

# DRIFT- OCH SKÖTSELINSTRUKTION

## H-52-E

Dokument: 4990-0005/C  
Art. Nr: 4990-0005  
Datum: 2016-10-03

## **INNEHÅLLSFÖRTECKNING**

Allmän beskrivning

Teknisk beskrivning

Installationsanvisning

Drift och skötsel

Nivåkontroll ER-8

Katastrofskydd ERK-S

Exteriörritning

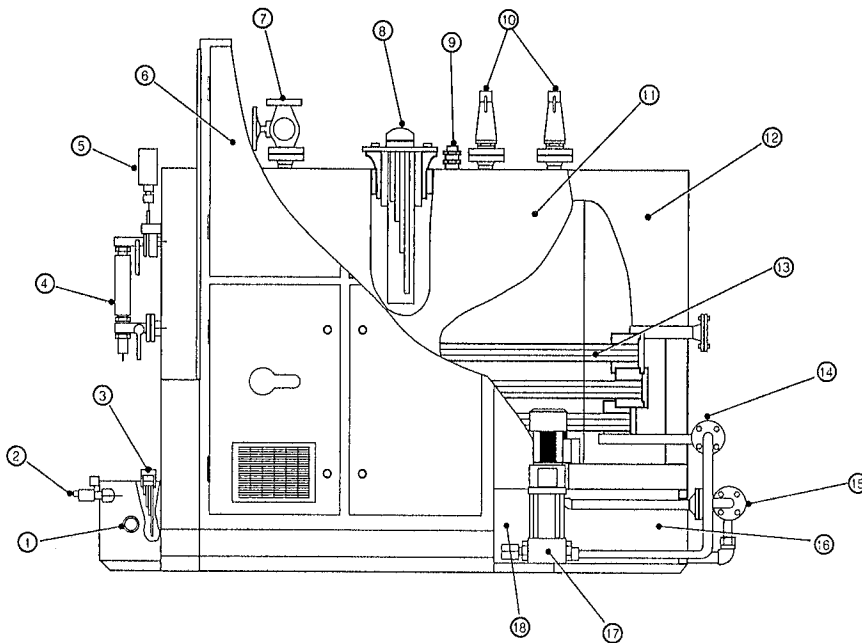
Armatyr/Komponentlista

Elschema

Anvisningar och tabeller

# Ånga Elångpannor

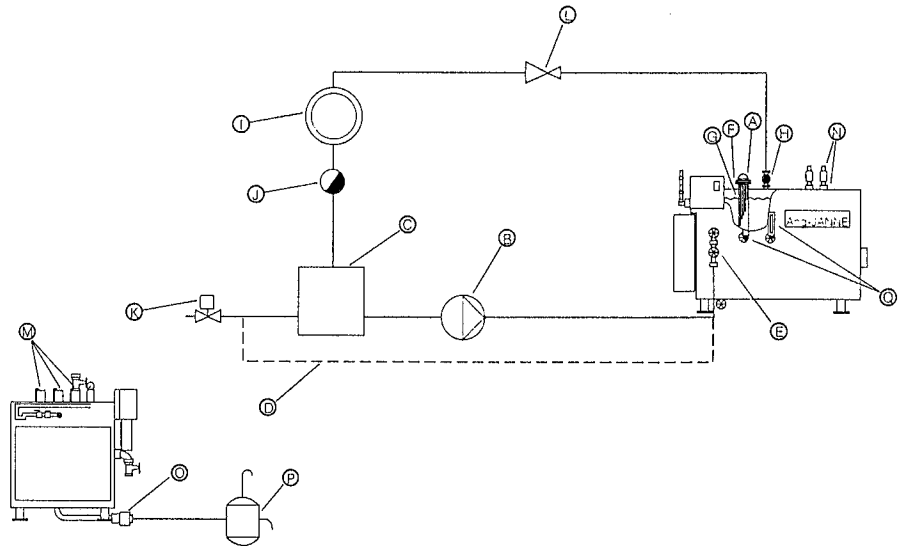
## SPRÄNGSKISS



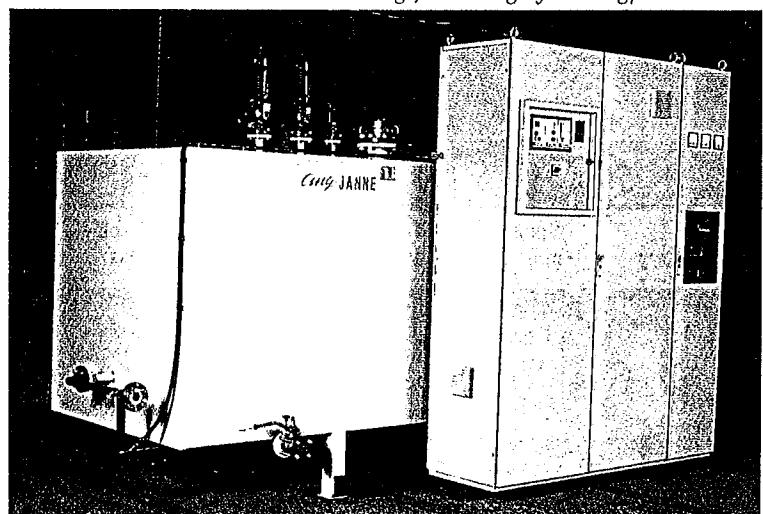
1. Termometer
2. Magnetventil, spädvatten
3. Nivåelektroder, matarvattentank
4. Nivåarmatur
5. Manometer och tryckgivare
6. Ställverk
7. Ångpådrag
8. Nivåelektroder
9. Vacuumventil
10. Säkerhetsventiler
11. Täckplåt vit Alu-Zink-plåt
12. Isolering
13. Elpatroner
14. Matarvattenintag
15. Bottenblåsning
16. Avspänningstank, med inledningsanslutning
17. Matarvattenpump
18. Matarvattentank

## VERKNINGSSÄTT/FUNKTIONER

En nivåkontroll (A) känner av vattennivån. Matarvattenpumpen (B) fyller på vatten i matarvattentanken (C). På en lågtryckspanna anslutas matarvattennätet/spädvattennätet direkt via en reglerventil (D) till ångpannan. En backventil (E) ser till att inte vatten trycks tillbaka från ångpannan. Om vattennivån sjunker för lågt, stoppar lågvattenkontrollen (F) eller katastrofskyddet (G) effekttilförseln. Ångan lämnar ångpannan via ångventilen (H) till förbrukaren (I) där ångan kondenserar vid en konstant temperatur och avger sin värme. Eventuell kondensat återförs via ångfällan (J) till matarvattentanken. Ånga som inte återförs som kondensat, ersätts med spädvatten (K). Om en reduceringsventil (L) används mellan ångpanna och ångförbrukare uppnås en stabilare temperatur och en reservkapacitet finns vid stora och snabba uttag. Tryckvakter (M) startar och stoppar energitillförseln så att ångpannans tryck hålls uppe. Om trycket stiger över maxtryckvakten spärras energitillförseln. Om trycket ökar ytterligare öppnas säkerhetsventilerna (N). Via bottenblåsning (O) töms pannan på slam och föroreningar. Bottenblåsning görs via ett avspänningskärl (P) och bör ske dagligen. På nivåstället (Q) kontrolleras vattennivån.



