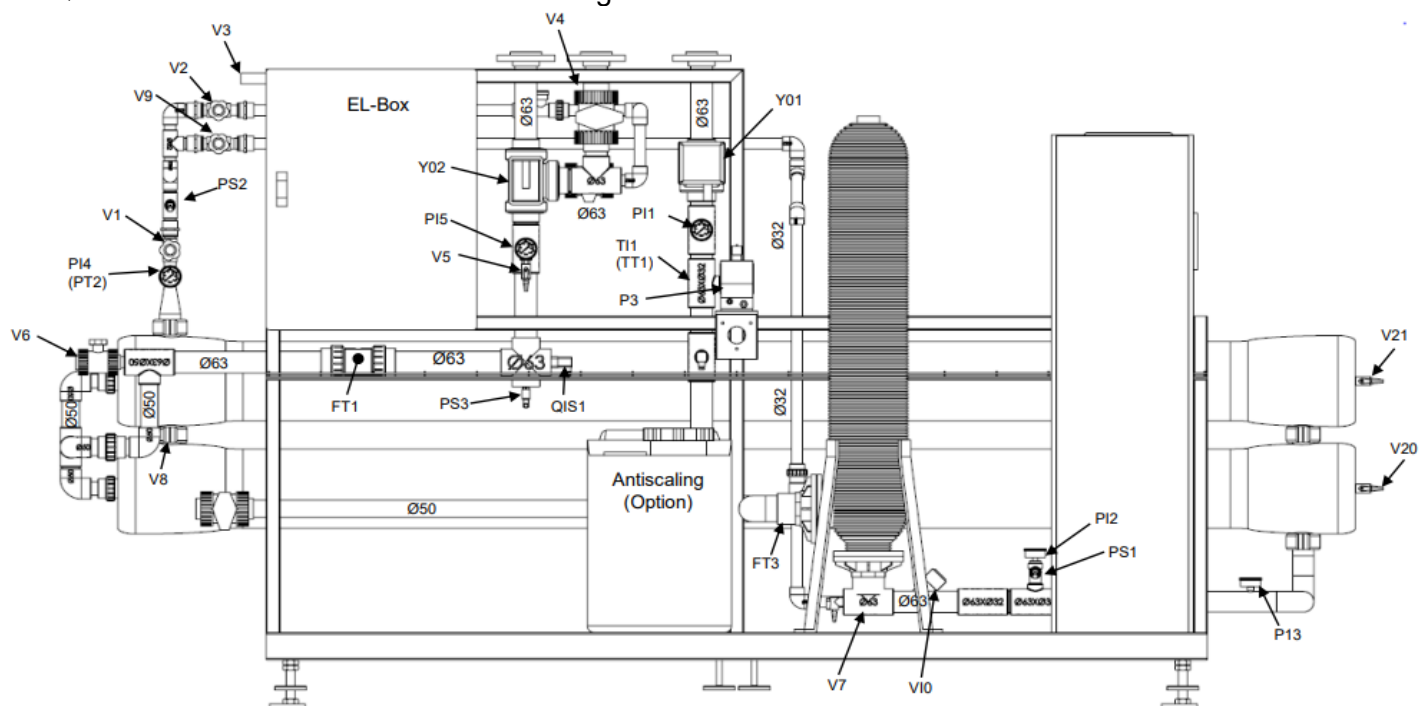
Følgende punkter kan være relevante for ibrugtagning af den givne maskine:

- Specifikke risici og farer og forholdsregler, der skal træffes.
- Sikrings- og emballeringsmaterialer, der skal fjernes (beskyttelsesfilm, bånd osv. tages også i betragtning).
- Procedurer som fx justeringer, prøvning, måling og rapportering.
- Inspektioner.

Læs nedenstående afsnit grundigt før igangsætning af maskine.

Når anlægget startes op første gang, skal opstartskontrolskemaet, se afsnittet [Opstartskontrolskema](#), udfyldes under opstarten og arkiveres sammen med driftsjournal.

Tjek før opstart, at alle vand og el-tilslutninger er udført som beskrevet i de foregående afsnit og udført i overensstemmelse med de lokale regulativer.



- 1) Kontroller at alle ventilstillinger er korrekte før der åbnes for råvandsforsyning.
- 2) Anlægget opstartes i ventilindstillingen driftskyl.
- 3) Kontroller kvaliteten på det tilførte vand fra ventil V7. Hvis der bruges blødgøringsanlæg som forbehandling må hårdheden ikke overstige 0,5 °dH. Prøvesæt er medleveret, ved køb af nyt blødgøringsanlæg, (se instruktion i æsken)(Option). Alternativt til blødgøringsanlæg kan der doseres med antiscalant (option) som forbehandling.
- 4) Blødgøringsanlægget (option) justeres til aktuelle hårdheder i råvandsforsyningen, saltreservoir kontrolleres for opfyldning af salt og blødgøringsanlægget opstartes (Følg blødgøringsanlæggets instruktion).
- 5) Hvis forbehandlingen er med antiscalant, skal opblandingen kontrolleres for korrekt opblanding, doseringspumpens indstilling samt udluftning af denne. Se afsnittet [antiscalantdosering](#).

Læs hele afsnittet [Ibrugtagning](#) grundigt før opstart af RO-anlægget.

Driftskyl.

Ventilerne indstilles som Idriftsætning af anlæg – se afsnit [ventilstillinger](#).

Kontroller at højtrykspumpen P1 er fyldt med vand. Hvis ikke, løsnes påfyldningsskruen og vand fyldes på, indtil sugeledning og pumpe er helt fyldt.

Tænd nu for anlæggets strømforsyning. Pumpen tåler under ingen omstændigheder tørkørsel.

Kontroller:

- at der er frit afløb for permeat.
- at der er frit afløb for kloak.
- at motorværn for højtrykspumpe P1 er indkoblet.

Før anlægget startes skal setpunktet for ledningsevnen indstilles på operatørpanelet. Anlægget er fabriksindstillet til 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Denne værdi er programmerbar.

Ved idriftsætning skal anlæggets membraner først skylles fri for kemikalierester. På operatørpanelet betjenes skyl. Anlægget skal nu skylle i min. 30 minutter. Efter endt skyl stopper anlægget.

Anlægget vil nu være i drift. kan være tilstoppet.

5.4.1 Indregulering af anlæg

Vigtigt! læs hele afsnittet [/brugtagning](#) før justering påbegyndes.

Permeat-, recirkulations- og koncentratflow skal indreguleres, og hvilken indstilling, der passer til det enkelte anlæg, afhænger af råvandskvaliteten.

5.4.2 Permeatydelser.

Generelt svinger råvandstemperaturen, og det påvirker anlæggets permeatydelser. En stigning i permeatydelser kan betyde at membranerne overbelastes, hvilket ikke må forekomme. Membranerne blokeres til meget hurtigt med stor risiko for at blive permanent ødelagt. Dermed kan membraner ikke CIP-renses.

Generelt stiger ydelser ca. 3% per 1°C temperaturstigning, ved afvigelse fra 10°C.

Ved temperaturfald vil anlæggets ydelser falde 3% per 1°C, afvigende fra 10°C.

5.4.3 Afløbsmængde og Recovery.

Afløbsmængden bestemmer anlæggets vandudnyttelse. En for høj vandudnyttelse vil beskadige anlæggets membraner. Under forudsætning af at råvandet overholder vandkvalitetskravene kan anlægget med enten blødgøring eller antiscalant køre med en vandudnyttelse på minimum 75%, hvilket betyder 75% vand bliver til permeat og 25% går til afløb. Man siger at anlæggets recovery er 75%.

Afhængig af om der er tale om overfladevand eller grundvand kan anlægget køre med vandudnyttelse på 75-80 %. Det er en forudsætning at krav til råvandskvalitet er overholdt.

5.4.4 Recirkulationsmængde (gælder ikke RO-2760 og 2780).

Ved indregulering af anlægget skal der opretholdes et minimumflow over membraner. Minimumflowet må ikke være mindre end 3,5 m^3/h efter den sidste membran i et trykrør.

5.4.5 Indreguleringen.

Når driftsbetingelserne for RO-anlægget er fastlagt, kan anlægget indreguleres.

Åbn recirkulationsventilerne V1 og V9, så permeatydelserne ikke overskrides, når afløbsmængden indreguleres. Først nedreguleres afløbsmængden.

1. Afløbsmængden drøvles på V1 og V2, indtil den er nedreguleret til det ønskede. Afløbsmængden FT2 aflæses på operatørpanelet.
2. Recirkulationsmængden drøvles på V9 indtil max. permeatydelser (aflæses på FT1) er nået, og samtidig må recirkulationsmængden, der aflæses på FT3, aldrig nedreguleres til lavere flow end til minimum ($FT2+FT3 > 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$).

Når recirkulation drøvles, stiger afløbsmængden igen og omvendt. Afløbsmængde og recirkulationsmængde indreguleres i nævnte rækkefølge indtil permeat- og afløbsmængde er nået. Stop anlægget (tryk stop på operatørpanelet), og genstart herefter anlægget igen (tryk start på operatørpanelet). Efter skyl skal anlægget igen indstille sig på de før indregulerede værdier.

Test ledningsevnen. Hvis den er under setpunktet som default er $20 \mu\text{S}/\text{cm}$, er anlægget klar til drift. Er ledningsevnen højere end forventede – se fejlfinding. Setpunktet for ledningsevnen stilles nu tilbage til normalindstilling $20 \mu\text{S}/\text{cm}$ (eventuel anden ønskelig værdi) – se afsnittet Anlæggets funktioner.

5.4.6 Indregulering af koncentratudnyttelsen med Recovery (option).

Koncentratet fra RO membranerne deles i to flowretninger, dels til recirkulation og dels til 2. trin.

Recirkulationsmængden ledes tilbage til højtrykspumpen P1 via ventilerne V1 og V9.

Da vandudnyttelsen er 75 %, vil de resterende 25 % ledes til det 2. trin. I det 2. trin er ventilerne V2 og V13 indstillet til en genanvendelse på ca. 50 %; aflæst på FT4, og ledes tilbage til sugesiden af P1, og de resterende 50 %, som aflæses på FT2, ledes til afløb.

6 Drift



Driften af anlægget skal stemme overens med anlæggets tilsigtede anvendelse. Se afsnittet [Tilsigtet anvendelse](#) Kontrollér overensstemmelse mellem anvendelsen af anlægget og den tilsigtede anvendelse før ibrugtagning.

6.1 Risici og farekilder.

6.1.1 Oplæring.

Alle brugere skal have gennemgået alle sikkerhedsaspekter beskrevet i afsnittet [Sikkerhed](#), før de betjener anlægget første gang. Oplæringen skal sikre, at brugerne er opmærksomme på de risici og farekilder, som findes på anlægget.

6.2 Betjeningsanordninger.

Anlægget betjenes med ventilerne som ses på figuren i [Ibrugtagning](#). Hertil benyttes operatørpanelet, som er placeret på styretavlen. Se afsnit [Beskrivelse af maskinen](#). For nærmere informationer om operatørpanelet se afsnit [Styringer, display og funktionstaster](#).

6.3 Indstilling og justering.

Indstillinger og justeringer foretages på operatørpanelet, der har de følgende menuer, der anvendes på følgende måde. Der kan med fordel læses afsnit [Styringer, display og funktionstaster](#) inden indstilling og justering påbegyndes.

6.3.1 Menu.



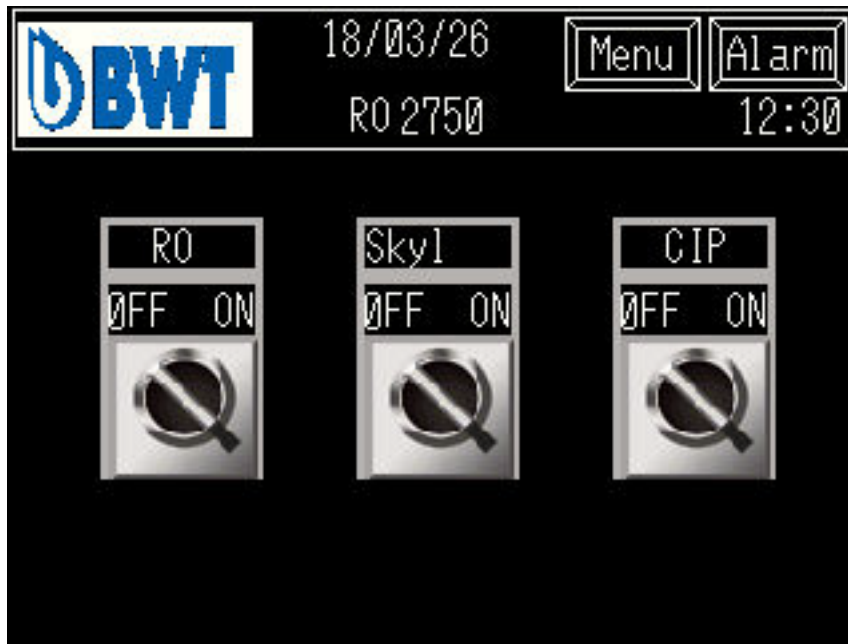
Information i menu:

For informationer om operatørpanel, se afsnit [Informationer om menu:](#)

Funktioner i menu:

For almindelige funktioner på anlæggets operatørpanel se afsnit [Funktioner i menu:](#)

6.3.2 Drift.



Information i Drift:

Knapper for start/stop af anlæg og start/stop af manuel skyl. Hvis CIP-optionen er installeret, betjenes denne her.

Når knappen aktiveres, skifter den stilling mellem OFF – ON.

Funktioner i betjening:

Tryk OFF – ON
Start RO

For start/stop af anlæg.

Tryk OFF – ON
Start Skyl RO

For start/stop skyl af anlæg.

Tryk OFF – ON
Start CIP

For start/stop CIP-Rens af anlæg.

6.3.3 Drift setting 1.



Informationer i Drift setting 1:

Tider for forsinkelser af: opstart, ventiler, pumpestart og kvalitetsskyl. Disse tider er standard indstillinger for anlægget.

Funktioner i Drift setting 1:

Under [Funktioner i Drift setting 1](#): kan tidsforsinkelser omprogrammeres, hertil er det muligt at indsætte forsinkelser for start af pumpe og åbning af ventil. Her vil det også være muligt at indstille tid før kvalitetsskyl starter, efter stop af reservoirfyldning og varigheden deraf.

Dataændring:

For at ændre en indstilling, trykkes på et af felterne. Et pop op tastatur vil fremkomme på skærmen, og den nye værdi indtastes og afsluttes med ENT.

6.3.4 Drift setting 2.

	Pre.	Flow.
K-Faktor FT01 :	10.20	0.0 m³/h
K-Faktor FT02 :	52.91	0.0 m³/h
K-Faktor FT03 :	52.91	0.0 m³/h

Informationer i Drift setting 2:

Indstilling for kalibrering af flowmålere og aktuelt flow.

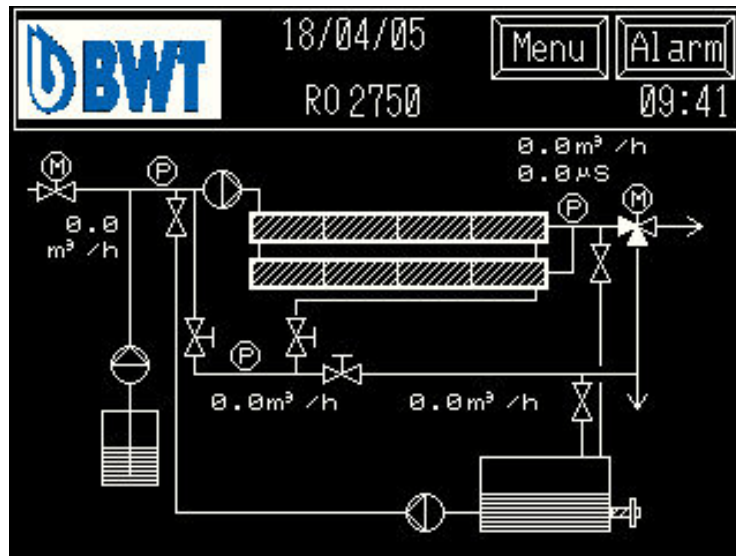
Funktioner i Drift setting 2:

Her kan man ændre på kalibreringsfaktor for flowmålere.

Dataændring:

For at ændre en indstilling, trykkes på et af felterne. Et pop op tastatur vil fremkomme på skærmen, og den nye værdi indtastes og afsluttes med ENT.

6.3.5 Mimik.



Information i Mimik:

Måling af ledningsevne, flow, samt temperatur og tryk (*hvis installeret*).

Driftsstatus på anlæg.

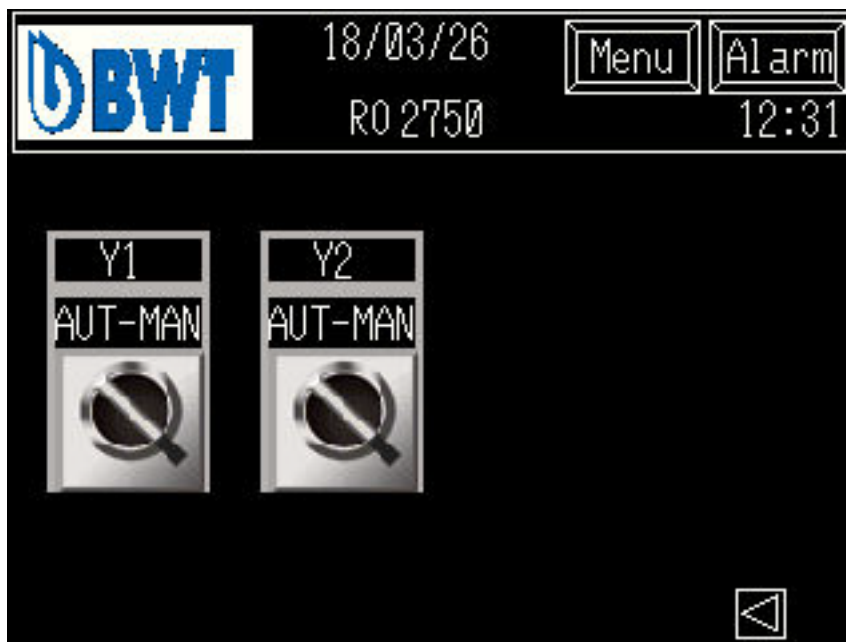
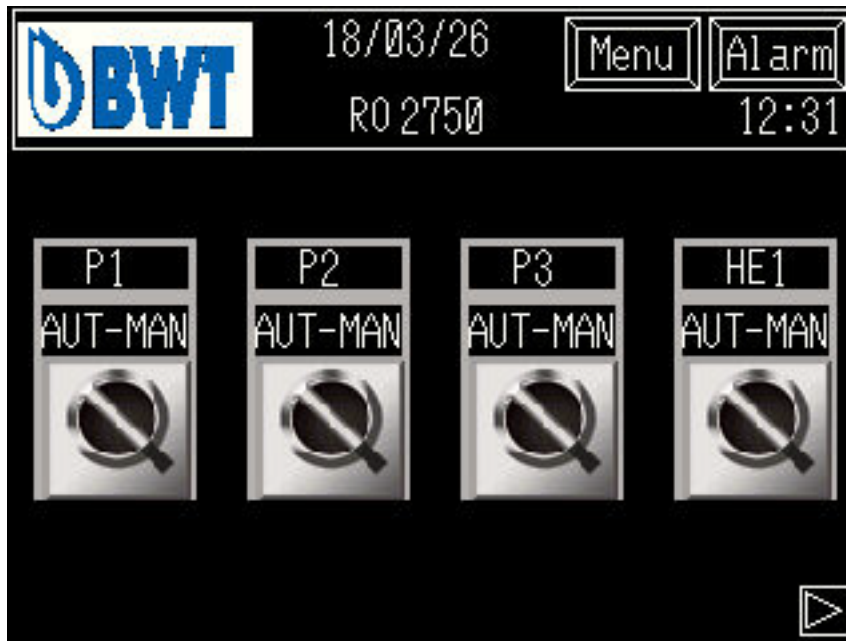
Driftsstatus på ventiler og pumper.

