

Er der brug for information om instrumentet?
Læs venligst følgende kapitler:



Generel information



Sikkerhed

Du skal installere instrumentet.
De nødvendige trin er beskrevet i dette kapitel:



Installation

Du skal betjene eller omkonfigurere instrumentet.
Betjeningskonceptet er forklaret i disse kapitler:



Betjening



Instrument konfiguration



Interfaces

Har du brug for hjælp med problemer eller
vedligeholdelse?



Diagnose



Vedligeholdelse



Tilbehør



Tekniske data



Appendix



Index

Indholdsfortegnelse

1	Generel information	2
1.1	Anvendte symboler	2
1.2	Opbevaring og transport	2
1.3	Udpakning	2
1.4	Emballage og bortskaffelse	2
1.5	Produkt struktur	3
2	Sikkerhed	4
2.1	Anvendelse	4
2.2	Generelle sikkerhedsinstruktioner	4
2.3	Installation, opstart, betjening	4
2.4	Overvågning og sikkerhedsegenskaber	5
2.5	Støjimmunitet	5
2.6	Overensstemmelsescertifikat	5
3	Installation	6
3.1	Målesystem	6
3.2	Dimensioner	7
3.3	Montage	8
3.4	Elektrisk tilslutning	12
3.5	Sensor installation tilslutning af målekabel	14
4	Betjening	16
4.1	Brugerflade	16
4.2	Display	16
4.3	Tastaturfunktioner	17
4.4	Auto / manuel drift	18
4.5	Betjeningskoncept	19
4.6	Adgangskoder	21
4.7	Display under måling	21
4.8	Kalibrering	21
5	Instrument konfiguration	22
5.1	Opstart	24
5.2	System konfiguration	24
5.3	Strømodgange	26
5.4	Overvågningsfunktioner	28
5.5	Relækontakt konfiguration	31
5.6	Service	41
5.7	E+H Service	42
5.8	Interfaces	43
5.9	Kalibrering	43
6	Interfaces	45
7	Vedligeholdelse og fejlfinding	46
7.1	Definition af terminologi	46
7.2	Sikkerhedsinstruktioner	46
7.3	Fejlfinding af almindelige problemer	46
7.4	Afhjælpning af fejl baseret på fejlkoder	49
8	Diagnose og forebyggende fejlfinding	51
8.1	Definition af terminologi	51
8.2	Sikkerhedsinstruktioner	51
8.3	Diagnose	51
8.4	Forebyggende vedligeholdelse af Liquisys COM 223	53
8.5	Forebyggende vedligeholdelse af Liquisys COM 253	55
8.6	Reserve dele	57
8.7	Serviceudstyr "optoscope"	57
8.8	Forebyggende vedligeholdelse af målesystem	58
9	Tilbehør	59
10	Tekniske data	60
11	Appendix	63
12	Index	67

1 Generel information

1.1 Symboler


Advarsel:

Dette symbol gør opmærksom på risici der kan medføre alvorlig personskade samt beskadige instrumentet hvis den ignoreres.


Note:

Dette symbol gør opmærksom på vigtige oplysninger. Hvis denne information ignoreres, kan det medføre fejlfunktion.

1.2 Opbevaring og transport

Emballage, der beynntes til opbevaring eller transport af transmitteren skal beskytte mod stød. Den originale emballage giver optimal beskyttelse.

Sørg for at miljøet over holder de tekniske data.

1.3 Udpakning

Se efter at emballagen og indholdet er intakt! I tilfælde af beskadigelse informeres postkontoret eller fragtfirmaet. Beskadiget materiale skal opbevares indtil, der er truffet aftale om det videre forløb.

Hvis der er spørgsmål, kontaktes leverandøren eller Endress+Hauser's salgskontor i dit område (se adresser på bagsiden af denne manual).

Se efter at leverancen er komplet og i overensstemmelse med forsendelsespapirerne og bestilling (se typeskiltet for type og variant).

Leverancen omfatter:

Transmitter COM 223 eller
COM 253

Betjeningsvejledning BA 199C/07/

Feltinstrument:

- 1 aftagelig klemrække
- 1 kabelforskruning Pg 7
- 1 kabelforskruning Pg 16, reduceret
- 2 kabelforskruninger Pg 13.5

Tavlemonteret instrument:

- 1 sæt aftagelige klemrækker
- 2 fastgøringsclips

1.4 Emballage og bortskaffelse

Gem emballage til senere brug (forsendelse eller opbevaring). Den originale emballage giver optimal beskyttelse ved opbevaring. Følg lokale regler for bortskaffelse.

1.5 Produkt struktur

Instrument versionen kan identificeres ved ordrekoeden på typeskiltet.

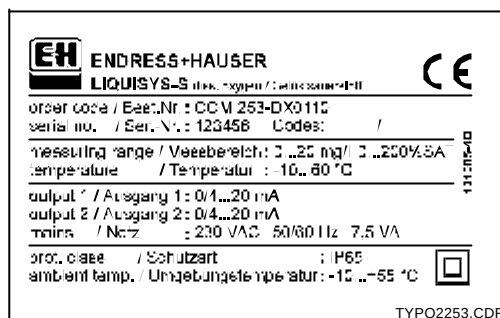
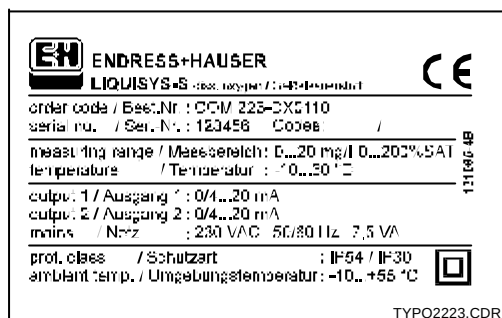


Fig. 1.1 Typeskilt på COM 223 (venstret)

Fig. 1.2 Typeskilt på COM 253 (højre)

Liquisys S COM 223 / 253				
Version				
DX	Iltmåling			
DS	Iltmåling med automatisk trykkompensering, med udvidede funktioner (S version)			
Forsyning				
0	230 V AC			
1	115 V AC			
5	100 V AC			
8	24 V AC/DC			
Måleværdi udgang				
0	Ilt			
1	Ilt og temperatur			
3	Profibus PA			
5	Ilt med HART			
6	Ilt, temperatur og HART			
Kontakter				
05	Ingen kontakter			
10	2 kontakter (grænser / PID / timer)			
15	4 kontakter (grænser / PID / timer / Chemoclean)			
16	4 kontakter (grænser / PID / timer)			
COM223- COM253-				
komplet ordrekode				

2 Sikkerhed

2.1 Anvendelse

Transmitter COM 223/253 er gennemprøvet og pålidelig transmitter til måling iltkoncentrationen i væsker.

COM 223/253 er specielt egnet til brug i følgende anvendelsesområder:

- Rensningsanlæg
- Spildevandsrensning
- Drikkevand
- Vandsbehandling og overvågning
- Overfladevand (vandløb, søer, hav)
- Fish farming/Dambrug

2.2 Generelle sikkerhedsinstruktioner

Dette instrument er fremstillet til sikker anvendelse med den nyeste teknologi og i henhold til gældende regler og Europiske standarder (se Tekniske data). Det er designet i henhold til EN 61010-1 og har forladt fabrikken i perfekt tilstand.

Hvis instrumentet bruges forkert eller til andre formål, end det var hensigten, kan det være farligt, f. eks. ved forkert tilslutning.



Advarsel:

- Brug af dette instrument på anden måde end beskrevet i denne manual kan være farligt og må frarådes.
- Følg advarsler og noter omhyggeligt!

2.3 Installation, opstart, betjening



Advarsel:

- Dette instrument må kun installeres, forbindes elektrisk, betjenes og serviceres af personer, der er tilstrækkeligt trænedede og har tilladelse fra den anlægsansvarlige.
- Personalet må være bekendt med denne manual og skal følge anvisningerne heri.
- Vær sikker på at forsyningsspændingen stemmer overens med typeskiltet før der slutes spænding til instrumentet.
- Der skal monteres en tydeligt afmærket hovedafbryder tæt ved instrumentet.
- Spændingsførende komponenter kan berøres gennem ventilationshullerne i huset og åbninger på bagsiden af huset. Undlad at indføre værktøj, ledninger el. lign. i disse huller (kun COM 223).
- Se efter, at alle forbindelser er lavet ordentligt før der slutes spænding til instrumentet!
- Beskadiget udstyr, der kan være farligt, må ikke tages i brug og skal mærkes tydeligt som defekt.
- Enhver form for fejlsøgning på systemet, må kun udføres af kvalificeret personale, der er udannet til det.
- Hvis en fejl ikke kan afhjælpes, skal instrumentet tages ud af drift og sikres mod utilsigtet opstart.
- Reparationer, der ikke er beskrevet i denne manual, må kun udføres af producenten eller Endress+Hauser Service Organisation.

2.4 Overvågning og sikkerhed

Sikkerhed

Transmitteren er beskyttet mod eksterne påvirkninger ved følgende tiltag:

- Robust hus
- Kapslingsklasse: IP 65 (COM 253)
- UV resistens

Overvågning

I tilfælde af en systemfejl eller strømsvigt, indikeres alarmtilstanden via en selvstændig alarmkontakt.

2.5 Støjimmunitet

Dette instrument er blevet testet i henhold til gældende europæiske industrielle standarder med hensyn til elektromagnetisk kompatibilitet. Det er beskyttet mod elektromagnetisk indflydelse ved følgende tiltag:

- Skærmet kabel
- Interferensundertrykkende filter
- Interferensundertrykkende kondensatorer



Advarsel:

Den specificerede støjimmunitet gælder kun hvis instrumentet er forbundet som vist i denne manual.

2.6 Overensstemmelsescertifikat

Transmitter COM 223/253 er produceret og testet i henhold til gældende europæiske standarder og direktiver.



Bemærk:

Et CE overensstemmelsescertifikat er vedlagt.

3 Installation

The following procedure should be followed for a complete measuring system installation:

- Installation or attachment of transmitter (see chpt. 3.3)

- Selection and connection of cable and sensor (see chpt. 3.4, 3.5 and 9)
- Installation is followed by start-up (see chpt. 5).

3.1 Measuring system

The complete measuring system comprises:

Options:

- The Liquisys S COM 223 or COM 253 transmitter
- An oxygen sensor COS 4 with an integrated NTC temperature sensor
- An immersion, flow or retractable assembly

- Extension cable CMK
- Junction box VBM

Complete measuring systems consisting of Liquisys S COM 223 / 253 with measuring cable, assembly and oxygen sensor

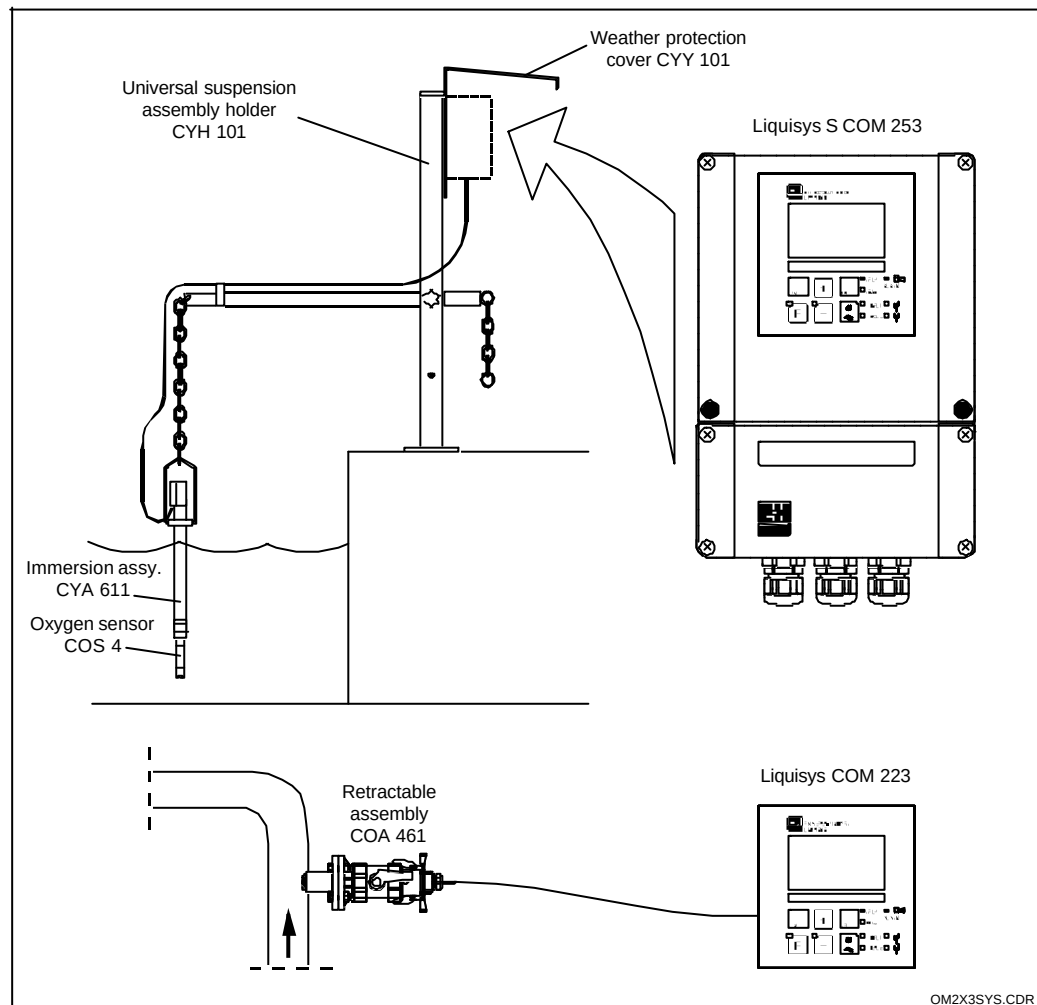
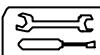


Fig. 3.1



3.2 Dimensions

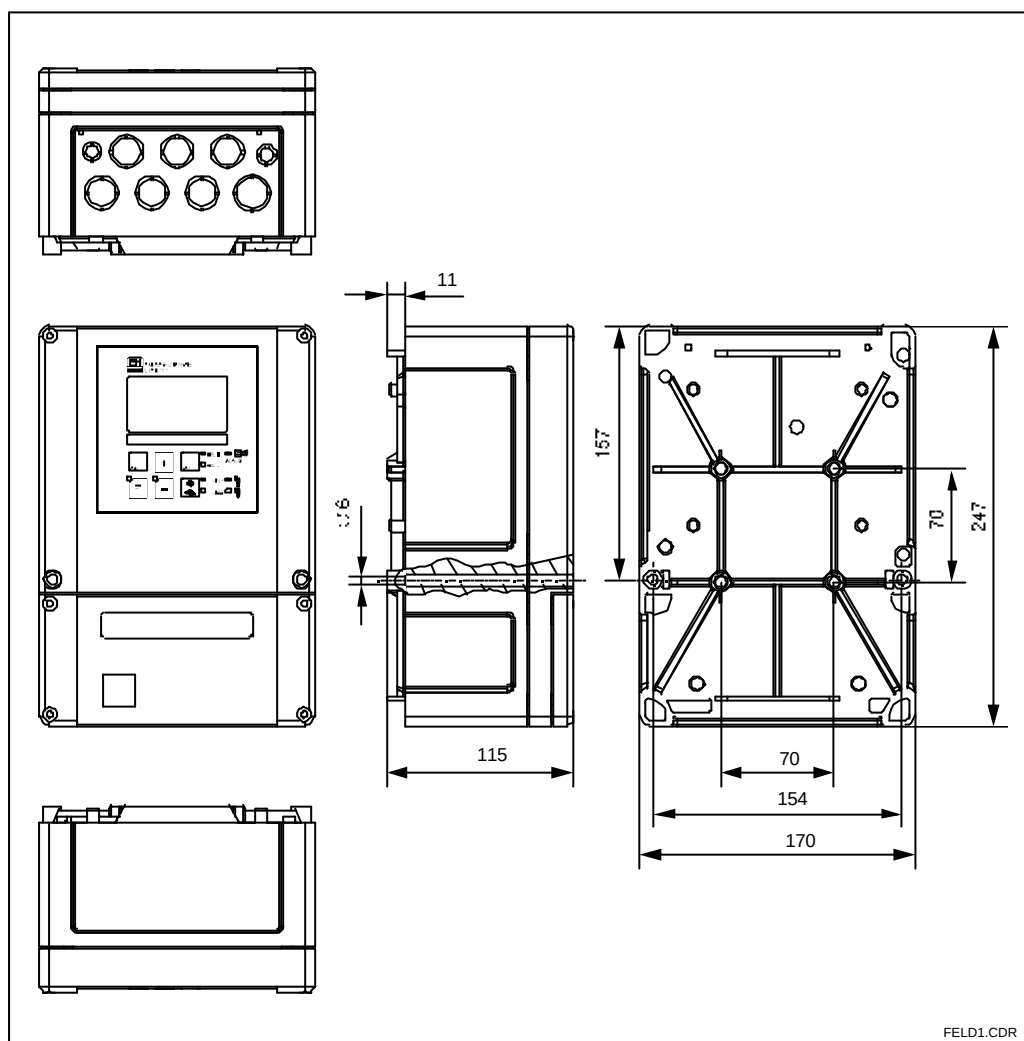
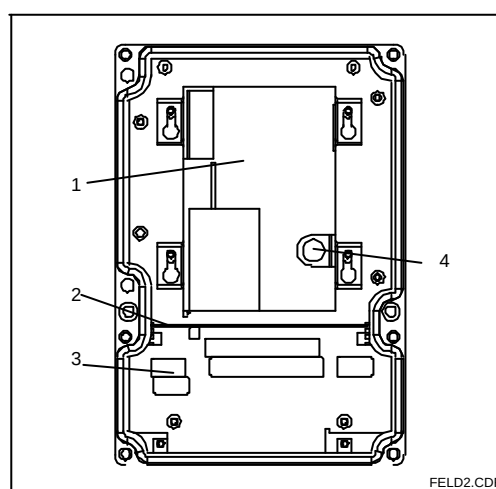
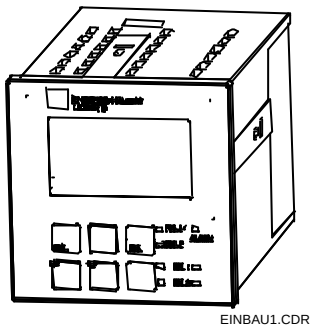


Fig. 3.3 Dimensions of Liquisys S COM 253

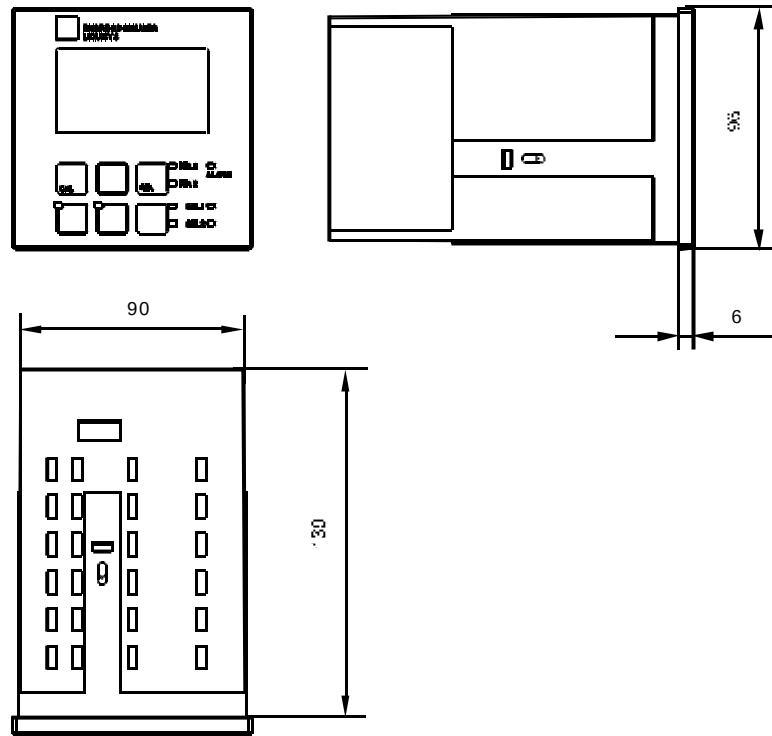


Inside of housing of Liquisys S COM 253
1 Removable electronics box
2 Partition plate
3 Terminal blocks
4 Fuse

Fig. 3.2



EINBAU1.CDR



EINBAU2.CDR

Fig. 3.4 Liquisys S COM 223,
panel-mounted version

3.3 Mounting

3.3.1 Field instrument

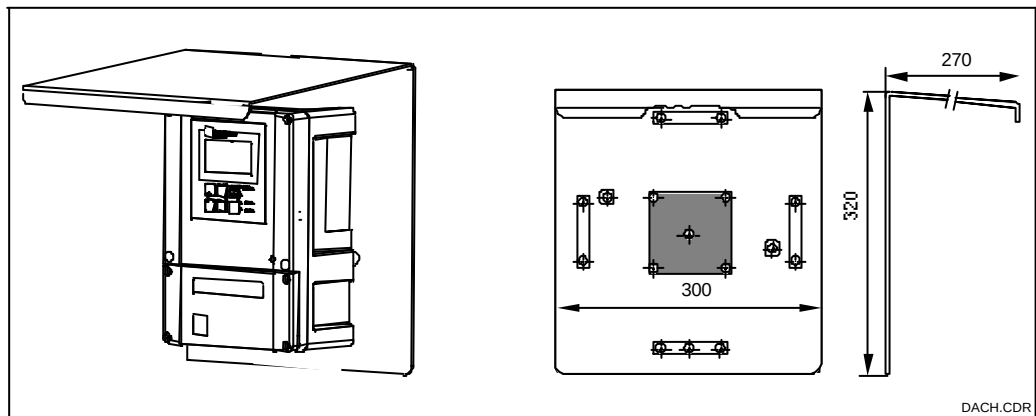
Several mounting options are available for the Liquisys S in the field instrument version:

- Post mounting on cylindrical pipes
- Post mounting on a square post
- Wall mounting with fastening screws

Weather protection cover CYY 101 can be used for outdoor installation in conjunction with all mounting variants.