Ång-Jannes högtryckselångpanna H 600.



## TEKNISK BESKRIVNING

### Elångpanna H-52-E, 8 bar

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| Effekt:             | 18 kW               |
| Kapacitet:          | 25 kg/h, 0,8 kg/min |
| Huvudspänning:      | 3 x 400 V, PEN      |
| Ström:              | 27 A                |
| Konstruktionstryck: | 8 bar               |
| Arbetstryck:        | 1 - 7 bar           |
| Isolering:          | 100 mm mineralull   |
| Avtäckning:         | Al-Stuccoplåt       |

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| Mått: Längd              | 1250 mm |
| Bredd inkl. automatiskåp | 650 mm  |
| Höjd                     | 980 mm  |

|       |        |
|-------|--------|
| Vikt: | 175 kg |
|-------|--------|

Ångpannan levereras som en enhet där elpatroner, armatur, automatik, rostfri matarvatten- och avspänningstank, matarvattenpump samt automatiskåp är monterade från fabrik.

### Ångpannan utrustad enligt följande:

- 2 st Säkerhetsventiler ansl. 3/4 Öppningstryck 8 bar
- 1 st Ångpådragsventil ansl. 1/2
- 1 st Vakumventil ansl. 1/2
- 1 st Kulventiler för vattensäcksrör ansl. 3/8
- 1 st Blåskran för vattensäcksrör ansl. 1/4
- 1 st Nivåställ ansl. 1/2
- 1 st Blåskran för nivåställ ansl 1/4
- 1 st Elektroställ med 3 elektroder
- 1 st Manometer
- 1 st Ventil för bottenblåsning. 1/2
- 1 st Ventil för matarvatten. 1/2
- 1 st Backventil för matarvatten
- 1 st Kontrollmanometerkran
- 1 st Max.pressostat 1-10 bar, manuell reset.
- 1 st Driftpressostat 1-10 bar
- 3 st Elpatroner 6 kW/st

Ångpannan tryckprovas före montering av armatur under överinseende av SAQ.

Före leverans provkörs pannan för funktions- och täthetskontroll.

**Matarvatten- och avspänningstank utrustad enligt följande:**

- 1 st Matarvattenpump
- 1 st Flottörventil
- 1 st Termometer

**Automatiskåp monterat på ångpannan innehållande följande:**

- 1 st Lastbrytare
- 1 st Dvärgbrytare 3-pol, 40 A
- 1 st Dvärgbrytare 3-pol, 10 A
- 1 st Dvärgbrytare 1-pol, 6 A
- 2 st Kontakter för elpatroner
- 1 st Kontaktor för, matarv.pump
- 1 st Motorskydd
- 1 st Strömställare, matarv.pump, effekt 0-1-2
- 1 st Nivåkontrollrelä

Funktion:

Katastrofskydd

Lågnivåalarm

Pumpstart

Pumpstopp

## INSTALLATIONSANVISNING FÖR ELEKTRISK ÅNGPANNA

### **PLACERING**

Placera ångpannan på ett vågrätt, stabilt underlag.

Observera kravet på 1 m fritt utrymme framför ångpannans gavel/gavlar för elpatronservice. Framför elskåpet skall det vara 1.2 m fritt utrymme. Ovanför ångpannan krävs fritt utrymme för demontering av nivåelektroder.

Omgivningstemperaturen bör inte överskrida 35° C.

### **ELINSTALLATION**

I ångpannans automatikskåp ingår huvudbrytare. Elanslutning sker direkt på brytarens

upsida och enligt bifogade kretsschemor.

Efter c:a 8 timmars drift skall efterdragning av samtliga kraftkablar göras.

Alla elarbeten skall utföras av behörig elektriker.

### **RÖRINSTALLATION**

Alla trycksatta rör och armaturer skall lägst ha samma tryckklass som ångpannan är avsedd att godkännas för. Lägsta godkända tryckhållfastighet bestäms av säkerhetsventilens öppningstryck.

Som regel skall tryckkärlsrör användas för ångledningar. I vissa fall kan tjockväggiga kopparrör som löds med högtemperaturbeständigt lod, användas. Rådgör med den lokala SAQ

mannen!

Kondensatledningar kan dras i koppar eller rostfritt.

Kopplingar för ånga och kondensat skall helst vara flänsade, lödda eller svetsade.

Om rörgångor förekommer skall teflontape användas. Lin får ej användas!

### **ÅNGLEDNINGAR**

Rördimensionen bör väljas så att ånghastigheten inte överskrider 25 m/s (se tabell).

Vid långa ledningar bör grövre dimension väljas för att minska tryckförluster.

Ångledningen till förbrukningsställena ansluts på ångpådragsventilen med fall från ångpannan. I alla lågpunkter och före ångförbrukare, monteras dränering med kondensatavskiljare. Avstick på ångledningen görs på ovansidan.

I slutändan på en ångledning placeras en manuell eller automatisk avluftare (studera särtrycket).

### **IMLEDNINGAR**

Imledningen från matarvattentanken skall tillse att den trycklösa matarvattentanken förblir trycklös! Den bör utmynna utomhus.

Imledningen från avspänningskärlet skall utmynna utomhus och personskadesäkert!

Imledningen från avspänningskärlet får inte ha för många böjar.

Blir ledningen för lång med för många böjar, måste tryckfallet beräknas.

Imledningen från avspänningskärlet och från matarvattentanken, skall inte sammankopplas!

### **AVLOPPSLEDNING**

Avloppsledningen från avspänningskärlet skall utmynna personskadesäkert över golvbrunn (ej direktanslutas) och får inte förses med kran!

## **SÄKERHETSLEDNINGAR** (Gäller ej ångpannor med avspänningstank)

Säkerhetsledningarna från säkerhetsventilerna skall utmynna utomhus och personskadesäkert. Om ledningarna från ångpannans två säkerhetsventiler dras ihop till en ledning så skall arean på den gemensamma ledningen vara minst dubbelt så stor.

Ledningens/ledningarnas lågpunkt skall vara dränerad.

## **SPÄDVATTEN/MATARVATTEN**

Spädvatten (råvatten) ansluts med avstängningskran till matarvattentanken.

Kontrollera att vattentrycket är tillräckligt för att fylla på tanken med min. 1.5 ggr ångkapaciteten.

På lågtrycksångpannor, utan kondensatåterföring, kan spädvattnet anslutas direkt till ångpannan via en reglerventil.

## **BOTTENBLÅSNING**

Bottenblåsning sker via ett avspänningskärl.

## **DRÄNERINGSLEDNINGAR**

Från säkerhetsventiler, vattenståndsställ och vattensäcksrör, dras dräneringsledningar till avlopp. Lämpligt kan vara att samla dräneringarna i en värmebeständig tratt, och därefter till avlopp.

## **BRÄDDAVLOPP**

Matarvattentanken har ett bräddavlopp. Bräddavloppet förses med en U-böj som vattenlås. Dras därefter till golvbrunn.

## **VATTENKVALITET**

Som spädvatten skall avhärdat vatten användas. För en bibehållen god funktion, bör vattnet doseras kontinuerligt (se separat information).