Pumper skifter farve. (sort = stoppet, hvid = drift).

Ventiler skifter farve. (sort = lukket, hvid = åben).

Pressostater skifter farve. (sort = tryk ej OK, hvid = tryk OK).

6.3.6 Manuel/Auto pumper og ventiler.



Information i Man/Auto pumper ventiler:

Status af betjening for pumper og ventiler.

Funktioner i "Man/Auto pumper ventiler":

Manuel eller Auto drift/styring af pumper og ventiler. Der skiftes mellem auto/manuel ved tryk på omskifter.

6.3.7 Tællere.



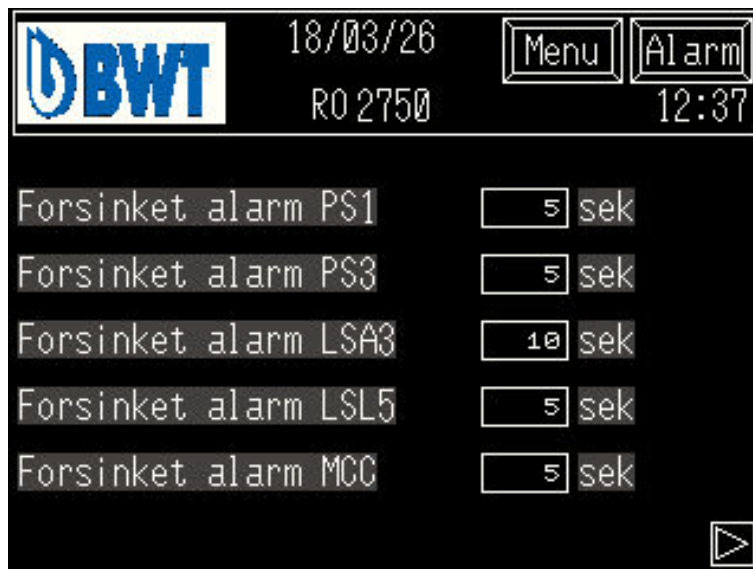
Information i Tællere:

Totaltællere for summering af permeat og koncentrat fra anlægget. Timetællere til driftstimeroptælling for installerede pumper og varmelegeme.

Funktioner i Tællere:

Tryk på **R** knappen, for reset af totaltæller for vandmængde eller timetæller. (Denne funktion er beskyttet med Password level 2, se afsnittet: [Password](#)).

6.3.8 Alarm setting.



Informationer i Alarm setting:

Forsinkelser af alarmer og setpunkt for ledningsevne og differenstryk (*hvis installeret*).

Funktioner i Alarm setting:

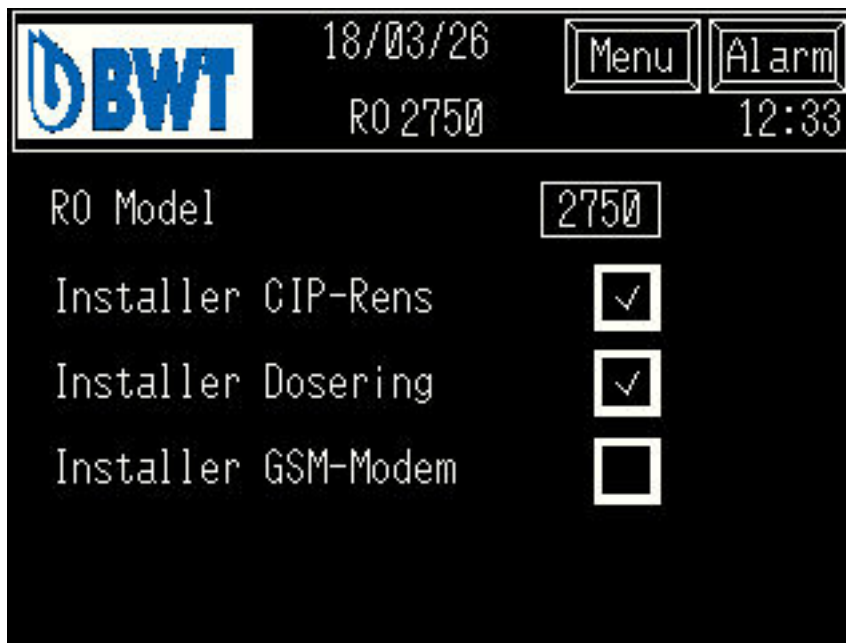
Indstilling af tider ved forsinkelse af alarmer og setpunkt for ledningsevne og differenstryk i drift.

Dataændring:

For at ændre en indstilling, trykkes på et felt. Et pop op tastatur vil fremkomme på skærmen, og den nye værdi indtastes og afsluttes med ENT.

(Disse skærme er beskyttet med Password level 1, se afsnittet: [Password](#)).

6.3.9 Anlægstype.



Information i Anlægstype:

RO Model og Installering af option.

Funktioner i Anlægstype:

Tryk på feltet efter RO Model og indtast typenummer. Tryk på det respektive afkrydsningsfelt for at vælge en option.

(Denne skærm er beskyttet med Password level 2, se afsnittet: [Password](#)).

6.3.10 Alarm.



Information i Alarm:

Dette skærbillede fremkommer ved tryk på Alarm-knappen øverst til højre i sidehovedet. Hvis der opstår en alarm, blinker Alarm-knappen. En Alarm præsenteres med dato og klokkeslæt for alarmens opståen. Når alarmen nulstilles på Reset-knappen på alarmsiden, vil alarmteksten forsvinde og Alarm-knappens blink stopper.

Funktioner i Alarm:

Opståede alarmer nulstilles ved tryk på Reset-knappen øverst til højre i sidehovedet.

6.3.11 Alarmlog.

Date	Trig	Message	Recov
04/03	13:48	P1 Alarm	13:48
04/03	13:48	P1 Alarm	13:48
04/03	13:47	PS1, Tryk Råvand	13:48
04/03	13:47	PS3, Tryk afgang	13:48
04/03	13:46	QT1 Ledningsevne	13:48
04/03	13:46	PS2, Tryk Cirkulat.	13:48
04/03	13:46	PS1, Tryk Råvand	13:47

Information i Alarmlog (historik):

I dette billede, ses de seneste 128 alarmer med dato og klokkeslæt for alarmens opståen og tidspunktet for alarmkviktering. Når der er mere end 128 alarmer, vil de ældste alarmer blive slettet.

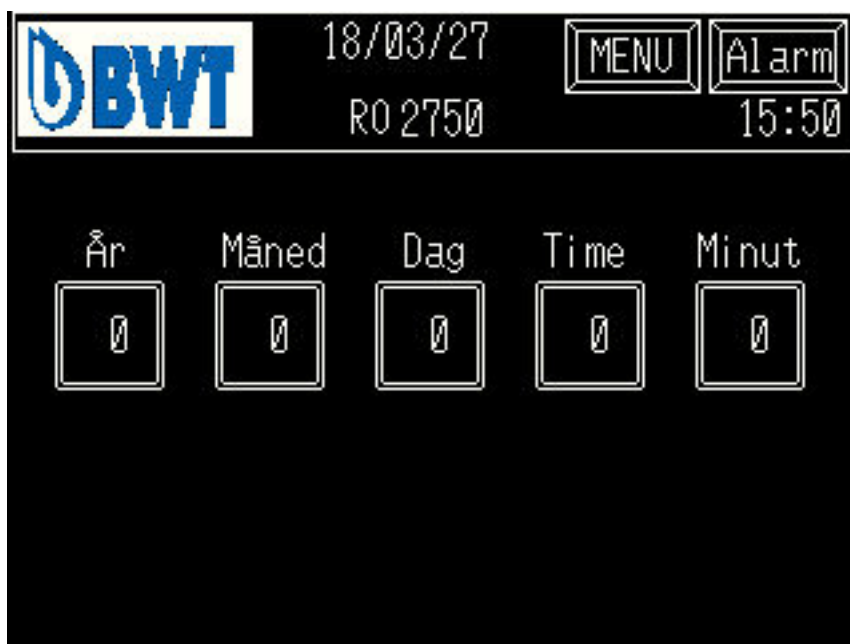
Funktioner i Alarmlog:

Tryk START for at aktivere bladrning af alarmerne (en rektangulær ramme vises), og rul op/ned med knapperne UP/DOWN (Afsluttes med EXIT).

Tryk START efterfulgt af CLR All for at slette historik.

(Denne funktion er beskyttet med Password level 2, se afsnittet: [Password](#)).

6.3.12 Dato/tid.



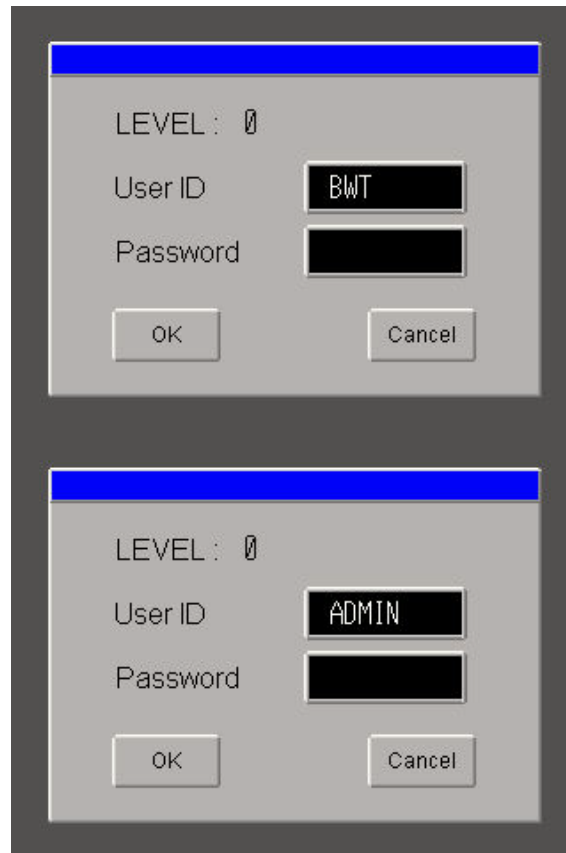
Funktioner i Dato/tid:

Dato og klokkeslæt i operatørpanel.

Dato og klokkeslæt indstilles ved tryk på det aktuelle felt, herefter indtastes den nye værdi.

Og der afsluttes ved tryk på ENT.

6.3.13 Password.



Informationer i Password:

Password billedet vil automatisk fremkomme, hvis man vælger en Password beskyttet skærm.

Hvis man indtaster korrekt password, vil det ønskede billede fremkomme. Ved tryk på Cancel vendes tilbage til aktuelle skærbillede.

Hvis det korrekte password ikke er indtastet indenfor 5 min., vil billedet automatisk forsvinde.

Dataindtastning:

Indtast det korrekte password og tryk ENT.

Password:

Password kan oplyses ved henvendelse til:

BMT HOH A/S
Tlf.: +45 43 600 500
Procesafdelingen

6.3.14 Status fra Proface panel. Modbus Slave (Ethernet TCP).

For at give adgang til signalerne skal IP-adressen indstilles på skærmen ved at gå "Offline".

1. Tryk på skærmen i et hjørne, hurtigt efterfulgt af et tryk i det diagonalt modsatte hjørne.
2. Tryk "Offline" og vælg fanen "Main Unit" efterfølgende vælg "Ethernet".
3. Indstil "IP-adresse og Subnet mask". Tryk på højre-pilen, for yderligere indstillinger.
4. Tryk "Exit" og vælg: "Save Changes..." for at gemme ændringerne.

De tilgængelige signaler til ekstern overvågning, fremgår af skemaet.

Adr. send	Nr.	Tag kode	Signalbeskrivelse	Format B/I/F
100001	1	Handshake	1 sek. Puls, 4 sek. Pause	Bool
100002	2	Common Alarm RO	Fællesalarm	Bool
100003	3	PS1 Alarm	Lav Råvandstryk	Bool
100004	4	PS2 Alarm	Højt tryk Cirkulation *	Bool
100005	5	PS3 Alarm	Højt tryk Udløb	Bool
100006	6	QT1 High alarm	Høj ledningsevne	Bool
100007	7	LSA3 Low Alarm	Lavt niveau Reservoir	Bool
100008	8	LSL5 Low Alarm	Lavt niveau CIP *2	Bool
100009	9	DP P1 P2 Alarm	Høj Δp DPT1-2 Membraner *1	Bool
100010	10	DP P2 P3 Alarm	Høj Δp DPT2-3 Membraner *4	Bool
100011	11	P1 Alarm	Højtrykspumpe	Bool
100012	12	P2 Alarm	CIP pumpe *2	Bool
100013	13	P3 Alarm	Alarm Doseringpumpe *3	Bool
100014	14	HE1 Alarm	Alarm CIP Varmelegeme *2	Bool
100015	15			Bool
100016	16	Y01 Inlet valve	Kommando åben	Bool
100017	17	Y02 Permeate valve	Kommando åben til udløb	Bool
100018	18			Bool
100019	19	P1 Start	Start Kommando	Bool
100020	20	P2 Start	Start Kommando *2	Bool
100021	21	P3 Start	Start Kommando *3	Bool
100022	22	HE1 Start	Start Kommando *2	Bool
100023	23			Bool
100024	24			Bool
100025	25			Bool
400001	40	QT1 Scaled	Ledningsevne Permeat (0,0...200,0 μS/cm)	INT
400002	41	FT01 Calculated	Permeatflow (xx.x m ³ /h)	INT
400003	42	FT02 Calculated	Koncentratflow (xx.x m ³ /h)	INT
400004	43	FT03 Calculated	Recirkulationsflow (xx.x m ³ /h) *	INT
400005	44	FT04 Calculated	Recoveryflow (xx.x m ³ /h) *4	INT
400006	45	TT01 Scaled	Indløbstemperatur (0.0...100.0 °C) *1	INT
400007	46	PT01 Scaled	Indløbstryk Membraner (0.0...40.0 bar) *1	INT
400008	47	PT02 Scaled	Koncentrattryk 1. passage (0.0...40.0 bar) *1	INT
400009	48	PT03 Scaled	Koncentrattryk 2. passage (0.0...40.0 bar) *1	INT
400010	49	QT2 Scaled	Ledningsevne reservoir (0,0...200,0 μS/cm) *1	INT
400011	50	LT1 Scaled	Niveau reservoir (0...100.0%) *1	INT

*) Gælder for RO 2710 – 50 (med Recovery-option)

*1) Gælder for transmitter-option

*2) Gælder for CIP-option

*3) Gælder for Doserings-option

*4) Gælder for Recovery-option

Der kan sendes Reset til skærmen for at kvittere for alarmer, signalet fremgår af skemaet.

Adr. Send	Nr.	Tag kode	Signalbeskrivelse	Format B/I/F
000001	1	Alarm Reset	Alarm reset fra kontrolsystem	Bool
000002	2			Bool
000003	3			Bool

Kommunikationsopsætningen for Modbus Slave fremgår af nedenfor viste Indstillinger.

Device/PLC 1

Summary [Change Device/PLC](#)

Manufacturer Series Port

Text Data Mode [Change](#)

Communication Settings

Port No.

Wait To Send (ms)

Unit ID

Device-Specific Settings

Allowable Number of Devices/PLCs [Add Device](#)

No. Device Name Settings [Add Indirect Device](#)

<input type="button" value="1"/>	<input type="text" value="PLC1"/>	<input type="button" value="Rest of the bits in this word=Do not clear,IEC61131 Sy"/>
----------------------------------	-----------------------------------	---

Individual Device Settings

PLC1

Bit manipulation (set/reset) to Holding Register

Rest of the bits in this word Clear Do not clear

Note on when selecting "Do not clear":
If the ladder program writes data to Holding Register during the read/write process, the resulting data may be incorrect.

IEC61131 Syntax

Address Mode

If you change the setting, please reconfirm all address settings.

Variables

Double Word word order

6.4 Driftsjournal.

Der er nogle funktioner, som bør kontrolleres regelmæssigt. Se afsnittet [Funktionsrelevant inspektion og vedligehold](#). Det foregår på operatørpanelet, og hvis der anvendes blødgøringsanlæg foran RO-anlægget, også ved udtagning af vandprøve og kontrol af saltkar. Resultater noteres i driftsjournalen, se afsnittet [driftsjournal-skema](#).

6.5 Driftstilstande med tilhørende kontrolfunktioner og alarmer.

6.5.1 Ventilstillinger.

Anlægget har to basisventilstillinger for RO-anlægget og yderligere tre, hvis anlægget har CIP-anlæg (option).

De to basisstillinger for anlægget er: driftsskyl, der er for opstart og skylning samt en driftsstilling, anlægget står i under drift.

CIP ventilstillingerne er: CIP- beholderpåfyldning, cirkulation af CIP-væske og fortrængning af CIP-væske.

Nedenstående funktions-skema indeholder både ventilstilling og pumpedrift. Det er vigtigt, at begge dele er i korrekt stilling/drift under de enkelte processer.

Styring & Alarmer for 2700 serien

Del	Navn	Lokalvisning	Operatørvisioning	Advarsel	Registrering	Shutdown	Standby	Start sekvens	Drift	Stop	CIP	Binær	Analog 4-20 mA	Beregnet i PLC	Setpunkt	Område	Forsinkelse (sek.)	Bemærkning / handling
	Instrumenter																	
FT1	Permeatflow		X		X			X	X					X		0-25 m³/h		Viser aktuelle afgangflow
FT2	Koncentratflow		X		X			X	X					X		0-18 m³/h		Viser aktuelle afløbsflow
FT3	Recirkulation flow		X		X			X	X					X		0-18 m³/h		Viser aktuelle recirkulationsflow (kun 2710, 2720, 2730, 2740 og 2750)
FT4	Recoveryflow		X		X			X	X					X		0-18 m³/h		Viser aktuelle recovery recirkulationsflow (kun Recovery)
PI1	Råvandstryk	X			X			X	X							0-6 bar		Viser råvandstryk (tilgang)
PS1	Alarm, lavt råvandstryk			X	X	X		X	X			X			0,5 bar	0-5 bar	5	Tryk for lavt. Anlæg stoppet
PI2	Indløbstryk pumpe	X			X			X	X							0-6 bar		Viser tryk før højtrykspumpe
PI3	Indløbstryk Membraner	X			X			X	X							0-40 bar		Viser tryk før membraner
PT1	Indløbstryk Membraner		X	X	X			X	X				X			0-40 bar		Viser tryk før membraner (option)
PT1-PT2	Differenstryk membraner		X	X	X	X		X	X					X	4 bar	0-40 bar	60	Beregnet differenstryk over membraner (option)
PI5	Afgangstryk Permeat	X			X			X	X							0-2,5 bar		Viser afgangstrykket fra anlægget
PS3	Alarm, højt permeattryk			X	X	X		X	X			X			0,8 bar	0-5 bar	5	Alarm for højt permeattryk. Skal undersøges.
PS2	Alarm, højt recirkulationstryk			X	X	X		X	X			X			5,2 bar	1-10 bar		Kun på 2710, 2720, 2730, 2740, 2750
QT1	Ledningsevne permeat		X		X			X	X				X			0-200 µS/cm		Viser den aktuelle ledningsevne i permeatet
QT1	Høj ledningsevne permeat		X	X	X			X	X				X		20 µS/cm	0-200 µS/cm	5	Hvis ledningsevnen kommer over setpunktet, lukker ventil Y02 for

Styring & Alarmer for 2700 serien

Del	Navn	Lokalvisning	Operatørvisning	Advarsel	Registrering	Shutdown	Standby	Start sekvens	Drift	Stop	CIP	Binær	Analog 4-20 mA	Beregnet i PLC	Setpunkt	Område	Forsinkelse (sek.)	Bemærkning / handling
																		permeat og leder vandet til afløb
QT1	Alarm høj ledningsevne permeat		X	X	X	X		X	X				X		20 μ S/cm	0-200 μ S/cm	5 min.	Hvis ledningsevnen kommer over setpunktet i mere end 10 minutter, stopper anlægget og årsagen skal undersøges
P1	Alarm højtryks-pumpe		X		X	X		X	X			X					3	Tjek motorværn
PI4	Udløbstryk membraner	X			X			X	X							0-40 bar		Viser koncentrattryk efter membraner
PT2	Udløbstryk membraner		X		X	X		X	X				X			0-40 bar		Viser koncentrattryk efter membraner (Option)
	Ventiler og pumper																	
Y01	Indløbsventil						L	A	A	L	L							
Y02	Permeatventil -> afgang						L	L	A	L	L							
Y02	Permeatventil -> afløb						A	A	L	A	L							
P1	Højtryks-pumpe						S	S/I	I	S	S							I startsekvensen starter højtrykspumpe efter 1 minut
P3	Antiscalant-pumpe						S	I	I	I	S							
P2	CIP pumpe						S	S	S	S	I							
V1	Koncentratafløb						D	D	D	D	A							
V2	Koncentratafløb						D	D	D	D	A							
V9	Recirkulation						D	L	D	D	L							Kun 2710, 2720, 2730, 2740, 2750
V3	CIP koncentratafløb						L	L	L	L	A							
V4	CIP koncentratdræn						L	L	L	L	A							
V6	CIP permeatudløb						L	L	L	L/A	A							

		Styring & Alarmer for 2700 serien																
Del	Navn	Lokalvisning	Operatørvisioning	Advarsel	Registrering	Shutdown	Standby	Start sekvens	Drift	Stop	CIP	Binær	Analog 4-20 mA	Beregnet i PLC	Setpunkt	Område	Forsinkelse (sek.)	Bemærkning / handling
V8	CIP vandindløb						L	L	L	L	Å							

L = lukket. Å = åben. S = Standby. I = i drift. D = drøvlet

6.6 Personlige værnemidler.

Under drift af anlægget skal operatøren benytte sikkerhedssko samt åndedrætsværn såfremt CIP-optionen er tilkøbt anlægget.