Weather protection cover CYY 101

Weather protection cover for outdoor installation, to be mounted on field instrument;
material: stainless steel 1.4301 (SS 304);
order no.: CYY101-A



DACH.CDR

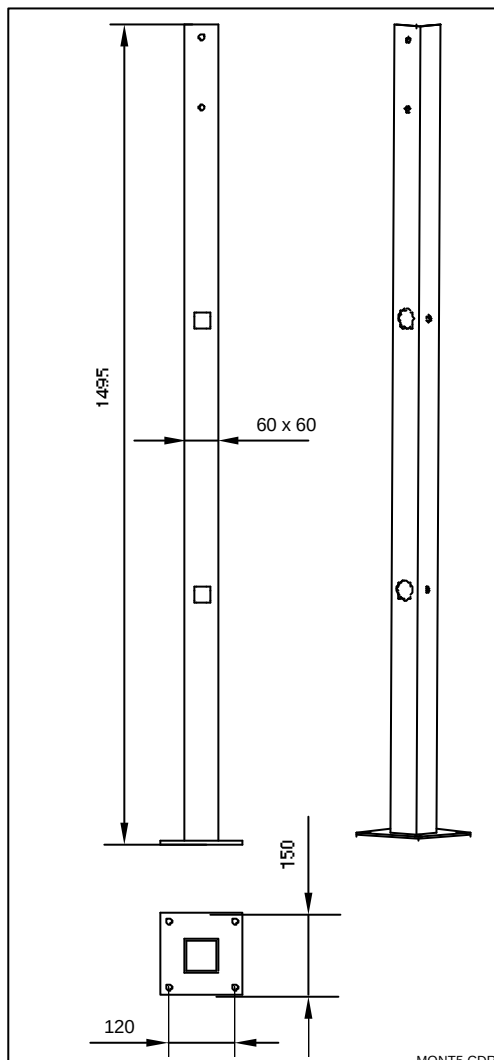
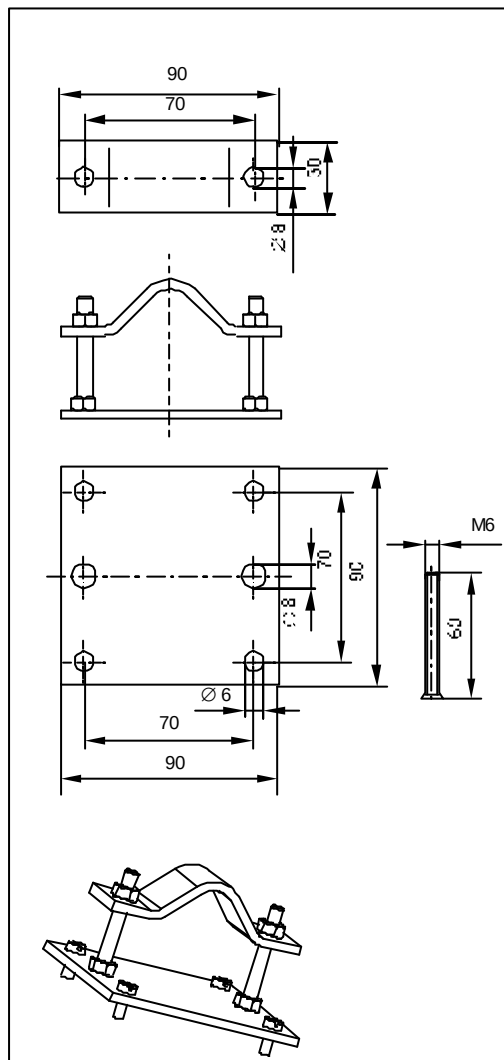
Fig. 3.5 Weather protection cover
for field instrument

Post mounting kit

Mounting kit for installation of field housing on horizontal or vertical pipes (max. Ø 60 mm); material: stainless steel VA; order no.: 50086842

Universal mounting post CYY 102

Square tube for mounting of measuring transmitters; material: 1.4301 (SS 304); order no.: CYY102-A



Left:
Mounting kit for post
mounting on cylindrical
pipes

Right:
Square mounting post

Fig. 3.6

3.3.2 Mounting examples

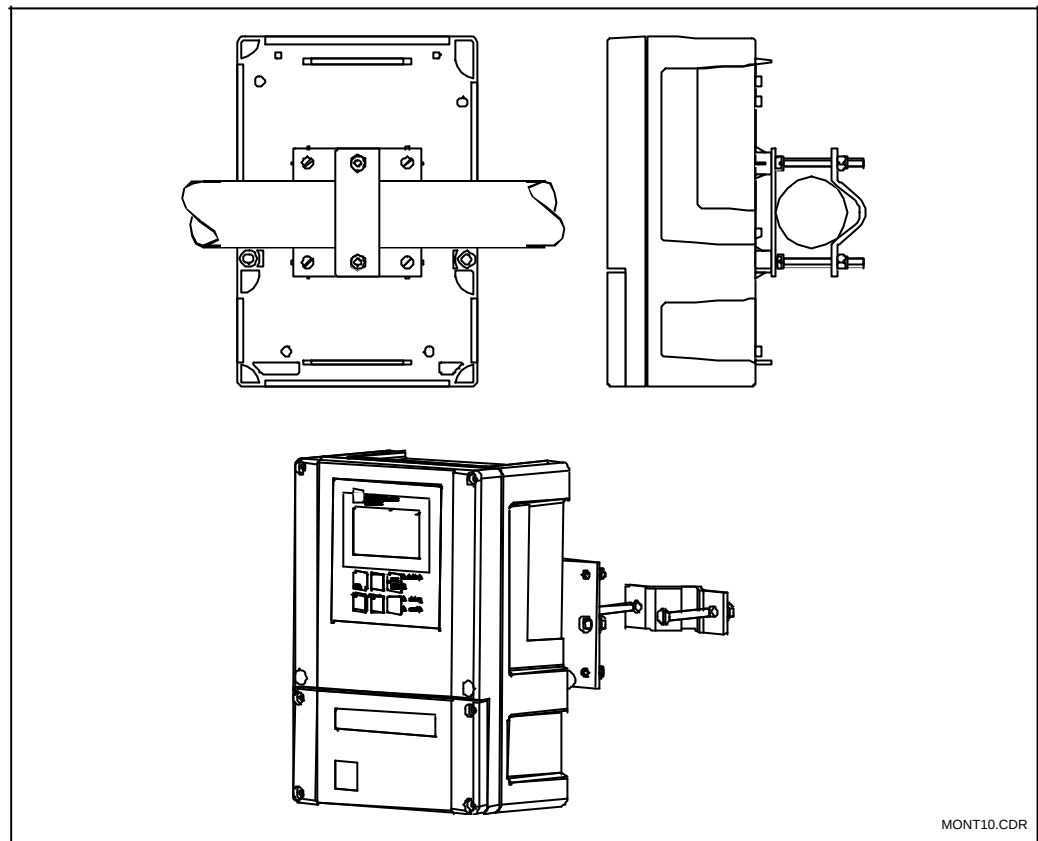
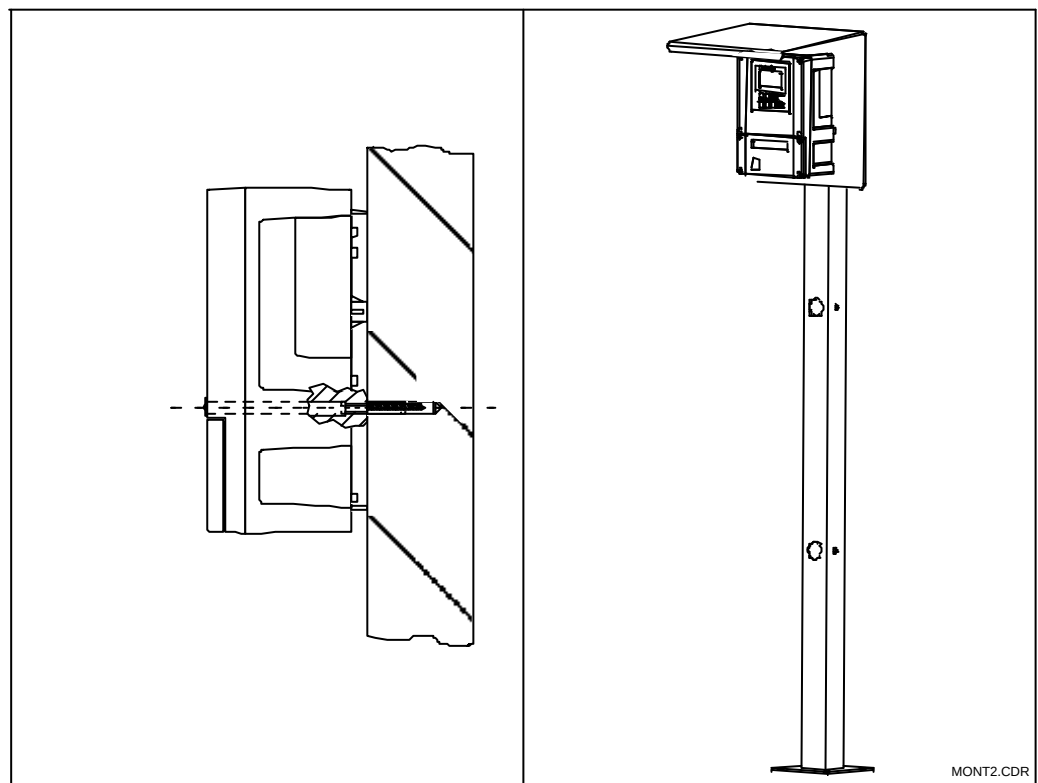


Fig. 3.7 Liquisys S field instrument:
Pipe mounting



Liquisys S field instrument

Left:
Wall mounting

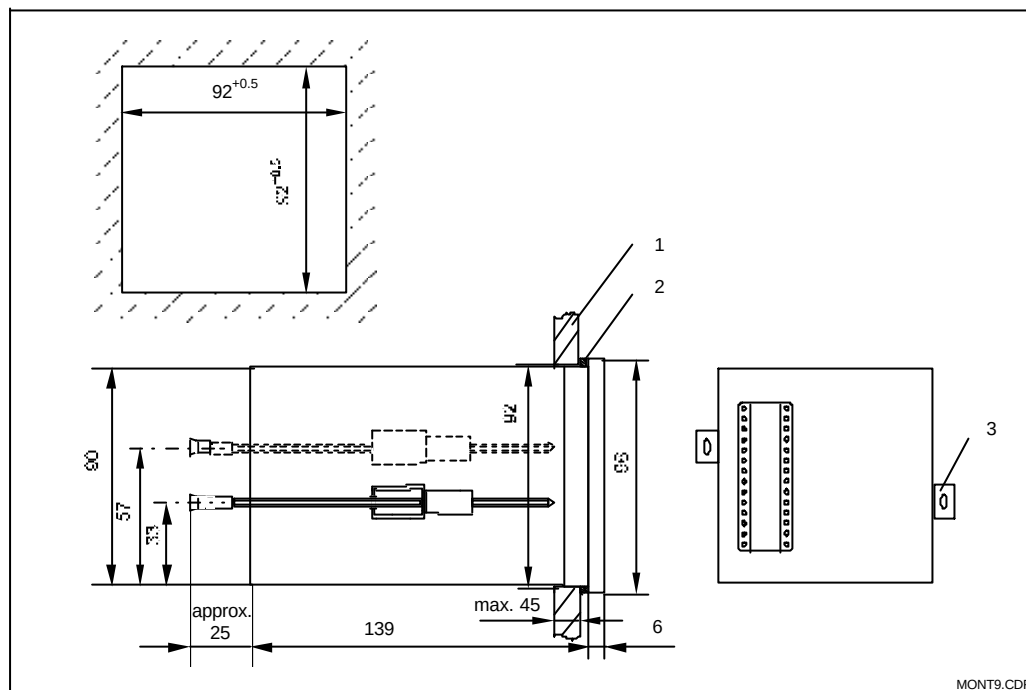
Right:
Mounting with universal
post and weather
protection cover

Fig. 3.8

3.3.3 Panel-mounted instrument

The instrument is attached using the supplied tensioning screws (see Fig. 3.9).

The required overall installation depth is approx. 165 mm.

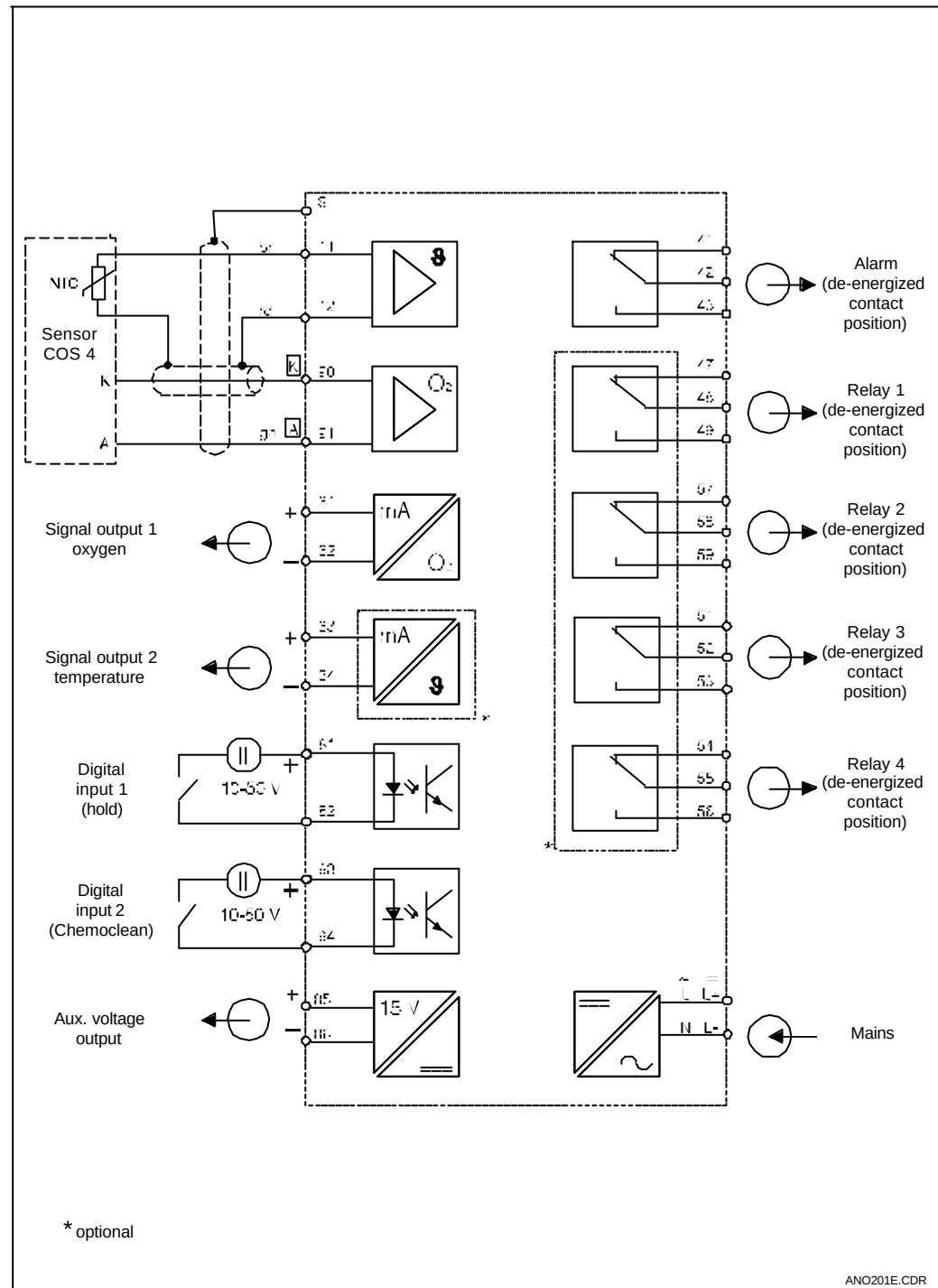


Attachment of panel-mounted instrument
 1 Wall of control cabinet
 2 Gasket
 3 Tensioning screws

3.4 Electrical connection

Connection diagram

The connection diagram depicted in Fig. 3.10 shows the instrument connections for an oxygen sensor. The sensor connection is shown in more detail in Figs. 3.13 and 3.14.



Note:

The instrument has protection class II and is generally operated without protective earth connection.



Connections of field instrument

For connection, the measuring cables are introduced through the cable glands on the field instrument and connected according to the diagrams in Figs. 3.10, 3.11 and 3.12.

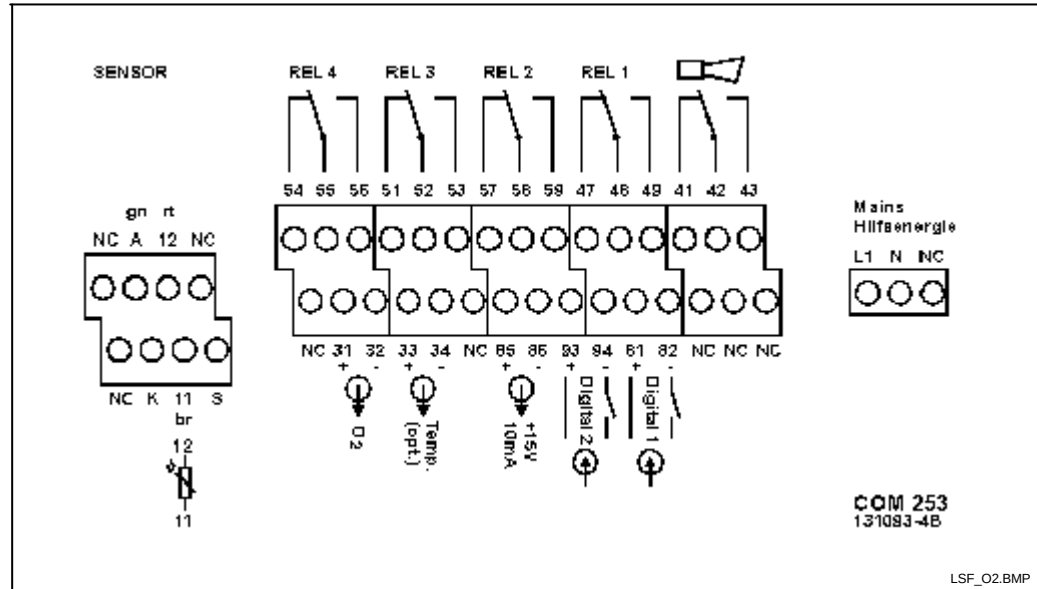


Fig. 3.11

Connections of panel-mounted instrument

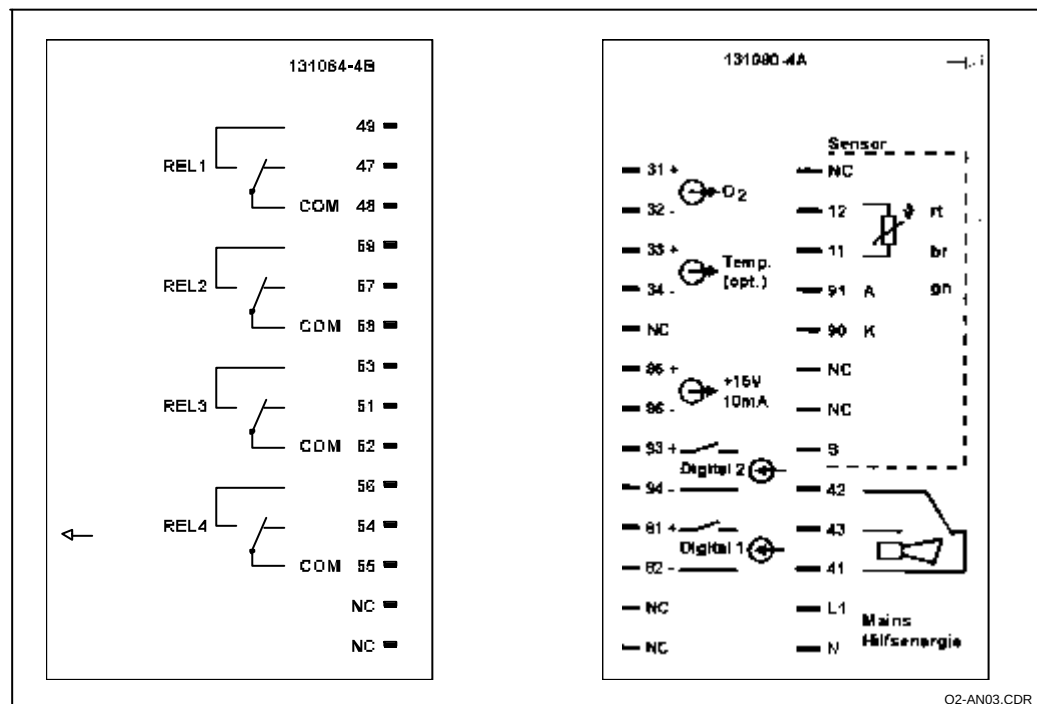


Fig. 3.12

3.5 **Sensor installation and measuring cable connection**

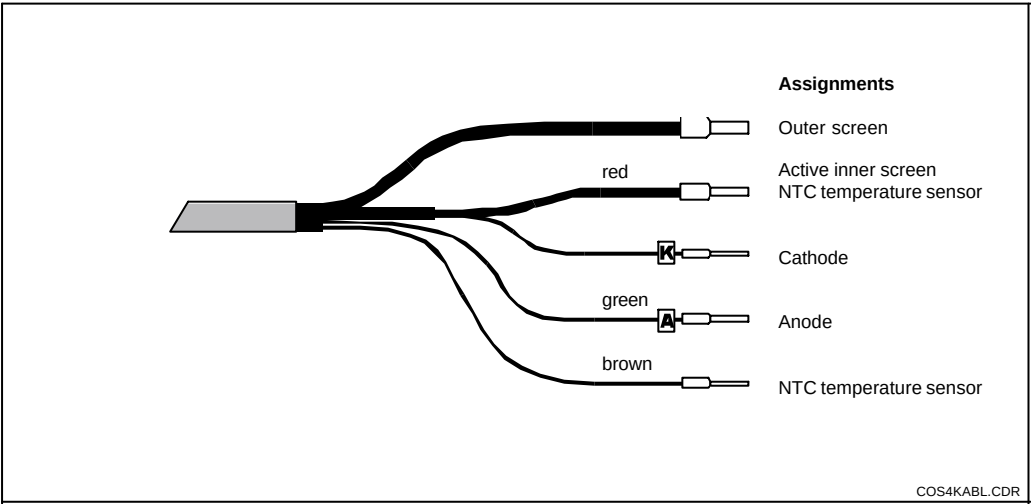
Measuring cable connection

The oxygen sensor is connected via a special screened, multi-core cable which is completely terminated and permanently connected to the sensor.