## **KONDENSATLEDNINGAR**

Kondensat från dräneringar och ångförbrukare ansluts till matarvattentankens kondensatanslutning.

## **ISOLERING**

Ångledningar utsätts för en hög temperatur (jmf. ångtabell). De bör därför isoleras väl och avtäckas med Al-plåt eller likvärdigt. Plastplåt missfärgas och kan smälta vid ångläckage eller vid värmeledning från t ex ventiler. Plastplåt bör därför undvikas. Kondensatledningar blir svalare än ångledningar. Därför kan enklare isolering accepteras. Om matarvattentanken är trycklös och andelen kondensat är över 75%, kan det vara funktionsmässigt riktigt att lämna kondensatledningar oisolerade för luftkyllning. Temperaturer över 80° C i en trycklös matarvattentank kan medföra pumpproblem.

## **BESIKTNING**

Efter installation och före driftsättning, skall Statens Anläggningsprovning besiktiga och avprova hela installationen. Därefter är det återkommande besiktningar i intervaller om 1 till 3 år.

## DRIFT OCH SKÖTSELINSTRUKTION FÖR H-52 OCH H-120.

### **DRIFTSÄTTNING**

1. Kontrollera att rör- och el-installationerna är utförda enligt anvisningar. Stäng ångpådragsventilen och bottenblåsningsventilen. Öppna kranarna på nivåarmaturen och matarvattentillförseln.
2. Sätt på spädvattentillförseln till matarvattentanken och kontrollera att magnet-/flottör-ventilen stänger när tanken är full. Lufta pumpen. Observera att pumpen inte får torrköras!
3. Slå på huvudströmmen och manöverbrytaren. Kontrollera pumpens rotationsriktning. Låt pumpen fylla ångpannan. Vattennivån i synglasets bör stanna 10 - 30 mm under övre synkanten (H52 mitt på). År ångpannan utrustad med katastrofskydd skall nyckeln vridas om tills skyddet växlar till driftläge.
4. Slå på effektväljaren. Kontaktorerna stegar nu in med fördröjning mellan varje steg. Fördröjningen är ställbar mellan 1 och 30 sekunder. Det kan vara lämpligt att ha en kortare fördröjning på sista stegen.
5. När ångpannan kommer upp i tryck, kontrolleras att pressostaterna/erna bryter effekten innan säkerhetsventilen/erna öppnar. Pressostaterna är inställda på cirka 1 bar under säkerhetsventilernas öppningstryck. Önskas ett annat arbetstryck justeras det lätt med vredet ovanpå pressostaten. Vid två pressostater arbetar de i serie, och skall justeras till samma värde.
6. Öppna ångpådragsventilen.

### **SKÖTSEL**

Efter 24 timmars drift: Efterdrag samtliga kraftkablar!

#### Dagligen

1. Stäng ångpådragsventilen och slå av strömmen vid arbetets slut. Stäng inte av spädvattentillförseln.
2. Kontrollera vattennivån i pannan samt att inga läckage förekommer.
3. Kontrollera att matarvattentanken inte har en temperatur över 80° C. OBS! Viktigt (pumpen kaviterar vid högre temp).
4. Öppna bottenblåsningsventilen cirka 5 sekunder.

#### Kvartalsvis

1. Kontroller säkerhetsventilernas funktion manuellt.
2. Öppna renskranarna under nivåstället och vid vattensäcksröret under cirka 5 sekunder.

#### Årligen

1. Efterdrag samtliga kraftkablar.
2. Rengör nivåelektrodena.
3. Vid mycket pannsten i tryckkärl och på elpatroner bör ångpannan rengöras samt att bottenblåsningsintervallerna kommer tätare. Ev kan behandling av matarvatten komma ifråga.
4. Följ driftsättningsinstruktionen från punkt 2 samt kontrollera att nivåregleringen fungerar. Pump start-stopp samt lågnivå och katastrofskydds brytning genom att simulera vattenbortfall med att öppna bottenblåsningsventilen.



## Monterings- och skötselinstruktion

### Nivåkontroll typ ER-8.

#### Apparatskåp.

Apparatskåpet är i plug-in-utförande, för vägg eller panelmontage (litet rack).  
Det består av strömförsörjningsenhet med funktionsfördröjning, manöverreläer, lampor, testknappar.  
Max omgivningstemperatur är 55 °C.

#### Funktion.

Under drift övervakar utrustningen lågnivå, högnivå samt pumpstart- och stopp. Driftlampor lyser för normalvattennivå, pumpdrift och larm för resp. hög- och lågnivå.  
Vid hög alt. Låg nivå startar resp. stoppar pumpen.  
Vid för hög- resp. låg nivå utgår separat larm. Låg nivå för låg nivå löser katastrofskyddet ut.

#### Montering.

Gällande lagar, normer och föreskrifter skall följas.  
Monterings- och skötselinstruktioner skall följas. (Överlämnas till driftpersonalen före igångkörning.)

#### Elektrodlängd/elektrod.

Elektrodlängden mätes från flänsens packningsyta undersida och anges vid beställning.  
Elektroder monteras enligt gällande normer och föreskrifter. Elektroder monteras i elektroddhus eller elektrodställ. På ångpanna monteras elektroder direkt i pannan.  
Glöm inte att kontrollera arbetstryck, arbetstemperatur samt elektrodlängd.  
Avståndet mellan elektrod och apparatskåp är obegränsat ( Rek max 50 m ).

#### Igångkörning.

Före igångkörningen kontrolleras att utrustningen är monterad enligt anvisningar och gällande bestämmelser.  
Kontrollera manöverspänningen och att inkopplingen överensstämmer med schema och gällande bestämmelser.  
Kontrollera att vatten finns i systemet.  
På nya anläggningar kan nivåstörningar inträffa beroende på föroreningar i pannvattnet (orsakade av slam, glödskal, rostflagor etc.)  
Avlufta systemet.

#### Funktionsprov under drift

#### Högnivåalarm

Prova högnivåalarmet genom att höja vattennivån tills larmet går. (Jorda kabel till högnivåelektrod) Larmlampa skall tändas. Utgående relä skall växla  
Obs ! larmfördröjning 10 sek.  
Vid normal nivå återgår larmet samt larmlampan slocknar. Ingen reset krävs.

### **Lågnivåalarm**

Prova lågnivåalarmet genom att sänka vattennivån tills larmet går. (ta bort kabel till lågnivåelektroden) Larmlampan skall tändas och utgående relä växla

Obs ! larmfördröjning 10 sek.

Efter att normal nivå återkommit skall larmlampan slockna och reläet växla tillbaka.

### **Pump start- och stopp**

Prova pumpstartsfunktionen genom att sänka vattennivån under pumpstartselektroden, efter tidsfördröjning ca 5 sek. skall reläet växla och pumpen starta.

Pumpen stannar först när vattnet i pannan når pumpstoppselektroden.

### **Elektroprov.**

Elektrod och elektrod kabeln kan kontrolleras under drift.

Blöt elektrod = elektrod har elektrisk kontakt med pannkroppen via pannvattnet s.k.