Sikkerhedssko

Anvend sikkerhedssko, hvor der er risiko for, at genstande kan falde ned, og fødderne generelt er udsatte.



Åndedrætsværn – (Option)

Anvend åndedrætsværn ved arbejde, hvor der er risiko for kontakt med CIP-væsker eller indånding af CIP-gasser.

6.7 Procedurer.

6.7.1 Start.

Før start af anlægget, skal operatøren:

- Kontrollere råvandstilgang.
- Kontrollere anlægget for visuelle skader.
- Kontrollere ventilerne er indstillet på drift, se indstillingerne under "ventiler og pumper" i skemaet "Styring & Alarmer for 2700 serien" i afsnit [Ventilstillinger](#).

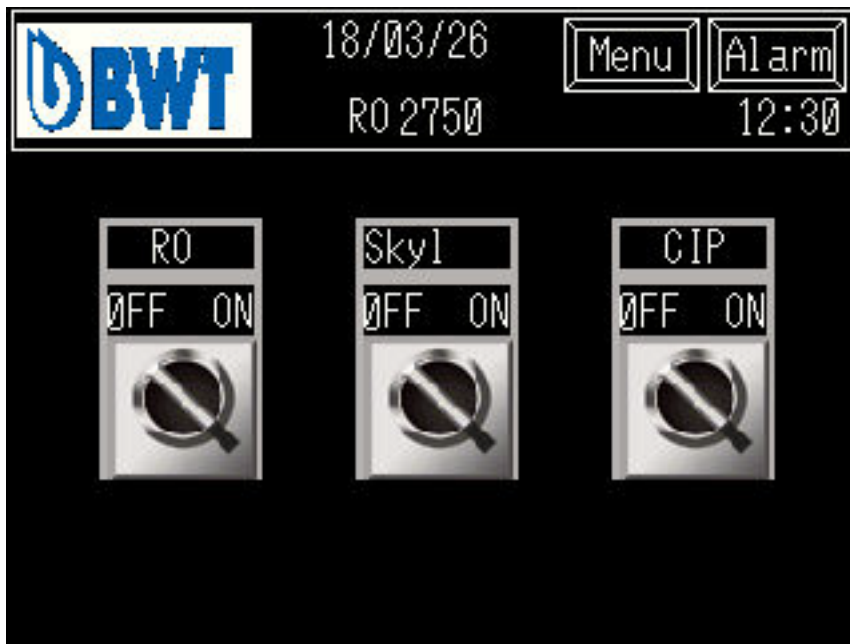
6.7.2 Styring under drift.

Den almindelige driftstilstand betegnes som driftsstilling og startes ved at sætte knappen "RO" på "ON" under menuen [Drift](#). Se også [Indstilling og justering](#).

6.7.3 Stop

Ved ønsket nedlukning af anlægget skal følgende procedure følges:

- Operatøren/vedligeholdspersonale trykker på HMI-skærmen, så de 3 nedenstående funktioner alle står på OFF.
- Ønskes der arbejde på anlægget, skal forsyningsadskilleren afbrydes og aflåses.



6.7.4 Nødsituationer.

Der kan under en driftsperiode forekomme farlige situationer, hvor det vil være påkrævet at foretage en øjeblikkelig standsning af anlægget eller dele heraf. Hvis der opstår en sådan situation, standses anlægget ved at dreje forsyningsadskilleren til position "O – OFF" og så vidt muligt aflåse den med hængelås. Forsyningsadskilleren sidder nede til venstre på fronten af styretavlen.

Følgende situationer kan kræve nødstop:

- Faretruende eller farlig situation.
- Der opstår pludselige ukendte forhold, fx unormale lyde (rumlen, banken) eller bevægelser fra dele af anlægget.
- Ved brud og lækager, som ikke umiddelbart kan elimineres, samt fejl eller utætheder.

Ved utilsigtede sikkerhedsrelevante ændringer af driftsegenskaber, der har ledt til nødstop, skal fejlen omgående rapporteres til det ansvarlige sted/den ansvarlige person.

I tilfælde af brand skal den lokale beredskabsplan følges. Pådrager personale sig omfattende skade, skal det nationale alarmcentral/beredskabscenter kontaktes.

6.7.5 Tilbagestilling.

Ved sikkerhedsstop:

Før tilbagestilling af forsyningsafbrydning foretages en inspektion af anlægget for at finde og fjerne årsagen til sikkerhedsstop.

Bemærk ved afbrydelse af forsyningsadskilleren vil tilgangsventilen ikke lukke automatisk. Derfor skal der før fejlen udbedres, lukkes for tilgangsventilen.

Ved overbelastning:

Ved overbelastning vil den belastede motors overbelastningsbeskyttelse eller frekvensomformeren slå motoren fra.

Før anlægget må genstartes, skal der foretages en inspektion af den for at finde og udbedre årsagen til aktiveringen, og operatøren skal inspicere hele anlægget for fejl og mangler. Derefter resettes på motorens motorværn eller frekvensomformeren og evt. på operatørpanelet.

6.7.6 Genstart.

Ved genstart skal følgende procedure følges:

1. Stop anlægget, og afbryd forsyningen til anlægget. Se afsnittet [Styring af energi](#).
2. Fjern fejl fra anlægget, der kan hindre normal drift.
3. Tilbagestil anlægget hvis relevant.
4. Start anlægget op, ud fra normal startprocedure. Se afsnittet [Procedure – Start](#).

6.7.7 Maskinen ude af drift.



Hvis RO-anlægget skal være ude af drift i længere tid, eller det kan blive udsat for frost, skal hvert membranelement konserveres.

Hvor lang tid anlægget skal være ude af drift før membranerne skal konserveres, afhænger af hvor stor den organiske vækst er. Ved overfladevand skal membranerne konserveres ved stilstand på 1-2 dage eller mere, og ved grundvand skal membranerne konserveres ved stilstand på 2-7 dage eller mere.

For konservering fyldes membranerne med en opløsning af:

Blandingsforhold	Konservering (%)	Frostsikring (%)
Monopropylen glykol	-	20
Natriumbisulfit	1	1

Ved frostsikring skal man endvidere være opmærksom på, at pH-værdien aldrig falder til en værdi under pH 3. I så fald vil der være risiko for, at bisulfit oxideres til svovlsyre.

7 Inspektion, afprøvning og vedligeholdelse



Reparatører og vedligeholdelsespersonale skal, inden arbejdet påbegyndes, instrueres i, hvor der er skjulte farer, såsom elektrisk fare, klemningsfare og fare for varme overflader.

Inden reparation, vedligehold mv. påbegyndes, skal anlæggets trykførende systemer frakobles og aflastes, elektriske forsyningsadskillere være i afbrudt position og aflåst.

Det forhindrer utilsigtet start og kontakt med spændingsførende dele.

I de driftssituationer, hvor personalet har demonteret dele af anlægget, håndterer reservedele eller værktøj, skal disse personer instrueres om at udvise særlig agtpågivenhed overfor bl.a. bevægelige dele.

7.1 Sikker udførelse af vedligeholdelsesoperationer.

Følgende forholdsregler gør sig gældende for anlægget:

- Medbring yderligere belysning under vedligehold, hvor det er nødvendigt for at etablere sikre arbejdsforhold.
- Etabler sikre arbejdsomgivelser hvor nødvendigt (f.eks. skiltning, afspærring, ol.)
- Etabler overblik over til- og frakoblingsprocesserne for anlægget inden vedligehold påbegyndes.
- Vær bekendt med og overhold foreskrevne indstillings-, service- og inspektionsaktiviteter. Vær opmærksom på oplysninger om udskiftning af dele.

7.1.1 Personlige værnemidler.

Passende værnemidler skal anvendes ift. den givne vedligeholdelsesopgave, der skal udføres. Desuden skal anvisningerne om personlige værnemidler i afsnittet [Sikkerhed](#) gennemgås og overholdes tillige med anvisninger om påkrævede værnemidler ved brug af værktøj, hjælpedstyr mv.

Generelle anvisninger for personlige værnemidler er følgende:



Sikkerhedssko

Anvend sikkerhedssko, hvor der er risiko for at genstande kan falde ned, og fødderne generelt er udsatte.



Sikkerhedshandsker

Anvend sikkerhedshandsker ved vedligeholdelse og rengøring af anlægget, og hvor hænder er udsat for risiko.



Sikkerhedsbriller

Anvend sikkerhedsbriller ved vedligeholdelse og rengøring af anlægget, og hvor øjne er udsat for risiko.



Åndedrætsværn – (Option)

Anvend åndedrætsværn ved arbejde, hvor der er risiko for kontakt med CIP-væsker eller indånding af CIP-gasser.

7.1.2 Løft og håndtering af maskindele.

Ved løfteoperationer skal der anvendes godkendt løfteudstyr, som fx. kran og talje eller stropper, ved håndtering af maskindele eller komponenter over 25 kg.

7.1.3 Elektrisk vedligeholdelse.



Advarsel!

Spændingsførende dele!

Kontakt med farlige spændinger kan medføre alvorlig tilskadekomst eller dødsfald.

Alt el-arbejde må kun udføres af uddannede fagfolk!

El arbejde skal forløbe iht. krav og anbefalinger angivet i EN 50110, herunder:

- Foretag en passende risikovurdering inden arbejdet, og iværksæt nødvendige beskyttelsesforanstaltninger.
- Sørg for at sikre isoleringsniveauer under arbejdet, f.eks. ved at anvende et solidt isolationsmateriale.

Spændingsløst arbejde:

Sørg for, at følgende væsentlige krav opfyldes, inden arbejdet foretages, for at sikre at det kan foregå uden spænding i tidsrummet, arbejdet varer.

- Fuldstændig afbrydelse.
- Sikring mod genindkobling.
- Kontrol af spændingsløs tilstand – brug et pålideligt instrument.
- Etablering af jording og kortslutning.
- Etablering af beskyttelse mod nærliggende spændingsførende dele.

Enhver person, der er involveret i ovenstående, skal være sagkyndig, instrueret eller være under opsyn af sådan en person.

Arbejde under spænding:

Arbejde under spænding må kun udføres i overensstemmelse med nationale krav og praksis.

- Arbejdsstedet skal være stabilt og arbejderen skal have begge hænder fri.
- Anvend egnede og tilstrækkelige personlige værnemidler. (Bær ikke metalliske genstande f.eks. smykker og ure, hvis det kan udgøre en fare.)
- Afhængig af arbejdets art, skal arbejderen være instrueret eller sagkyndig og være specielt uddannet i opgaven.
- Vær opmærksom på resterende farlig spænding ved frekvensomformere i en tid efter afbrydelsen.



Efter reparation, vedligehold mv. skal udligningsforbindelserne genmonteres korrekt.

7.2 Tegninger og diagrammer – hjælp til fejlfinding.

Operatøren og vedligeholdspersonale kan her finde diagrammer og tegninger til hjælp til fejlfinding. Se følgende:

PI diagram, se afsnit [PI diagram](#).

Arrangementstegning, se afsnit [Arrangementstegning](#).

El diagram, se afsnit [Samlingstegninger og –diagrammer](#).

Reservevedelselister, se afsnit [Liste over reservedele](#).

7.3 Nødvendigt udstyr til vedligeholdelse.

Til vedligehold af anlægget anbefales CIP eller antiscaling til rensning af anlæggets membraner. Dette vil forbedre levetiden for anlæggets membraner. Se afsnit [For-/efterbehandling \(optioner\)](#).

Værktøjer:

Såfremt der ikke er tilkøbt CIP eller antiscaling til anlægget kan vedligeholdspersonalet skifte anlæggets membraner uden specialværktøj.

Udskiftelige ressourcer:

Se afsnit [Liste over reservedele](#).

Kontakt:

For yderligere rådgivning kontakt BWT Danmark. Se afsnit [Fabrikant](#).

7.4 Styring af energi.

7.4.1 Afbrydelse og aflåsning.



Fare for utilsigtet start

Farlige situationer kan opstå ved uventet eller utilsigtet indkobling af forsyningen, mens personer arbejder på anlægget. Det kan forårsage alvorlig tilskadekomst eller dødsfald.

Før man skaffer sig adgang til de farlige dele med henblik på udførelse af reparation eller vedligehold, skal forsyningsadskilleren være i afbrudt position og aflåst. Hvis der skal arbejdes på de elektriske dele, skal der konstateres (måles) spændingsløs tilstand, før arbejdet påbegyndes.

Afbrydelse af energiforsyning.

Inden reparation, vedligehold mv. påbegyndes, skal energikilder frakobles (aflåses) og eventuelt aflastes/udluftes.



1. Tag anlægget ud af drift. Se afsnit [Drift](#).
2. Bring anlægget i spændingsløs tilstand.
3. Identificer alle de, for arbejdet, relevante afspærringsanordninger/afbrydere.
 - a. Relevante afspærringsanordninger er de afspærringsventiler og elektriske afbrydere, som afbryder forsyningerne (elektricitet og vand) til anlægget, samt tilstødende maskiner hvis disse kan skabe risiko for fare.
4. Afbryd den elektriske forsyning til alle elektriske driftsmidler via forsyningsadskilleren.
5. Beskyt anlægget mod utilsigtet genstart vha. en låseanordning.
6. Frakobl og udluft/aflast trykførende systemer.

Opsæt evt. skiltning, der signalerer forbud mod anvendelse af anlægget.

Det anbefales, at der ved adskillelse af energikilder informeres om, at anlægget ikke må betjenes. Fx ved skiltning på betjeningsanordning eller forsyningsadskillere.



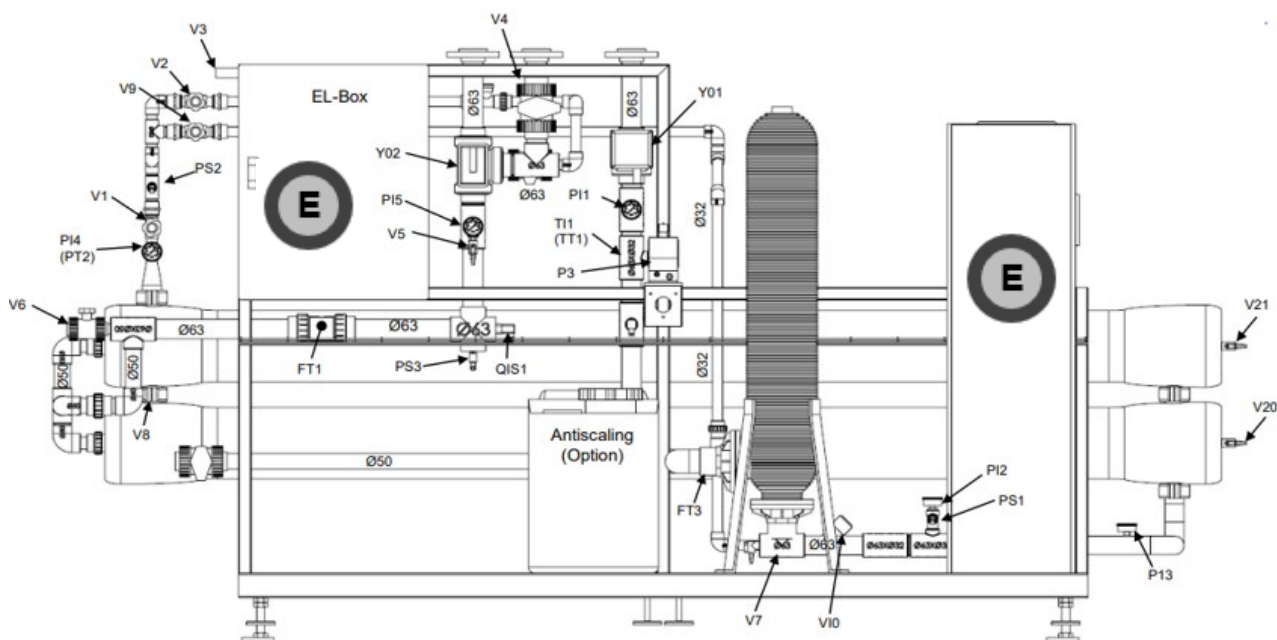
Skiltning mod betjening af maskinen.

7.4.2 Afspærring.

Før man anskaffer sig adgang til det trykførte system med henblik på vedligehold eller reparation, skal anlægget være afspærret. Alle afspærringsanordninger skal være aflåst i lukket position, før arbejdet må påbegyndes. Dette gøres på følgende måde:

- Afbryd højtrykspumpen.
- Luk via HMI panelet ventilerne Y01 og Y02. Se afsnit, [Drift](#).
- Åben for dræn.
- Afbryd anlægget elektrisk, og aflås reparationsafbryderen/afbryderne. Se nedenstående billede.
- Såfremt anlægget har medkøbt frekvensomformere, vil der også findes reparationsafbrydere på disse. Disse skal også aflåses.

Symbol:	Forklaring:
	Forsyningsadskiller (Elektrisk)



Elektrisk forsyningsadskillelse:

Elektrisk forsyningsadskillelse opnås ved at afbryde på forsyningsadskilleren til anlægget. Dette gøres ved at dreje afbryderen til position "OFF". Såfremt der skulle være frekvensomformer på anlæggets højtrykspumpe, skal denne også afbrydes. Se nedenstående billeder.

Følgende procedure for sikker elektrisk forsyningsadskillelse skal anvendes:



Afspærring af vand:

For at afspærre vandforsyning til anlægget skal følgende ventiler lukkes hvorefter skal anlægget slukkes. Dette gøres via HMI panelet, se afsnit [Drift](#).

- Y01
- Y02
- Sluk anlægget ved at sætte til på OFF under ovenstående afsnit.



7.4.3 Aflastning.

Før man skaffer sig adgang til anlægget og påbegynder vedligehold skal man tage højde for, at der kan være tryk i systemet. Dette kan aflastes ved at følge afsnit [Afspærring af vand](#), samt sørge for at åbne til vandafløb/dræn.

7.5 Procedurer for genetablering af drift.

Se under [Ibrugtagning](#), afsnittet om igangsætning af anlægget. Læs afsnittet grundigt før genetablering af drift påbegyndes.

7.6 Udskiftning af Membraner

Ved udskiftning af membraner er det vigtigt, at punkterne i afsnit [Styring af energi](#) er overholdt, så udskiftning foregår sikkerhedsmæssigt forsvarligt.