Use junction box VBM and extension cable CMK (see chpt. 9) to extend the measuring cable.

Special measuring cable required for oxygen sensor connection		
Sensor type	Cable	Extension
COS 4	CMK	VBM box + CMK
Maximum cable length		
Oxygen measurement	max. 50 m with CMK	

Structure and termination of measuring cable



Connection example



Fig. 3.14 C

4 Betjening

4.1 Brugerflade

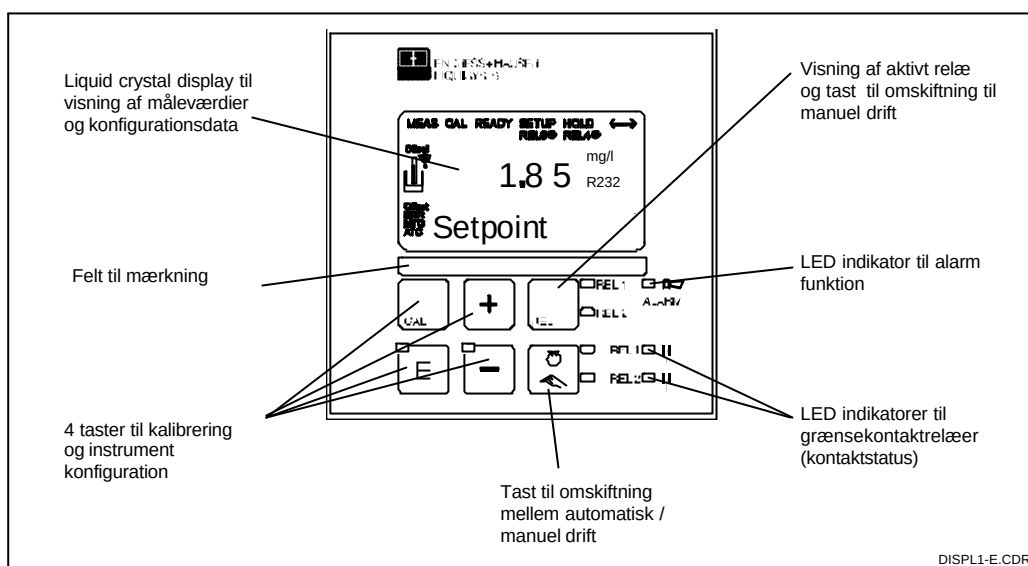


Fig. 4.1 Betjeningselementer på Liquisys S

4.2 Display

LED indikatorer



Visning af aktuel driftsform: "auto" (grøn LED) eller "manuel" (gul LED)



Visning af relæ i "manuel" mode (rød LED)



Viser status for relæerne 1 og 2.

LED grøn: måleværdi er indenfor tilladte grænser, relæ er inaktivt.

LED rød: måleværdi er udenfor tilladte grænser, relæ er aktivt.



Alarm indikation for kontinuerlig grænseoverskridelse, temperatursensor fejl eller systemfejl (se liste over fejlkoder i kap. 7).

Liquid crystal display

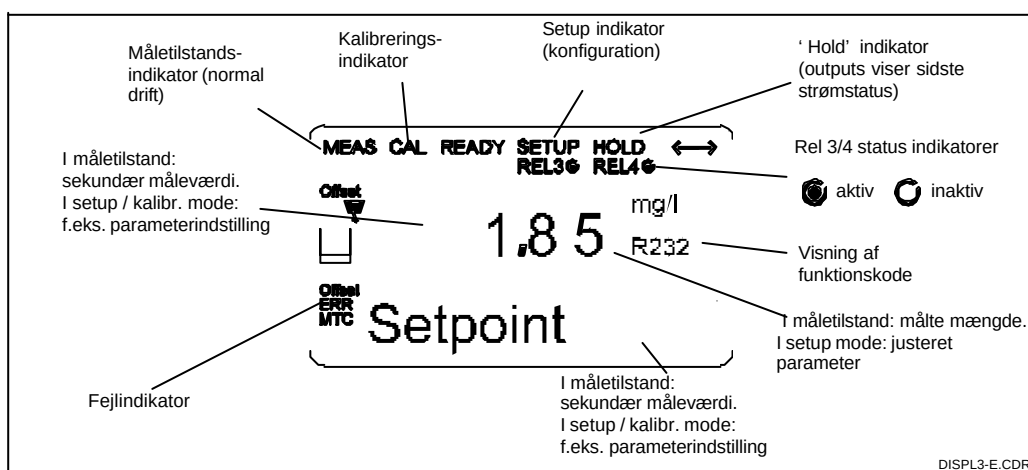


Fig. 4.2 Liquid crystal display

4.3 Tastatur


CAL tast

Når der trykkes på CAL tasten spørger instrumentet efter en adgangskode til kalibrering (fast indstilling: 22 for kalibrering eller et vilkårligt tal for at se kalibreringsdata). Bekræft med CAL tasten for at fortsætte. Brug CAL tasten for at fortsætte gennem kalibreringsprocessen.


ENTER tast

ENTER tasten har adskillige funktioner:

- Kalder op setup menuer under normal drift
- Bruges til at bekræfte og gemme data under opsætning
- Bruges til at starte kalibrering (samme funktion som CAL tast)


PLUS tast

MINUS tast

PLUS og MINUS tasterne har flg. funktioner:

De bruges til at vælge funktionsgrupper;

- til at sætte parametre og numeriske værdier (hastigheden forøges ved at holde tasten nede); og
- til betjening af relæer i manuel drift (se kap. 4.4).

I måletilstand bruges PLUS og MINUS tasterne til (de kap. 4.7):

- visning af temperatur i °F (PLUS)
- afbryder temperaturvisning (PLUS)
- viser sensorstrøm i nA (PLUS)
- vise fejlkoder (MINUS)


REL tast

REL tasten bruges i manuel styring til at skifte mellem relæerne og til manuel start af rensefunktionen.


AUTO tast

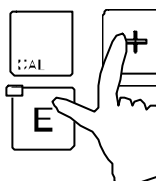
Denne tast bruges til at skifte mellem automatisk eller manuel drift.

Escape funktion



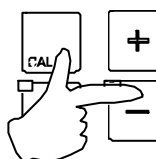
Tryk samtidig på PLUS og MINUS tasterne samtidig for at vende tilbage til hovedmenuen; under kalibrering gøres dette efter sidste kalibreringspunkt for at vende tilbage til målingstilstand.

Lås hardware



Adgang til betjening kan spærres i kommunikation via HART eller PROFIBUS. Manuelt spærres tastaturet ved at trykke samtidig på PLUS og ENTER tasterne. Displayet viser kode 9999.

Åbne hardware



For at åbne tastaturet trykkes samtidig på CAL og MINUS tasterne. Displayet viser kode 0.

4.4 Auto / manuel drift



Auto mode

I denne driftstilstand kontrolleres relæerne af transmitteren.



Note:

- Aktiver manuel drift med adgangskode "22".
- Driftsformen holdes selv efter strømudfald.
- Manuel drift har præference over andre automatiske funktioner (hold).
- Spærring af hardware er ikke mulig under manuel drift.
- De manuelle indstillinger forbliver effektive indtil de tilbagesættes aktivt.
- I manuel drift vises fejlkode E102 på displayet.



REL tast

REL tasten bruges til at vælge et af relæerne.



Skifte til manuel betjening

Instrumentet skiftes til manuel betjening ved at trykke følgende taster:



Tryk på AUTO tasten.



Indtast kode 22.



Vælg relæ eller funktion. Tryk på REL tasten for at skifte mellem relæerne. Displayet viser det valgte relæ i den anden linie.



Indstil relæerne. Switch on med PLUS, switch off MINUS. Relæstatus forbliver uændret indtil den er aktivt tilbagesat.



Tryk på AUTO tasten for at vende tilbage til måling.

4.5 Betjeningskoncept

Betjening

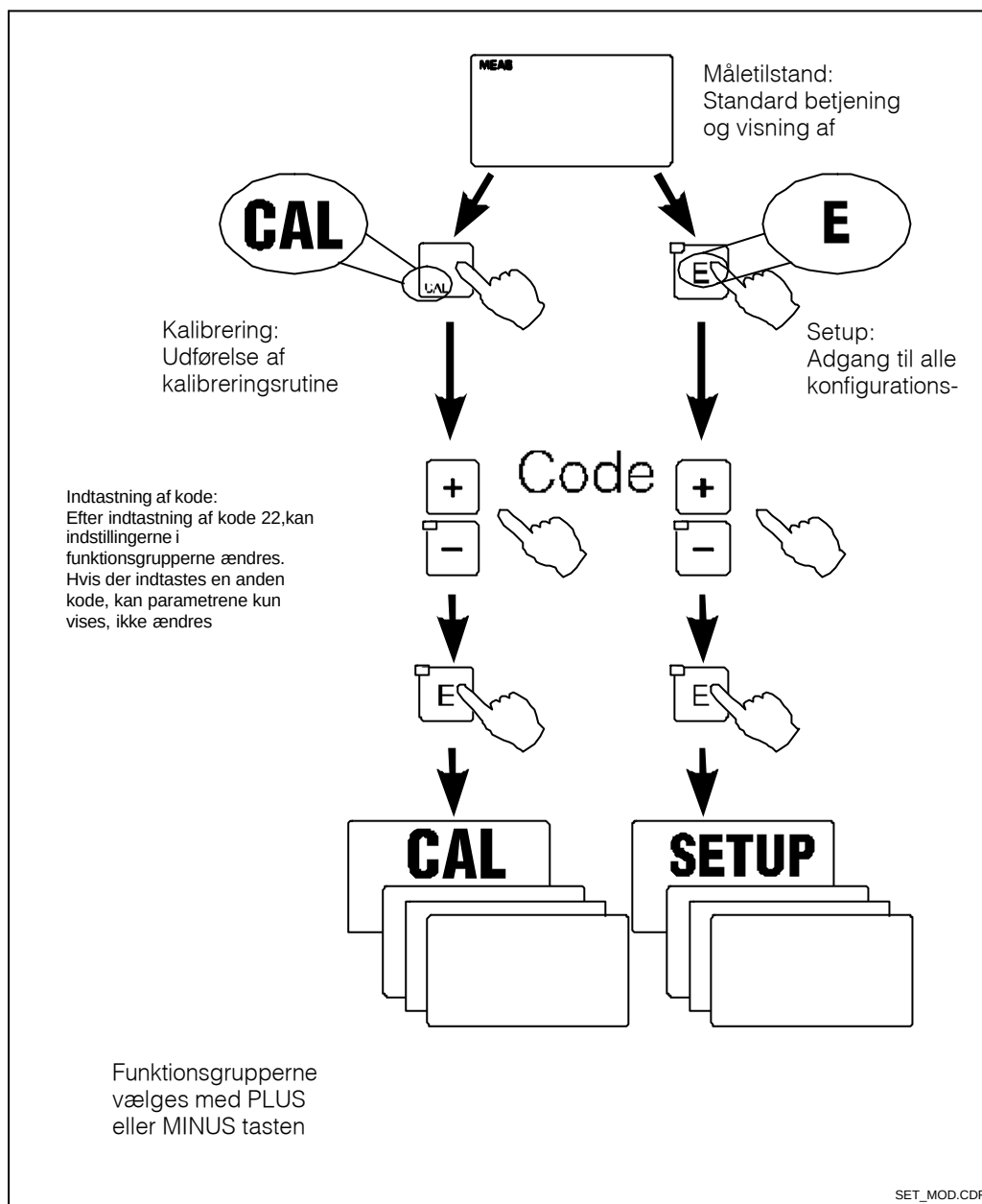


Fig. 4.3 Beskrivelse af betjening



Note:

Brugeren kan sætte funktioner og relæer på Hold under kalibrering og konfigurerings (se kap. 5.6, funktion S2); varigheden af Hold kan også ændres.

Menu struktur

Konfigurerings- og kalibreringsfunktioner er arrangeret i en menustruktur med funktionsgrupper.

Funktionsgrupperne vælges under Setup med PLUS og MINUS tasterne. ENTER tasten bruges til at bevæge sig fra den ene funktion til den næste indenfor en funktionsgruppe. PLUS og MINUS tasterne bruges til at vælge og redigere. Valg skal bekræftes ved at trykke på ENTER tasten. Dette bevæger også cursor'en til næste funktion. Ved at trykke samtidig på PLUS og MINUS tasterne afbrydes programmeringen (retur til hovedmenuen).

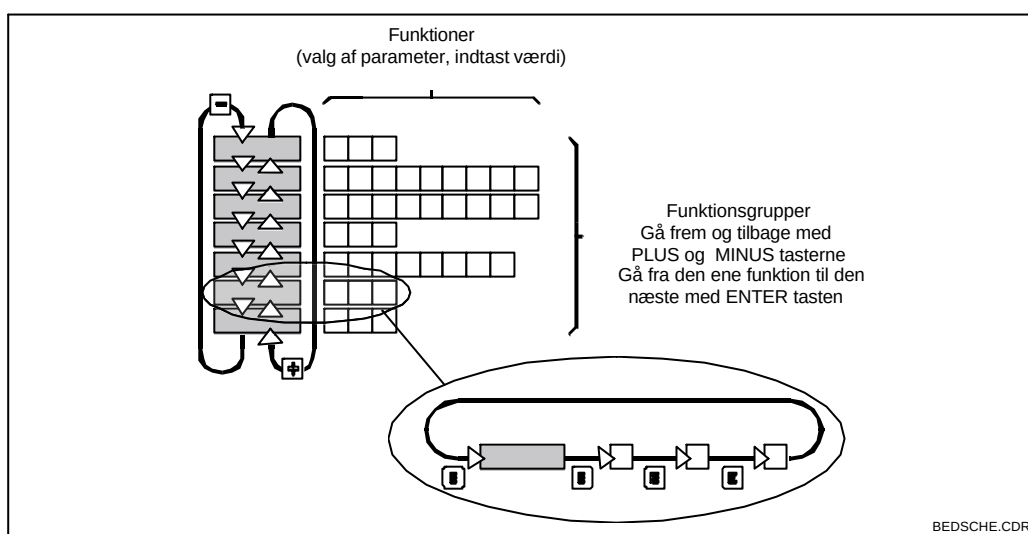


Note:

- Hvis der foretages en ændring uden den bekræftes med ENTER, holdes den forgående indstilling.
- Se appendix'et for en oversigt over Liquisys menu strukturen.

Skematisk fremstilling af Liquisys menu struktur

Fig. 4.4



BEDSCHE.CDR

Hold funktion: "frysning" af udgange

Strømodgangen "fryses" under opsætning og kalibrering, d.v.s. den sidste måleværdi holdes konstant. Displayet viser "HOLD" (se kap. 5.6, side 45 for indstilling af hold).

- Under automatisk drift, vil alle relæer gå til deres normale stillinger (fabriksindstilling).
- Alle hold indstillinger ignoreres for Chemoclean, timer og den externe holde funktion, d.v.s. hold er altid aktiveret for disse funktioner.
- Alle alarmforsinkelser vil blive sat til '0'.
- Denne funktion kan også aktiveres eksternt via hold indgangen (se forbindelsesdiagram i Fig. 3.10; digital input 1).
- Det manuelle hold (felt S3) forbliver aktivt selv efter strømdfald.

4.6 Adgangskoder

Alle adgangskoder er låste, d.v.s. de kan ikke ændres. Der er fastlagt tre adgangskoder (jvf. Fig. 4.3):

- Vilkårlig kode: Adgang til læsning, d.v.s. alle værdier kan læses men ikke modificeres (adgang med ENTER/CAL tasten, se Fig. 4.3).
- Kode 22: Adgang til kalibrerings- og offset menuer (adgang med CAL tasten, se Fig. 4.3).
- Kode 22: Adgang til konfigurationsmenuer til instrument konfiguration og brugerindstillinger (adgang med ENTER tasten, se Fig. 4.3).
- Se kap. 4.3, om spærring og åbning af hardware..

4.7 Display under måling

Visning af måleværdier kan tilpasses individuelle krav:

Indstillinger med PLUS tasten:

- PLUS kan bruges til visning af temperatur i °F istedet for °C.
- Ved at trykke anden gang på PLUS tasten undertrykkes temperaturvisningen.
- Ved at trykke tredje gang på PLUS tasten vises måleværdien i mV.
- Tryk PLUS tasten en gang til for at vende tilbage til normal visning.

Indstillinger med MINUS tasten:

- MINUS tasten bruges til visning af fejlkoder.
- Ved at trykke igen på MINUS tasten vises enten forgående fejlmeddelelser eller, hvis der ikke er forgående meddelelser, vendes tilbage til normal visning.



Note:

Funktionsgruppe F (alarm, se side 22) kan bruges til at definere en alarm for hver individuel fejlkode.

4.8 Kalibrering

Se kapitel 5 (kalibrering i kap. 5.9; offset i kap. 5.10) om indtastninger til kalibrering og offset.

5 Instrument konfiguration

Efter elektrisk tilslutning(forbindelse til strømforsyning), udfører instrumentet en selv-test og går derefter til måle tilstand (mode).

Det kan nu konfigureres og kalibreres for første gang.

Der findes følgende funktionsgrupper på Liquisys S (de funktionsgrupper, der kun findes i S versionen er mærket tilsvarende i funktionsbeskrivelserne):

Setup mode

- SETUP 1 (A)se kap. 5.2.1, p. 25
- SETUP 2 (B)se kap. 5.2.2, p. 26
- STRØMUDGANG (O)
se kap. 5.3, p. 27
- ALARM (F)se kap. Fig. 5.3, p. 24
- CHECK (P)se kap. 5.4.2, p. 31
- RELÆER (R)se kap. 5.5, p. 33
- SERVICE (S)se kap. 5.6, p. 45
- E+H-Service (E)se kap. 5.7, p. 46
- INTERFACE (I)se kap. 5.8, p. 47

Kalibrerings mode

- KALIBRERING (C)se kap. 5.9, p. 47

Fig. 5.1 Funktionsdisplay: hjælpeinformation til brugeren

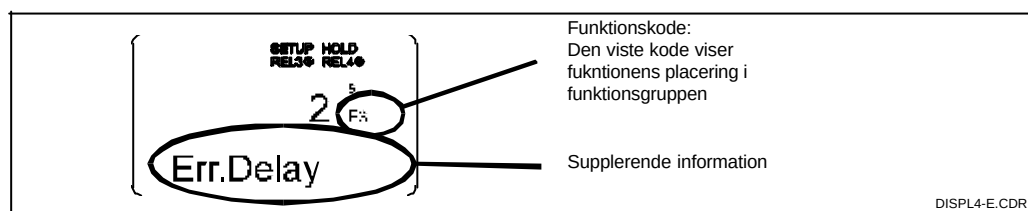
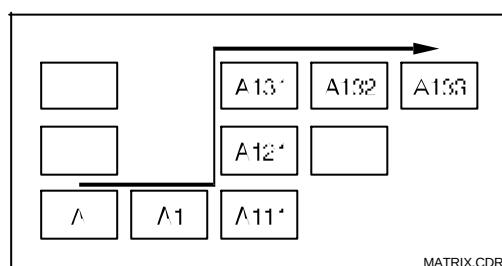


Fig. 5.2 Funktionskode



Valg og lokalisering af en funktion er gjort let ved hjælp af en kode, der vises i et specielt display felt. Strukturen af denne kodning vises i Fig. 5.2.

Første kolonne viser et bogstav for funktionsgruppen (se betegnelserne for funktionsgrupperne). Funktionerne i de enkelte grupper tælles fra oven og ned og fra venstre til højre.

Fabriksindstillinger

Når et instrument tilsluttes første gang, træder fabriksindstillingerne i funktion. Følgende tabel giver en oversig over alle væsentlige indstillinger.

Se venligst beskrivelsen af alle andre fabriksindstillede funktioner i kap. 5 (fabriksindstillingerne er skrevet med fed skrift).

Målingstype	iltkoncentrationsmåling, temperaturmåling i °C eller °F (afh. af bestilte instrumentversion)
Temperatur offset	0.0 °C
Grænse 1	20.00 mg/l
Kontaktfunktion for grænsekontakt 1	min kontaktuden tidsforsinkelse (aktiveres når grænse 1 overskrides)
Grænse 2	20.00 mg/l
Kontaktfunktion for grænsekontakt 2	max kontakt uden tidsforsinkelse (aktiveres når grænse 2 overskrides)

Strømodgange 1 og 2*	4 ... 20 mA
Strømodgang 1: måleværdi for 4 mA	0.00 mg/l
Strømodgang 2: måleværdi for 20 mA	20.00 mg/l
Strømodgang 2: temperaturværdi for 4 mA*	-10.0 °C
Strømodgang 2: temperaturværdi for 20 mA*	60.0 °C
Højde	0 m over havet
Salinitet	0.0 % salt koncentration

* Afh. af valgte optioner

Alarmkontakter

Relæstatus vises på forbindelsesdiagrammer i hviletilstand.