”kärldjord” Vill man testa lågnivåelektroden kan kabeln i kopplingsplint på apparaten eller direkt på elektroden kopplas bort. Lågnivå larm skall då utgå om allt fungerar. Motsvarande för högnivåalarm. Lägg kabeln mot kärldjord, apparaten skall nu larma för högnivå.

Samma sak gäller för pumpstart/pumpstopp vill du starta pumpen ta bort kabeln till pumpstartselektroden = pumpen skall starta, jorda pumpstoppselektroden mot ”kärldjord” och pumpen skall stanna.

### **Apparatprov**

Apparaten är utrustad med testknapp för manuell test av hög- resp. lågnivåalarm.

Prova funktionen genom att trycka in testknappen för hög- resp. låg nivå. Obs !

Tidsfördröjning, håll därför knappen intryckt 5-10 sek.

### **Periodisk översyn.**

Utrustningen kontrolleras regelbundet.

Funktionsprov (apparatprov) utförs varje månad.

Provning under drift skall ske 1 gång per år.

Inspektion och ev. rengöring av elektroden skall göras 1 gång per år.

### **Felsökning.**

Felsökningen är upplagd så att man snabbt skall finna de fel som kan förekomma. Läs igenom instruktionen innan felsökningen påbörjas.

En voltmeter med mätområde 230 V och 30 V växelström erfordras.

Börja felsökningen med att kontrollera inkopplingen och att alla plintskruvar är åtdragna.

Kontrollera om driftstörningarna förorsakas av luft i systemet eller av nätspänningsstörningar.

### **Kontroll av utrustningen.**

**Nivåkontrollen larmar ej, eller pumpen startar/stoppar ej som den ska.**

#### **Kontrollera**

Nivån.

Nätspänning

Funktionen.

#### **Anmärkning**

230V 50Hz. Plint 18

Tryck in testknappen 10 sek.

Löser skyddet ut - kontrollera elektroden och kabeln.

Löser inte skyddet ut - byt ut apparatskåpet

**Nivåkontrollen fungerar felaktigt.**

#### **Kontrollera**

Nivån.

Nätspänning 230V 50Hz .

Elektrod kabeln.

Gör elektrodprov enligt ovan

#### **Anmärkning**

Avlufta systemet.

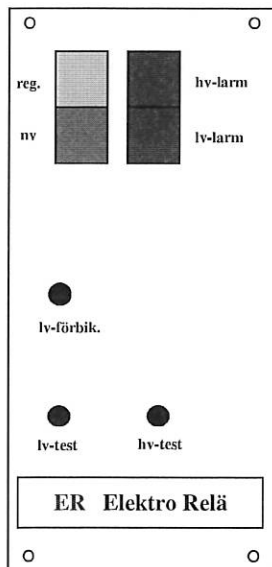
Kontrollera om störningar förekommer.

Kontrollera att rätt kabel sitter på rätt elektrod.

## ER-8

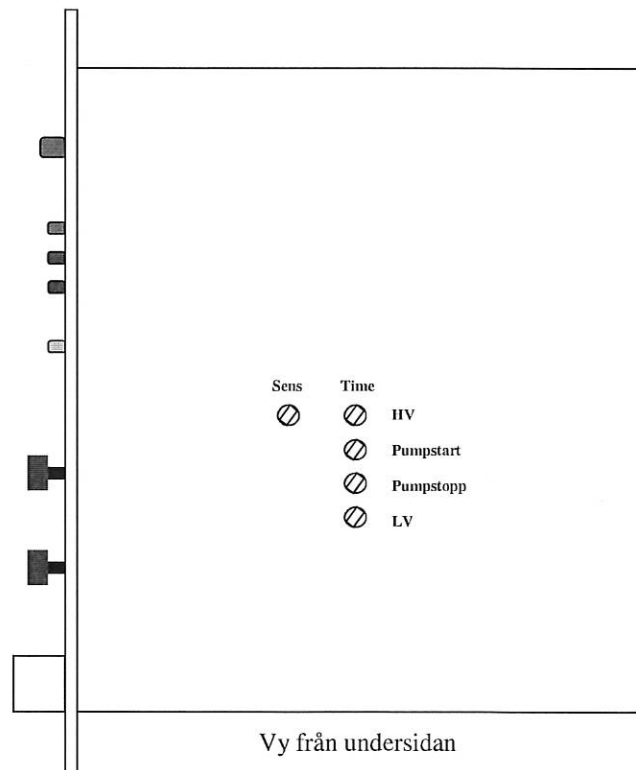
### Funktionsbeskrivning

Högnivåalarm och lågnivåalarm med pumpautomatik.



**HV-larm = Högnivåalarm.**  
**LV-larm = Lågnivåalarm.**  
**Pump (reg.) = Pump aktiverad.**  
**NV=normalvatten**

**HV-test = Test av Högvattenalarm.**  
**LV-test = Test av Lågvattenalarm.**  
**LV-förbikoppling= förbikoppling av larm vid test**



### Inkopplingsanvisning på kortkontakt (1-20):

Elektro Relä AB  
 Västberga Allé 26  
 126 30 Hägersten, SWEDEN

Telefon  
 08 – 12148800  
 Telefax  
 08 – 774 88 14

[www.erab.com](http://www.erab.com)  
[info@erab.com](mailto:info@erab.com)

Momsreg.nr/VAT No.    Postgiro    Bankgiro  
 SE556247673801    50 61 31 – 2    265 – 3186  
 Innehar F-skattsedel    S.W.I.F.T. NDEASESS  
 IBAN SE32 9500 0099 6026 0506 1312

- 1: PE-in.
- 2: Högnivåelektrod Larm.
- 3: Pumpstopp (Högnivåelektrod).
- 4: Pumpstart (Lågnivåelektrod).
- 5: Lågnivåelektrod Larm.
- 6: 24VAC-in.
- 7: 24VAC-in.
- 8: Isolationsavstånd.
- 9: Pump COM. Potentialfri och galvaniskt skild. 24VAC alt 230VAC.
- 10: Pump NC alt. NO. Potentialfri och galvaniskt skild. 24VAC alt 230VAC.
- 11: Isolationsavstånd.
- 12: Larm Lågnivå. COM. Potentialfri och galvaniskt skild. 24VAC alt 230VAC.
- 13: Larm Lågnivå. NC alt. NO. Potentialfri och galvaniskt skild. 24VAC alt 230VAC.
- 14: Isolationsavstånd.
- 15: Larm Högnivå. COM. Potentialfri och galvaniskt skild. 24VAC alt 230VAC.
- 16: Larm Högnivå. NO. Potentialfri och galvaniskt skild. 24VAC alt 230VAC.
- 17: Isolationsavstånd.
- 18: Fas IN. 230VAC (matningsspänning) Avsäkras med 6 AT (proppsäkring eller mosvarande).
- 19: Nolla IN (matningsspänning).
- 20: Nolla UT (matningsspänning).