Når alle punkter er udfyldt, skal vedligeholdspersonale gøre følgende:

- Tag ende bunden ud på begge sider af trykrøret, hvori membranerne er placeret.
- Placer en ny membran i enden af trykrøret, og skub denne membran ind i trykrøret, til den gamle membran bliver skubbet ud i den anden ende af trykrøret. **Bemærk!** Den nye membran skal presses ind i trykrøret i samme retning som vand flowet.
- Gentag ovenstående til alle membraner er skiftet i trykrøret, og påbegynd da genmontering af ende bunde på trykrøret.

7.7 Inspektioner, afprøvning og vedligehold af maskinen og dens komponenter.

Al sikkerhedsrelevant inspektion, prøvning og vedligeholdelse, der gælder for anlægget og dens tilbehør, kan læses i nedenstående sikkerhedsrelevante inspektions, afprøvning og vedligeholdelsesskema.



Advarsel!

- Risiko for stød! Der kan forekomme overgang til stel, hvis elektriske kabler er beskadiget.
- Hvis den nødvendige energiforsyning ikke er til stede, kan der forekomme fejl i driften.

Følgende generelle forholdsregler bør betragtes forinden anlægget tages i drift:

- Elektriske kabler og deres kapsling skal være intakte og ubeskadigede.
- Den nødvendige energiforsyning er til stede.

Komponent/ maskindel:	Hyp pigh ed:	Hvordan:	Accept/ikke- accept:	Handling:	I/A/M I = Inspektion, A = Afprøvning. M = Måling
Sikkerhedsrelevant inspektion, afprøvning og vedligehold: Alle sikkerhedsrelevante inspektioner, afprøvning og vedligehold skal inddrages direkte i skemaet fra de oprindelige brugsanvisninger.					
Supplerende potentialudlig ninger	Årligt	Udligninger inspiceres i deres fulde længde, samt tilslutningspunkterne.	Skærmen skal være intakt og i god stand.	Hvis ikke skærmen er intakt, skal hele jordforbindelsen skiftes til ny.	I

Komponent/ maskindel:	Hyp pigh ed:	Hvordan:	Accept/ikke- accept:	Handling:	I/A/M I = Inspektion, A = Afprøvning. M = Måling
Sikkerhedssym boler og piktogramme r	Årligt	Inspicer mærkninger på anlægget iht. deres placering angivet i afsnittet Placering af sikkerhedssymboler.	Symboler skal være tydelige, ubeskadigede og læsbare.	Ved manglende, beskadiget eller ulæselig mærkning, skal disse udskiftes med nye.	I
Elektrisk: Generel inspektion, afprøvning og vedligehold					
Kabler og elektriske kapslinger	Årligt	Visuel gennemgang af kabler, aflastninger, gennemføringer og kapslinger.	Beskadiget isolering/kapslin ger til elektrisk materiel.	Ved fejl i isoleringen skal kablet eller gennemføringen udskiftes, mens anlægget er i spændingsløs tilstand. Efter afmontering eller vedligehold, skal udligningsforbindelserne genmonteres.	I
Forsyningsa dskiller	Årligt	Funktionsafprøvning. Kontroller om forsyningsadskilleren er aflåselig og kontroller, ved aktivering af betjeningsorganerne, at anlægget ikke kan igangsættes.	Forsyningsadski lleren skal være aflåselig, og skal afbryde anlæggets forsyning.	Ved svigt eller fejl skal anlægget tages ud af drift til fejlen er udbedret, hvorefter funktionen testes på ny.	I/A
Mærkning	Årligt	Visuel gennemgang	Manglende eller beskadiget/ulæs elig/falmet mærkning.	Mærkning skal udskiftes/genoprettes i overensstemmelse med el- dokumentation	I
Mekanisk: Inspektion, afprøvning og vedligehold					
Faste skærme	Årligt	Visuel gennemgang. Foretag kontrol af afskærmningens fastgørelse med anlæggets forsyning afbrudt. Kontrollér at skærmen er korrekt monteret og intakt.	Manglende/defe kt/løs/deformere t afskærmning eller løse fastgørelsesmid ler Manglende hæftning (f.eks. hængsel) Kontroller at skærmen ikke er modificeret, og at denne er placeret som	Anlægget tages ud af drift og afskærmningen genoprettes.	I/A

Komponent/ maskindel:	Hyp pigh ed:	Hvordan:	Accept/ikke- accept:	Handling:	I/A/M I = Inspektion, A = Afprøvning. M = Måling
			tiltænkt af fabrikanten.		
Svejsninger	Årligt	Visuel gennemgang.	Brud eller tegn på sprækker.	Defekte svejsninger fjernes og gensvejses efter oprindelig svejseprocedure.	I
Skruer og bolte	Årligt	Visuel gennemgang og evt. efterspænding.	<ul style="list-style-type: none"> Manglende/ beskadigede skruer/bolte udskiftes. Løse bolte/skruer 	<ul style="list-style-type: none"> Udskiftes ved mangel eller behov med skruer/bolte af samme type Efterspændes 	I/A

7.7.1 Funktionsrelevant inspektion og vedligehold.

RO-anlægget er fremstillet og designet for et minimum af servicering og vedligeholdelse. Der er dog nogle funktioner, som bør kontrolleres regelmæssigt.

Følgende skal regelmæssigt kontrolleres:

Hvis anlæggets driftsbetingelser og/eller ydelse ændres i forhold til indstillingen på opstartsdagen, skal anlægget kontrolleres med henblik på eventuel rensning af membraner og/eller justering af anlæggets ydelse – se afsnittet [ibrugtagning](#).

- Hvis ydelsen er faldet med mere end 10 %.
- Hvis trykket efter højtrykspumpen er steget.
- Ledningsevnen er steget.
- Driftstrykket over membranerne stiger.

Hvis der er tale om fald i ydelse, skal anlæggets membraner enten renses – se afsnittene for Membranrensning, eller der er en anden fejlmulighed; se afsnittet [Problemer, der kan opstå med RO-anlægget](#).

Dagligt:

1. Tag dagligt vandprøve (gælder kun hvis der anvendes blødgøringsanlæg foran RO-anlæg). Hårdheden efter et blødgøringsanlæg skal være mindre end 1°dH.
2. Kontroller også saltkar, påfyld evt. (gælder kun hvis der anvendes blødgøringsanlæg foran RO-anlæg).

3. Aflæs:

- Kapacitet permeat FT1
- Kapacitet koncentrat FT2
- Kapacitet recirkulation FT3
- Ledningsevne QT1
- Tilgangstryk råvand PI1
- Tryk efter højtrykspumpe PI3/PT1
- Afgangstryk permeat PI5
- Afgangstryk koncentrat PI4/PT2
- Tryk efter forfilter PI2

Hver uge:

Driftsskyllning af membranerne udføres mindst en gang om ugen. Åbn ventil V1 og V2 i en halv time mens anlægget er i drift. Derefter justeres ventil V1, V2, så koncentratflowet igen bliver 20-25 %, se afsnittet [Ibrugtagning](#).

Hvert halve år:

1. Eftersyn af pumper. Følg fabrikantens anvisninger.
2. Kontrollér rørledninger og koblinger med hensyn til lækager.
3. Kontrollér samtlige pressostater, dvs. funktion og indstillinger.
4. Lav udløsningsprøve for alarm.
5. Rengør styretavlen.
6. Skift defekte/summende kontakter og relæer.
7. Rutinemæssig vedligeholdelse med CIP.



Udført inspektion, afprøvning og vedligehold skal noteres i [Driftsjournalen](#). Dokumentet skal være let tilgængeligt og placeret på et kendt sted for alle anlæggets brugere.

7.8 Reservedele.

Ved udskiftning af komponenter og udstyr mv. skal disse være originale BWT-komponenter. Såfremt der anvendes andre uoriginale dele, bortfalder garantiforhold.

7.8.1 Reservedelstegninger.

For lettere at overskueliggøre anlæggets reservedele ville alle udskiftelige dele fra anlægget være mærket med et navn. Med dette navn, kan der findes et varenummer og dermed en bestilling. Se afsnit [Liste over reservedele](#).

Såfremt udfordringer opstår med identificering, kan det være en fordel at kigge på [PI diagram](#) og [Arrangementstegning](#).

Fremstår det stadig uklart, kontakt da [Fabrikant](#).

7.8.2 Reservedelsliste RO-2700 serien.

For at finde reservedelslisterne se da afsnit [Liste over reservedele](#). Der kan med fordel tages kontakt til [Fabrikant](#), for yderligere information.

8 Rengøring



8.1 Nødvendigt udstyr og procedurer

8.1.1 Redskaber, udstyr, rengøringsmidler.

Operatører og rengøringspersonale skal inden rengøring påbegyndes instrueres i, hvilke redskaber og rengøringsmidler der er nødvendige for rengøring af anlægget. Med henblik herpå anføres egnede rengøringsmidler og personlige værnemidler.

Anvendte rengøringsmidler.



Værnemidler ved anvendelse af rengøringsmidler

Anvend alle værnemidler beskrevet i sikkerhedsdatabladet for det givne rengøringsmiddel.

Der skal anvendes personlige værnemidler i henhold til de enkelte produktdatablade/sikkerhedsdatablade i forbindelse med:

- Generel rengøring.

Rengøringsmidlers egenskaber.

Egenskaber (generel rengøring):

- Egnede til rengøring af overflader.
- Vaskbar med almindeligt brugsvand, og må ikke efterlade rest på overflade.

8.1.2 Afbrydelse, aflastning eller afspærring af energi.

Når anlægget skal rengøres, skal energiforsyningen være afbrudt.



Afbrydelse af energiforsyning

Forsyningsadskilleren sættes i afbrudt position og låses, inden rengøringsarbejde påbegyndes. Se afsnittet [Afbrydelse og aflåsning](#).

8.1.3 Rengøringsprocedurer.

Rengøringsintervaller af anlægget anbefales i henhold til nedenstående rengøringsintervaller. Rengøring udarbejdes af kunden.

- Frihold underlaget omkring anlægget for løse emner.
- Ved pludseligt opstået væskespild, identificer og fjern væsker fra underlaget.

Komponent/ maskindel:	Rengørings- intervaller	Procedure:
Anlægget ude af drift	Halvårligt	Anlæggets overflader tørres af med en fugtig kuld.

8.1.4 Genoptagelse af drift.

Ved genoprettelse af drift følges normal opstartsprocedure, se under [lbrugtagning](#).

9 Fejlfinding og reparation



Kendte fejlmeddelelser og -indikationer er listet nedenfor sammen med krævede handlinger. Ved fejlmeddelelser der kræver reparation af anlægget, er dette ligeledes beskrevet.

Ved uventet eller ukendt fejl skal fabrikanten kontaktes og informeres om den givne fejl.

9.1 Reparationssted og identifikation af fejl.

Fejl fremvises af anlægget på operatørpanelet. Ukendte og uventede fejl, skal rapporteres til fabrikanten.

Inden reparation påbegyndes, skal anlægget bringes i en sikker tilstand.



Forsyningsadskilleren sættes i afbrudt position og låses, inden reparationsarbejde påbegyndes.

Se afsnittet [Afbrydelse og aflåsning](#).

9.2 Fejlfinding.

9.2.1 Generel fejlidentificering.

Når uregelmæssigheder registreres under drift af anlægget, skal en undersøgelse foretages hurtigst muligt. Ved hurtig indgriben og rettelse af uregelmæssighederne kan en farlig situation for evt. personale forhindres, og unødigt slid og belastning af anlægget kan undgås.

Ved fejl i driften eller driftsfunktion grundet ukendt fejl, foretages en overordnet gennemgang af anlægget.

9.2.2 Problemer, der kan opstå med RO-anlægget.

Dette afsnit omhandler de problemer, der kan opstå med anlægget.

9.2.2.1 Anlægsydelsen er faldet.

Dette aflæses på RO-anlæggets operatørpanel (FT1) mens RO-anlægget er i drift.

Kontroller:

Anlæggets driftstryk aflæses med anlæg i drift på manometeret PI3/PT1. Hvis driftstrykket er lavt, kontrolleres at råvandstrykket er det samme som ved opstart. Hvis det er under 3 bar, søg fejlen i vandforsyningen, evt. et blokeret posefilter.

Kontroller:

Råvandstemperaturen. Hvis råvandstemperaturen er faldet i forhold til opstartsdagen (vinter/sommer), vil ydelsen også falde, ligesom den igen vil stige ved en forhøjet temperatur.

For hver °C± vil anlægsydelsen henholdsvis falde /stige med ca. 3 %

Det vil sige, hvis temp. er faldet med 4 °C i forhold til opstartstidspunktet, vil ydelsen kunne falde med ca. 12 %. Det er helt normalt og kræver ingen service.

Kontrollér:

Om blødgøringsanlægget fungerer optimalt. Skulle der være en defekt i anlægget, så der leveres hårdt vand til membranen, vil det medføre skade på membranen og dermed kapacitetsfald.

Kontroller:

Om der er modstand i afløbsrøret. Hvis anlægsydelsen ikke kan forbedres ved disse løsninger, er membranerne tilstoppede og skal renses, se afsnittene "CIP-rensning – udskiftning af membraner" og "[Udskiftning af membraner](#)".

9.2.2.2 Kvaliteten af det behandlede vand er højere end 20 µS/cm.**Kontroller:**

Om der er modstand i anlæggets afløbstilslutning.

Kontroller:

Om anlægget har stået stille i længere tid, 2 uger eller mere.

Ret fejlen ved at lade anlægget være i driftsskyl 1-2 timer og derefter holde det i drift minimum hver 3. dag. Efter driftsskyllning skal afløbsmængden igen indreguleres, se afsnittet [Ibrugtagning](#).

Kontroller:

Om der ved utætheder på råvandssiden kommer råvand i forbindelse med det behandlede vand i reservoiret.

Ret fejlen ved at tætte evt. utætheder, tøm reservoirtanken for vand og lad anlægget påfylde nyt, rent behandlet vand, <20 µS/cm.

Hvis ingen af fejlene er til stede, er anlæggets membran(er) defekt og skal renses/udskiftes, se afsnittet "CIP-rensning af membraner" og "[udskiftning af membraner](#)".

9.2.2.3 Anlægget slår ud med alarm.

Anlægget slår ud med alarm på RO-anlæggets styretavle, visende lavt tilgangstryk.

Kontroller:

Om råvandstryk er til stede.

Søg fejlen i råvandsforsyningen. Når råvandstryk er genetableret, kvitteres der med "Reset" på operatørpanelet, og anlægget er igen klar til drift og genstartes ved at betjene "RO" Start/Stop på operatørpanelet. Hvis ingen af ovennævnte fejl er til stede, kan pressostaten, som sidder på RO-anlæggets indgang, være defekt, eller et print i styretavlen kan være defekt.

9.2.2.4 Anlægget kører ikke.**Kontroller:**

Om forsyningen til styretavlen er til stede.

Kontrollér:

Reservoirets niveaustav, om denne "hænger" eller er defekt.

Kontrollér:

Om anlægget har behov for at køre. Fyldt reservoir eller ingen "kald" på vand.

Hvis ingen af ovenstående fejl er til stede, kan højtrykspumpen eller et styreprint være defekt, kontrollér disse.

9.2.2.5 Reservoirpumpen vil ikke køre (option).

Kontroller:

Om der kaldes på vand fra reservoirpumpen.

Lav et vandforbrug på reservoirpumpens afgang. Hvis pumpen kører, søg fejlen andetsteds.

Anlæg og pumpestyring er OK.

Kontrollér:

Om der er alarm for motorfejl på operatørpanelet. Hvis tilfældet, tjek motorbeskyttelsesrelæet i tavlen.

Kontrollér:

Om reservoiret er kørt tør.

Lad reservoiret fylde helt op, så starter reservoirpumpen automatisk igen.

Bemærk! (Ved HOH-reservoir); hvis reservoiret har været kørt helt tør, vil reservoirpumpen kun starte igen, når reservoiret er helt fyldt igen. Det styres af reservoirs niveaustav.

Kontrollér:

Om reservoirpumpens pressostat er defekt (option).

Kortslut pressostaten ved at lave en bro mellem de 2 stik. Kører pumpen kun, når denne bro er sluttet og der "kaldes" på vand, er pressostaten defekt; udskift denne.

Kontrollér:

Om reservoirpumpens on/off kontakt eller motorværn er på off. Hvis ingen af disse fejl er til stede, er et styreprint eller reservoirpumpen defekt og skal udskiftes.

9.2.2.6 Anlæggets reservoir (option) løber over.

Kontrollér:

Om tilgangsventilen på RO-anlægget er lukket og tæt. Hvis permeatslangen drypper konstant, uden at anlægget er i drift, er magnetventilen defekt (utæt) og skal udskiftes.

Kontrollér:

Om niveaustav i reservoir er forhindret i at afbryde anlæg (hænger). Fjern evt. forhindring fra niveaustaven.

9.2.2.7 Anlæggets reservoirpumpe (option) stopper og starter.

Anlæggets reservoirpumpe (option) stopper og starter med 10-15 sek. interval uden forbrug af behandlet vand.

Kontroller:

Om der skulle være en utæthed på rørføringen fra anlæggets afgang og frem til forbrug af det behandlede vand eller en defekt ved forbruger, fx ville en defekt/utæt ventil kunne skabe et lille vandforbrug, som får reservoirpumpen til at starte og stoppe konstant.

Kontroller:

Om kontraventilen i reservoirpumpens sugestav siddende i bunden af reservoiret skulle være utæt/defekt.

Hvis utæt/defekt, udskift denne.

Kontrollér:

Om reservoirpumpens hydrofor mangler luft, hydroforen skal være fortrykt til 2,9 bar (uden vandtryk).

9.2.2.8 Der måles hårdt vand på prøvehanen.

Kontroller:

Om der er salt i blødgøringsanlæggets saltreservoir.
Påfyld salttabletter og start en regeneration.

Kontroller:

Om blødgøringsanlægget er indjusteret til den aktuelle hårdhed i råvandet (se afsnit [Ibrugtagning](#)).
Hvis ingen af ovenstående fejl er til stede, skal blødgøringsanlægget serviceres.

9.2.2.9 CIP-pumpe P2 og varmelegeme HE1 (option) fungerer ikke.

Kontrollér:

Om motorbeskyttelsesrelæer er indkoblet, i styretavlen.

10 Demontering, udtagelse af drift og skrotning



10.1 Beskyttelsesforanstaltninger.

Ejeren af anlægget skal inden demontering, udtagelse af drift og skrotning påbegyndes, instrueres i tekniske og organisatoriske beskyttelsesforanstaltninger.

Tekniske.

Ved demontering og skrotning skal følgende tekniske foranstaltninger være til rådighed:

- Anvend de hensigtsmæssige tekniske foranstaltninger så som palleløfter eller andet udstyr til transport af anlægget.
- Ved transport af anlæggets motorer skal motorens løftepunkter benyttes til transport. Benyt hertil godkendt løfteudstyr gældende efter nationale krav.
- Til dele som ikke kan transporteres med palleløfter, som vejer over 25 kg.

Organisatoriske.

Anlægget demonteres, sorteres og bortskaffes i kategorier, som krævet i gældende miljøkrav på skrotningstidspunktet.

10.2 Afbrydelse, aflastning eller afspærring af energikilder.



Forsyningsadskilleren sættes i afbrudt position og låses, inden demontering påbegyndes.

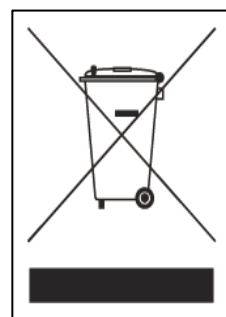
Se afsnittet [Afbrydelse og aflåsning](#).

10.3 Særlige risikoreduktionsforanstaltninger.

Anlægget demonteres, sorteres og bortskaffes i kategorier, som krævet i gældende miljøkrav på skrotningstidspunktet.

Produktet er underlagt direktiv 2012/19/EU om affald af elektrisk og elektronisk udstyr (WEEE).