Når instrumentet tændes, er relækontakterne i hviletilstand, strømkredsen er åben og lampen er slukket.

I tilfælde af en fejl slutter relæet strømkredsen og lampen tændes.

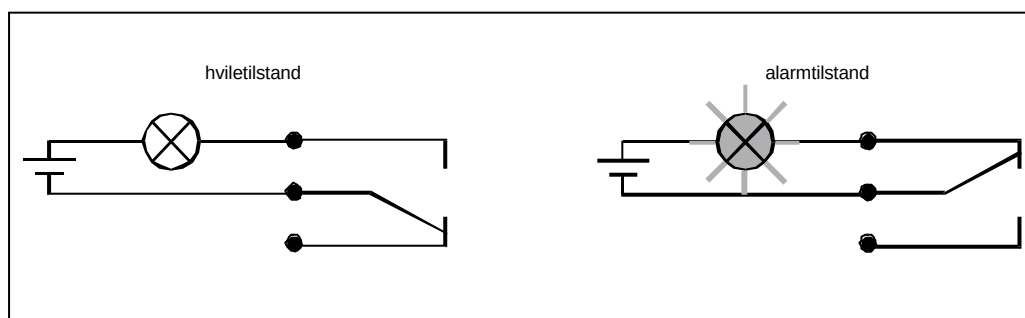


Fig. 5.3 Anbefalet fail-safe kreds for en alarm kontakt

RELAIS2.CDR

5.1 Opstart

Efter tilslutning til forsyningsspænding, skal brugeren foretage følgende valg i de specificerede funktionsgrupper:

- **Funktionsgruppe SERVICE (S)**
S1: Vælg sprog og forlad gruppen.
- **Funktionsgruppe SETUP 1 (A)**
Juster alle parametre i denne gruppe; se kap. 5.2.1.
- **Funktionsgruppe SETUP 2 (B)**
Juster alle parametre i denne gruppe; se kap. 5.2.2.

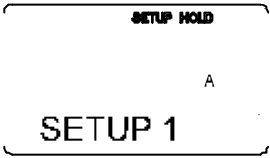
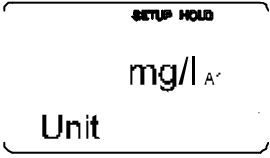
Andre konfigurationsoptioner forklares i de følgende kapitler for hver menu.

5.2 Systemkonfiguration

Systemet konfigureres via funktionsgrupperne SETUP 1 og SETUP 2. Her vælges målingstype og elektrode og foretages indstillinger for temperaturmåling.

Alle parametre i disse to funktionsgrupper skal konfigureres for at undgå målefejl eller for at kunne måle overhovedet.

5.2.1 Setup 1

Kode	Felt	Valg eller område Fabriksindstilling	Display	Info
A	Funktionsgruppe SETUP 1			Startdisplay i funktionsgruppe SETUP 1.
A1	Vælg måleenhed	mg/l %SAT		
A2	<i>Slå automatisk trykkompensering til eller fra</i>	off on		Kun S version.

Fabriksindstillinger vises med **fed** skrift;
grundversionen indeholder ikke funktioner i *kursiv*.



Kode	Felt	Valg eller område Fabriksindstilling	Display	Info
A3	Indtast højde	0 m 0 ... 4000 m		Fremkommer kun hvis aut. trykkompensering i A2 er slået fra
A4	Dæmpning af måleværdi	1 1 ... 60		Ved uroligt målesignal er det muligt at dæmpe signalet ved at lave en middelværdi af et antal målinger. Der er ingen dæmpning hvis der indtastes "1"

5.2.2 Setup 2

Kode	Felt	Valg eller område Fabriksindstilling	Display	Info
B	Funktionsgruppe SETUP 2			Startdisplay for funktionsgruppe SETUP 2.
B1	Salinitet	0.0 % 0.0 ... 4.0 %		
B2	Indtast korrekt proces temperatur	aktuel måleværdi -10 ... 60.0 °C		Den viste værdi kan ændres
B3	Visning af temperatur forskel (offset)	aktuelt offset -5.0 ... 5.0 °C		Offset er forskellen mellem den indtastede værdi og den målte værdi

Fabriksindstillinger vises med **fed** skrift;
grundversionen indeholder ikke funktioner i *kursiv*.

5.3 Strømodgange

Funktionsgruppen Strømodgang (CURRENT OUTPUT) bruges til konfiguration af de individual udgange. Der kan vælges lineær (O2 (1)) eller, i S-versionen, en bruger-

defineret strømodgangs-karakteristik (O2 (3)). Desuden kan der simuleres strømværdier til kontrol af udgangssignalerne (O2 (2)).

Kode			Felt	Valg eller område Fabriksindstilling	Display	Info
O			Funktionsgruppe CURRENT OUTPUT			Startdisplay for funktionsgruppe CURRENT OUTPUT (Strømodgang).
O1			Vælg strømodgang	Out1 <i>Out2</i>		Der kan vælges forskellige karakteristikker for hver udgang
	O2 (1)		Vælg karakteristik	lin = lineær (1) sim = simulation (2) <i>tabel (3)</i>		Karakteristikkens hældning kan være positiv eller negativ Se O2 (2), O2 (3) om simulation og tabel karakteristikker.
		O211	Vælg udgangssignal	4-20 0-20		
		O212	0/4 mA værdi; indtast tilhørende O ₂ eller temperaturværdi	0.00 mg/l 0.00 ... 20.00 mg/l 0.0 %SAT 0.0 ... 200.0 %SAT 0.0 °C -10.0 ... 60.0 °C		Indtast den O ₂ eller temperaturværdi, der skal svare til 0/4 mA på transmitterens udgang
		O213	20 mA værdi; Indtast tilhørende O ₂ eller temperaturværdi	10.00 mg/l 0.00 ... 20.00 mg/l 100.0 %SAT 0.0 ... 200.0 %SAT 40.0 °C -10.0 ... 60.0 °C		Indtast den O ₂ eller temperaturværdi, der skal svare til 20 mA på transmitterens udgang

Fabriksindstillinger vises med **fed** skrift;
grundversionen indeholder ikke funktioner i *kursiv*.



Kode		Felt	Valg eller område Fabriksindstilling	Display	Info
	O2 (2)	Simulation af strømdugang	lin = lineær (1) sim = simulation (2) <i>tabel</i> (3)	SETUP HOLD sim O2 Sel.Type	Simulation afbrydes ved at vælge (1) eller (3). Se O2 (1), O2 (3) for andre karakteristikker
		O221	Simuleret værdi	SETUP HOLD 4.00 mA O221 Simulat.	Den strømværdi, der indtastes her, genereres på strømdugangen
	O2 (3)	Strømdugangs- tabel (kun S version)	lin = lineær (1) sim = simulation (2) tabel (3)	SETUP HOLD table O2 Sel.Type	Værdier kan tilføjes eller ændres senere. De indtastede værdier sorteres automatisk i stigende orden
		O231	Vælg tabel option	SETUP HOLD read O231 Sel.Table	
		O232	Indtast antal værdipar	SETUP HOLD 1 O232 No.Elem.	Indtast antal x og y værdipar (måleværdi og tilhørende strømværdi).
		O233	Vælg værdipar i tabellen	SETUP HOLD 1 O233 Sel.Elem.	
		O234	x værdi	SETUP HOLD 0.00 µS/cm O234 Meas.val.	x værdi = måleværdi, bestemt af brugeren (O ₂ værdi).
		O235	y værdi	SETUP HOLD 0.00 mA O235 mA value	y værdi = den strømværdi, bestemt af brugeren, der skal associeres med O234.
		O236	Vælg om tabelstatus er i orden eller ej	SETUP HOLD yes O236 Status ok	Retur til O2.

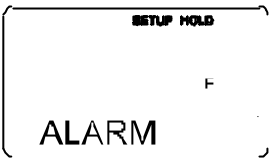
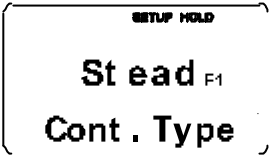
Fabriksindstillinger vises med **fed** skrift;
grundversionen indeholder ikke funktioner i *kursiv*.

5.4 Overvågningsfunktioner

Overvågningsfunktioner bruges til definition af forskellige alarmer og til indstilling af relæ-kontakter. Hver individuelle fejl kan defineres

som effektiv eller ej (på kontakt eller strøm-udgang). En alarmtilstand kan defineres til at aktivere en rengøringsfunktion (F8).

5.4.1 Alarm

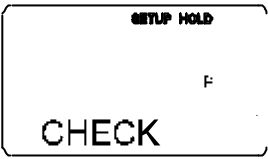
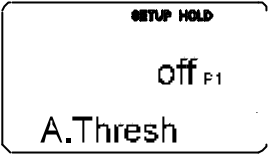
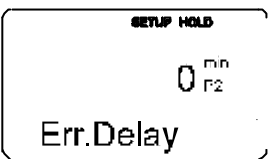
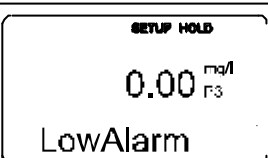
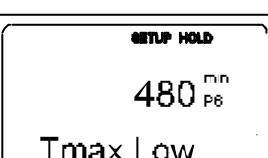
Kode	Felt	Valg eller område Fabriksindstilling	Display	Info
F	Funktionsgruppe ALARM			Indstilling af alarmfunktioner
F1	Vælg kontakttype	Stead = arbejds- kontakt Fleet = impuls- kontakt		Den kontakttype, der vælges her, gælder kun for alarmkontakten
F2	Vælg tidsenhed	min s		
F3	Indtast tidsforsinkelse	0 min (s) 0 ... 2000 min (s)		Afhængig af den valgte enhed i F2, indtastes tidsforsinkelsen i s eller min.
F4	Vælg strømudgang ved fejl	22 mA 2.4 mA		Dette valg skal foretages selv om alle fejl undertrykkes i F5.
F5	Vælg fejl	1 1 ... 255		Her vælges hvilke fejl der skal udløse et alarm signal. Fejlene vælges ved deres fejlkode nummer - se tabellen i kap. 7. Fabriksindstilliner forbliver uændrede for alle fejl, der ikke redigeres



Kode	Felt	Valg eller område Fabriksindstilling	Display	Info
F6	Skal der knyttes en alarm kontakt til den valgte fejl?	yes (ja) no (nej)	SETUP HOLD yes ⁻¹ Rel.Assg	Hvis der vælges "no", deaktiveres alle andre indstillinger (f. eks. tidsforsinkelse) også. Selve indstillingerne beholdes. Indstillingen gælder kun den fejl, der er valgt i F5. Fabriksindstilling er no (nej) startende med E080.
F7	Skal den valgte fejl medføre alarm på udgangssignalet?	no (nej) yes (ja)	SETUP HOLD no ⁻⁷ Curr.Assg	Hvis, der vælges ja, reagerer strømodgangen som indstillet i F4. Denne indstilling gælder kun for den fejl, der er valgt i F5.
F8	Automatisk start af rensefunktion?	no (nej) yes (ja)	SETUP HOLD no ⁻⁸ CleanTrig	Dette felt eksisterer ikke for alle fejl, se kap. 7
F9	Vælg næste fejl eller gå tilbage til menuen	next = næste fejl ←R	SETUP HOLD next ⁻⁹ Select	Hvis der vælges next springer displayet til F5. Hvis der vælges ←R springer displayet til F.

Fabriksindstillinger vises med **fed** skrift;
grundversionen indeholder ikke funktioner i *kursiv*.

5.4.2 Check

Kode	Felt	Valg eller område Fabriksindstilling	Display	Info
P	Funktionsgruppe CHECK (kun S version)			Indstillinger til overvågning af sensorer og proces
P1	Vælg overvågning af alarmtærskel	off Low (lav) High (høj) Lo+Hi = både lav og høj		
P2	Alarmforsinkelse	0 min (s) 0 ... 2000 min (s)		Afhængig af den valgte enhed i F2, indtastes tidsforsinkelsen i s eller min. Tidsforsinkelse gælder hvis P5 = AC eller AC+CC.
P3	Nedre alarm tærskel (lav)	0.00 mg/l 0.00 ... 20.00 mg/l 0.0 %SAT 0.0 ... 200.0 %SAT		Springes over hvis P1 = off.
P4	Øvre alarm tærskel (høj)	20.00 mg/l 0.00 ... 20.00 mg/l 200.0 %SAT 0.0 ... 200.0 %SAT		Springes over hvis P1 = off.
P5	Vælg proces overvågning	off AC CC AC+CC		AC = overvågning af sensor aktivitet CC = regulator overvågning Overvågningsgrænser for AC: ±0.1 mg/l resp. ±1 %SAT i 1 h
P6	Maximum varighed for grænse- overskridelse (nedre grænse)	480 min 0 ... 2000 min		Kun hvis P5 = CC.
P7	Maximum varighed for grænse- overskridelse (øvre grænse))	240 min 0 ... 2000 min		Kun hvis P5 = CC.
P8	Grænse	5.00 mg/l 0.00 ... 20.00 mg/l 50.0 %SAT 0.0 ... 200.0 %SAT		

Fabriksindstillinger vises med **fed** skrift;
grundversionen indeholder ikke funktioner i *kursiv*.

5.5 Konfigurering af relæer

De nedenfor beskrevne relæer kan vælges og konfigureres efter behov (op til fire relæer og forskellige funktioner, alt efter de valgte optioner).

- Grænsekontakt for ilt værdi: R2 (1)
- Grænsekontakt for temperatur: R2 (2)
- P(ID) regulator: R2 (3)
- Timer til rengøringsfunktion: R2 (4)
- Chemoclean funktion: R2 (5)

5.5.1 Grænsekontakt for ilt værdi og temperatur

Relækontakterne i Liquisys S kan tildeles forskellige funktioner.

For grænsekontakterne kan man indstille hvornår de skal slutte og bryde samt vælge evt. tidsforsinkelse for slutte eller bryde funktion. Desuden kan der indstilles en alarm tæskel til alarmgivning og til start af rensfunktion.

Disse funktioner kan bruges til både ilt og temperatur måling.

Se Fig. 5.6 for en grafisk visning af kontakt status for relæerne.

Når måleværdien stiger (max funktion), bryder relækontakten til tiden t_1 og slutter til tiden t_2 når tidsforsinkelsen ($t_2 - t_1$) er forløbet. Når alarm tærsklen (t_3) er nået og alarm forsinkelsen ($t_4 - t_3$) også er forløbet, skifter alarmkontakten.

Når måleværdien falder, åbner alarmkontakten igen når måleværdien falder under alarm tærsklen (t_5), ligesom relækontakten vil åbne (t_7 efter tidsforsinkelsen $t_7 - t_6$).

Hvis tidsforsinkelserne sættes til 0 s, er slutte/bryde punkterne identiske med relæernes skifepunkter. Tilsvarende indstillinger kan udføres for min. funktion.

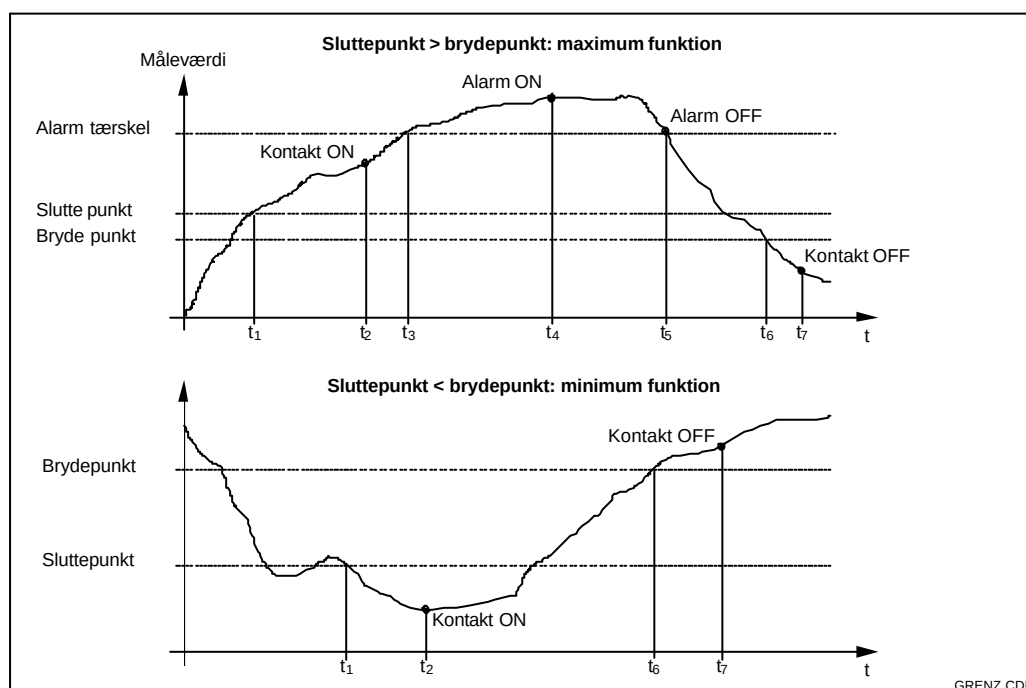


Fig. 5.4 Sammenhæng mellem relæfunktioner og tidsforsinkelse

5.5.2 P(ID) regulator

Liquisys S indeholder forskellige regulatorfunktioner. Der kan vælges P, PI, PD og PID funktioner. For at opnå den

bedste regulering, vælges den funktion der er bedst egnet til applikationen:

P regulering: Bruges til simple lineære reguleringsformål med små system afvigelser. Hvis der skal reguleres store ændringer, kan der ske oversving og der må regnes med et vist offset.

PI regulering: Bruges til processer, hvor oversving skal undgås og permanente offsets ikke kan tillades.

PD regulering: Bruges til processer der kræver hurtig respons og hvor der skal korrigeres for peaks.

PID regulering: Bruges til processer hvor P, PI eller PD regulering ikke er tilstrækkeligt.

Justering af P(ID) regulator

Der kan justeres tre parametre i en PID regulator:

- forstærkningen K_p (P bidrag)
- Integrationstiden T_n (I bidrag)
- dødtiden T_v (D bidrag)

Trin respons i en proces

y = set punkt

y_h = reguleringsområde

T_u = tidsforsinkelse [s]

T_g = stabiliseringstid [s]

$$V_{\max} = \frac{X_{\max}}{T_g} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

= maximale indsvingningshastighed for regulerings variable [K/s]

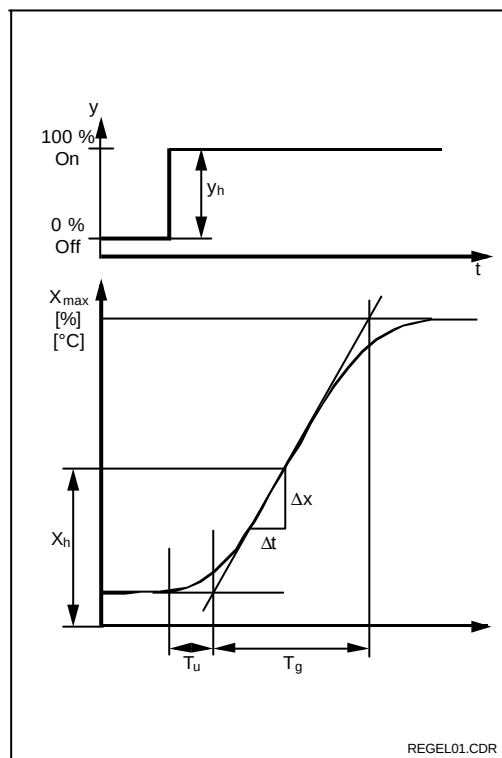
$X_{\max}$ = maximale proces værdi

X_h = justeringsområde

Regulator karakteristisk

$$K = \frac{V_{\max}}{X_h} \cdot T_u \cdot 100 \%$$

Fig. 5.5 Regulator karakteristisk



$$y_i = K_{p_i} \cdot \left[\underbrace{\theta_i^*}_{\text{I - bidrag}} + \underbrace{\frac{1}{T_n} \cdot \sum_i \theta_i^* - T_v (\dot{\theta}_i^* - \dot{\theta}_{i-1}^*)}_{\text{D bidrag}} \right],$$

$$e^* = \frac{\text{set point} - \text{actual value}}{\text{MAX} - \text{MIN}},$$

set point = set punkt fra R232,

MAX, MIN = øvre og nedre områdeverdier.

Anbefalede indstillinger for alle typer

Reg. respons	K_p [%]	T_v [s]	T_n [s]
P	K	0	0*
PI	2.6 K	0	6 T_u
PD	0.5 K	T_u	0*
PID	1.7 K	2 T_u	2 T_u

* $T_n = 0$: komponent ikke beregnet

$T_n \rightarrow \infty$ beregnet komponent $\rightarrow 0$

Opstart

Hvis der ikke foreligger erfaringsverdier fra tidligere indstillinger, bør der benyttes verdier, der sikrer maksimal stabilitet i reguleringssløjfen (se tabel).

Til optimering, reduceres forstærkningen K_p , indtil den regulerede størrelse bliver oversvinger lidt

Derefter øges K_p en smule, og T_n indstillingen reduceres (kortere tid) for at opnå den kortest mulige korrektionstid uden oversving.

Ved hurtig korrektionstid skal T_v også justeres.