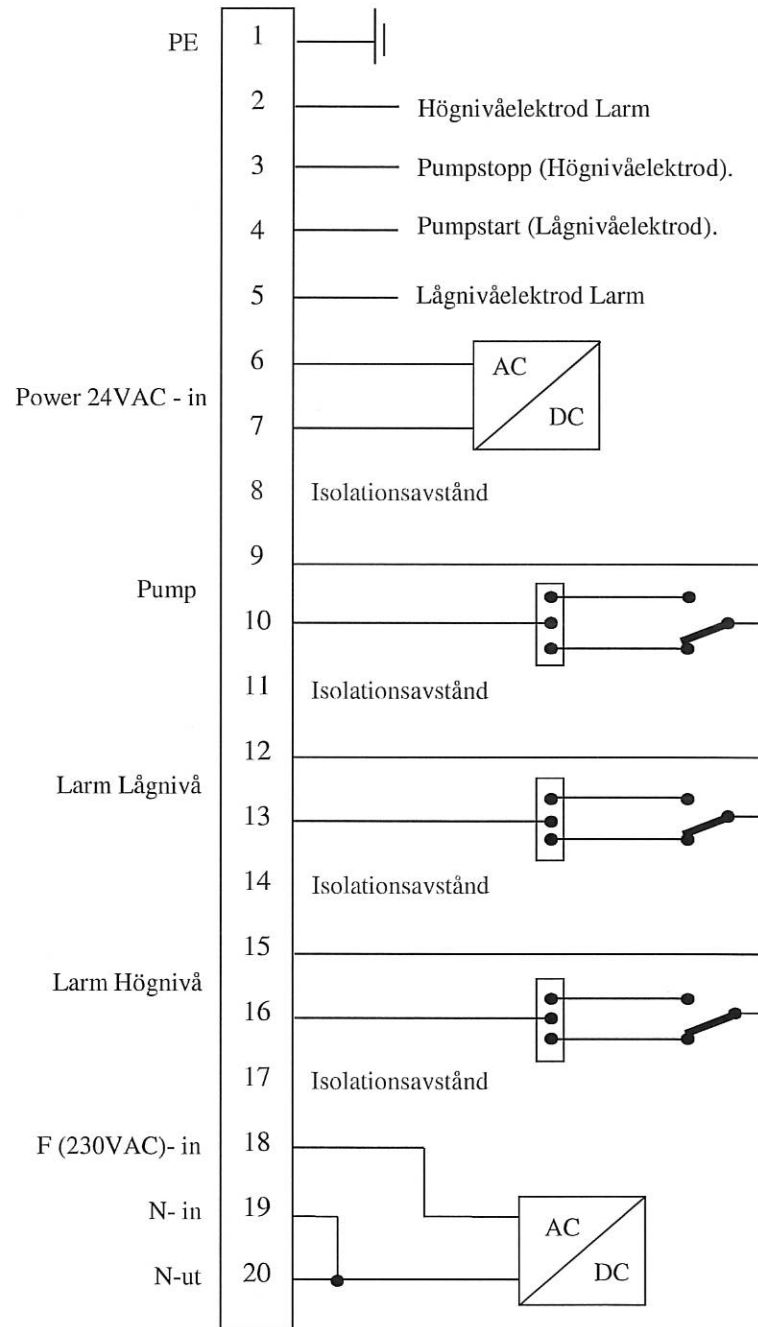
HV-test: Test av Högvattenlarm. Skyddet skall lösa ut.  
”Drift” skall släckas samt ”HV-larm” skall tändas.  
Automatisk återstart sker om larmvillkoret är borta.

LV-test: Test av Lågvattenlarm. Skyddet skall lösa ut.  
”Drift” skall släckas samt ”LV-larm” skall tändas.  
Automatisk återstart sker om larmvillkoret är borta.

LV-förbik: Förbikoppling av lv-larm vid test av ex. lågnivåvakt.

## ER-8

### Inkoppling



Pumpautomatik med larm för låg och högnivå.

Plint 6 – 7: Alternativ matningsspänning 24VAC-in kan väljas i stället för plint 18 och 19 (F & N).

Reläutgångarna på plint 9 & 10, 12 & 13 samt 15 & 16 kan väljas med valfri spänning (24VAC alt. 230VAC) oberoende av varandra. Galvaniskt skilda reläutgångar med valbar reläfunktion, NC alt. NO.

## Elektrisk specifikation

### Matning

Matningsspänning (Plint 18,19): 230VAC  $\pm$  10 %, 50Hz  $\pm$  1 Hz sinus.  
Matningsström (Plint 18,19): Avsäkras till max 6 AT (proppsäkring eller motsvarande). Resistiv last.

### Alternativ matning

Matningsspänning (Plint 6,7): 24VAC  $\pm$  10 %, 50Hz  $\pm$  1 Hz sinus, galvaniskt skild.  
Matningsström (Plint 6,7): Avsäkras till max 6 AT (proppsäkring eller motsvarande). Resistiv last.

### Larmutgång Högnivå

Matningsspänning (Plint 15,16): 230VAC  $\pm$  10 % 50Hz  $\pm$  1 Hz. alt. 24VAC  $\pm$  10 %, 50Hz  $\pm$  1 Hz.  
Utgångsström (Plint 15,16): Avsäkras till max 6 AT (proppsäkring eller motsvarande). Resistiv last.  
Utgångspotential (Plint 15,16): Potentialfri, galvaniskt skild\*.

### Larmutgång Lågnivå

Matningsspänning (Plint 12,13): 230VAC  $\pm$  10 % 50Hz  $\pm$  1 Hz. alt. 24VAC  $\pm$  10 %, 50Hz  $\pm$  1 Hz.  
Utgångsström (Plint 12,13): Avsäkras till max 6 AT (proppsäkring eller motsvarande). Resistiv last.  
Utgångspotential (Plint 12,13): Potentialfri, galvaniskt skild\*.

### Pumputgång

Matningsspänning (Plint 9,10): 230VAC  $\pm$  10 % 50Hz  $\pm$  1 Hz. alt. 24VAC  $\pm$  10 %, 50Hz  $\pm$  1 Hz.  
Utgångsström (Plint 9,10): Avsäkras till max 6 AT (proppsäkring eller motsvarande). Resistiv last.  
Utgångspotential (Plint 9,10): Potentialfri, galvaniskt skild\*.

### Omgivningstemperatur i drift

Styrning: + 0°C till + 55°C cirkulerande luft, ej kondenserande.

### Kapslingsklass

Styrning: IP 54 i separat kapsling.

### Givare

Endast föreskrivna givare får anslutas till styrning.  
Endast skärmade föreskrivna kablar får användas.

### Ingångar

Nivåelektroder: Justerbar känslighet från ca 2 $\mu$ S till ca 40 $\mu$ S.  
Tidsfördröjning typ1: Justerbar mellan ca 2 – 30 sekunder (avser Pumpstart, HV-larm samt LV-larm).  
Tidsfördröjning typ2: Justerbar mellan ca 15 – 60 sekunder (avser endast Förbik. LV-larm).

### Övrigt

Modifierad sinusvåg eller fyrkantvåg får ej användas som matningsspänning.  
Om vakten monteras tillsammans med annan switchad utrustning (t.ex. motorstyrning) skall nätfilter användas.  
För lång livslängd på produkten rekommenderas max +30°C.  
Vakten uppfyller kraven i RoHS-direktivet 2002/95/EG.

\* Om vakten spänningsmatas med 230VAC kommer dessa reläutgångar inte att vara beröringsskyddade om en lågspänning används på dessa reläkontakter.