Produktet må ikke bortskaffes sammen med usorteret husholdningsaffald. Benyt de lokale WEEE-indsamlingssteder til bortskaffelse af dette produkt, og sørg for at alle relevante bestemmelser overholdes.



10.4 Personlige værnemidler.



Hovedværn

Anvend hovedværn, hvor der er risiko for, at genstande kan falde ned, og hovedet generelt er udsat.



Sikkerhedssko

Anvend sikkerhedssko, hvor der er risiko for, at genstande kan falde ned, og fødderne generelt er udsatte.



Sikkerhedshandsker

Anvend sikkerhedshandsker under demontering af anlægget, og hvor hænder er udsat for risiko.



Åndedrætsværn – Hvis CIP er tilkøbt til anlægget.

Anvend åndedrætsværn ved arbejde, hvor der er risiko for kontakt med CIP-væsker eller indånding af CIP-gasser.

10.5 Rækkefølge eller tidsfølge for udtagelse af drift.

Ejeren skal træffe forholdsregler for at begrænse affaldsmængden, især med brug af miljøvenlig teknologi og produkter, der kan genindvindes og genanvendes.

Alle dele af anlægget, der har været i kontakt med kemikalier, afrenses inden skrotning.

10.6 Demontering.

Før demontering af anlægget skal der udarbejdes en plan for demonteringen. Planen skal indeholde en risikovurdering for arbejdet, samt for bortskaffelse af maskiner og maskindele.

Risikovurderingen skal inddrage følgende aspekter:

- Frakobling af energikilder. Bemærk! Såfremt anlægget er med frekvensomformer, må demontering først påbegyndes efter en given tid, for at sikre at resterende spænding er væk.
- Skjulte farer (f.eks. potentielle energiladninger).
- Rækkefølge for demontering.
- Egnede midler (afstive, løfte/kran/truck).
- Opdeling af maskindele.
- Korrekt bortskaffelse/genanvendelse.

Planen og risikovurderingen skal udarbejdes efter gældende regler på tidspunktet for demontering.

Ved demontering skal anlæggets anførte løfte- og anhugningspunkter anvendes. Se afsnittet [Transport, håndtering og opbevaring](#).

10.7 Bortskaffelse, destruktion og genanvendelse.

Det er ejerens ansvar at sørge for, at affald bortskaffes og genanvendes forsvarligt.

Emballagen skal tages til en lokal affaldsplads, hvis der ikke er behov for den længere. Emballagen består af miljøvenlige materialer, der kan anvendes som sekundære råstoffer.

Ved bortskaffelse af materialerne skal der foretages en omhyggelig sortering:

- Materialer: Maskinramme og alle mekaniske anlægs- og maskinkomponenter består af stål, letmetal og plast. Disse materialer skal afleveres til genvinding. Det gælder også ikke-metal, kompositmaterialer og forbrugsstoffer.
- Problematiske stoffer såsom batterier, akkumulatorer, kabler, elektronikaffald og printkort skal afleveres på pladser, der tager imod denne type affald.
- Aftappede væsker: fx kølemidler, olier og fedtstoffer skal ligeledes afleveres på pladser, der tager imod denne type affald.

Ved bortskaffelse af affald og brugte dele skal man altid overholde gældende nationale og regionale forskrifter vedrørende sundhed, sikkerhed og miljø.

I Danmark og flere andre lande sørger BWT for returnering og korrekt afskaffelse af produktet.

Ved spørgsmål angående bortskaffelse kan I kontakte jeres lokale BWT servicetekniker eller vores Service Center i Greve.

BWT Danmark A/S

Geminivej 24

2670 Greve

Tel: +45 43 600 500

I lande, der ikke er medlemmer af Det Europæiske Økonomiske Samarbejdsområde (EØS), eller hvor der ikke forefindes et BWT-datterselskab eller forhandler, skal du kontakte de lokale myndigheder.

Fjern batterierne og aflever dem til et opsamlingssted før bortskaffelse / skrotning af enheden.

BWT, og dets partnere, datterselskaber, forhandlere og distributører vil ikke tage kontamineret udstyr tilbage med farlige materialer (ABC-forurening) – hverken til reparation eller bortskaffelse. Der henvises til vores hjemmeside (www.bwt-group.com) for mere detaljerede oplysninger om adresser til reparationservice eller bortskaffelse af enheden.

11 Dokumenter og tegninger

11.1 Kopi af EF-overensstemmelseserklæringen.

EF Overensstemmelseserklæring

Maskindirektivet 2006/42/EF, Bilag II, A

EMC-direktivet 2014/30/EU



BWT Danmark A/S

Geminivej 24 - DK-2670 Greve

tel.: +45 43 600 500 - fax: +45 43 600 900

bwt@bwt.dk - www.bwt.dk

Erkærer herved, at:

BWT Permaq Pro 2700-serien.

- Er i overensstemmelse med Maskindirektivets bestemmelser (Direktiv 2006/42/EF)
- Er i overensstemmelse med følgende EF-direktiver
- EMC-direktivet (2014/30/EF)

- Place: Greve, Denmark

- Date: 08-03-2022

Lars Jensen
Head of Product Management



11.3 Driftsjournalskema.



Bemærkninger	Saltpåfyldning Vandtemperatur og lignende									
Hvert halve år	Kontrol pressostat PS1 (PS2) PS3									
	Kontrol af utætheder									
Hver uge	Driftsskyl ca. 1/2 time									
Dagligt	Lednings evne QT1									
	Temperatur TI1 (TT1)									
	Tryk PI6									
	Tryk PI5									
	Tryk PI4 (PT2)									
	Tryk PI3 (PT1)									
	Tryk PI2									
	Tryk PI1									
	Recovery-flow FT4									
	Recirkulation sflow FT3									

	Koncentratflow FT2																				
	Permeatflow FT1																				
Dato																					

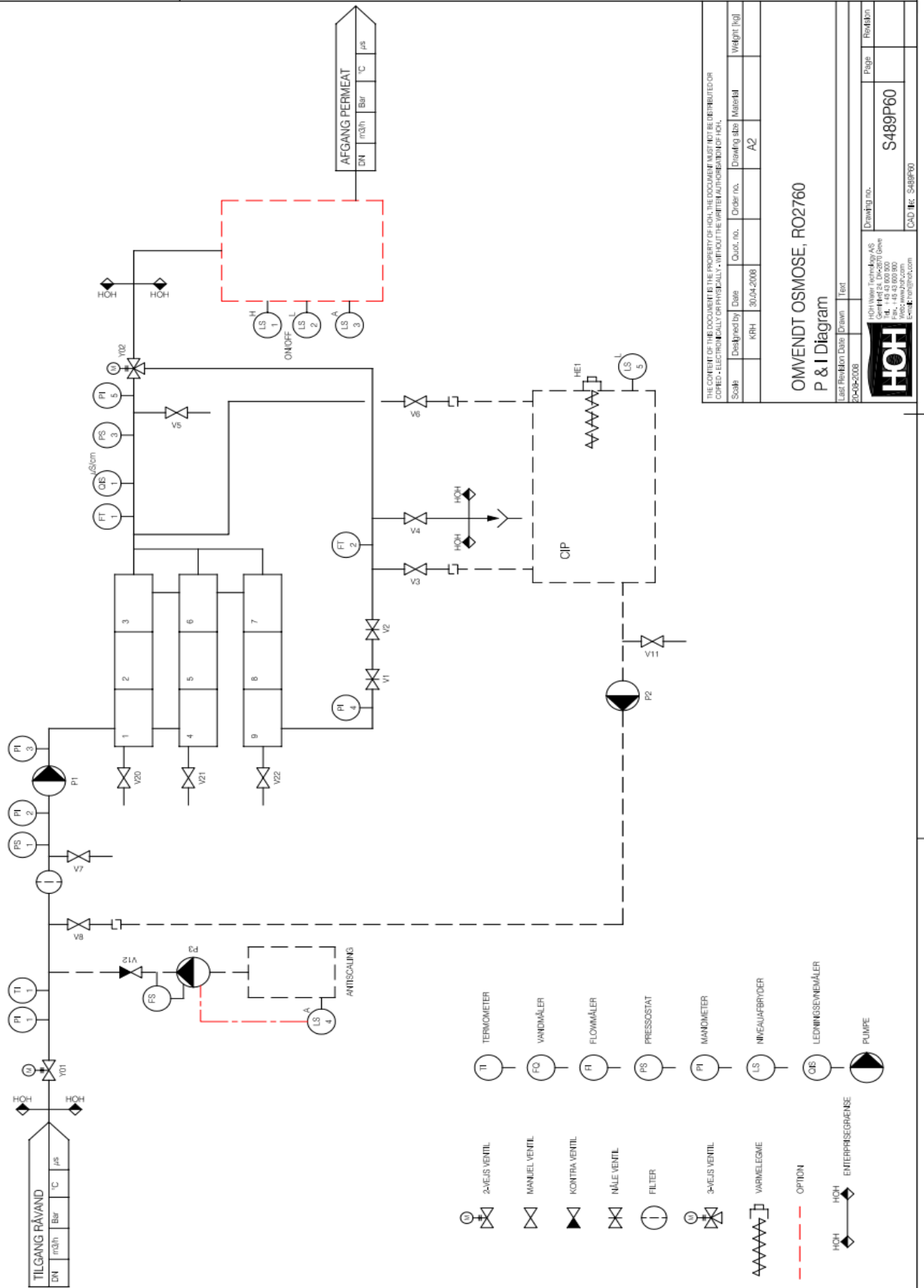
11.4 Tekniske specifikationer.

BWT PERMAQ® Pro 2700	Enhed	2710	2720	2730	2740	2750	2760	2780	
Permeatydelse *	m³/t	6	8	10	12	14	16	20	
Saltreduktion	%	>98							
Vandudnyttelse WCF **	%	75...90							
Tilgangstryk, dynamisk	bar	3...10							
Pumpemotorstørrelse	KW	11				15			
Råvandstemperatur	°C	5...25							
Omgivelsestemperatur	°C	5...35							
Tilgang (flange)	DN	50							
Afgang (flange)	DN	50							
Afløb (flange)	DN	50							
Bredde	mm	3800	4800	3800		4800	3800	4800	
Dybde	mm	1015							
Højde	mm	1800							
Vægt (tør) ca.	kg	460	470	500	510	535	555	585	
Varenummer		421072710	421072720	421072730	421072740	421072750	421072760	421072780	

*Ved vandkvalitet på: 10°C, 3 bar, TDS ≤ 500 mg/l ± 15 %, SDI ≤ 3,0, oxidanter ≤ 0,05 mg/l.

** Beregnet ud fra en vandkvalitet på TDS ≤ 500 mg/l, med blødgøring som forbehandling eller ved brug af antiskallerings- doseringsenhed.

11.5 PI diagram.



THE CONTENT OF THE DOCUMENT IS THE PROPERTY OF HOH. THE DOCUMENT MUST NOT BE REPRODUCED OR COPIED - ELECTRONICALLY OR PHYSICALLY - WITHOUT THE WRITTEN AUTHORIZATION OF HOH.

Scale	Designed by	Date	Quot. no.	Order no.	Drawing size	Material	Weight [kg]
	KRH	30.04.2008			A2		

OMVENDT OSMOSE, RO2760
P & I Diagram


Last Revision Date	Drawn	Text
20-08-2008		

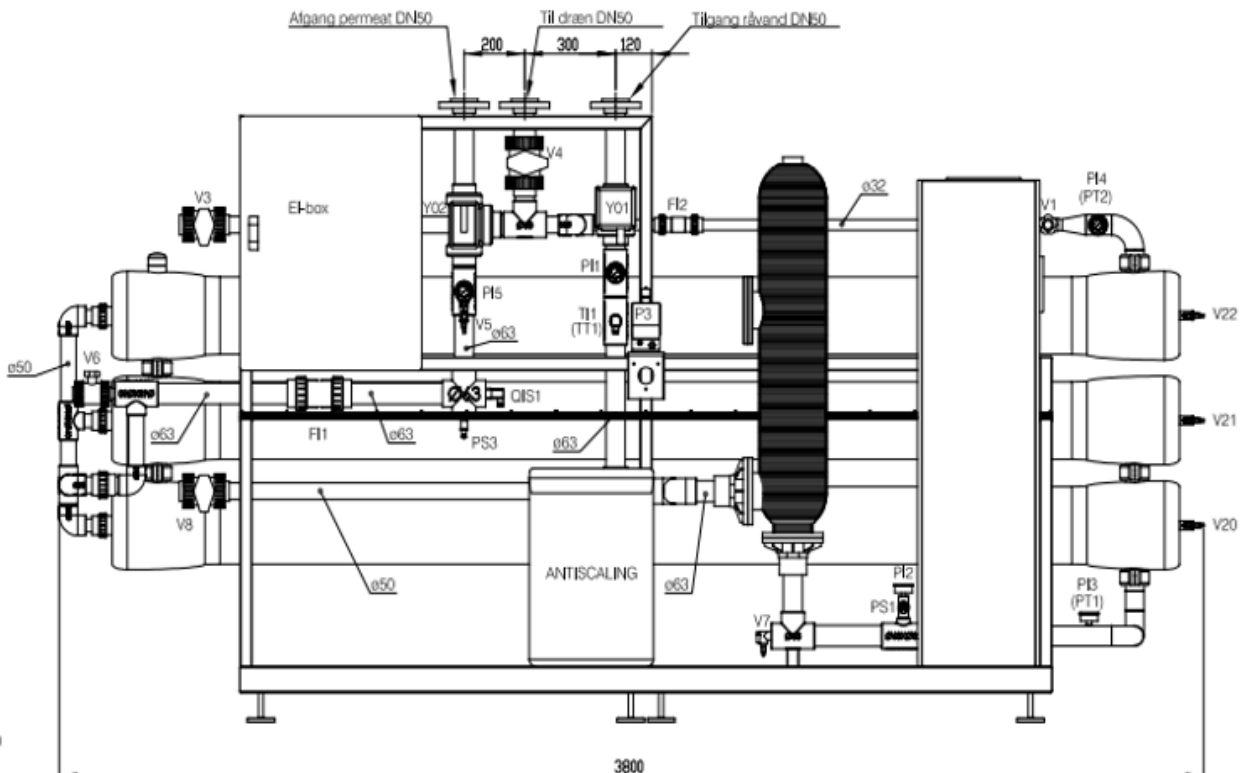
HOH
 Hohenstein Technik AG
 Generalstr. 15, D-20208 Geesthacht
 Tel. +49 43 800 800
 Fax +49 43 800 801
 Web: www.hoh.com
 E-mail: hoh@hoh.com

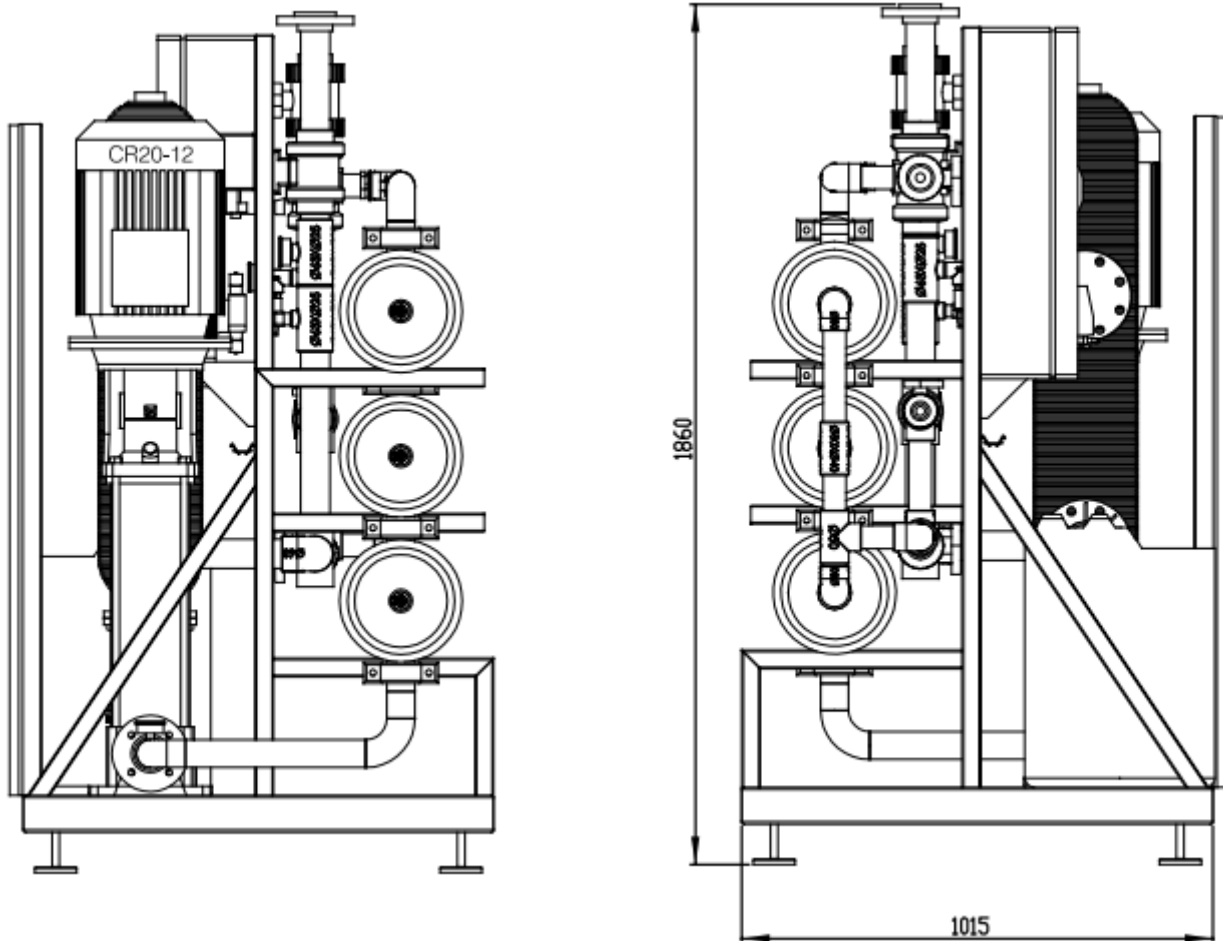
Drawing no.	Page	Revision
S489P60		

CAD Nr.: S489P60

11.6 Arrangementstegning.

THE CONTENT OF THIS DOCUMENT IS THE PROPERTY OF HOH. THE DOCUMENT MUST NOT BE DISTRIBUTED OR COPIED - ELECTRONICALLY OR PHYSICALLY - WITHOUT THE WRITTEN AUTHORISATION OF HOH.							
Scale	Designed by	Date	Quot. no.	Order no.	Drawing size	Material	Weight [kg]
1:10	KMP	19-11-2008			A1		
<h1>OMVENDT OSMOSE, RO2760</h1> <h2>Arrangements tegning</h2>							
Last Revisjon	Date	Drawn	Text				
 HOH Water Technology A/S Geminivej 24, DK-2670 Greve Tel. +45 43 600 500 Fax. +45 43 600 900 Web: www.hoh.com E-mail: hoh@hoh.com	Drawing no.				Page	Revision	
	S489M60_1				1/2		
	CAD file: S489M60_1						





11.7 Mekanisk dokumentation.

For mere information om mekanisk dokumentation se følgende:

- Arrangementstegning, se afsnit [Arrangementstegninger](#).
- PI diagram, se afsnit [PI diagram](#).
- Reservedelsliste, se afsnit [Reservedelsliste](#).

11.8 Brugsanvisninger fra komponentleverandører.

Anlægget er samlet af forskellige komponenter fra forskellige leverandører. Såfremt der måtte ønskes nærmere information om disse komponenter, kontakt da BWT Danmark. Se afsnit [Fabrikant](#).

12 Bilag

12.1 Sikkerhedsdatablade (kemikalier, rengøringsmidler, mm).

Såfremt CIP-optionen er inkluderet i anlægget benyttes der to kemikalier til CIP-rensning af anlæggets membraner. Disse kaldes CIP 4 og CIP 10.

Såfremt sikkerhedsdatablade på disse kemikalier ønskes, kontakt da [Fabrikant](#).