Kontrol og finjustering af parametre ved hjælp af en skriver

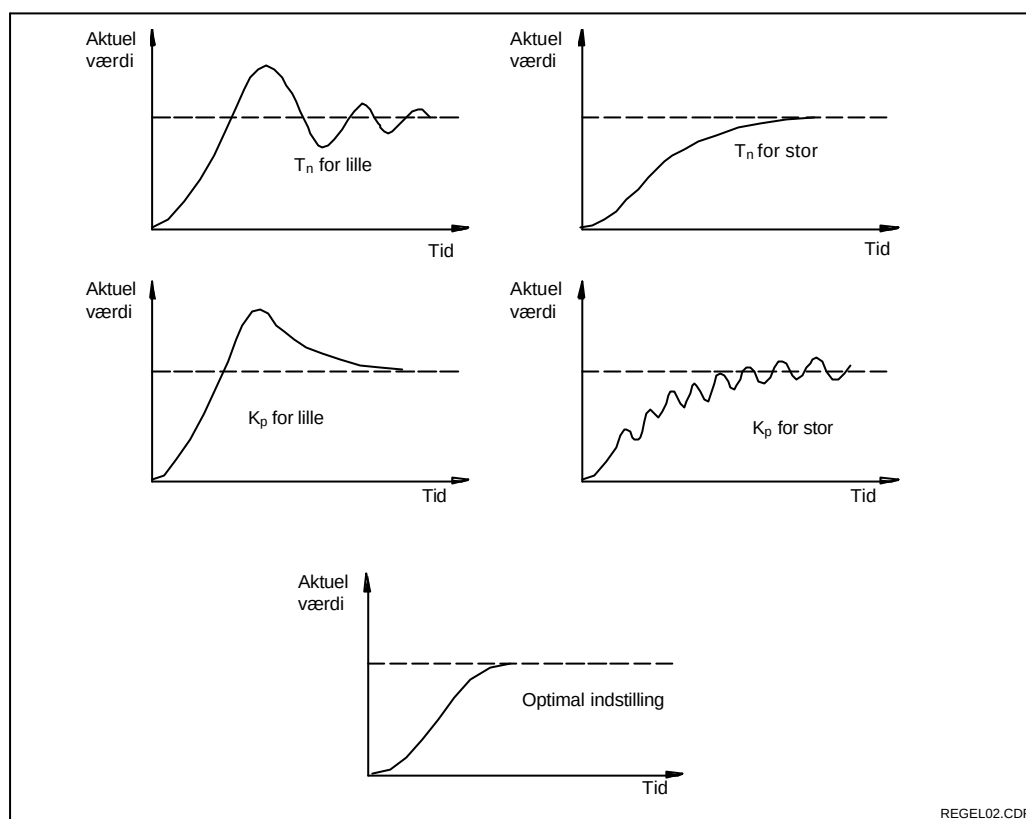


Fig. 5.6 Optimering af indstillinger for T_n and K_p

Udgangssignaler (R237 ... R2310)

Det aktuelle relæ afgiver et kontaktsignal. Intensiteten af dette signal er proportionalt med regulatorens udgangssignal.

- Pulslængde modulation**
 Jo større det beregnede udgangssignal er, jo længere er kontakten sluttet. Perioden kan justeres mellem 0.5 og 99 s. Pulslængde moduleret udgang bruges til styring af magnetventiler.
- Puls frekvens modulation**
 Jo større beregnet reguleringsstørrelse, desto højere frekvens afgives fra reguleringskontakten. Den maksimale frekvens $1/T$ kan justeres mellem 60 og 180 min^{-1} . ON perioden t_{ON} er konstant. Puls frekvens moduleret udgang bruges til styring af stempelpumper.

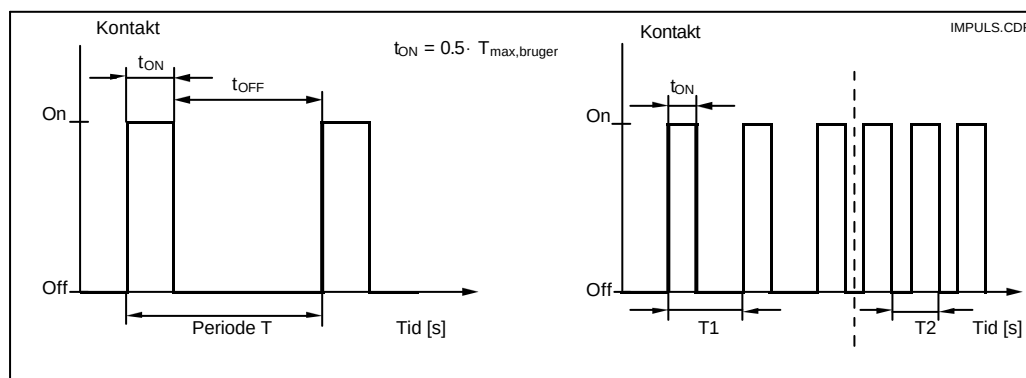


Fig. 5.7 Signal fra en puls længde-moduleret (venstre) og en puls frekvens- moduleret (højre) regulerings kontakt

Regulerings karakteristik for direkte og inverteret korrigerende handling

Felt R236 giver mulighed for at vælge mellem to regulerings karakteristikker, der virker som vist i følgende diagram.

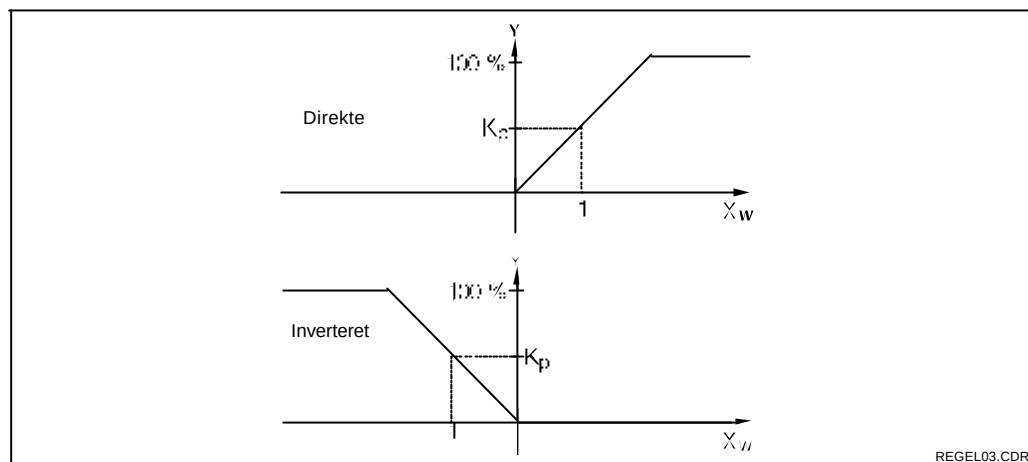


Fig. 5.8

Regulerings karakteristikk
for en proportional
regulator med direkte og
inverteret udgang

5.5.3 Timer til rensefunktion

Denne funktion kan bruges til at køre en simpel rengørings rutine. Der specificeres et tidsinterval, hvorefter rengøringen starter, d.v.s. der kan kun defineres faste intervaller.

Mere udvidede rensefunktioner kan indføres ved brug af Chemoclean funktionene (version med fire relæer; se kap. 5.5.4).

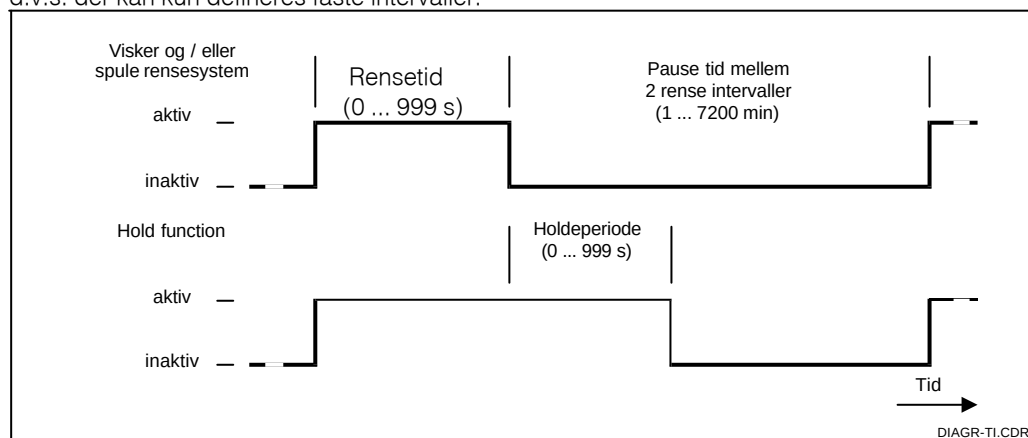


Fig. 5.9

Sammenhæng mellem
rensetid, pause tid og
holdetid

5.5.4 Chemoclean funktion

Lige som timer funktionen, kan Chemoclean bruges til at starte en rengørings cyklus. Men Chemoclean kan indstilles til forskellige rengørings- og skylle intervaller. På denne måde er det muligt at definere uregelmæssig rengøring med forskellige gentagelses perioder og rengøringstid med efterskylningstider kan defineres individuelt.



Bemærk:

- Chemoclean funktionen kan kun indstilles for relæerne 3 og 4.
- Afbrydes renseprocessen, foretages altid et efterskyl.
- Hvis der vælges "Economy" foretages rensning kun med vand.

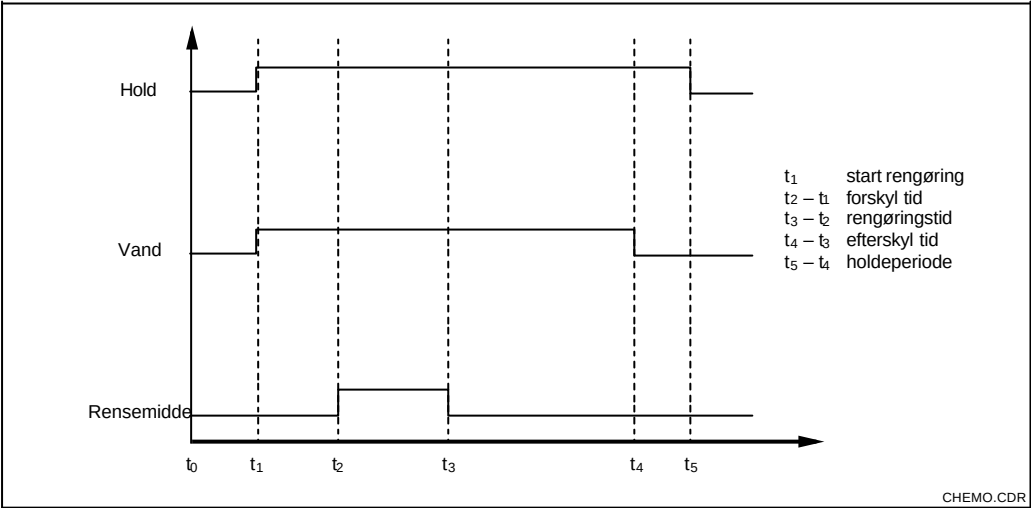


Fig. 5.10 Rensecyklus sekvens

Kode		Felt	Valg eller område Fabriksindstilling	Display	Info
R		Funktionsgruppe RELAY (Relæ)		SETUP HOLD RELAY	Relækontakter kan vælges og justeres
	R1	Vælg det relæ, der skal konfigureres	Rel1 <i>Rel2</i> <i>Rel3</i> <i>Rel4</i>	SETUP HOLD Rel1 Sel.Relay	Rel3 og Rel4 findes kun på instrumenter, der er bestil med den konfiguration. (Chemoclean er kun mulig med Rel3/Rel4.)
	R2 (1)	Konfigurering af grænsekontakt til O ₂	LC PV = grænsekontakt O₂ (1) LC °C = grænsekontakt T (2) PID regulator (3) Timer (4) <i>Clean</i> = <i>Chemoclean</i> (5)	SETUP HOLD LC PV Sel. Type	

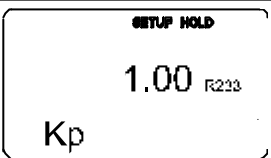
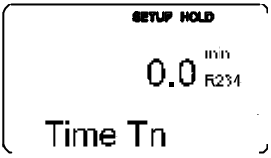
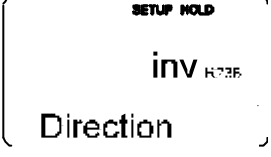
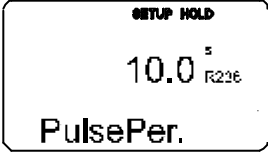
Fabriksindstillinger vises med fed skrift;
grundversionen indeholder ikke funkt. i kursiv .

Kode			Felt	Valg eller område Fabriksindstilling	Display	Info
		R211	Switch funktion of R2 (1) off eller on	Off On	SETUP HOLD Off ^{mg/l} R2*1 Function	Alle indstillinger beholdes
		R212	Indtast kontaktens sluttepunkt	20.00 mg/l 0.00 ... 20.00 mg/l 200.0 %SAT 0.0 ... 200.0 %SAT	SETUP HOLD 20.00 ^{mg/l} R2*2 On value	Når sluttepunktet indtastes, sættes brydepunktet automatisk til samme værdi (der vises kun den driftsform, der er valgt i A1)
		R213	Indtast kontaktens brydepunkt	20.00 mg/l 0.00 ... 20.00 mg/l 200.0 %SAT 0.0 ... 200.0 %SAT	SETUP HOLD 20.00 ^{mg/l} R2*3 Off value	Brydepunktet bestemmer om der vælges en max. kontakt (brydepunkt ≤ sluttepunkt) eller en min. kontakt (brydepunkt > sluttepunkt) , hvorved der også kan bestemmes en hysteresese funktion; se Fig. 5.4).
		R214	Indtast tidsforsinkelse for sluttepunkt	0 s 0 ... 2000 s	SETUP HOLD 0 ^s R2*4 On Delay	
		R215	Indtast tidsforsinkelse for brydepunkt	0 s 0 ... 2000 s	SETUP HOLD 0 ^s R2*5 Off Delay	
		R216	Indtast alarmtærskel (som absolut værdi)	20.00 mg/l 0.00 ... 20.00 mg/l 200.0 %SAT 0.0 ... 200.0 %SAT	SETUP HOLD 20.00 ^{mg/l} R2*6 A.Thresh	Når alarmtærsklen overskrides, går transmitteren i alarm, viser en fejlmeldelse og strømudgangen reagerer som indstillet (bemærk alarmforsinkelse). R216 vises ikke på instrumenter med udvidede funktioner (S version)
	R2 (2)		Konfigurer grænsekontakt til temperaturmåling	LC PV = grænsekontakt O ₂ (1) LC °C = grænsekontakt T (2) PID regulator (3) Timer (4) <i>Clean =</i> <i>Chemoclean</i> (5)	SETUP HOLD LC °C ^{°C} R2 Sel. Type	
		R221	Switch funktion for R2 (2) off eller on	Off On	SETUP HOLD Off ^{mg/l} R2*7 Function	



Kode			Felt	Valg eller område Fabriksindstilling	Display	Info
		R222	Enter switch-on temperature	60.0 °C -10.0 ... 60.0 °C	SETUP HOLD 60.00 °C_{R222} On value	When the switch-on point is entered, the switch-off point is automatically set to the same value.
		R223	Enter switch-off temperature	60.0 °C -10.0 ... 60.0 °C	SETUP HOLD 60.00 °C_{R223} Off value	The switch-off point entry selects a max contact (switch-off point ≤ switch-on point) or a min contact (switch-off point > switch-on point), thereby implementing a hysteresis function; see Fig. 5.4).
		R224	Enter pickup delay	0 s 0 ... 2000 s	SETUP HOLD 0 s_{R224} On Delay	
		R225	Enter dropout delay	0 s 0 ... 2000 s	SETUP HOLD 0 s_{R225} Off Delay	
		R226	Enter alarm threshold	60.0 °C -10.0 ... 60.0 °C	SETUP HOLD 60.0 °C_{R226} A.Thresh	When the alarm threshold is violated, the measuring transmitter issues an alarm with an error message and error current.
		R2 (3)	P(ID) controller configuration	LC PV = limit contactor O ₂ (1) LC °C = limit contactor T (2) PID controller (3) Timer (4) <i>Clean</i> = <i>Chemoclean</i> (5)	SETUP HOLD PID_{R2} Sel. Type	
		R231	Switch function of R2 (3) off or on	Off On	SETUP HOLD Off_{R231} Function	
		R232	Enter set point	5.00 mg/l 0.00 ... 20.00 mg/l 50.0 %SAT 0.0 ... 200.0 %SAT	SETUP HOLD 5.00 mg/l_{R232} Setpoint	The set point is the value to be maintained by the control. This value is to be re-established by the control in the event of any deviation (up or down).

Fabriksindstillinger vises med fed skrift;
grundversionen indeholder ikke funkt. i kursiv.

Kode			Felt	Valg eller område Fabriksindstilling	Display	Info
		R233	Indtast forstærkning K_p	1.00 0.01 ... 20.00		Se kap. 5.5.2.
		R234	Indtast integrationstid T_n (0.0 = ingen I komp.)	0.0 min 0.0 ... 999.9 min		Se kap. 5.5.2.  Hvert hold resetter I komponenten til nul. Hold kan deaktiveres i S2, men ikke for Chemoclean og timer!
		R235	Indtast dødtid T_v (0.0 = ingen D komp.)	0.0 min 0.0 ... 999.9 min		Se kap. 5.5.2.
		R236	Vælg regulator karakteristik	inv = inverteret dir = direkte		Indstilling kan være påkrævet eller ej afh. af den regulerede størrelse (om afvigelsen går op eller ned, se kap. 5.5.2).
		R237	Vælg impulslængde eller pulsfrekvens	len = impulslængde freq = puls frekvens		Impulslængde til f. eks. magnetventil, pulsfrekvens til f. eks. stempelpumpe (se kap. 5.5.2).
		R238	Indtast impulsinterval	10.0 s 0.5 ... 999.9		Dette felt fremkommer kun hvis der er valgt impulslængde i R237. Hvis der vælges impulsfrekvens, springes R238 over og indtastning fortsættes i R239.
		R239	Indtast aktuatorens maksimale pulsfrekvens	120 min⁻¹ 60 ... 180 min ⁻¹		Dette felt fremkommer kun hvis der er valgt impulslængde i R237. Hvis der vælges impulsfrekvens, springes R239 over og indtastning fortsættes i R2310.
		R2310	Minimum ON tid t_{ON}	0.3 s 0.1 ... 5.0 s		Dette felt fremkommer kun hvis der er valgt impulslængde i R237.
		R2 (4)	Konfigurer rensefunktion (timer)	LC PV = grænsekontakt O ₂ (1) LC °C = grænsekontakt T (2) PID regulator (3) Timer (4) Clean = Chemoclean (5)		Rensfunktion udføres med kun et rensmiddel (sædvanligvis vand); se Fig. 5.9.

Fabriksindstillinger vises med fed skrift;
grundversionen indeholder ikke funkt. i kursiv.



Kode			Felt	Valg eller område Fabriksindstilling	Display	Info
		R241	Switch funktion for R2 (4) off eller on	off on	SETUP HOLD Off ^{R2/1} Function	
		R242	Indtast rensetid	30 s 0 ... 999 s	SETUP HOLD 30 ^{R2/2} RinseTime	Holde- og relæindstillinger aktiveres i den tid, der specificeres her
		R243	Indtast pause tid	360 min 1 ... 7200 min	SETUP HOLD 360 ^{min R2/3} PauseTime	Pausetiden er tiden mellem to rens cykluser (se kap. 5.5.3, s. 36).
		R244	Indtast minimum pause tid	120 min 1 ... 3600 min	SETUP HOLD 120 ^{min R2/4} Min.Pause	En minimum pausetid forhindrer, at rensning foregår konstant, når funktionene er aktiveret.
	R2 (5)		Configure cleaning with Chemoclean (on version with four contacts and appropriate assignment of contacts 3 and 4)	LC PV = limit contactor O ₂ (1) LC °C = limit contactor T (2) PID controller (3) Timer (4) Clean = Chemoclean (5)	SETUP HOLD Clean ^{R2} Sel. Type	See chpt. 5.5.4.
		R251	Switch funktion for R2 (5) off eller on	off on	SETUP HOLD Off ^{R251} Function	
		R252	Valg af start impulse	int = intern (timer-styring) ext = extern (digital input 2) i+ext = intern. + extern. i+stp = intern, undertrykket af extern	SETUP HOLD int ^{R252} CleanTrig	Der er ikke noget real-time ur. Extern undertrykning er påkrævet ved uregelmæssige tidsintervaller (f.eks. weekends).
		R253	Indtast for-skylletid	20 s 0 ... 999 s	SETUP HOLD 20 ^{R253} PreRinse	Der skylles med vand.

Fabriksindstillinger vises med fed skrift;
grundversionen indeholder ikke funkt. i *kursiv*.

Kode			Felt	Valg eller område Fabriksindstilling	Display	Info
		R254	Indtast rensetid	10 s 0 ... 999 s	SETUP HOLD 10^s R254 CleanTime	Der bruges rengøringsmiddel og vand til rensning.
		R255	Indtast efter-skylletid	20 s 0 ... 999 s	SETUP HOLD 20^s R255 PostRinse	Der skylles med vand.
		R256	Indtast antal gentagne rensedykluser	0 0 ... 5	SETUP HOLD 0 R256 Rep. Rate	R253 ... R255 gentages.
		R257	Indtast pausetid	360 min 1 ... 7200 min	SETUP HOLD 360^{min} R257 PauseTime	Pausetiden er tiden mellem to rensedykluser (se kap. 5.5.3, s. 36).
		R258	Indtast minimum pause tid	120 min 1 ... R257 min	SETUP HOLD 120^{min} R258 Min.Pause	En minimum pausetid forhindrer, at rensning foregår konstant, når funktionerne er aktiveret.
		R259	Indtast antal rensedyklus uden rengøringsmiddel (økonomi funktion)	0 0 ... 9	SETUP HOLD 0 R259 EconomyCI	Rensning med rengøringsmiddel kan efterfølges af op til 9 cykluser, der kun bruger vand, før næste cyklus med rengøringsmiddel udføres

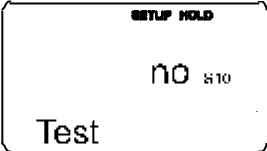
Fabriksindstillinger vises med fed skrift;
grundversionen indeholder ikke funkt. i kursiv .