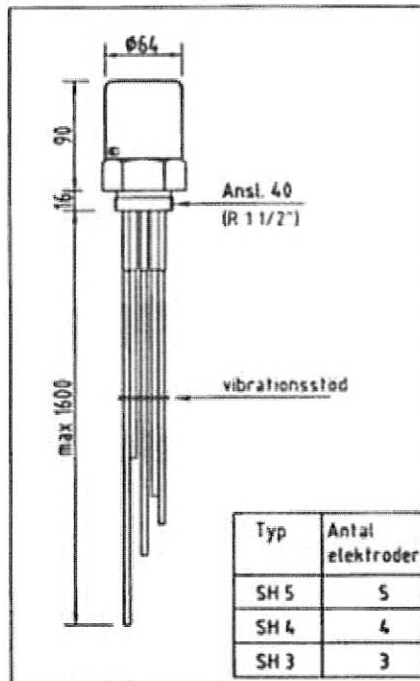
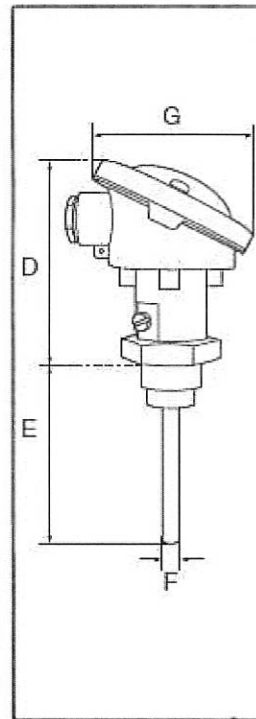
Denna sida för egna noteringar:

Elektro Relä AB  
Västberga Allé 26  
126 30 Hägersten, SWEDEN

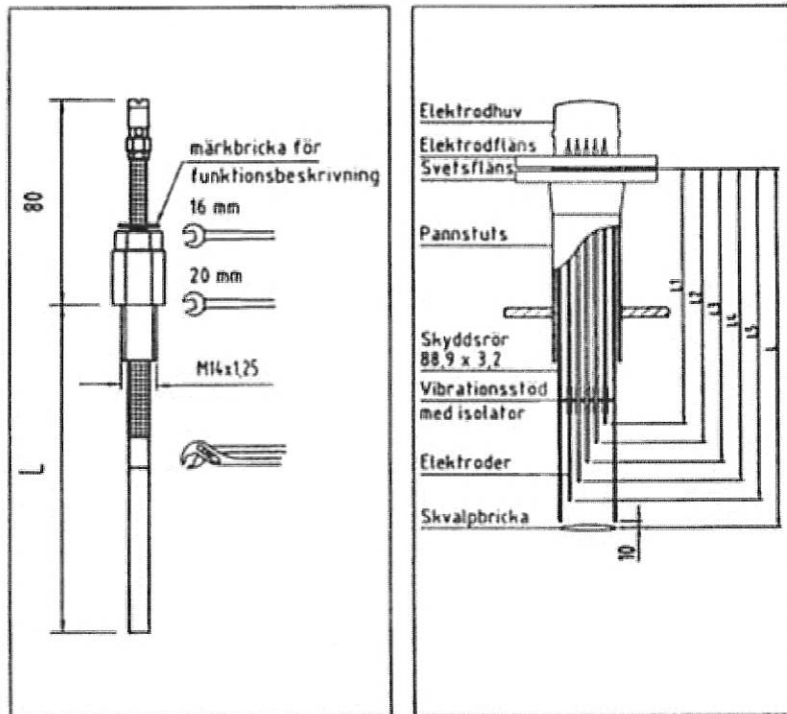
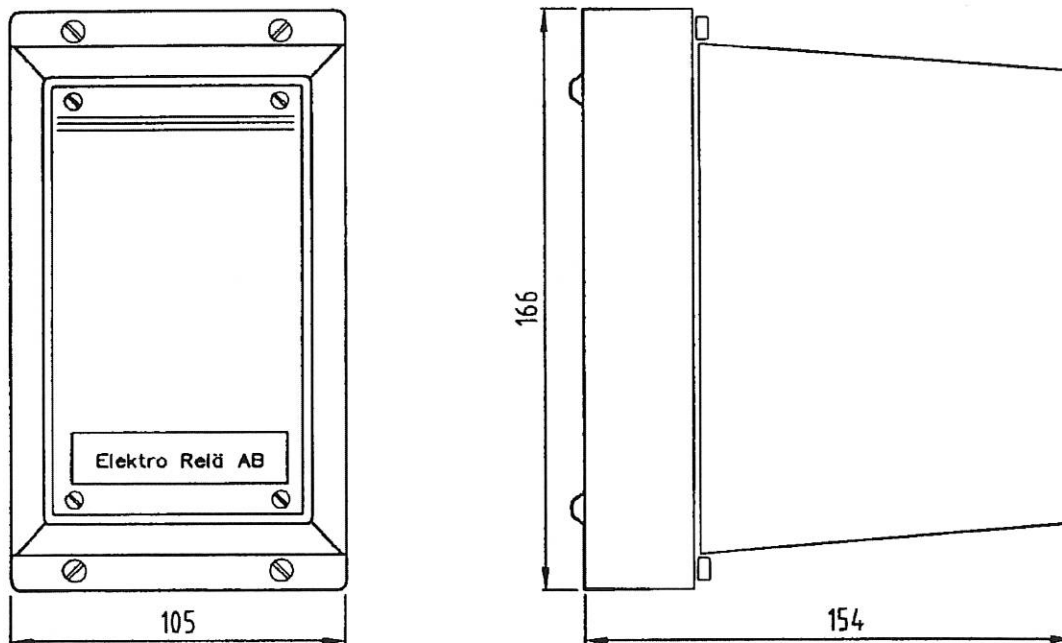
Telefon  
08 – 12148800  
Telefax  
08 – 774 88 14

[www.erab.com](http://www.erab.com)  
[info@erab.com](mailto:info@erab.com)