12.2 Liste over reservedele.

Item Nr.	Komponenter RO-anlæg	Anbefalede Reservedele	Vare nr.
V1, V2, V9	1" skydeventil		200570100
FT1	Inline sensorfitting for flowtransmitter Ø63		453017063
FT2	Inline sensorfitting for flowtransmitter Ø32		453017032
FT3	Inline sensorfitting for flowtransmitter Ø32		453017032
Transmitter	For FT1, FT2 og FT3		453017010
PT1, PT2	Tryktransmitter (Option)		452340040
TT1	Temperaturtransmitter (Option)		452321100
TI1	Termometer		452235000
PI1, PI2	Manometer 0-6 bar	1	452263000
PI5	Manometer 0-2,5 bar	1	452268000
PI3	Manometer 0-40 bar	1	452265000
PS1	Pressostat 0,5 bar	1	452550005
PS2	Pressostat 5,2 bar (RO2710-50)	1	452550052
PS3	Pressostat 0,8 bar	1	452550008
P1	Højtrykspumpe (RO2710-30)		454102624
P1	Højtrykspumpe (RO2740-60)		454102719
P1	Højtrykspumpe (RO2780)		454102821
Y01	DN50 kuglehane		200713063
Y02	DN50 trevejskuglehane		200718063
Aktuator	For Y01 og Y02		200718100
V10	DN25 kontraventil		200315032
V4	DN40 kugleventil PVC		200712050
V7	¼" prøvehane, PVC		200721010
V5	¼" prøvehane, PVC, permeat		200721020
	Filterpatron 5µ	1	321448910
	8" membran	2-3	451808037
	Relæmodul 24VDC		750001326

Item Nr.	Komponenter RO-anlæg	Anbefalede Reservedele	Vare nr.
	Softstarter 11 kW 230V (RO2710-30)		750001723
	Softstarter 15 kW 230V (RO2740-80)		750001724
	Spænding/Strømforsyning 230/230/24		750000930
	Proface Panel PLC/HMI 5,7" farve		750001295
	Proface 4xAI 2xAO Modul		750001293
	Effektafbryder 18...25A (RO2710-30)		750001530
	Effektafbryder 23...28A (RO2740-80)		750001540

12.2.1 Reservedelsliste CIP (Option).

Item Nr.	Komponenter CIP-anlæg	Anbefalede reservedele	Varenummer
	300 liter beholder (RO2710-40)	-	401526042
	600 liter beholder (RO2750-80)	-	401526051
P2	CIP pumpe (RO 2710-40)	-	454100980
P2	CIP pumpe (RO 2750-80)	-	454104500
HE1	Varmelegeme 15,0 kW	-	451404615
LSL5	Niveaustav	-	110851050
V11	Ø25 kugleventil PVC	-	200712025

12.2.2 Reservedelsliste Antiscalant (Option).

Item Nr.	Doseringsanlæg	Anbefalede reservedele	Varenummer
FS	Doseringskontrol	-	110844420
P3	Doseringspumpe, ProMinent	-	100513000
LS4	Sugelanse 6 mm PVC	-	110848004
V12	½" doseringsnippel	-	101110024

12.2.3 Reservedelsliste Frekvensstyrede pumper (Option).

Item Nr.	Komponenter RO-anlæg	Anbefalede reservedele	Varenummer
P1	Højtrykspumpe frekvensstyret (RO 2710-30)	-	454105624
P1	Højtrykspumpe frekvensstyret (RO 2740-60)	-	454105719
P1	Højtrykspumpe frekvensstyret (RO 2780)	-	454105821

12.2.4 Reservedelsliste RO med Recovery (Option).

Item Nr.	Komponenter RO-anlæg	Anbefalede reservedele	Varenummer
V13, V14	1" skydeventil	-	200570100
FT4	Inline sensorfitting for flowtransmitter Ø32	-	453017032
Transmitter	For FT4	-	453017010
V9	DN25 kontraventil	-	200315032
	4" NF membran	2-3	451404953

12.3 Reservedelsliste RO-2700.

Item Nr.	Komponenter RO-anlæg	Anbefalede Reservedele	Vare nr.
V1, V2, V9	1" skydeventil		200570100
FT1	Inline sensorfitting for flowtransmitter Ø63		453017063
FT2	Inline sensorfitting for flowtransmitter Ø32		453017032
FT3	Inline sensorfitting for flowtransmitter Ø32		453017032
Transmitter	For FT1, FT2 og FT3		453017010
PT1, PT2	Tryktransmitter (Option)		452340040
TT1	Temperaturtransmitter (Option)		452321100
TI1	Termometer		452235000
PI1, PI2	Manometer 0-6 bar	1	452263000
PI5	Manometer 0-2,5 bar	1	452268000
PI3	Manometer 0-40 bar	1	452265000
PS1	Pressostat 0,5 bar	1	452550005
PS2	Pressostat 5,2 bar (RO2710-50)	1	452550052
PS3	Pressostat 0,8 bar	1	452550008
P1	Højtrykspumpe (RO2710-30)		454102624
P1	Højtrykspumpe (RO2740-60)		454102719
P1	Højtrykspumpe (RO2780)		454102821
Y01	DN50 kuglehane		200713063
Y02	DN50 trevejskuglehane		200718063
Aktuator	For Y01 og Y02		200718100
V10	DN25 kontraventil		200315032
V4	DN40 kugleventil PVC		200712050
V7	¼" prøvehane, PVC		200721010
V5	¼" prøvehane, PVC, permeat		200721020
	Filterpatron 5µ	1	321448910
	8" membran	2-3	451808037
	Relæmodul 24VDC		750001326
	Softstarter 11 kW 230V (RO2710-30)		750001723
	Softstarter 15 kW 230V (RO2740-80)		750001724
	Spænding/Strømforsyning 230/230/24		750000930
	Proface Panel PLC/HMI 5,7" farve		750001295
	Proface 4xAI 2xAO Modul		750001293

Item Nr.	Komponenter RO-anlæg	Anbefalede Reservedele	Vare nr.
	Effektafbryder 18...25A (RO2710-30)		750001530
	Effektafbryder 23...28A (RO2740-80)		750001540

12.3.1 Reservedelsliste CIP (Option).

Item Nr.	Komponenter CIP-anlæg	Anbefalede reservedele	Varenummer
	300 liter beholder (RO2710-40)	-	401526042
	600 liter beholder (RO2750-80)	-	401526051
P2	CIP pumpe (RO 2710-40)	-	454100980
P2	CIP pumpe (RO 2750-80)	-	454104500
HE1	Varmelegeme 15,0 kW	-	451404615
LSL5	Niveaustav	-	110851050
V11	Ø25 kugleventil PVC	-	200712025

12.3.2 Reservedelsliste Antiscalant (Option).

Item Nr.	Doseringsanlæg	Anbefalede reservedele	Varenummer
FS	Doseringskontrol	-	110844420
P3	Doseringspumpe, ProMinent	-	100513000
LS4	Sugelanse 6 mm PVC	-	110848004
V12	½" doseringsnippel	-	101110024

12.3.3 Reservedelsliste Frekvensstyrede pumper (Option).

Item Nr.	Komponenter RO-anlæg	Anbefalede reservedele	Varenummer
P1	Højtrykspumpe frekvensstyret (RO 2710-30)	-	454105624
P1	Højtrykspumpe frekvensstyret (RO 2740-60)	-	454105719
P1	Højtrykspumpe frekvensstyret (RO 2780)	-	454105821

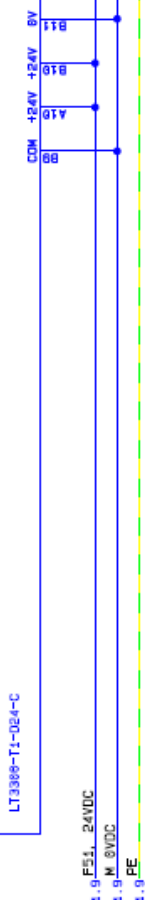
12.3.4 Reservedelsliste RO med Recovery (Option).

Item Nr.	Komponenter RO-anlæg	Anbefalede reservedele	Varenummer
V13, V14	1" skydeventil	-	200570100
FT4	Inline sensorfitting for flowtransmitter Ø32	-	453017032
Transmitter	For FT4	-	453017010
V9	DN25 kontraventil	-	200315032
	4" NF membran	2-3	451404953

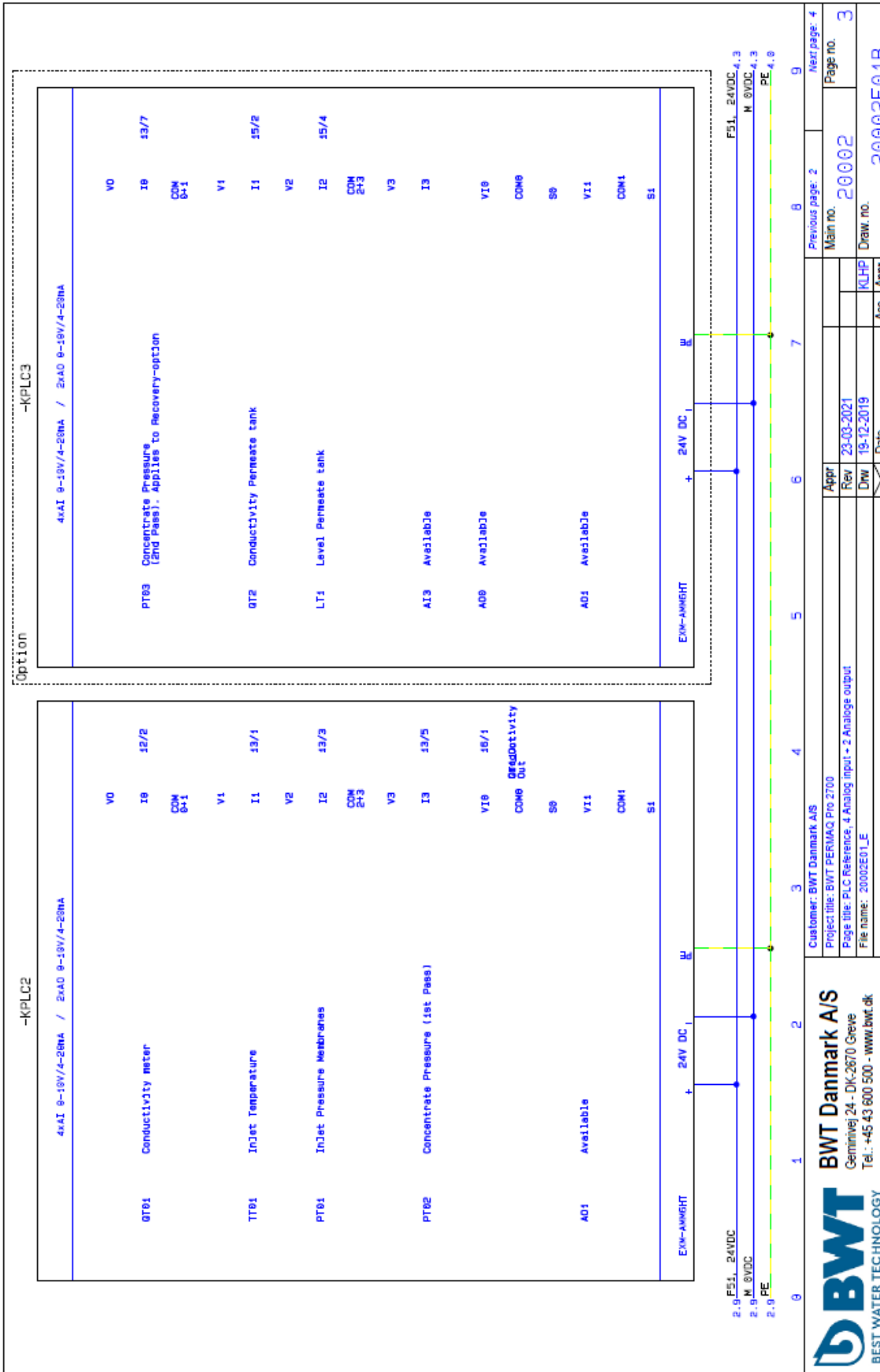
-KPLC1

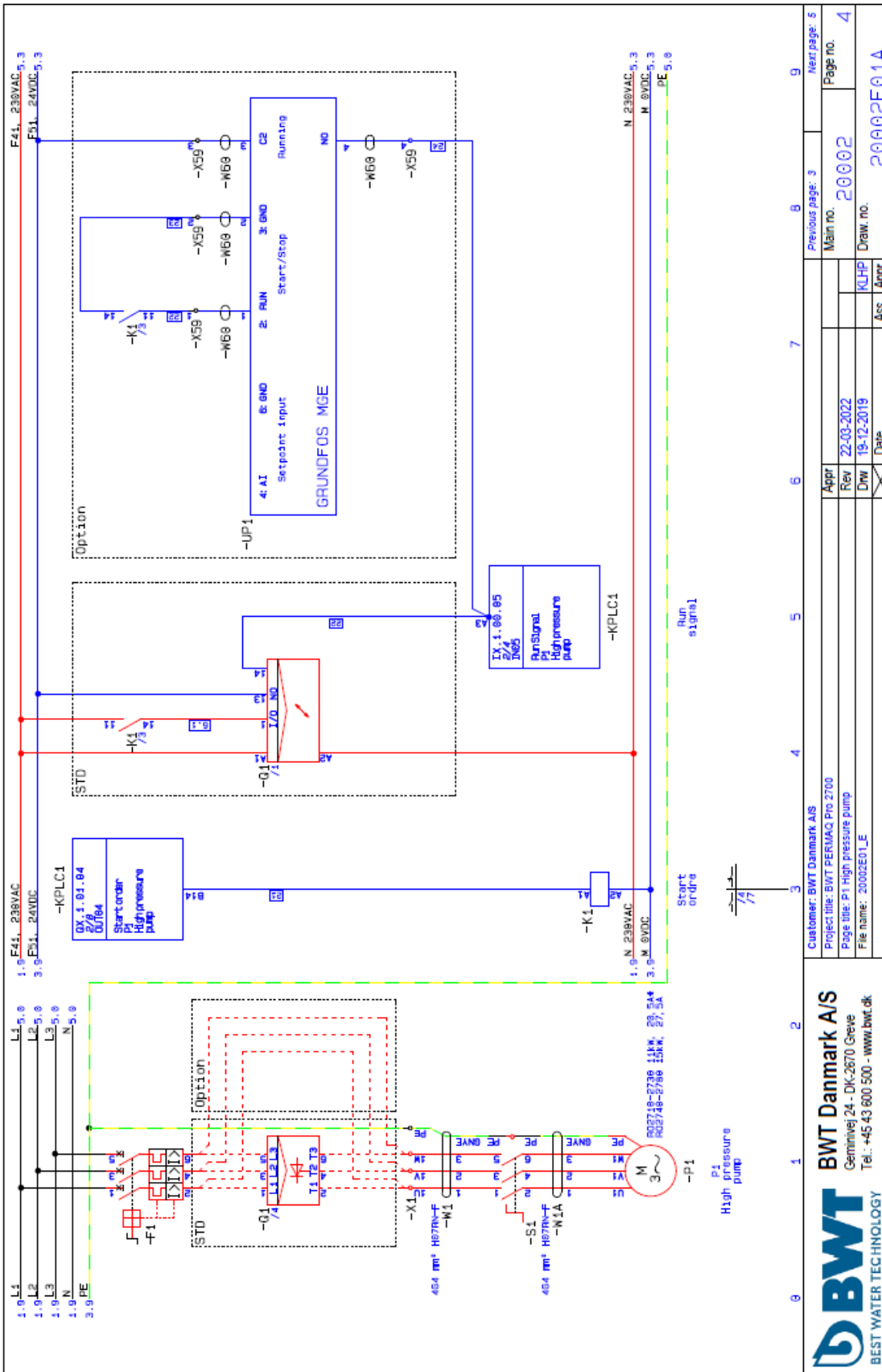
PLC/HMI Logic-touch series, 5, 7" Color HMI, 16 DI/16 DO

IX.1.00.00 14/1	IN00 FT01 Permeate Flow Outlet	B1	IX.1.01.00 16/1	OUT00 Available	B12
IX.1.00.01 5/7	IN01 Run Signal P2 CIP Pump	A1	IX.1.01.01	OUT01 Available	A12
IX.1.00.02 14/3	IN02 FIT02 Concentrate Flow Drain	B2	IX.1.01.02	OUT02 Available	B13
IX.1.00.03 8/3	IN03 Ext Start/Stop	A2	IX.1.01.03	OUT03 Available	A13
IX.1.00.04 14/5	IN04 FIT03 Recirculation Flow. Applies to RO2710 RO2720 RO2730 RO2740 RO2750	B3	IX.1.01.04 4/3	OUT04 Start order P1 High pressure pump	B14
IX.1.00.05 4/5	IN05 Run Signal P1 High pressure pump	A3	IX.1.01.05 5/5	OUT05 Start order P2 CIP Pump	A14
IX.1.00.06 14/7	IN06 FT04 Recovery Flow	B4	IX.1.01.06 6/5	OUT06 Start order P3 Dosing pump	B15
IX.1.00.07 8/7	IN07 Alarm signal P3 Dosing pump	A4	IX.1.01.07 7/5	OUT07 Start order HE1 E1 heater CIP	A15
IX.1.00.08 7/7	IN08 Run Signal HE1 E1 heater CIP	B5	IX.1.01.08 8/1	OUT08 Y01 Raw water inlet valve	B16
IX.1.00.09 8/2	IN09 PS01 Low inlet pressure	A5	IX.1.01.09 9/3	OUT09 Y02 Permeate valve	A16
IX.1.00.10 8/3	IN10 PS03 High outlet permeate	B6	IX.1.01.10	OUT10 Available	B17
IX.1.00.11 8/4	IN11 LSH01 High level permeate	A6	IX.1.01.11	OUT11 Available	A17
IX.1.00.12 8/5	IN12 LSL02 Low level permeate	B7	IX.1.01.12	OUT12 Available	B18
IX.1.00.13 8/6	IN13 LSA03 Low alarm level permeate	A7	IX.1.01.13 11/3	OUT13 Pre_Flush	A18
IX.1.00.14 8/7	IN14 TS01 thermostat CIP cleaning	B8	IX.1.01.14 11/5	OUT14 In Operation	B19
IX.1.00.15 8/8	IN15 LSL05 Low level CIP	A8	IX.1.01.15 11/1	OUT15 Ext. signal Common alarm	A19