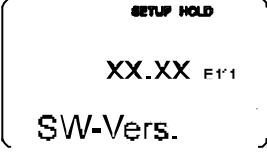
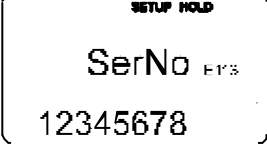
5.6 Service

Kode	Felt	Valg eller område Fabriksindstilling	Display	Info
S	Funktionsgruppe SERVICE		SETUP HOLD S SERVICE	
S1	Valg af sprog	ENG = English GER = German FRA = French ITA = Italian NEL = Dutch ESP = Spanish	SETUP HOLD ENG S1 Language	Dette felt skal konfigureres en gang under opstart. Derefter kan S1 forlades og konfigurerings fortsættes.
S2	Hold konfiguration	S+C = under opsætn. og kalibrering CAL = under kalibrering Setup = under opsætning none = ingen hold	SETUP HOLD S+C S2 Auto HOLD	S = setup, C = kalibrering.
S3	Manuel hold	off on	SETUP HOLD Off S3 Man. HOLD	
S4	Indtast holdetid	10 s 0 ... 999 s	SETUP HOLD 10 S4 Cont.Time	
S5	Indtast kode for SW opgradering (plus pakke)	0000 0000 ... 9999	SETUP HOLD 0000 S5 PlusCode	Ved indtastning af forkert kode returneres til målemenuen. Tallet redigeres med PLUS eller MINUS knappen og bekræftes med ENTER knappen.
S6	Indtast kode for SW opgradering til Chemoclean	0000 0000 ... 9999	SETUP HOLD 0000 S6 CleanCode	Ved indtastning af forkert kode returneres til målemenuen. Tallet redigeres med PLUS eller MINUS knappen og bekræftes med ENTER knappen.
S7	Visning af bestillingskode		SETUP HOLD order S7 DX0005	Bestillingskoden ændres automatisk ved opdatering.
S8	Serienummer vises		SETUP HOLD SerNo S8 12345678	

Fabriksindstillinger vises med fed skrift;
grundversionen indeholder ikke funkt. i kursiv.

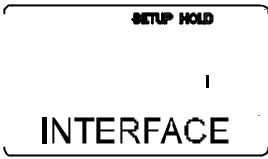
Kode	Felt	Valg eller område Fabriksindstilling	Display	Info
S9	Reset af instrument (tilbage til fabriksindstilling) 	no Sens = sensor data Facts = fabriksindstilling		Facts = Alle data slettes og resettes til fabriks indstilling! Sens = Sensor data slettes. 
S10	Udfør instrument test	no Displ = display test		
S11	Visning af absolut lufttryk	aktuel værdi		

5.7 E+H Service

Kode	Felt	Valg eller område Fabriksindstilling	Display	Info
E	Funktionsgruppe E+H SERVICE			
E1	Valg af modul	Contr = regulator (1) Trans = transmitter (2) MainB = mainboard (3) Relay = relæ (4)		
E111 E121 E131 E141	Software version vises			Kan ikke ændres.
E112 E122 E132 E144	Hardware version vises			Kan ikke ændres.
E113 E123 E133 E143	Serienummer vises			Kan ikke ændres.

Fabriksindstillinger vises med fed skrift;
grundversionen indeholder ikke funkt. i *kursiv*.

5.8 Interfaces

Kode	Felt	Valg eller område Fabriksindstilling	Display	Info
I	Funktionsgruppe INTERFACE			
I1	Adresse	Adresse HART: 0 ... 15 eller PROFIBUS: 1 ... 126		Kun til kommunikation

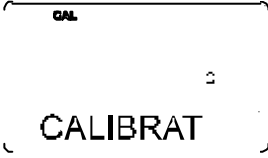
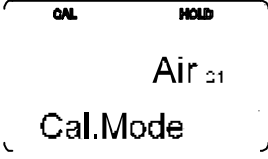
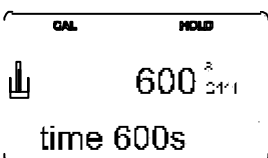
5.9 Kalibrering

Denne funktionsgruppe bruges til kalibrering af transmitteren. Sensoren kan kalibreres i luft eller i mediet

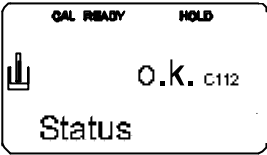
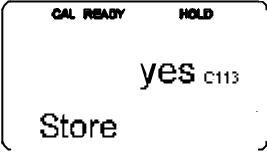
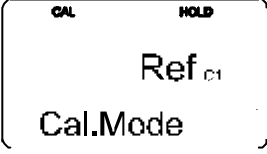
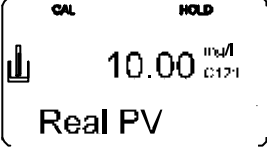
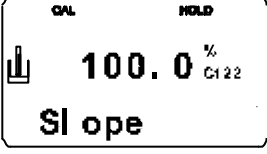
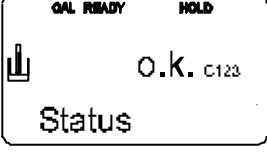
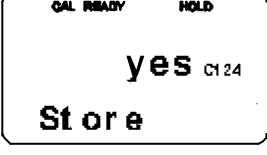


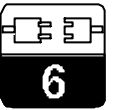
Note:

Hvis kalibreringsproceduren afbrydes ved samtidigt tryk på PLUS og MINUS tasterne (retur til C113 eller C124) eller hvis kalibreringsdata er forkerte, benyttes de forrige kalibreringsdata. En kalibreringsfejl vises med "ERR" beskeden og et blinkende elektrodesymbol på displayet. Gentag kalibrering!

Kode	Felt	Valg eller område Fabriksindstilling	Display	Info
C	Funktionsgruppe CALIBRATION			
C1 (1)	Kalibrering i luft	Air (luft) Ref		
C111	Start kalibrering	Nedtælling 600 s → 0 s		Sensorens hældning checkes i 10 s efter 530 s (ønsket område 75 % ... 140 %, udenfor område: fejl 32, kalibrering afbrydes). Signalets stabilitet checkes i løbet af de sidste 60 s af kalibreringen (< 1 %), hvis større: fejl 45 og kalibrering afbrydes

Fabriksindstillinger vises med fed skrift; grundversionen indeholder ikke funkt. i *kursiv*.

Kode			Felt	Valg eller område Fabriksindstilling	Display	Info
		C112	Visning af kalibreringsstatus	o.k. E xxx		
		C113	Gem kalibreringsresultat?	yes (ja) no (nej) new (ny)		Hvis C112 = E xxx, er kun nej eller ny mulig Hvis ny, retur til C. Hvis ja/nej, retur til "Måling".
	C1 (2)		Et-punkts kalibrering i mediet	Air Ref		
		C121	Kalibreringsværdi	aktuel værdi		
		C122	Visning af hældning	100.0 % 75.0 ... 140.0 %		
		C123	Visning af kalibreringsstatus	o.k. E xxx		
		C124	Gem kalibreringsresultat?	yes (ja) no (nej) new (ny)		Hvis C123 = E xxx, er kun nej eller ny mulig Hvis ny, retur til C. Hvis ja/nej, retur til "Måling".



6 Interfaces

Not available at time of printing.

7 Maintenance and troubleshooting

7.1 Definition of terms

Maintenance means that all measures which will guarantee the safety of operation and reliability of the entire measuring system are taken in due time.

Maintenance on the COM 223 / 253 includes:

- Calibration (see chpt. 5.9)
- Cleaning of assembly and sensor
- Checking of cables and connections

Troubleshooting means that the cause of the problem is determined and eliminated.

Troubleshooting refers to measures that can be performed without intervention in the instrument (refer to chpt. 8, Corrective maintenance, for defects of the instrument).

Troubleshooting of the COM 223 / 253 and the measuring system is performed with the aid of the troubleshooting table in chpt. 7.3.

7.2 Safety instructions



Warning:

Please be aware of effects work performed on the instrument might have on the process control system or the process itself.



Warning:

When removing the sensor during maintenance or calibration, please consider potential hazards due to pressure, high temperatures and contamination.

7.3 Troubleshooting common problems

Problem	Possible cause	Remedy	Equipment needed, spare parts
Display value 0.0	– Sensor defective – Break in sensor extension line – Incorrect sensor connection – Instrument input defective	- Test with new sensor - Test instr. with sensor simulation - Sensor current check - Check junction boxes and line - Check connection - Replace MKO1 module	Sensor COS 4 Sensor simulation: s. chapter 8.8.1 Current measurement: s. chapter 8.3 Simulation: s. chapter 8.8.1 Connection: see chapter 3.4 See spare parts list in chpt. 8.4.4 / 8.5.4
No or creeping change of display	– Sensor soiled – Sensor installed in “dead zone”	- Clean sensor membrane - Check installation conditions, move sensor to area with optimal flow conditions	See instructions for COS 4. Heavily soiled media: use spray cleaning.
Display value too low / sensor calibration may not be possible	– Membrane soiled – Incorrect temperature measurement – Incorrect altitude setting – Incorrect air pressure measurement – Electrolyte used up or soiled – Flow rate too low	- Clean sensor membrane - Check temperature value - Check altitude value - Check pressure value in field S11. Sea level: approx. 1013 mbar 500 m above sea level: approx. 950 mbar - Replace electrolyte - Check installation conditions, move sensor to area with optimal flow conditions	See instructions for COS 4. Heavily soiled media: use spray cleaning. Ref. measurement / thermometer S package only. Caution: display value = absolute atmospheric pressure. See instructions for COS 4

Problem	Possible cause	Remedy	Equipment needed, spare parts
Display value too high / sensor calibration may not be possible	– Polarisation incomplete – Incorrect altitude setting – Incorrect air pressure measurement – Electrolyte soiled – Air cushion under membrane – Anode coating worn off (silver-coloured) – “S” membrane on standard sensor	Wait for sensor to polarise after start-up (incl. interruptions in operation) Check altitude value Check pressure value in field S11. Sea level: approx. 1013 mbar 500 m above sea level: approx. 950 mbar Replace electrolyte Install new membrane cap Sensor regeneration at factory Install correct membrane cap	Polarisation is complete when meas. value is stable; max. approx. 60 minutes S package only Caution: display value = absolute atmospheric pressure. See instructions for COS 4 Procedure and spare parts: see instructions for COS 4 Normal anode colour is brownish “S” cap can be distinguished by embossed “S”.
Fixed, incorrect measured value	– Impermissible instrument operating state (no response to key actuation)	Switch instrument off and back on	EMC problem: check line routing if problem persists, check for possible sources of interference.
Incorrect temperature value	– Incorrect sensor connection – Measuring cable defective – Temp. sensor in sensor defective	Verify connections using connection diagram Check cable Measure sensor resistance (brown and red sensor lines)	Connection diagram: s. chpt. 3.4 and 3.5 Ohmmeter or field simulation Ohmmeter / see chpt. 8.8.1 for values. Replace sensor if defective
Measured value fluctuates	– Measuring cable interference – Signal output line interference – Irregular flow rate / turbulence / big air bubbles	Connect cable screen acc. to connection diagram Check line routing, try separate line routing Choose better place of installation or eliminate turbulence. Possibly use large meas. value damping factor.	See chapters 3.4 and 3.5 Separate signal output, meas. input and supply lines Meas. value damping s. field A4
Controller or timer cannot be activated	– No relay module installed	Install LSR1-2 or LSR1-4 module	See chapters 8.4 and 8.5
Controller / limit contact does not work	– Controller switched off – Controller in “Manual / Off” mode – Pickup delay setting too long – “Hold” function active	Activate controller Choose “Auto” or “Manual / On” mode Disable or shorten pickup delay “Autom. hold” during calibration, “hold” input activated; “hold” via keyboard active	See chpt. 5.5 or fields R2xx Keyboard, REL key See fields R2xx See fields S2 to S4
Controller / limit contact works continuously	– Controller in “Manual / On” mode – Dropout delay setting too long – Control loop interruption	Set controller to “Manual / Off” or “Auto” Shorten dropout delay Check measured value, current output or relay contacts, actuators, chemical supply.	Keyboard, REL and AUTO keys See fields R2xx
No O ₂ current output signal	– Line open or short-circuited – Output defective	Disconnect line and measure directly on instrument See chpt. 8.3	mA meter 0–20 mA DC
Fixed current output signal	– Current simulation active – Processor system out of sync	Switch off simulation Switch instrument off and back on	See field O2 EMC problem: check installation if problem persists
Incorrect current output signal	– Incorrect current assignment – Total load in current loop excessive (> 500 Ω)	Check current assignment: 0–20 mA or 4–20 mA? Disconnect output and measure directly on instrument	Field O211 mA meter for 0–20 mA DC

Problem	Possible cause	Remedy	Equipment needed, spare parts
No temperature output signal	– Instrument only has one current output – Instrument with Profibus PA	Refer to nameplate for variant; change LSCH-x1 module if nec. PA instr. has no current output!	LSCH-x2 module, see chapters 8.4.4 and 8.5.4
Chemoclean function not available	– No relay module (LSR1-x) or only LSR1-2 installed	Install LSR1-4 module. Chemoclean is enabled via release code supplied by E+H with Chemoclean upgrade.	LSR1-4 module, see chapters 8.4.4 and 8.5.4
S package functions not available	– S package not enabled (enable with code that depends on serial number and is received from E+H with order of S package)	– S package upgrade: code received from E+H ⇒ enter – Following replacement of defective LSCH/LSCP module: first enter instrument serial number (s. nameplate) manually, then enter code	Detailed description see chpt. 8.5.5
No HART communication	– No central HART module – No or wrong DD (device description) – HART interface missing – Instrument not registered with HART server – Load < 230 Ω – HART receiver (e.g. FXA 191) not connected via load – Incorrect device address (addr. = 0 for single operation, addr. > 0 for multi-drop operation) – Line capacitance too high – Line interference	Verify by looking at nameplate: HART = -xxx5xx and -xxx6xx For further information see chpt. 6, "Interfaces"	Upgrade to LSCH-H1 / -H2
No Profibus PA communication	– No central PA module – Wrong SW version (without PA) – Commuwin (CW) II: CW II version and instrument SW version incompatible – No or wrong DD/DLL – Incorrect baud rate setting for segment coupler in DPV-1 server – Incorrect station (master) address or duplicate address – Incorrect station (slave) address – Bus line not terminated – Line problems (too long, cross section too small; not shielded, screen not grounded, wires not twisted) – Bus voltage too low (bus supply voltage typ. 24 V DC for non-Ex, 13.5 V DC for Ex)	Verify by looking at nameplate: Profibus PA = -xxx3xx For further information see chpt. 6, "Interfaces" Voltage at instrument PA connector must be at least 9 V.	Upgrade to LSCP module Notes on project planning for Profibus PA can be found in Technical Information TI 260F, detailed information on instrumentation and accessories in the operating instructions BA 198F.

7.4 Problem elimination based on error messages

Error no.	Display	Measures	Contact		Error current		Autom. cleaning trigger	
			Fact.	User	Fact.	User	Fact.	User
E001	EEPROM memory error	Switch instrument off and back on, return instrument to your local Endress+Hauser sales agency for repair or replace instrument. Load software compatible with hardware. Load instrument software specific to parameter measured.	yes		no		—	—*
E002	Instrument not calibrated, calibration data invalid, no user data or user data invalid (EEPROM error) Software does not match hardware (central module)		yes		no		—	—*
E007	Transmitter malfunction Software does not match hardware (transmitter)		yes		no		—	—*
E032	Below slope range or range exceeded	Service sensor and recalibrate.	yes		no		—	—*
E044	Measured value unstable (during calibration)	Service sensor and recalibrate.	yes		no		no	
E057	Measuring range of main parameter exceeded	Check measurement, control and connections.	yes		no		no	
E059	Below temperature value measuring range		yes		no		no	
E061	Temperature value measuring range exceeded		yes		no		no	
E063	Below current output range 1	Check configuration.	yes		no		no	
E064	Current output range 1 exceeded	Check measured value and current assignment.	yes		no		no	
E065	Below current output range 2		yes		no		no	
E066	Current output range 2 exceeded		yes		no		no	
E067	Set point exceeded, relay 1	Limit or set point violated (below range or range exceeded).	yes		no		no	
E068	Set point exceeded, relay 2		yes		no		no	
E069	Set point exceeded, relay 3		yes		no		no	
E070	Set point exceeded, relay 4		yes		no		no	
E080	Distance between 0/4 mA and 20 mA values at output 1 too short	Adjust spreading for current output 1.	no		no		—	—*
E081	Distance between 0/4 mA and 20 mA values at output 2 too short	Adjust spreading for current output 2.	no		no		—	—*
E082	Below air pressure range	Only uncompensated measurement is possible.	yes		no		no	
E083	Air pressure range exceeded		yes		no		no	
E100	Current simulation active		no		no		—	—*
E101	Service function yes	Switch off service function or switch instrument off and back on.	no		no		—	—*
E102	Manual mode active		no		no		no	
E106	Download yes	Wait for download to end.	no		no		—	—*
E116	Download error	Repeat download.	no		no		—	—*

Error no.	Display	Measures	Contact		Error current		Autom. cleaning trigger	
			Fact.	User	Fact.	User	Fact.	User
E152	Meas. signal of main parameter sluggish or frozen	Check sensor and connecting line, service or replace.	yes		no		no	
E154	Below lower alarm threshold for period exceeding alarm delay	Perform manual reference measurement if necessary. Service sensor and recalibrate.	yes		no		no	
E155	Lower alarm threshold exceeded for period exceeding alarm delay		yes		no		no	
E156	Actual value below set point for more than permissible maximum period		yes		no		no	
E157	Actual value exceeds set point for more than permissible maximum period		yes		no		no	

*When this error is present, the cleaning function cannot be started.
(Field F8 does not exist for this error.)



8 Diagnosis and corrective maintenance

8.1 Definition of terms

Diagnosis refers to the identification of instrument malfunctions and defects.

Corrective maintenance means

- replacement of parts diagnosed to be defective;
- testing of instrument and measuring system function;
- restoration of complete functionality.

Diagnosis based on the error table below and depending on difficulty and measuring equipment at hand is to be performed by:

- trained operator personnel
- operator's electricians
- company responsible for system installation/operation
- E+H Service.

Please refer to the tables in chapters 8.4 and 8.5 for identification of spare parts required.

8.2 Safety instructions



Warning:

- Disconnect the instrument from the power source before opening it up. Work under tension may only be performed by trained electricians.
- Switched contacts may be supplied from separate circuits. These circuits must also be de-energized before work on the terminals is performed.



- **Caution: ESD!**
Electronic components are sensitive to electrostatic discharges. Personal protective measures, such as discharge via PE or permanent grounding using a wrist strap, are to be taken.
- For your own safety, use only original spare parts. Original parts will guarantee functionality, accuracy and reliability after repairs.

8.3 Diagnosis

The table below will help you diagnose problems and specifies the spare parts required.

Please refer to chapters 8.4.3 and 8.5.3 for information on the exact designations of the spare parts and their installation.