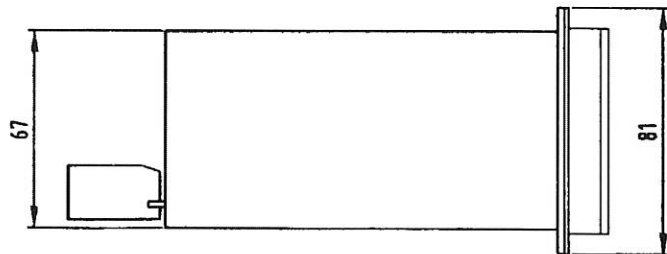
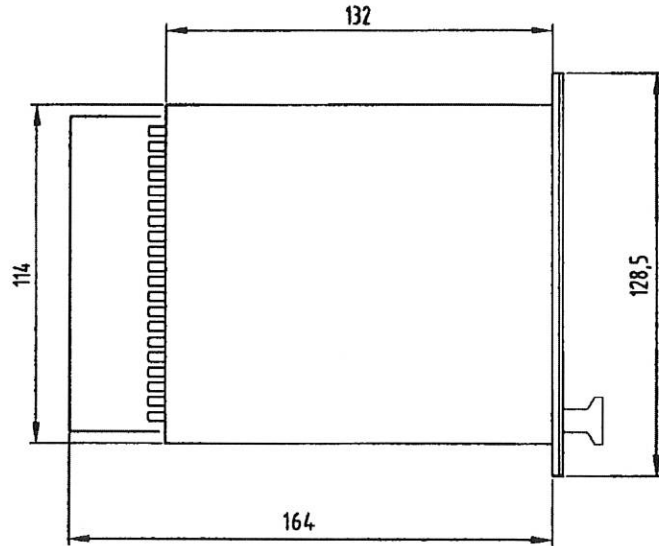
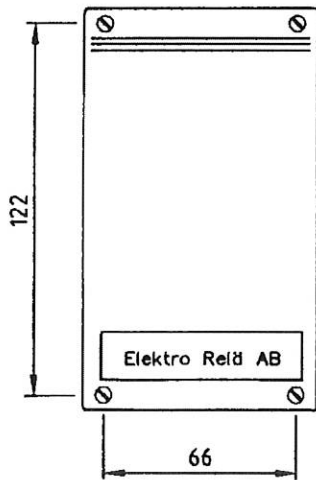
|                                    |                     |            |
|------------------------------------|---------------------|------------|
| Momsreg.nr/VAT No.                 | Postgiro            | Bankgiro   |
| SE556247673801                     | 50 61 31 – 2        | 265 – 3186 |
| Innehar F-skattsedel               | S.W.I.F.T. NDEASESS |            |
| IBAN SE32 9500 0099 6026 0506 1312 |                     |            |

**Elektrod SH 3, SH 4, SH 5.**

**Elektrod SH 1.**




**Elektrod ENT 120, ENT 350. Elektrodställ.**

Väggutförande


### Rackutförande



Håltagning: 112 x 69

## Självövervakande katastrofskydd typ ERK-S.

### Apparatskåp.

Apparatskåpet är i plug-in-utförande, för vägg eller panelmontage (litet rack).

Det består av strömförsörjningsenhet med funktionsfördröjning, manöverreläer, lysdioder, testknappar samt nyckelmanövrerad Start/Återstart.

### Funktion.

Katastrofskyddet är ett sk. självövervakande katastrofskydd med en redundant, elektronisk tvåkanalskonstruktion.

Katastrofskyddet löser ut vid:

- Låg vattennivå på nivåelektroden.
- Kabelavbrott till skyddsjord.
- Kabelavbrott till nivåelektrod.
- Isolationsfel. Ex. vid beläggning på nivåelektroden.

Katastrofskyddet har automatisk självttest, dvs. katastrofskyddet testar sig själv automatiskt 1 gång varannan timme, testet varar i ca 10 sek. Under pågående test kan funktioner som normalt övervakas ej aktiveras. Även driftlampan släcks. Ett separat relä ser till att manöverkretsen till brännaren inte bryts under pågående test. Allt enl. gällande normer.

(För att påskynda självttesten vid felsökning byglas plint 6 och 7. Självtest sker då varannan minut.)

Följande funktioner testas:

- Funktion på självttesten.
- Funktion på katastrofskyddet (bryter och sluter säkerhetskretsens reläer) utan att larmet aktiveras.
- Funktionen på kanal 1 och kanal 2.
- Kabelavbrott i elektrod kabeln till isolationsfelsdelen i nivåelektroden.
- Alla ingående komponenter som styr skyddfunktionen.

### Manuell test utförs på två sätt:

1. Genom att trycka in testknapp 1. Låg vattennivå simuleras och katastrofskyddet skall efter 10 sek. fördröjning lösa ut. (Manöverspänningen till pannans brännare skall kopplas bort, och brännaren stoppas.)
2. Genom att trycka in testknapp 2 (max 45 sek) provas att den automatiska självttesten fungerar.  
Fel simuleras i självttesten och katastrofskyddet skall lösa ut. När katastrofskyddet löst ut skall det alltid återstartas med hjälp av nyckelomkopplaren i apparatskåpsfronten.

Vid strömavbrott mer än 10 sek. löser katastrofskyddet ut, och måste återstartas med hjälp av nyckelomkopplaren. (Systemlösning med UPS och frostvakt finns för att klara längre tid än 10 sek. Kontakta Elektro Relä AB.)

### Elektrisk inkoppling.

De lokala elföreskrifterna skall följas. Avståndet mellan elektrod och apparatskåp bör ej vara längre än 100 meter.

Elektrod kabelns skärm anslutes till plintuttag nr 1 och isoleras vid elektroden.

Elektrod kabeln får ej skarvas.

Kabeltyp VSK 4 x 0,75 mm<sup>2</sup> med skärm, värmebeständig (180 °C) skall användas.

**Nivåelektrod typ Ent 220.**

Elektroden monteras i stuts direkt på ångpanna alt. elektrodfläns. (se fig.)

På het- och varmvattenpannor monteras elektroden i ångsamlingsrör / säkerhetsrör eller direkt i pannan.

Även ångdom kan användas.

Katastrofskyddet är konstruerat så att elektroden Ent 220 kan monteras i valfritt toppfyllt system alt. i system med ångrum/ångdom.

Elektrodens krypelektrod har en elektronisk uppbyggd balansbrygga som hela tiden känner av motståndet till jord. Motståndet till jord skall hela tiden vara lika vad gäller nivåelektrod som krypelektrod. Denna egenskap medger toppfyllda system. Skulle beläggning av något slag uppstå på krypelektroden rubbas denna balans och skyddet löser ut. Någon efterjustering av krypelektrodens ”balansbrygga” mot jord behöver ej göras.

**Drifttagning.**

Kontrollera att installationen är utförd enligt ovan.

Fyll vatten i systemet till önskad nivå (gäller ångpanna).

I vattenfyllda värmesystem skall tillses att eventuell luft kring nivåelektroden evakueras.

Vrid därefter startnyckeln i apparatskåpsfronten åt höger.

Katastrofskyddet skall nu hamna i driftlägen. Den gröna lysdioden tänds och den röda släcks.

Brännaren skall kunna startas.

Om den gröna driftlampan, trots upprepade försök, ej tänds, försäkra dig om att elektrodens längd är den rätta och att elektroden ligger i vattnet. Om det fortfarande inte fungerar måste du kontrollera den elektriska anslutningen mellan apparatdelen och nivåelektroden.

Vid fortsatta driftsättningsproblem kontakta din leverantör.

Glöm inte att kontrollera högsta tillåtna arbetstryck, arbetstemperatur samt elektrodslängd.

**Lysdioder.**

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| LED 1 = Grön - drift. | Indikerar att bägge reläerna i katastrofskyddet för pannmanöver är dragna. Vid fel i någon av kanalerna släcks den gröna lysdioden och katastrofskyddet hamnar i larmläge. |
| LED 2 = Röd - larm.   | Indikerar att skyddet är i larmat tillstånd.   |
| LED 3 = Röd - larm.   | Fel i kanal 1.   |
| LED 4 = Röd - larm.   | Fel i kanal 2.   |
| LED 5 = Grön          | Nätspänning finns till katastrofskyddet.   |
| LED 6 = Röd - larm.   | Indikerar isolationsfel i nivåelektrod för kanal 1.  |
| LED 7 = Gul           | Indikerar att självtest pågår.   |
| LED 8 = Röd - larm.   | Indikerar isolationsfel i nivåelektrod för kanal 2.  |



## Skötselinstruktion.

### Periodisk översyn:

Utrustningen kontrolleras regelbundet av driftpersonalen.