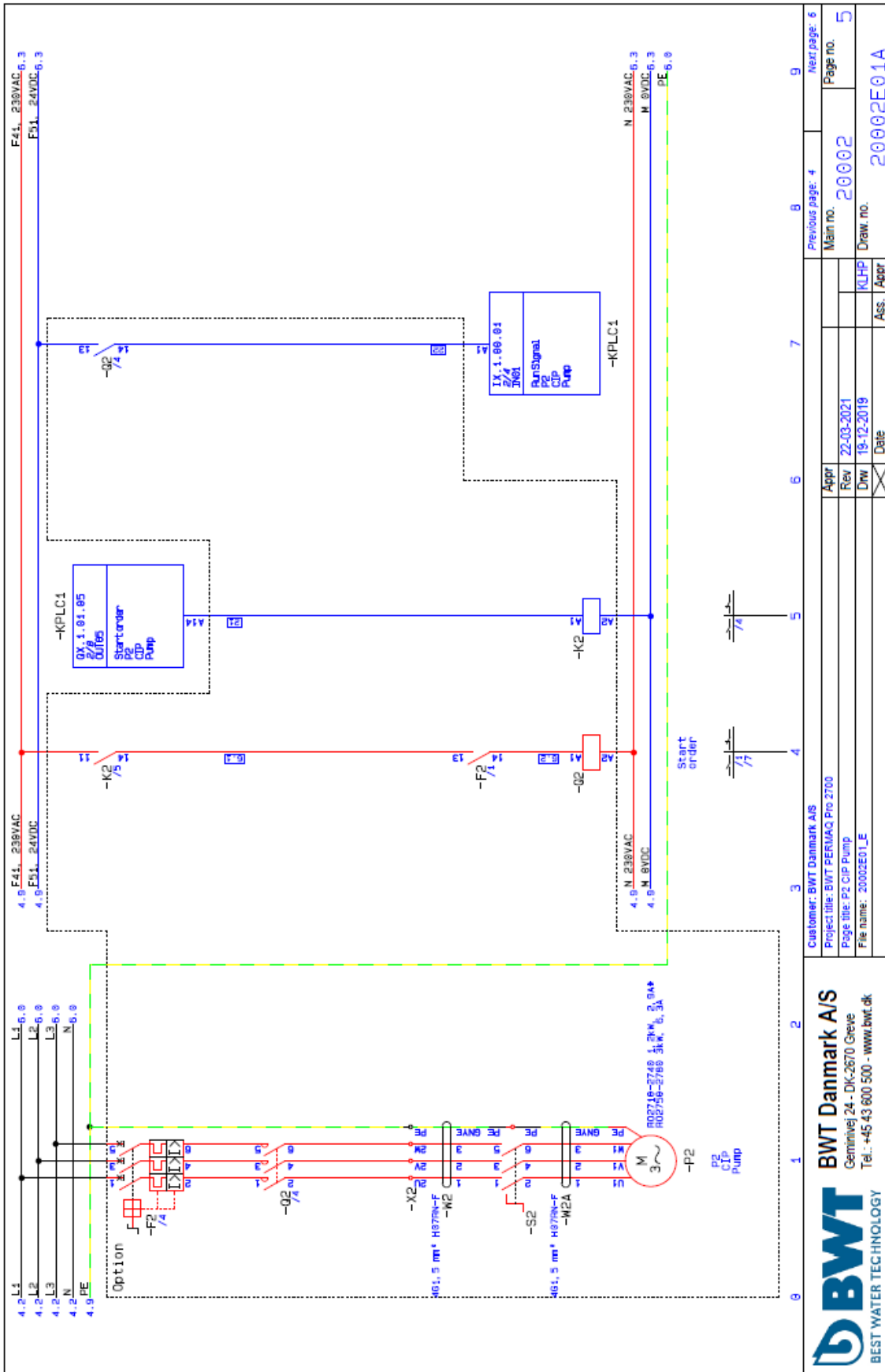


Customer: BWT Danmark A/S		Previous page: 1	Next page: 3
Project title: BWT PERMAQ Pro 2700		Main no. 20002	Page no. 2
Page title: PLC Reference, 16 Digital input + 16 Digital output		Rev	16-02-2021
File name: 20002E01E		Drw	19-12-2019
 BWT BEST WATER TECHNOLOGY		Ass.	Appr.
Geminivej 24 - DK-2670 Greve Tel.: +45 43 600 500 - www.bwt.dk		Draw. no. 20002E01A	

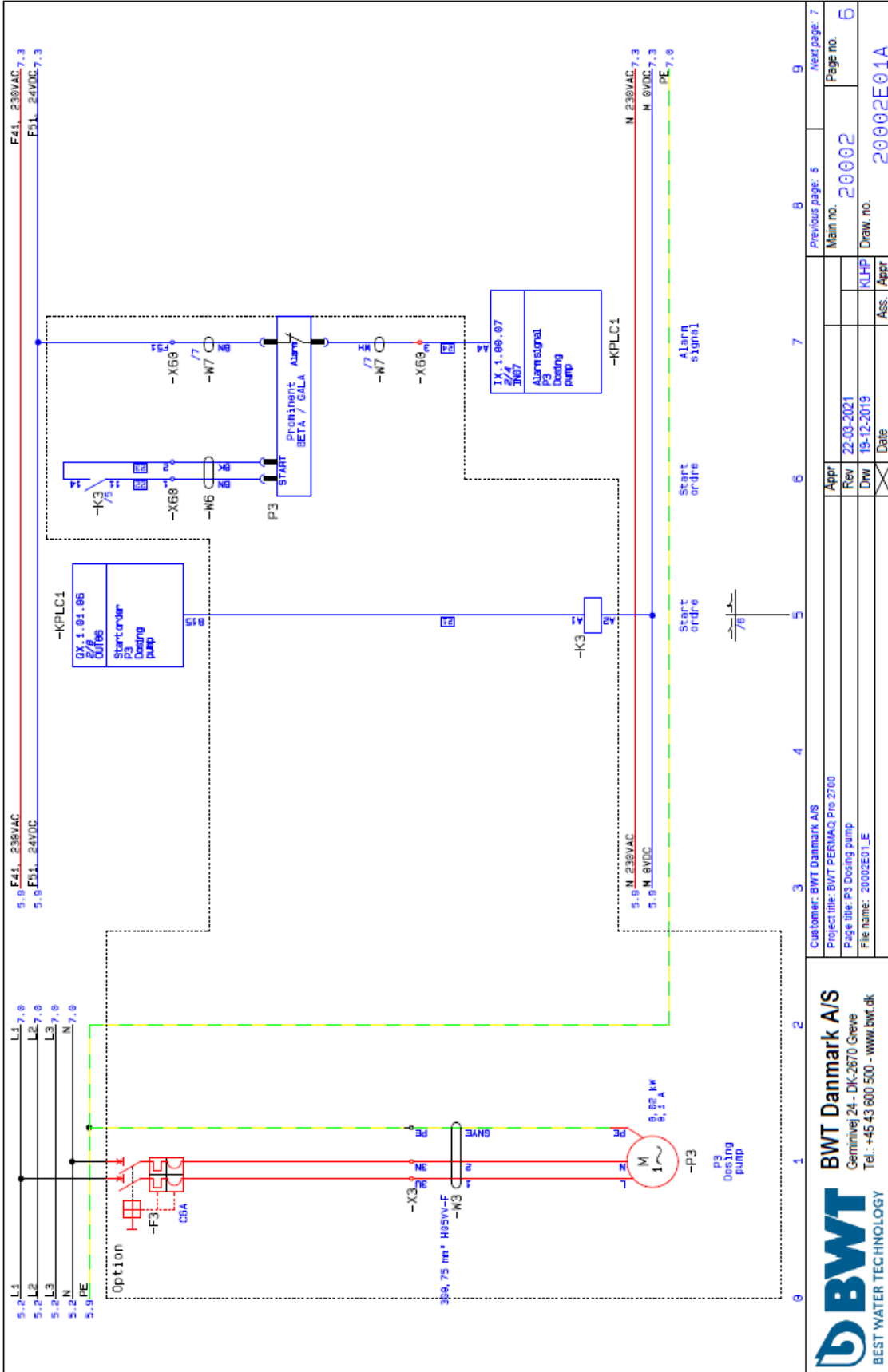




1	2	3	4	5	6	7	8	9
Customer: BWT Danmark A/S								
Project title: BWT PERMAQ Pro 2700								
Page title: P1 High pressure pump								
File name: 20002E01A								
Appr			Rev			Main no.		
22-03-2022			20002			20002E01A		
Date			Date			Date		
19-12-2019			19-12-2019			19-12-2019		
Ass.			Ass.			Ass.		
KJHP			KJHP			KJHP		
Date			Date			Date		
20002E01A			20002E01A			20002E01A		
Page no.			Page no.			Page no.		
4			4			4		
Next page: 5			Next page: 5			Next page: 5		
Previous page: 3			Previous page: 3			Previous page: 3		



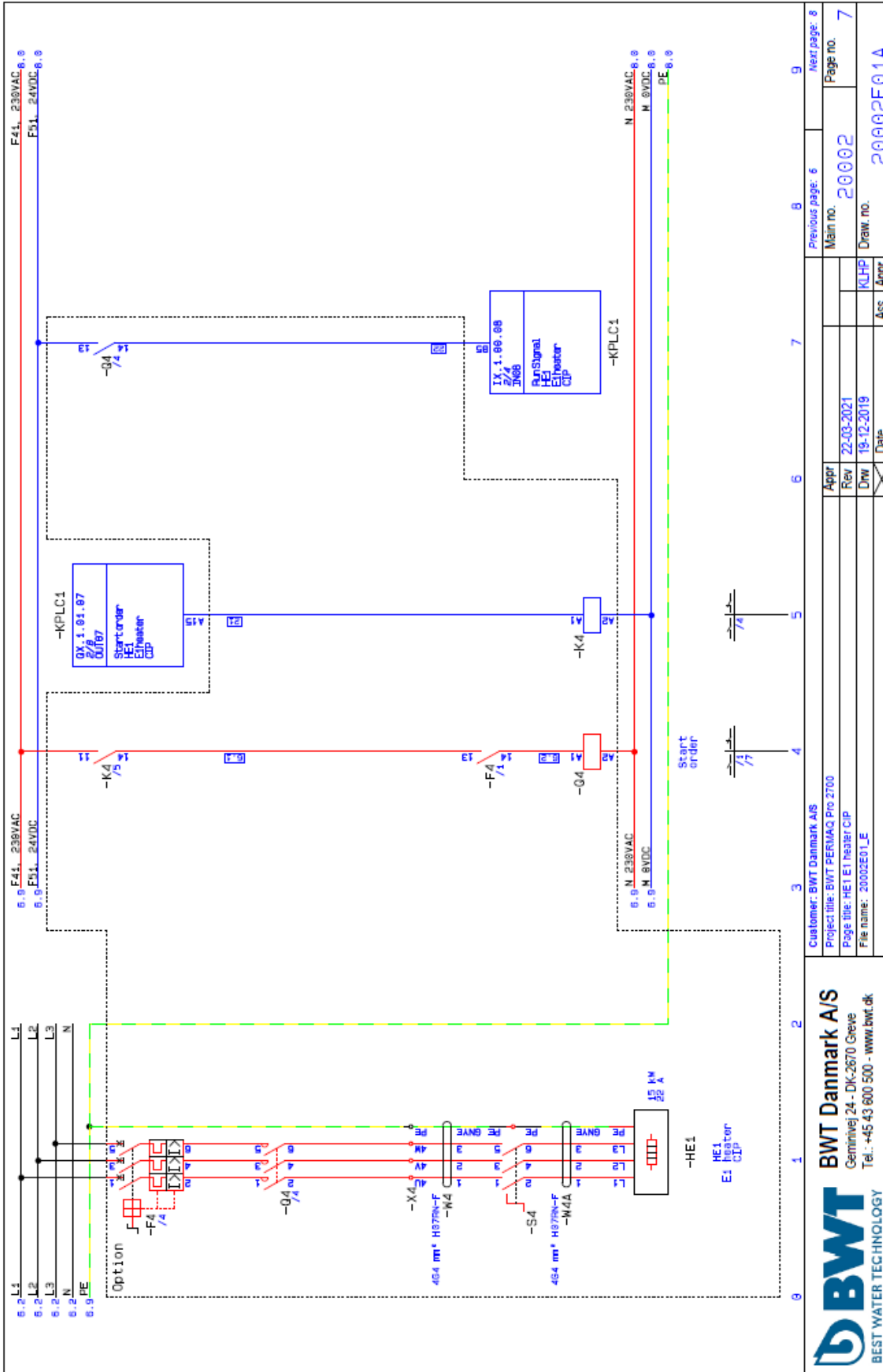
Customer: BWT Danmark AIS		Previous page: 4	8	9	Next page: 6
Project title: BWT PERMAQ Pro 2700		Main no. 20002	Page no. 5		
Page title: P2 CIP Pump		Rev 22.03.2021	Date		
File name: 20002E01.LE		Drw 19-12-2019	Ass. Appr.		
BWT BEST WATER TECHNOLOGY		20002E01A			



Customer: BWT Danmark A/S	Project title: BWT PERMAC Pro 2700	Page no. 6
Page title: P3 Dosing pump	File name: 20002E01_E	Draw. no. 20002E01A
Appr. <input type="checkbox"/>	Rev 22-03-2021	Main no. 20002
Drw <input checked="" type="checkbox"/>	Date 19-12-2019	Ass. Appr. <input type="checkbox"/>

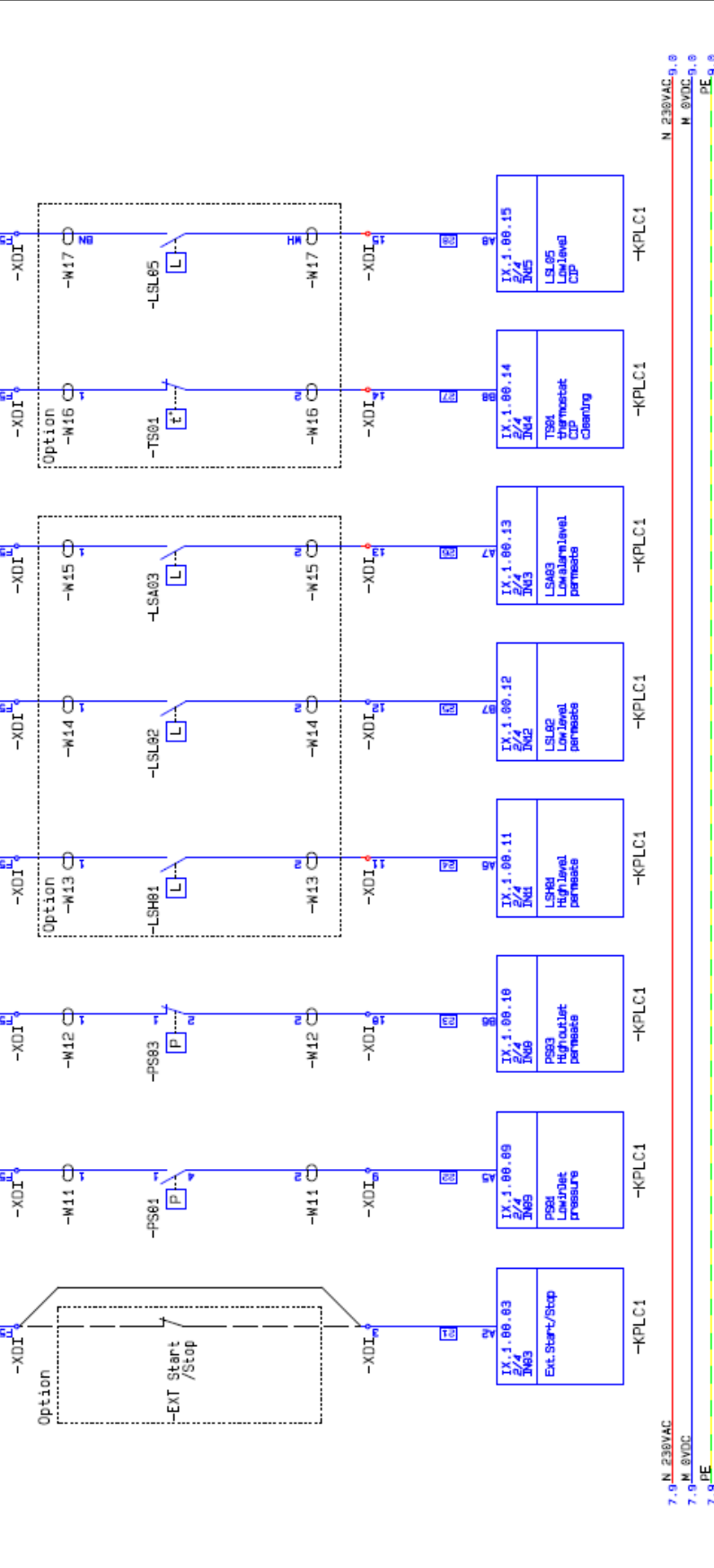
BWT
BEST WATER TECHNOLOGY

BWT Danmark A/S
Geminivej 24 - DK-2670 Greve
Tel.: +45 43 600 500 - www.bwt.dk



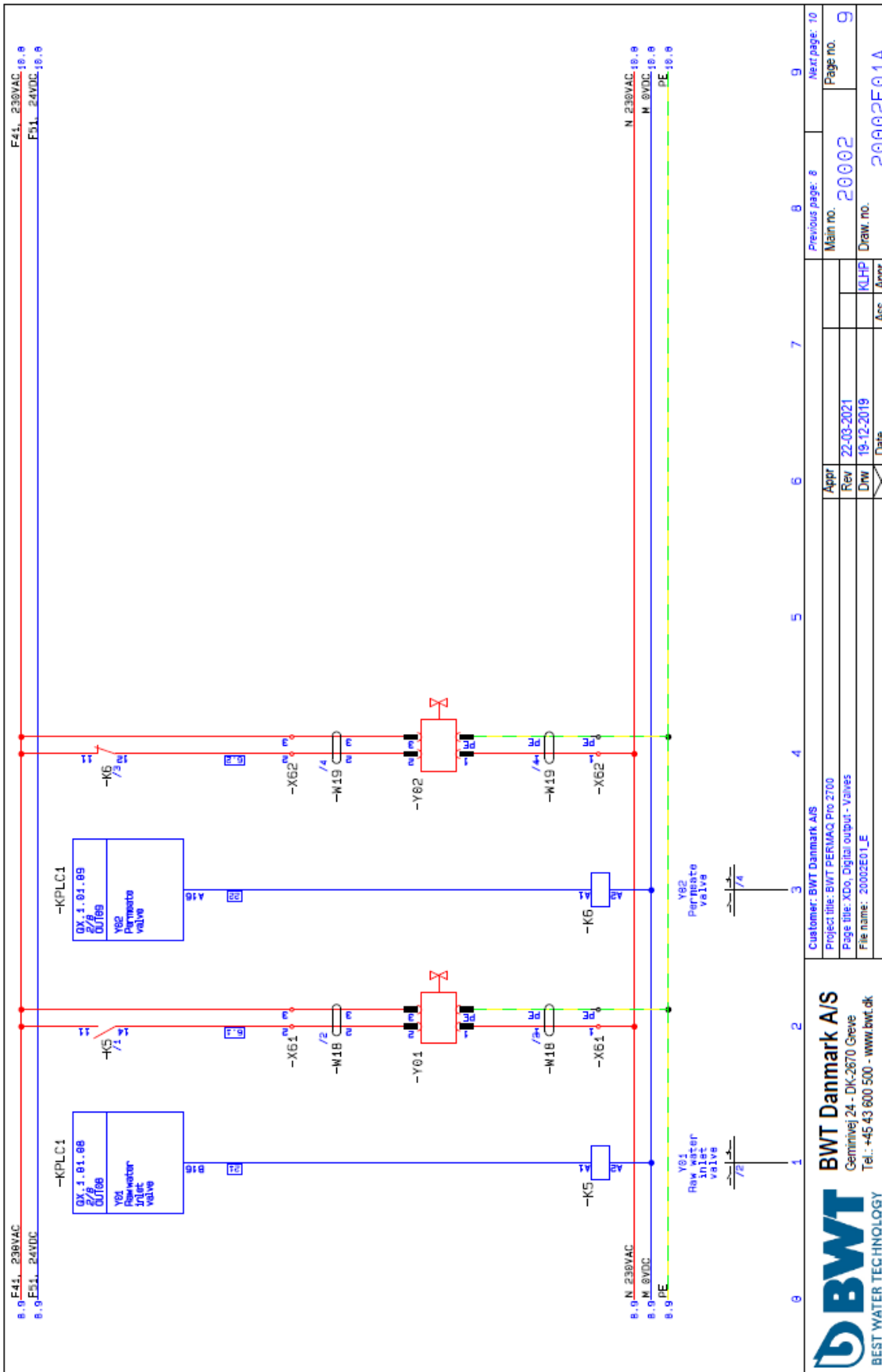
Customer: BWT Danmark A/S		Previous page: 6	Next page: 8
Project title: BWT PERMAC Pro 2700		Main no. 20002	Page no. 7
Page title: HE1 Heater CIP		Rev 22-03-2021	
File name: 20002E01E		Dwg 19-12-2019	KLHP
		Ass. Appr	
		Date	
		20002E01A	