Problem	Possible cause	Tests and / or remedial measures	Equipment, spare parts, personnel
Display dark, no LEDs active	– No mains voltage – Wrong supply voltage / voltage too low – Connection fault – Fuse blown – Power supply unit defective – Central module defective – COM 253: ribbon cable item 310 loose or defective	Check if mains voltage is available Compare mains voltage and rating on nameplate Terminal not tightened; insulation clamped in terminal; wrong terminal used Replace fuse, first compare mains voltage and rating on nameplate Replace power supply unit using correct variant Replace central module using correct variant Check ribbon cable, replace if necessary	Electrician / e.g. multimeter Operator (utility company specification or multimeter) Electrician Electrician / see drawings in chapters 8.4.1 and 8.5.1 for correct fuses On-site diagnosis by E+H Service (test module LSGx required) On-site diagnosis by E+H Service (test module LSCxx required) See spare parts for COM 253
Display dark, LED(s) active	Central module defective (module: LSCH/LSCP)	Replace central module	On-site diagnosis by E+H Service (test module LSCxx required)

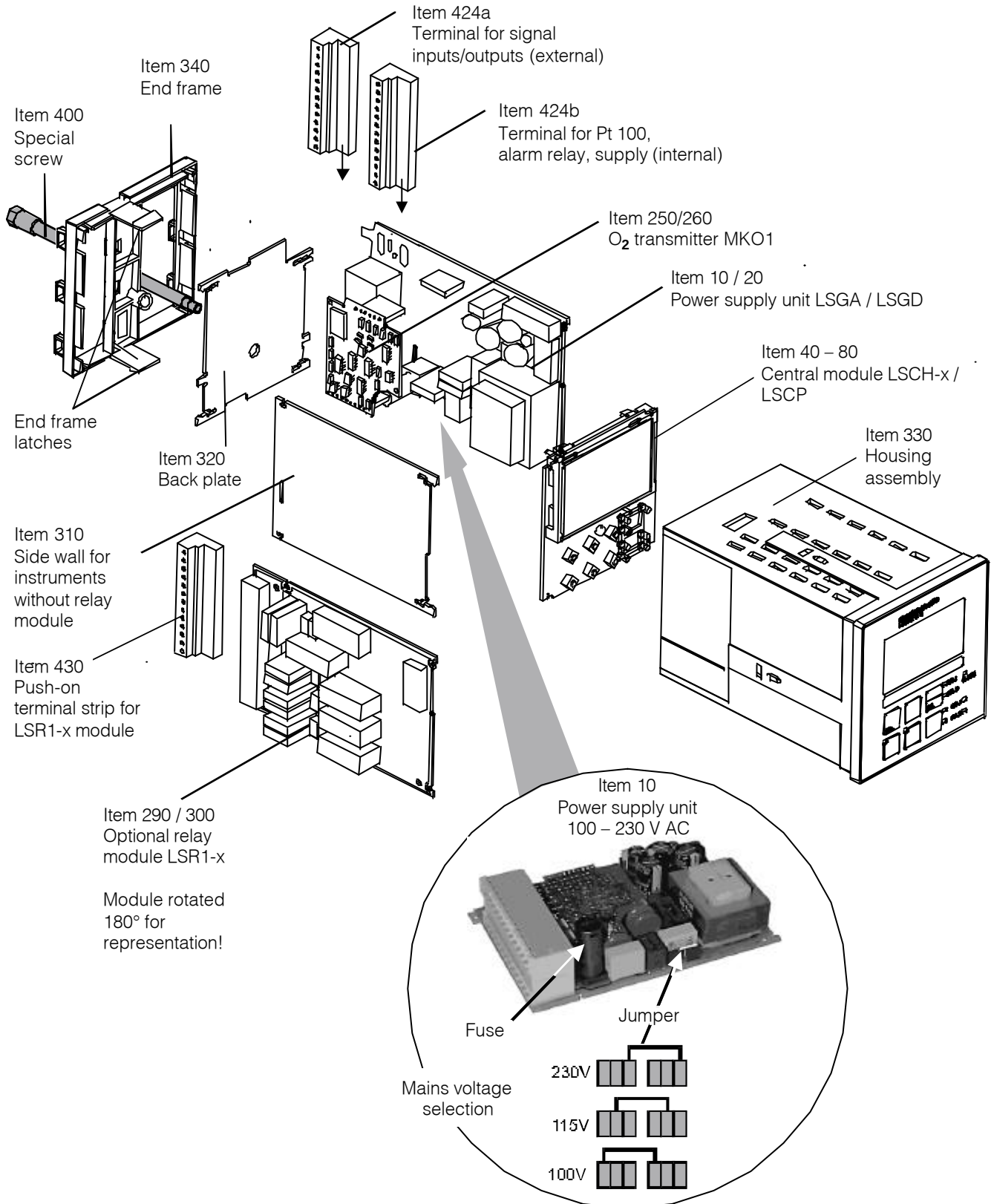


Problem	Possible cause	Tests and / or remedial measures	Equipment, spare parts, personnel
Display shows measured value but – value does not change and / or – instrument cannot be operated	– Instrument, or module not properly installed in instrument – Impermissible operating system state	COM 223: Reinstall module COM 253: Reinstall display module Switch instrument off and back on	Refer to assembly drawings in chapters 8.4.1 and 8.5.1. Possible EMC problem: if problem persists, call E+H Service to have installation checked.
Instrument gets hot	– Incorrect voltage / too high – Power supply unit defective	Compare mains voltage and rating on nameplate Replace power supply unit	Correct voltage setting, s. chpt. 8.4.1 / 8.5.1 Can only be diagnosed by E+H Service
Incorrect meas. O ₂ and / or temperature value	– Transmitter module defective (module: MKO1). Please perform tests and take measures according to chapter 7.3 to eliminate the sensor or wiring as the cause of the problem. – Incorrect sensor current	Test measuring inputs: – connect equivalent resistances for oxygen and temperature, s. chapter 8.8.1 Sensor current can be displayed in meas. mode by pressing the “+” key 3 times	If test fails: replace module (using correct variant), refer to exploded views in chapters 8.4.1 and 8.5.1. If module tests out OK: check peripherals once more. Display in nA. Nominal value in air for 20 °C and 1013 mbar: 290 nA
Pressure value incorrect / cannot be read	– Pressure sensor defective – Pressure sensor does not exist	MKO1 module defective MKO1 module without sensor installed (instrument without “S” package)	Pressure can be read in field S 11. Caution: The absolute air pressure is displayed. Upgrade to “S” package if necessary. Contact your E+H Sales Agency!
Current output, incorrect current	– Not calibrated correctly – Load excessive – Shunt / short-circuit to frame in current loop – Incorrect mode of operation	Test with built-in current simulation, connecting mA meter directly to current output. Check whether 0–20 mA or 4–20 mA has been selected.	If simulation value is incorrect: recalibration at factory or new LSCxx module required. If simulation value is correct: check current loop for load and shunts.
No current output signal	– Current output stage defective (module: LSCH/LSCP)	Test with built-in current simulation, connecting mA meter directly to current output. First disconnect current output line completely for safety.	If test fails: Replace central module (using correct variant)
Additional relays do not work	– COM 253: ribbon cable item 320 loose or defective	Make sure ribbon cable is properly connected, replace cable if nec.	See spare parts for COM 253

8.4 Corrective maintenance of Liquisys COM 223

8.4.1 Exploded view

223_EX02.CDR



8.4.2 Dismantling of COM 223

- Consider potential effects on process when removing the instrument from service!
- First pull off the terminal block (item 424b) on the rear of the instrument to de-energize the instrument.
- Then pull off the terminal blocks (items 424a and 430 if applicable) on the rear. Now you can dismantle the instrument.
- Push the end frame latches (item 340) inward and pull off the frame towards the rear.
- Loosen the special screw (item 400) by turning it counterclockwise.
- Remove the complete electronics block from the housing. The modules are plugged together mechanically and can be easily separated:
 - Simply pull the processor/display module off towards the front
 - Pull the back plate tabs (item 320) outward slightly to remove the lateral modules.
- Removal of O₂ transmitter (item 250/260): pull off the module towards the top.

8.4.3 Assembly of COM 223

- Reverse the dismantling sequence for assembly.
- Hand-tighten the special screw without using a tool.
- Incorrect assembly is not possible!
A module block which has been plugged together incorrectly cannot be inserted in the housing.

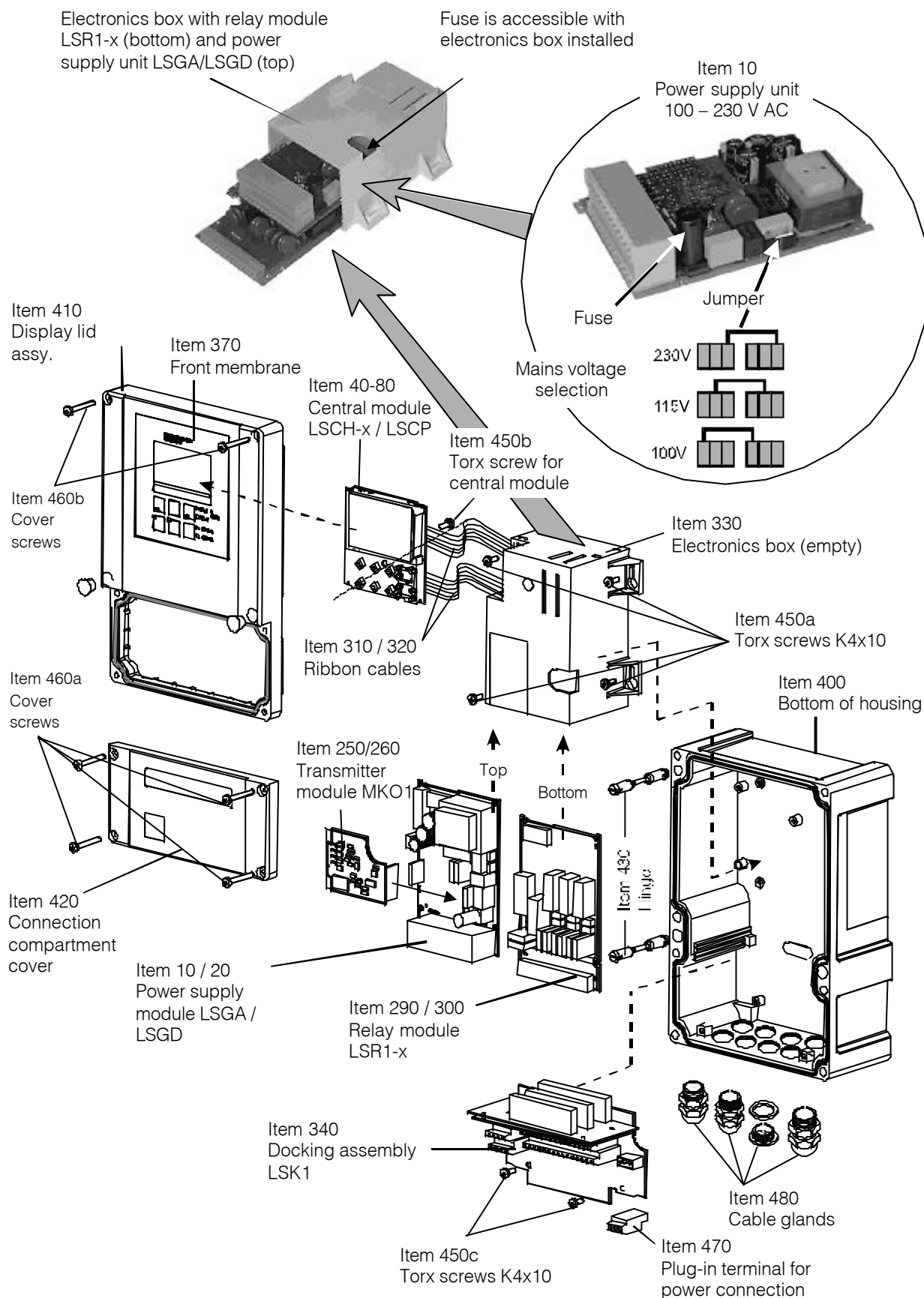
8.4.4 Spare parts for COM 223

Item	Designation	Name	Function or components	Order number
10	Power supply unit	LSGA	100/115/230 V AC	51500317
20	Power supply unit	LSGD	24 V AC + DC	51500318
290	Relay module	LSR1-2	2 relays	51500320
300	Relay module	LSR1-4	4 relays	51500321
40	Central module	LSCH-S1	1 current output	51501225
50	Central module	LSCH-S2	2 current outputs	51501222
60	Central module	LSCH-H1	1 current output + HART	51501223
70	Central module	LSCH-H2	2 current outputs + HART	51501226
80	Central module	LSCP	Profibus PA/no current output!	51501227
250	O ₂ transmitter	MKO1	O ₂ + temperature	51501207
260	O ₂ transmitter	MKO1	O ₂ + temp. + air pressure	51501208
330, 400	Housing assembly		Housing with front membrane, key tappets, gasket, special screw, tensioning brackets, connection and nameplates	51501075
310, 320, 340, 400	Mechanical housing parts		Back plate, side wall, end frame, special screw	51501076
424a, 424b	Terminal strip set		Terminal strips for inputs / outputs and for supply / alarm relay	51501204
430	Terminal strip		Terminal strip for relay module	51501078

8.5 Corrective maintenance of Liquisys COM 253

8.5.1 Exploded view

253_EX02.CDR



8.5.2 Dismantling of COM 253

- Open and remove the connection compartment cover (item 420).
- Pull off the power connection terminal strip (item 470) to de-energize the instrument.
- Open the display lid (item 410) and remove the ribbon cables (item 310 / 320) on the side of the electronics box (item 330).
- Removal of electronics box (item 330): Unscrew the screws (item 450a) in the bottom of the housing 2 revolutions, then slide entire box backward and remove towards the top.

Make sure that the module catches do not come unlatched while you push the electronics box back!

- Now bend the module latches outward and remove the module(s).
- Removal of central module (item 40): Loosen the screw (item 450b) in the display lid.
- Removal of docking assembly (item 340): Remove the screws (item 450c) in the bottom of the housing and remove the entire assembly towards the top.
- Removal of transmitter (item 250/260): Simply pull off the module towards the top.

8.5.3 Assembly of COM 253

- Insert the module(s) in the electronics box guide rails carefully and latch into the lateral lugs in the box.
- Incorrect assembly is not possible! Modules inserted in the electronics box

incorrectly are not operable since the ribbon cables cannot be inserted.

- Make sure that the cover gaskets are intact since they are required to guarantee protection class IP 65.

8.5.4 Spare parts kits for COM 253

Item	Designation	Name	Function or components	Order number
10	Power supply unit	LSGA	100/115/230 V AC	51500317
20	Power supply unit	LSGD	24 V AC + DC	51500318
290	Relay module	LSR1-2	2 relays	51500320
300	Relay module	LSR1-4	4 relays	51500321
40	Central module	LSCH-S1	1 current output	51501225
50	Central module	LSCH-S2	2 current outputs	51501222
60	Central module	LSCH-H1	1 current output + HART	51501223
70	Central module	LSCH-H2	2 current outputs + HART	51501226
80	Central module	LSCP	Profibus PA/no current output!	51501227
250	O ₂ transmitter	MKO1	O ₂ + temperature	51501207
260	O ₂ transmitter	MKO1	O ₂ + temp. + air pressure	51501208
370, 410, 420, 430, 460	Housing cover		Display lid, connection compartment cover, front membrane, hinges, cover screws, small parts	51501068
400, 480	Bottom of housing		Bottom, cable glands	51501072
330, 340, 450	Internal housing parts		Docking assembly, empty electronics box, small parts	51501073
310, 320	Ribbon cables		2 ribbon cables	51501074
430	Hinges		2 pairs of hinges	51501069
470	Terminal strip		Terminal strip for power connection	51501079



8.5.5 Special case: replacement of central module



Note:

Replacement central module LSCx-x is supplied from the factory with instrument serial no. 0000. Since the serial and release numbers are linked for the S package and Chemoclean, an existing S package or Chemoclean may not be active. All the editable data are reset to the factory settings following central module replacement.

Proceed as described below after central module replacement:

- If possible, record the user settings of the instrument, e.g.:
 - Calibration data
 - O₂ and temperature current assignments
 - Relay function selections
 - Limit / controller settings
 - Cleaning settings
 - Monitoring functions
 - Interface parameters
- Dismantle the instrument as described in chpt. 8.4.2 or 8.5.2.
- Refer to the part no. of the central module to determine whether the new module has the same part no. as the old one.

- Assemble the instrument with the new module as described in chapter 8.4.3 or 8.5.3.
- Start up the instrument and test its basic functions (e.g. meas. value and temperature display, operation via keyboard).
- Enter the instrument serial number:
 - Read the instrument serial number ("ser-no.") on the nameplate.
 - Enter this number in the fields E114 (year), E115 (month), E116 (sequence number).
 - Field E117 displays the complete number for verification; acknowledge with ENTER or abort and re-enter.

Please note: The serial number can only be entered – and **only once** – in the case of a new module from the factory with serial number 0000! Make sure that your entry is correct before confirming with ENTER! Entry of an incorrect code will prevent the enhanced functions from being enabled. An incorrect serial number can only be corrected at the factory.

- Verify that the S package is enabled (e.g. by accessing function group CHECK / Code P) or the Chemoclean function.
- Restore the user settings of the instrument.

8.6 Spare parts orders

Spare parts are to be ordered from your local E+H Sales Agency. See the back cover of these operating instructions for addresses. Specify the order numbers listed in chapter 8.4.4 or 8.5.4.

To be on the safe side, you should **always** specify the following data with spare parts orders:

- Instrument order code (order code)
- Serial number (ser-no.)
- Software version where available

Refer to the nameplate for the order code and serial number.

The software version is displayed in field E111 when the instrument processor system is functional.

8.7 Service equipment "optoscope"

The optoscope permits documentation and software updates **without** having to remove or open the Liquisys and **without** establishing a galvanic connection to the instrument.

The optoscope serves as an interface between the Liquisys and PC / laptop. The information exchange takes place via the optical interface on the Liquisys and via an RS 232 interface on the PC / laptop.

Handling and operation are described in the optoscope operating instructions.

The user-friendly Windows software required for the PC or laptop is supplied with the optoscope.

The optoscope is also suitable for Mycom CxM 152 and MyPro CxM 431; it is supplied in a sturdy case with all the accessories required.

Order number of optoscope: 51500650

8.8 Corrective maintenance of measuring system

8.8.1 Oxygen measuring instrument

Simulation of oxygen measurement:

To perform a functional test of the instrument, the COS 4 sensor can be simulated by resistors. Since the display value greatly depends on the sensor slope setting and on temperature, the following values should be considered as reference values:

Simulation resistance	Display value
∞ (open)	0 mgO ₂ /l
2.2 M Ω	7 ... 13 mgO ₂ /l
With 2.2 M Ω and temperature equivalent resistance of 37.3 k Ω after calibration:	9.0 ... 9.2 mgO ₂ /l
4.7 M Ω	3.3 ... 6.1 mgO ₂ /l

Simulation of temperature sensor:

The COS 4 sensor uses an NTC sensor (30.0 k Ω /25 °C) for temperature measurement. Use the following equivalent resistances to test the temperature measurement:

Simulation resistance	Display value
	0.0 °C
58.7 k Ω	10.0 °C
37.3 k Ω	20.0 °C
30.0 k Ω	25.0 °C
24.3 k Ω	30.0 °C

Test procedure:

- Connect the O₂ equivalent resistance (e.g. decade resistor) to terminals 90 and 91.
- Connect the temperature equivalent resistance (e.g. decade resistor) to terminals 11 and 12.
- Air pressure measurement:
On instruments equipped with the S package, the air pressure measured can be checked in field S11.
Caution: The absolute pressure is displayed (a normal barometer indicates the relative pressure referred to sea level and cannot be used to evaluate the air pressure measurement).

8.8.2 Oxygen sensor COS 4

Please refer to the operating instructions for the COS 4 with regard to sensor maintenance and troubleshooting!

The operating instructions contain detailed information including:

- Sensor design and function
- Mounting and installation
- Electrical connection

- Start-up and calibration
- Calculation examples and tables for verification of measured values
- Maintenance, regeneration, cleaning
- Troubleshooting table
- Accessories and spare parts
- Technical data and ordering information

8.8.3 Assembly

Refer to the assembly operating instructions for maintenance and troubleshooting! The following assemblies can be used for COS 4:

- Suspension assembly holder CYH101-A with immersion pendulum assembly CYA 611

- Suspension assy. holder CYH101-D with stainl. steel immersion tube CYH 101-D / -E
- Basin wall mount CYY 106-A with stainless steel immersion tube CYY 105-A / -B
- Flow assembly COA 250
- Float assembly COA 110-50

8.8.4 Connecting lines and junction boxes

Since the COS 4 works with low measuring currents, shunts in connecting cables and junction boxes may introduce considerable inaccuracy.

The following is to be assured:

- Intact gaskets on lids and cable glands
- Dry and clean inside (dry, clean and use desiccant bag as necessary)
- Lines, ferrules, terminals and connectors are to be free of corrosion

- Terminal screws are to be tightened firmly
- Cables are to enter junction boxes and instruments from below
- Make a downward cable loop in the case of lateral cable entries to allow water to drip off

If the functional test explained in chapter 8.8.1 is performed on a junction box instead of the instrument, the junction box, terminals and connecting line to the instrument are automatically included in the test.

9 Accessories

Connection accessories

- Junction box VBM
Junction box for extension of measuring cable connection between sensor and instrument.
Material: cast aluminium
Protection type: IP 65
Order no.: 50003987



Note:

The desiccant bag in the junction box must be checked and replaced at regular intervals which depend on ambient conditions in order to prevent inaccurate measurement due to moisture bridges in the measuring line.