7.0 F41... 238VAC
 7.9 F51... 24VDC



7.0 N 238VAC
 7.9 M 24VDC
 7.9 PE

8	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Customer: BWT Danmark A/S									
Project title: BWT PERMAQ Pro 2700									
Page title: XDI Digital input									
File name: 20002E01_E									
 BWT BEST WATER TECHNOLOGY		BWT Danmark A/S Cerminevej 24 - DK-2870 Greve Tel.: +45 43 600 500 - www.bwt.dk		Appr. <input type="checkbox"/> Rev. <input type="checkbox"/> Date <input type="checkbox"/>		Main no. 20002 Draw no. 20002E01A		Previous page: 7 Next page: 9	



F41_238VAC 11.9
F51_24VDC 11.9

9.0 F41_238VAC
9.0 F51_24VDC

-KPLC1



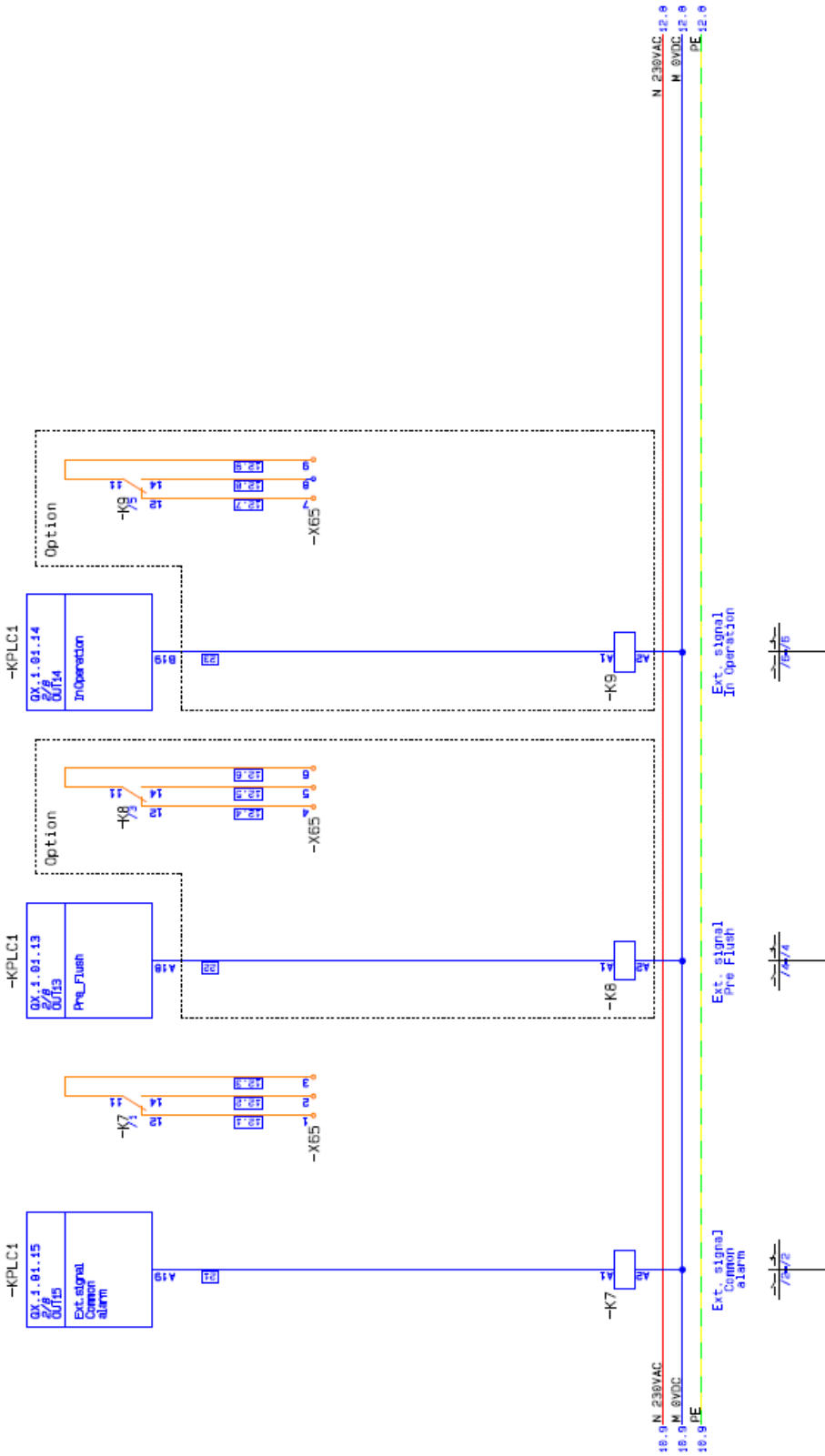
N 238VAC 11.9
M 8VDC 11.9
PE 11.9

9.0 N 238VAC
9.0 M 8VDC
9.0 PE

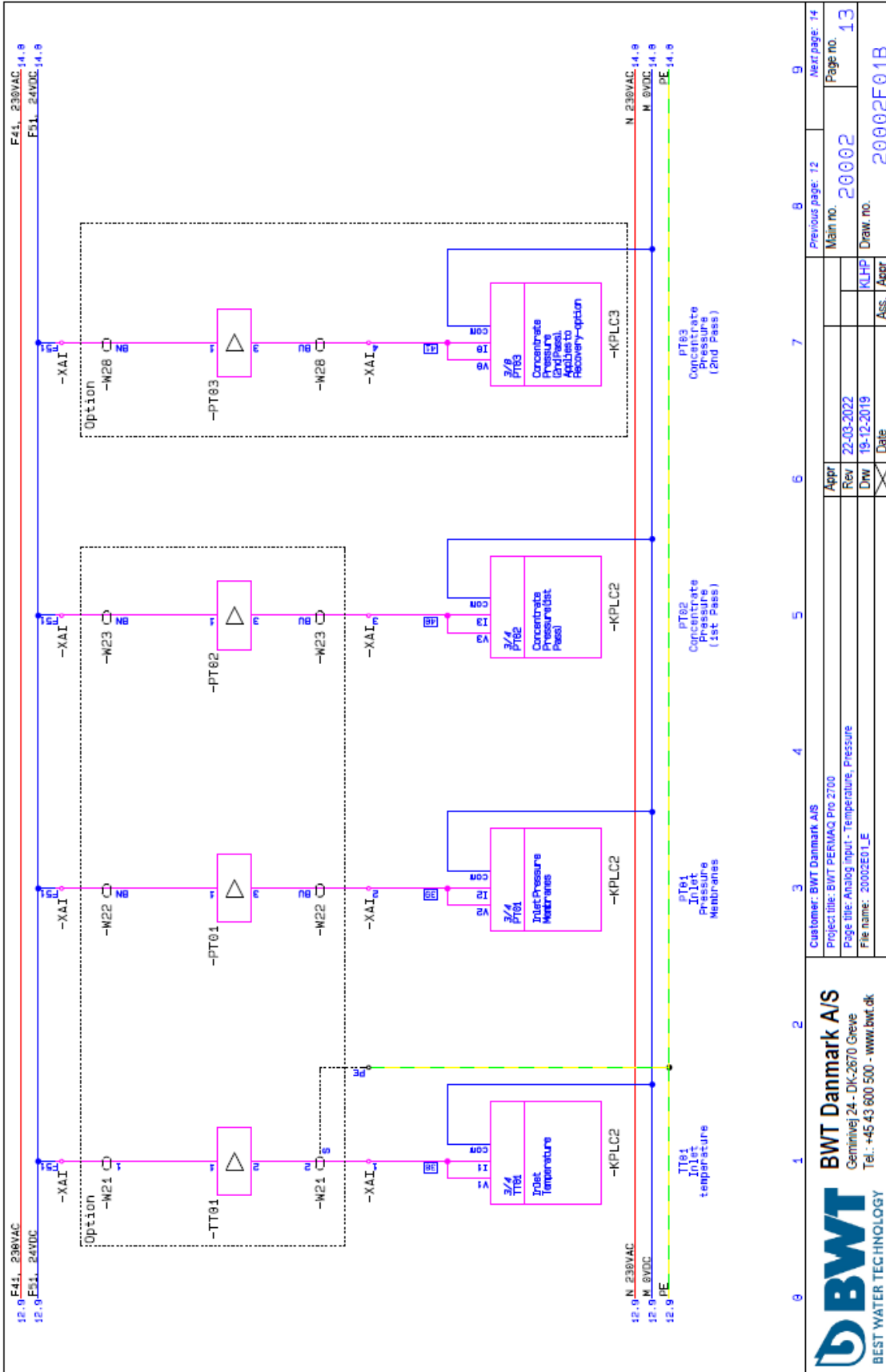
6	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<p>BWT BEST WATER TECHNOLOGY</p> <p>BWT Denmark A/S Geminivej 24 - DK-2670 Greve Tel.: +45 43 600 500 - www.bwt.dk</p>									
<p>Customer: BWT Denmark A/S</p> <p>Project title: BWT PERMAC Pro-2700</p> <p>Page title: XDO, Digital output - Available</p> <p>File name: 20002E01_E</p>									
Appr		Rev		Date		Ass.		Appr	
		09-01-2020		19-12-2019		KLHP		KLHP	
Main no.		20002		Draw. no.		20002E01A		Page no. 10	
Previous page: 9		Next page: 11							

F41_238VAC 12.9
F51_24VDC 12.9

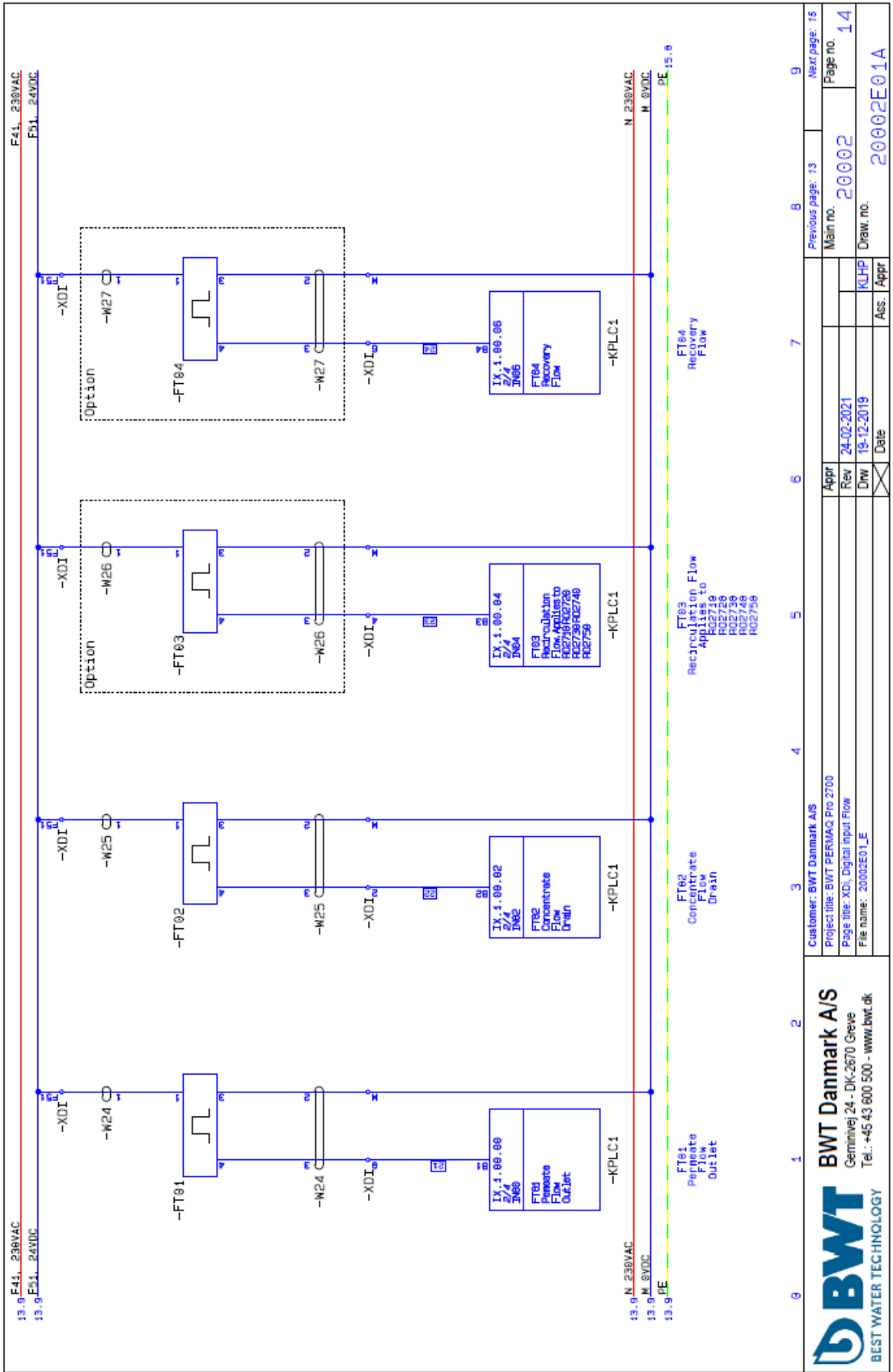
18.0 F41_238VAC
18.9 F51_24VDC



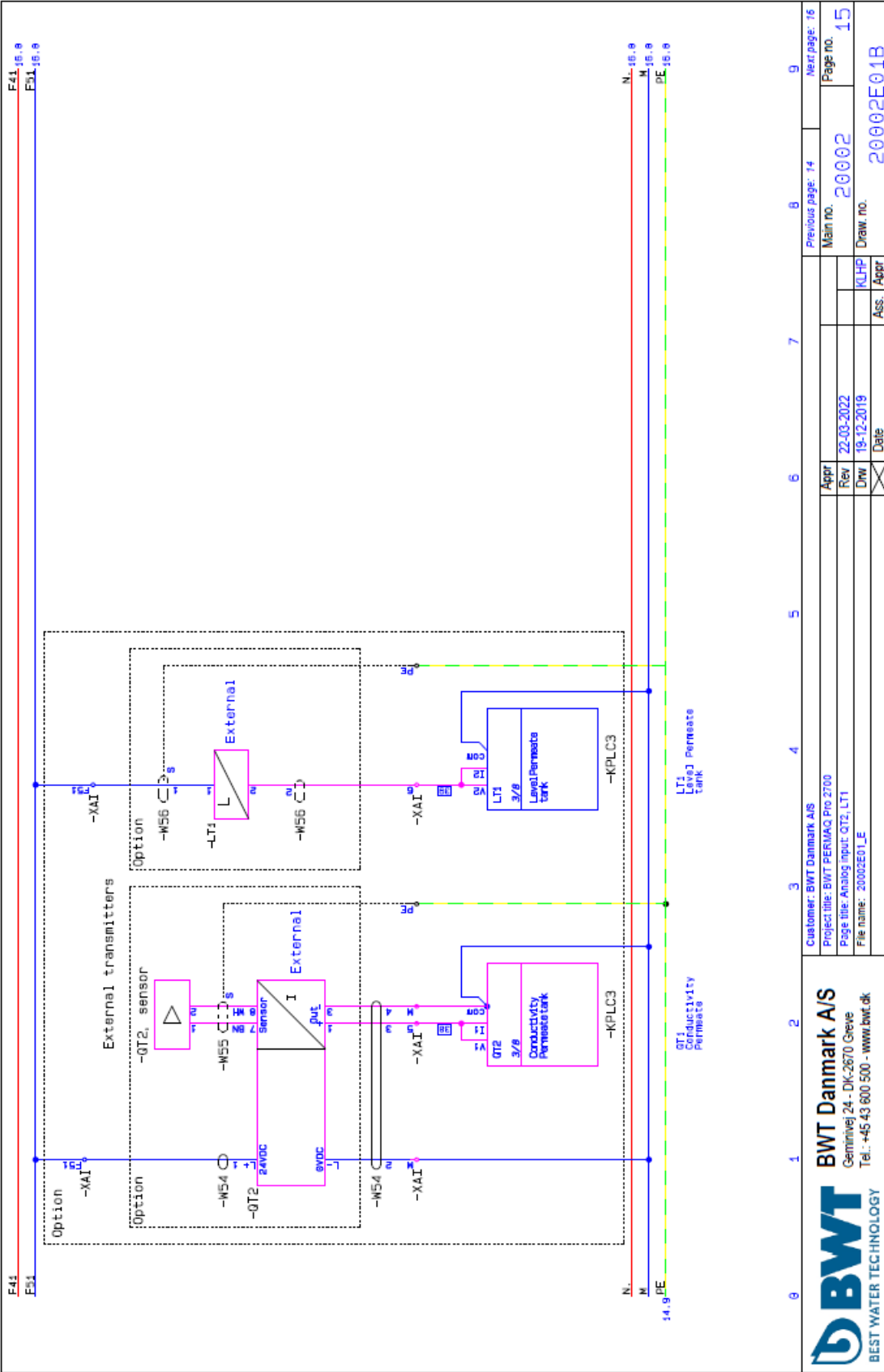
18.0	N 238VAC	18.9	M 0VDC	18.9	PE	18.9	PE 12.9		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<p>Customer: BWT Danmark A/S Project title: BWT PERMAQ Pro 2700 Page title: XDO, Digital output - Ext. signal: Common alarm, Pre Flush, In Operation File name: 20002E01_E</p>									
<p>BWT BEST WATER TECHNOLOGY Geminivej 24 - DK-2870 Greve Tel. +45 43 600 500 - www.bwt.dk</p>									
<p>Customer: BWT Danmark A/S Project title: BWT PERMAQ Pro 2700 Page title: XDO, Digital output - Ext. signal: Common alarm, Pre Flush, In Operation File name: 20002E01_E</p>									
<p>Appr. 23-02-2021 Rev. 19-12-2019 Date</p>									
<p>Main no. 20002 Draw no. KJHP Ass. Appr.</p>									
<p>Page no. 11 Draw no. 20002E01B</p>									
<p>Previous page: 10 Next page: 12</p>									



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
BWT BEST WATER TECHNOLOGY BWT Danmark AIS Geminivej 24 - DK-2670 Greve Tel.: +45 43 600 500 - www.bwt.dk			Customer: BWT Danmark AIS Project title: BWT PERMAG Pro 2700 Page title: Analog input - Temperature, Pressure File name: 20002E01_E			Appr: [Signature] Rev: 22-03-2022 Dwg: 19-12-2019 Date:			Previous page: 12 Main no.: 20002 Draw no.: 20002E01B Page no.: 13 Appr: [Signature] Date:	



13.0	F41_238VAC	13.0	F51_24VDC	13.0	N_238VAC	13.0	M_0VDC	13.0	PE_15.0
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<p>BWT BEST WATER TECHNOLOGY</p> <p>BWT Danmark A/S Geminivej 24 - DK-2670 Greve Tel.: +45 43 600 500 - www.bwt.dk</p> <p>Customer: BWT Danmark A/S Project title: BWT PERMAQ Pro 2700 Page title: XDI Digital Input Flow File name: 20002E01_E</p>									
Previous page: 13		Main no. 20002		Date 24-02-2021		Rev 19-12-2019		Page no. 14	
Ass.		KLP		Dw		Appr		Draw. no. 20002E01A	



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																
Customer: BWT Denmark A/S																									
Project title: BWT PERMAQ Pro 2700																									
Page title: Analog input QT2, LT1																									
File name: 2000E01_E																									
<table border="1"> <tr> <td>Appr</td> <td>22-03-2022</td> <td>20002</td> <td>2000E01B</td> </tr> <tr> <td>Dwr</td> <td>19-12-2019</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ass.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Appr</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										Appr	22-03-2022	20002	2000E01B	Dwr	19-12-2019			Ass.				Appr			
Appr	22-03-2022	20002	2000E01B																						
Dwr	19-12-2019																								
Ass.																									
Appr																									
<table border="1"> <tr> <td>Previous page: 14</td> <td>Next page: 16</td> </tr> <tr> <td>Main no. 20002</td> <td>Page no. 15</td> </tr> <tr> <td>Draw no. 2000E01B</td> <td></td> </tr> </table>										Previous page: 14	Next page: 16	Main no. 20002	Page no. 15	Draw no. 2000E01B											
Previous page: 14	Next page: 16																								
Main no. 20002	Page no. 15																								
Draw no. 2000E01B																									



Bwt.com

FOR YOU AND PLANET BLUE.