- Extension cable CMK
Non-terminated measuring cable for oxygen sensors (by the metre)
Order no.: 50005374

Sensor

- Oxygen sensor COS 4

Software upgrade

(serial number of instrument to be specified with order)

- Plus package
Order no.: 51500385
- Chemoclean
Order no.: 51500963
- Four-relay board for Chemoclean
Order no.: 51500321

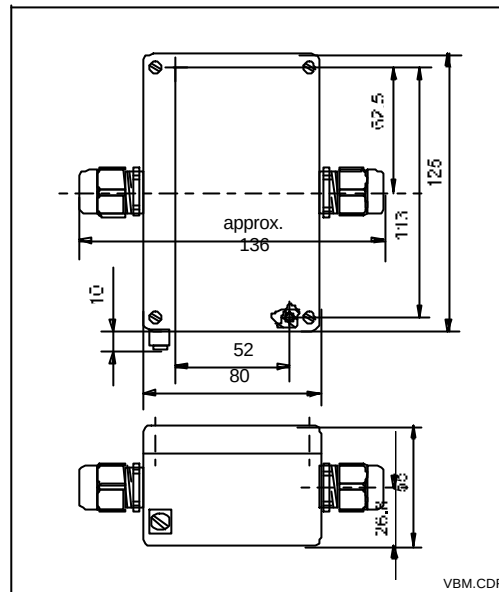


Fig. 9.1 Dimensions of junction box VBM

10 Technical data

General specifications

Manufacturer	Endress+Hauser
Product designation	Liquisys S COM 223 Liquisys S COM 253

Input

Measured variables	O ₂ , temperature
--------------------	------------------------------

O₂ measurement with sensor COS 4

Display and measuring range	0 ... 20 mg/l or 0 ... 200 % SAT
Temperature compensation range	0 ... 50 °C
Pressure compensation range (optional)	0 ... 1200 hPa
Altitude adjustment range	0 ... 4000 m
Salinity adjustment range	0 ... 4.0 ‰

O₂ signal input

Signal current	0 ... 3000 nA
Slope adaptation	75 ... 140 % of nominal slope
Nominal slope (sensor in air, 20 °C, 1013 mbar)	290 nA
Maximum cable length to sensor	50 m

Temperature measurement

Temperature sensor	NTC, 30 kΩ at 25 °C
Display range	-10 ... +60 °C

Digital inputs 1 and 2

Voltage	10 ... 50 V
Current consumption	max. 10 mA

Output

O₂ signal output

Current range	0 / 4 ... 20 mA, galvanically separated; error current 2.4 / 22 mA
Load	max. 500 Ω
Maximum resolution	700 digits/mA
Output range	Δ 2 ... Δ 20 mg/l or Δ 20 ... Δ 200 % SAT
Separation voltage	max. 350 V _{rms} / 500 V DC
Overvoltage (lightning) protection	acc. to EN 61000-4-5:1995

Temperature signal output (optional)

Current range	0 / 4 ... 20 mA, galvanically separated
Load	max. 500 Ω
Maximum resolution	700 digits/mA
Output range	Δ 2 ... Δ 20 mg/l or Δ 20 ... Δ 200 % SAT
Separation voltage	max. 350 V _{rms} / 500 V DC
Overvoltage (lightning) protection	acc. to EN 61000-4-5:1995

Output (continued)

Auxiliary voltage output

Output voltage	15 V $\pm$ 0.6 V
Output current	max. 10 mA

Contact outputs (potential-free changeover contacts)

Switching current with ohmic load ($\cos \varphi = 1$)	max. 2 A
Switching current with inductive load ($\cos \varphi = 0.4$)	max. 2 A
Switching voltage	max. 250 V AC, 30 V DC
Switching power with ohmic load ($\cos \varphi = 1$)	max. 1250 VA AC, 150 W DC
Switching power with inductive load ($\cos \varphi = 0.4$)	max. 500 VA AC, 90 W DC

Limit contactor

Limit adjustment range	0 ... 20 mg/l or 0 ... 200 % SAT
Pickup / dropout delay	0 ... 7200 s

Controller

Function (adjustable)	pulse length / pulse frequency controller
Controller response	PID
Control gain K_p	0.01 ... 20.00
Integral action time T_i	0.0 ... 999.9 min
Derivative action time T_v	0.0 ... 999.9 min
Period for pulse length controller	0.5 ... 999.9 s
Frequency for pulse frequency controller	60 ... 180 min ⁻¹

Alarm

Function (switchable)	steady / fleeting contact
Alarm threshold adjustment range	0 ... 20.00 mg/l or 0 ... 200.0 % SAT
Alarm delay	2 ... 2000 s
Monitoring time for lower limit violation	0 ... 2000 min
Monitoring time for upper limit violation	0 ... 2000 min

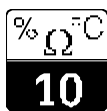
Accuracy

O₂ measurement with sensor COS 4

Measured value resolution	0.01 mg/l or 0.1 % SAT
Display deviation ¹	max. 0.5 % of measuring range
Repeatability	max. 0.2 % of measuring range
Measurement deviation ¹ , O ₂ signal output	max. 0.75 % of measuring range

Temperature measurement

Measured value resolution	0.1 °C
Display deviation ¹	max. 1.0 % of measuring range
Measurement deviation ¹ , temperature signal output	max. 1.25 % of current output range



Ambient conditions

Ambient temperature (nominal operating conditions)	–10 ... +55 °C
Ambient temperature (limit operating conditions)	–20 ... +60 °C
Storage and transport temperature	–25 ... +65 °C
Relative humidity (nominal operating conditions)	10 ... 95 %, non-condensing
Protection class of panel-mounted unit	IP 54 (front), IP 30 (housing)
Protection class of field housing	IP 65
Electromagnetic compatibility	interference emission and interference immunity acc. to EN 61326:1998

Physical data

Dimensions of panel-mounted unit (H × W × D)	96 × 96 × 145 mm
Installation depth	approx. 165 mm
Dimensions of field housing (H × W × D)	204 × 155 × 215 mm
Weight of panel-mounted unit	max. 0.7 kg
Weight with field housing	max. 2.3 kg
Measured value display	LC display, two lines, five and nine digits, with status indicators

Materials

Housing of panel-mounted unit	polycarbonate
Front membrane	polyester, UV-resistant
Field housing	ABS PC Fr

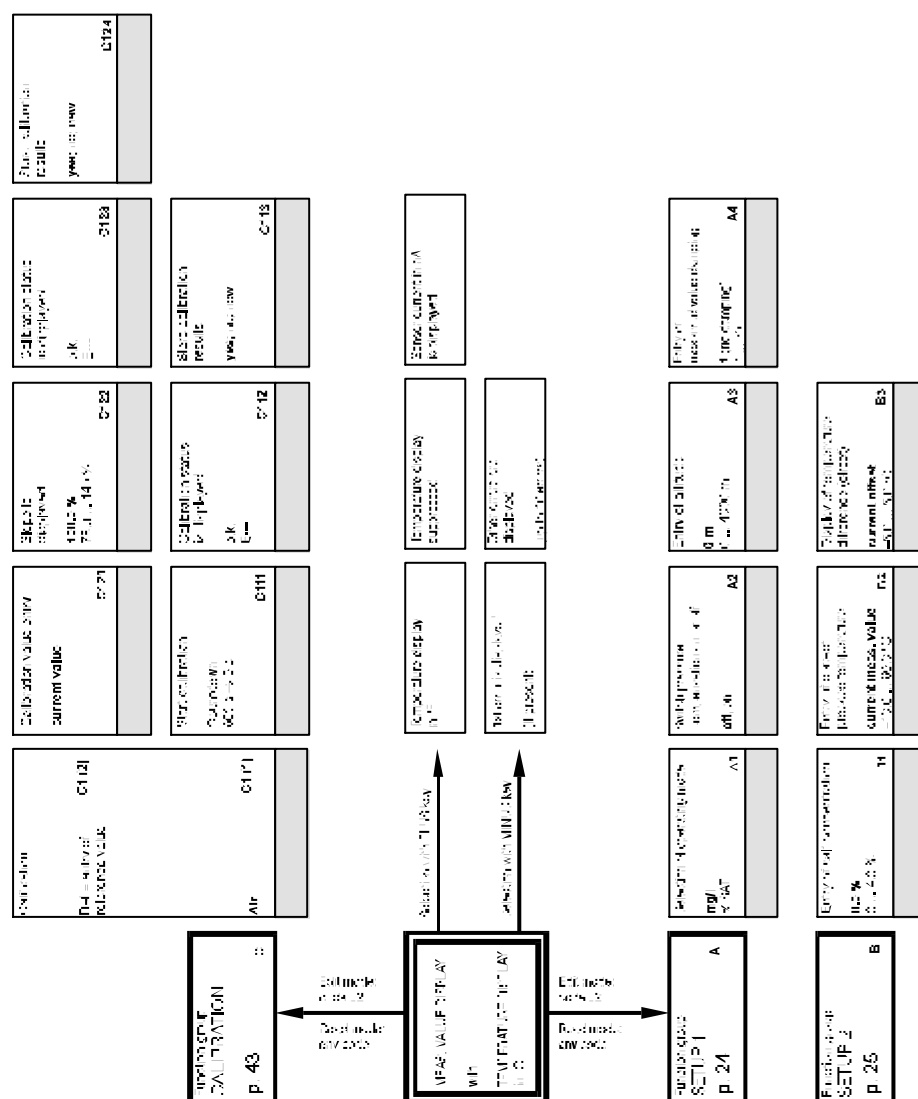
Power supply

Supply voltage	100 / 115 / 230 V AC +10 / –15 %, 48 ... 62 Hz 24 V AC/DC +20 / –15 %
Power consumption	max. 7.5 VA
Mains fuse	fine-wire fuse, medium time-lag, 250 V / 3.15 A

¹According to IEC 746-1, for nominal operating conditions

Subject to modifications.

11 Appendix



Supervisory/Managerial

Endress+Hauser

[illegible]

[illegible]

12 Index

A

A	24
A1	24
A2	24
A3	25
A4	25
Access codes	21
Accessories	59
Actuating signal outputs	33
ALARM (F)	28
Alarm contact	29
Alarm delay	28
Alarm threshold	36-37
Assembly of COM 223	54
Assembly of COM 253	56
AUTO key	17
Auto mode	18

B

B	25
B1	25
B2	25
B3	25

C

C	43
Cable length	14
CAL key	17
Calibration	21, 43
CALIBRATION (C)	43
Calibration mode	19, 22
Certificate of conformity	5
CHECK (P)	30
Chemoclean function	31, 35
Cleaning function	38
Cleaning time	35, 40
Complete installation	6
Complete measuring system	6
Connection diagram	12
Connection example	15
Connections of field instrument	13
Connections of panel-mounted instrument	13
Contact selection	28
Control characteristic	34
Controller characteristic	38
Corrective maintenance of COM 223	53
Corrective maintenance of COM 253	55
Corrective maintenance of measuring system	58
CURRENT OUTPUT (O)	26
Current output table	27
Current outputs	26

D

Damage	2
Definition of terms	51
Delivery, scope of	2
Derivative action time	38
Diagnosis	51-58
Dimensions	7
Dismantling of COM 223	54
Dismantling of COM 253	56
Display	16
Display during measurement	21
Disposal	2
Dropout delay	36-37

E

E+H SERVICE (E)	42
Economy function	40
Electrical connection	12
Electronics box	7
ENTER key	17
Error current	28-29
Error messages	49
Error selection	28
Escape function	17
Extension cable CMK 5	59
Extension of measuring cable	14

F

F	28
F1	28
F2	28
F3	28
F4	28
F5	28
F6	29
F7	29
F8	29
F9	29
Factory settings	22
Freezing of outputs	21
Function coding	22
Function group	20
Function of keys	17
Fuse	7

G

General	2-3
General safety instructions	4

H

Hardware version	42
HART	42
Hazards	2
Hold dwell period	35
Hold function	21

I		P	
I	42	P	30
I1	42	P controller	32
Immunity to interference	5	P(ID) controller	31
Inquiries	2	P1	30
Installation	4, 6-15	P2	30
Instrument configuration	22-30	P3	30
Instrument test	42	P4	30
Integral action time	38	P5	30
Intended application	4	P6	30
INTERFACE (I)	42	P7	30
Interfaces	45	P8	30
J		Packaging	2
Junction box VBM	14, 59	Panel-mounted instrument	11
K		Partition plate	7
Keys	17	Pause time	39-40
K _p	38	PD controller	32
L		PI controller	32
Language selection	41	Pickup delay	36-37
LED indicators	16	PID controller	32, 37
Limit contactor	31, 35	PLUS key	17, 21
Limit contactor for measured oxygen value	31	Post mounting kit	9
Limit contactor for temperature	31, 36	Post mounting on a square post	8
Linear characteristic	26	Post mounting on cylindrical pipes	8
Liquid crystal display	16	Post-rinse time	35, 40
M		Pre-rinse time	35, 39
Maintenance and troubleshooting	46-50	Product structure	3
Manual hold	41	PROFIBUS	42
Manual mode	18	Programming	20
Measurement display	21	Pulse frequency	38
Measuring cable connection	14	Pulse frequency modulation	33
Measuring cell installation	14	Pulse interval	38
Measuring mode	22	Pulse length	38
Measuring system	6	Pulse length modulation	33
Menu structure	20	R	
Minimum pause time	39-40	R	35
MINUS key	17, 21	R1	35
Monitoring features	5	R2 (1)	35
Mounting	8	R2 (2)	36
Mounting examples	10	R2 (3)	37
Mounting of field instrument	8	R2 (4)	38
O		R2 (5)	39
O	26	REL key	17-18
O1	26	RELAY (R)	35
O2 (1)	26	Relay contact configuration	31
O2 (2)	27	Repeat cycles	40
O2 (3)	27	Replacement of processor module	57
ON time	38	Rinse time	39
Operating concept	19		
Operating modes	19		
Operation	4, 16-21		
Operator interface	16		
Optoscope	57		
Order number	41		

S

S	41
S1	41
S10	42
S11	42
S2	41
S3	41
S4	41
S5	41
S6	41
S7	41
S8	41
S9	42
Safety	4-5
Safety features	5
Safety instructions	46, 51
Self-test	22
Sensor installation	14
Service	41, 51
SERVICE (S)	24, 41
SETUP 1 (A)	24
SETUP 2 (B)	24-25
Setup mode	19, 22
Shipping documents	2
Simulation	27
Software version	42
Spare parts for COM 223	54
Spare parts for CPM 253	56
Spare parts orders	57
Start pulse	39
Start-up	4
Start-up menu	24
Storage	2
Structure of coding	22
Structure of measuring cable	14
SW upgrade	41
Switch-off point of contact	36
Switch-off temperature	37
Switch-on point of contact	36
Switch-on temperature	37
Symbols	2
Symbols used	2
System configuration	24

T

Technical data	60-62
Tensioning screws	11
Terminal blocks	7
Termination of measuring cable	14
Timer for cleaning function	31, 34
Tn	38
Transport	2
Troubleshooting common problems	46
Tv	38

U

Universal mounting post CYY 102	9
Unpacking	2

W

Wall mounting	8
Weather protection cover CYY 101	8

Europe
Austria q Endress+Hauser Ges.m.b.H. Wien Tel. (01) 88056-0, Fax (01) 880 56-35
Belarus Belorgsintez Minsk Tel. (0172) 26 31 66, Fax (01 72) 263111
Belgium / Luxembourg q Endress+Hauser S.A./N.V. Brussels Tel. (02) 2480600, Fax (02) 2 48 05 53
Bulgaria INTERTECH-AUTOMATION Sofia Tel. (02) 65 28 09, Fax (02) 652809
Croatia q Endress+Hauser GmbH+Co. Zagreb Tel. (01) 6601418, Fax (01) 6 60 14 18
Cyprus I+G Electrical Services Co. Ltd. Nicosia Tel. (02) 48 47 88, Fax (02) 484690
Czech Republic q Endress+Hauser GmbH+Co. Praha Tel. (0 26) 6 78 42 00, Fax (0 26) 6 78 41 79
Denmark q Endress+Hauser A/S Søborg Tel. (31) 67 31 22, Fax (31) 673045
Estonia Elvi-Aqua Tartu Tel. (7) 422726, Fax (7) 42 27 27
Finland q Endress+Hauser Oy Espoo Tel. (90) 8596155, Fax (90) 8 59 60 55
France q Endress+Hauser Huningue Tel. 89 69 6768, Fax 89 69 48 02
Germany q Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co. Weil am Rhein Tel. (0 76 21) 9 75-01, Fax (0 76 21) 975-555
Great Britain q Endress+Hauser Ltd. Manchester Tel. (0 161) 2865000, Fax (0 161) 9 981841
Greece I & G Building Services Automation S.A. Athens Tel. (01) 9241500, Fax (01) 9 22 17 14
Hungary Mile Ipari-Elektro Budapest Tel. (01) 2615535, Fax (01) 2 61 55 35
Iceland Vatnshreinsun HF Reykjavik Tel. (05) 88 96 16, Fax (05) 889613
Ireland Flomeaco Company Ltd. Kildare Tel. (0 45) 868615, Fax (045) 86 81 82
Italy q Endress+Hauser Italia S.p.A. Cernusco s/N Milano Tel. (02) 92 10 64 21, Fax (02) 92107153
Latvia Raita Ltd. Riga Tel. (02) 25 47 95, Fax (02) 725 89 33
Lithuania Agava Ltd. Kaunas Tel. (07) 20 24 10, Fax (07) 207414
Netherlands q Endress+Hauser B.V. Naarden Tel. (0 35) 6 95 86 11, Fax (0 35) 6 95 88 25

Norway q Endress+Hauser A/S Tranby Tel. (0 32) 851085, Fax (0 32) 851112
Poland q Endress+Hauser Polska Sp. z o.o. Warszawa Tel. (0 22) 7 20 10 90, Fax (022) 7 201085
Portugal Technis - Tecnica de Sistemas Industriais Linda-a-Velha Tel. (01) 4172637, Fax (01) 4185278
Romania Romconseng SRL Bucharest Tel. (01) 4101634, Fax (01) 4101634
Russia q Endress+Hauser Moscow Office Moscow Tel., Fax: see Endress+Hauser GmbH+Co. Instruments International
Slovak Republic Transcom Technik s.r.o. Bratislava Tel. (7) 5 21 31 61, Fax (7) 5 21 31 81
Slovenia q Endress+Hauser D.O.O. Ljubljana Tel. (0 61) 1 59 22 17, Fax (061) 1 592298
Spain q Endress+Hauser S.A. Barcelona Tel. (93) 4803366, Fax (93) 4733839
Sweden q Endress+Hauser AB Sollentuna Tel. (08) 6261600, Fax (08) 6269477
Switzerland q Endress+Hauser AG Reinach/BL 1 Tel. (0 61) 7 15 75 75, Fax (061) 7 111650
Turkey Intek Endüstriyel Ölçü ve Kontrol Sistemleri İstanbul Tel. (0212) 2751355, Fax (0212) 2662775
Ukraine Industria Ukraina Kiev Tel. (44) 2685213, Fax (44) 2685213
Yugoslavia Meris d.o.o. Beograd Tel. (11) 4442966, Fax (11) 43 00 43
Africa
Egypt Anasia Heliopolis/Cairo Tel. (02) 4179007, Fax (02) 4179008
Morocco Oussama S.A. Casablanca Tel. (02) 24 13 38, Fax (02) 402657
Nigeria J F Technical Invest. Nig. Ltd. Lagos Tel. (1) 62234546, Fax (1) 62234548
South Africa q Endress+Hauser Pty. Ltd. Sandton Tel. (0 11) 4 44 13 86, Fax (011) 4 441977
Tunisia Contrôle, Maintenance et Regulation Tunis Tel. (01) 79 30 77, Fax (01) 788595
America
Argentina q Endress+Hauser Argentina S.A. Buenos Aires Tel. (01) 54 11 45227970, Fax (01) 54 11 45 22 7909
Bolivia Tritec S.R.L. Cochabamba Tel. (0 42) 5 69 93, Fax (042) 5 09 81

Brazil q Samson Endress+Hauser Ltda. Sao Paulo Tel. (011) 5 36 3455, Fax (011) 5363067
Canada q Endress+Hauser Ltd. Burlington, Ontario Tel. (905) 6 81 9292, Fax (905) 6819444
Chile DIN Instrumentos Ltda. Santiago Tel. (02) 20501 00, Fax (02) 2258139
Colombia Colsein Ltd. Bogota D.C. Tel. (01) 23676 59, Fax (01) 6107868
Costa Rica EURO-TEC S.A. San Jose Tel. 2 96 15 42, Fax 2 96 15 42
Ecuador Insetec Cia. Ltda. Quito Tel. (02) 25 1242, Fax (02) 461833
Guatemala ACISA Automatizacion Y Control Industrial S.A. Ciudad de Guatemala, C.A. Tel. (02) 34 5985, Fax (02) 327431
Mexico q Endress+Hauser I.I. Mexico City Tel. (5) 5 68 96 58, Fax (5) 5684183
Paraguay Incoel S.R.L. Asuncion Tel. (021) 2 139 89, Fax (0 21) 2 65 83
Uruguay Circular S.A. Montevideo Tel. (02) 92 5785, Fax (02) 929151
USA q Endress+Hauser Inc. Greenwood, Indiana Tel. (317) 5 35-71 38, Fax (3 17) 5 35-1489
Venezuela H. Z. Instrumentos C.A. Caracas Tel. (02) 97988 13, Fax (02) 9799608
Asia
China q Endress+Hauser Shanghai Instrumentation Co. Ltd. Shanghai Tel. (021) 6 464 67 00, Fax (0 21) 647478 60
 q Endress+Hauser Beijing Office Beijing Tel. (010) 6 834 40 58, Fax: (0 10) 68344068
Hong Kong q Endress+Hauser (H.K.) Ltd. Hong Kong Tel. 25283120, Fax 28 654171
India q Endress+Hauser India Branch Office Mumbai Tel. (022) 6 04 5578, Fax (022) 6040211
Indonesia PT Grama Bazita

q Members of the Endress+Hauser group



Endress + Hauser
Nothing beats knowing



PT Grama Bazita
Jakarta
Tel. (21) 7 97 50 83, Fax (21) 7 97 50 89

Japan
q Sakura Endress Co., Ltd.
Tokyo
Tel. (04 22) 540611, Fax (0422) 55 02 75

Malaysia
q Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd.
Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan
Tel. (03) 7 33 48 48, Fax (03) 7 33 88 00

Pakistan
Speedy Automation
Karachi
Tel. (021) 7722953, Fax (0 21) 773 68 84

Papua New Guinea
SBS Electrical Pty Limited
Port Moresby
Tel. 53 25 11 88, Fax 53259556

Philippines
Brenton Industries Inc.
Makati Metro Manila
Tel. (2) 8430661-5, Fax (2) 8175739

Singapore
q Endress+Hauser (S.E.A.) Pte., Ltd.
Singapore
Tel. 4 68 8222, Fax 4 666848

South Korea
q Endress+Hauser (Korea) Co., Ltd.
Seoul
Tel. (02) 6 58 7200, Fax (02) 6 59 28 38

Taiwan
Kingjarl Corporation
Taipei R.O.C.
Tel. (02) 7 18 3938, Fax (02) 7 13 41 90

Thailand
q Endress+Hauser Ltd.
Bangkok
Tel. (2) 9967811-20, Fax (2) 9967810

Vietnam
Tan Viet Bao Co. Ltd.
Ho Chi Minh City
Tel. (08) 8 33 5225, Fax (08) 8 33 52 27

Iran
Telephone Technical Services Co. Ltd.
Tehran
Tel. (0 21) 87467 50, Fax(0 21) 8 73 72 95

Israel
Instrumetrics Industrial Control Ltd.
Tel-Aviv
Tel. (03) 6 48 0205, Fax (03) 6 47 19 92

Jordan
A.P. Parpas Engineering S.A.
Amman
Tel. (06) 5539283, Fax (06) 5 53 92 05

Kingdom of Saudi Arabia
Anasia
Jeddah
Tel. (02) 6710014, Fax (02) 6 72 59 29

Kuwait
Kuwait Maritime & Mercantile Co. K.S.C.
Safat
Tel. 2434752, Fax 24414 86

Lebanon
Nabil Ibrahim
Jbeil
Tel. (3) 254051, Fax (9) 94 40 80

Sultanate of Oman
Mustafa & Jawad Science & Industry Co.
L.L.C.
Ruwi
Tel. 60 20 09, Fax 6070 66

United Arab Emirates
Descon Trading EST.
Dubai
Tel. (04) 35 95 22, Fax (04) 359617

Yemen
Yemen Company for Ghee and Soap Industry
Taiz
Tel. (04) 23 06 64, Fax (04) 212338

Australia + New Zealand

Australia
GEC Alsthom LTD.
Sydney
Tel. (02) 96 45 07 77, Fax (02) 97437035

New Zealand
EMC Industrial Instrumentation
Auckland
Tel. (09) 4449229, Fax (09) 4441145

All other countries

q Endress+Hauser GmbH+Co.
Instruments International
D-Weil am Rhein
Germany
Tel. (0 76 21) 9 75-02, Fax (0 76 21) 975345