Funktionsprov genomföres minst 1 gång per månad.

Prov under drift utföres minst 1 gång per år.

### Prov under drift:

Sänk vattennivån under elektroden.

Efter max 10 sek skall katastrofskyddet lösa ut.

Larmlampan tänds och oljebrännaren stoppas.

Återstarta med nyckelomkopplaren efter det att vattennivån åter blivit normal.

(Skall även utföras tillsammans med ackrediterat kontrollorgan i samband med kontrollbesiktning.)

### Funktionsprov:

Tryck in knappen test 1.

Efter max 10 sek skall katastrofskyddet lösa ut, larma och

(Lågvatten simuleras.)

brännaren stoppas. Den röda larmdioden skall tändas.

Om lysdioden inte tänds eller brännaren inte stoppas har något fel uppstått. Katastrofskyddet och dess nivåelektrod måste då omedelbart kontrolleras.

Återstarta anläggningen genom att vrida på nyckelomkopplaren.

Tryck in knappen test 2  
(Simulerar fel i den inbyggd  
självkontrollen.)

Håll test-knappen intryckt i ca 45 sek. Därefter skall  
katastrofskyddet lösa ut, larmdioden tändas och brännaren  
stoppas.

Om allt är OK skall anläggningen kunna återstartas med nyckelomkopplaren.

### OBS!

En inbyggd fördröjning på ca 6 sek omöjliggör återstart direkt efter det att katastrofskyddet har löst ut. Detta för att katastrofskyddet ej skall kunna återstarta automatiskt om nyckelomkopplaren fastnat i sitt startläge.

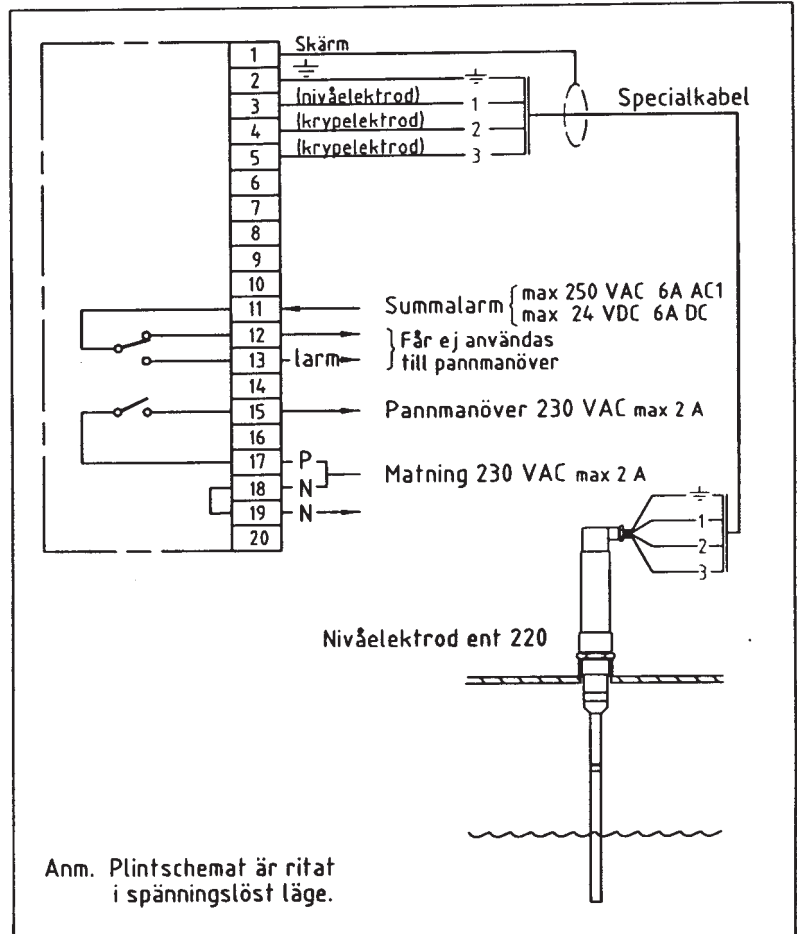
### OBS!

Under drift får nyckeln inte sitta kvar i nyckelomkopplaren på katastrofskyddet. Nyckeln förvaras av ansvarig personal.

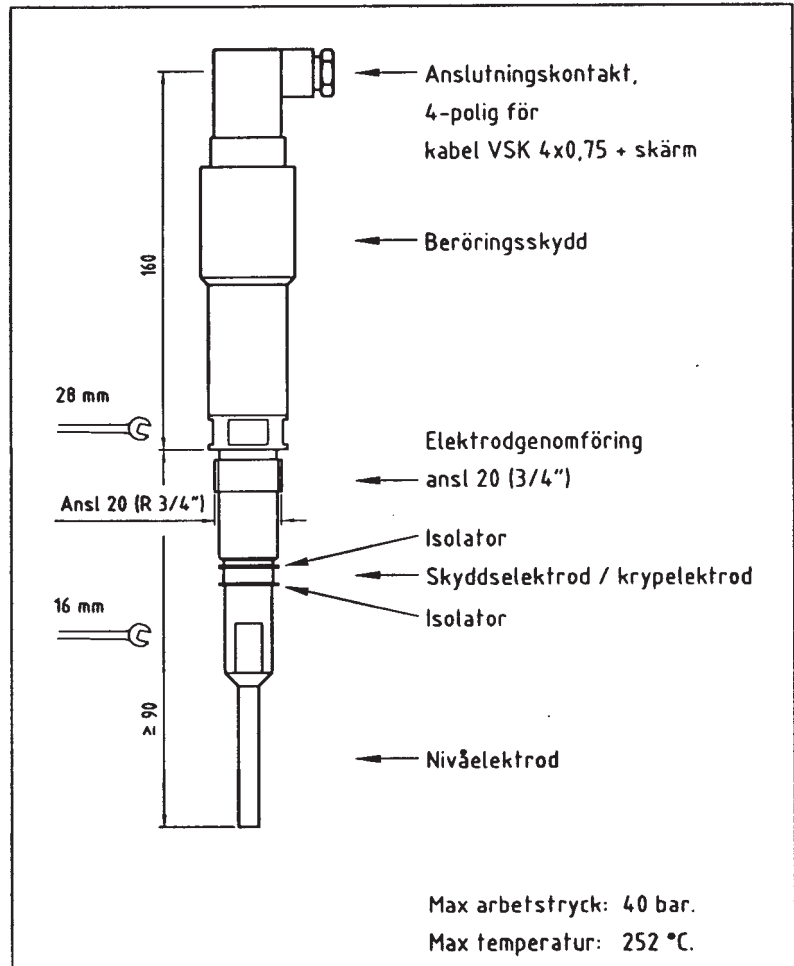
**Fungerar inte katastrofskyddet måste anläggningen stå under ständig tillsyn.**



Anslutningsschema.



Elektrod Ent 220.

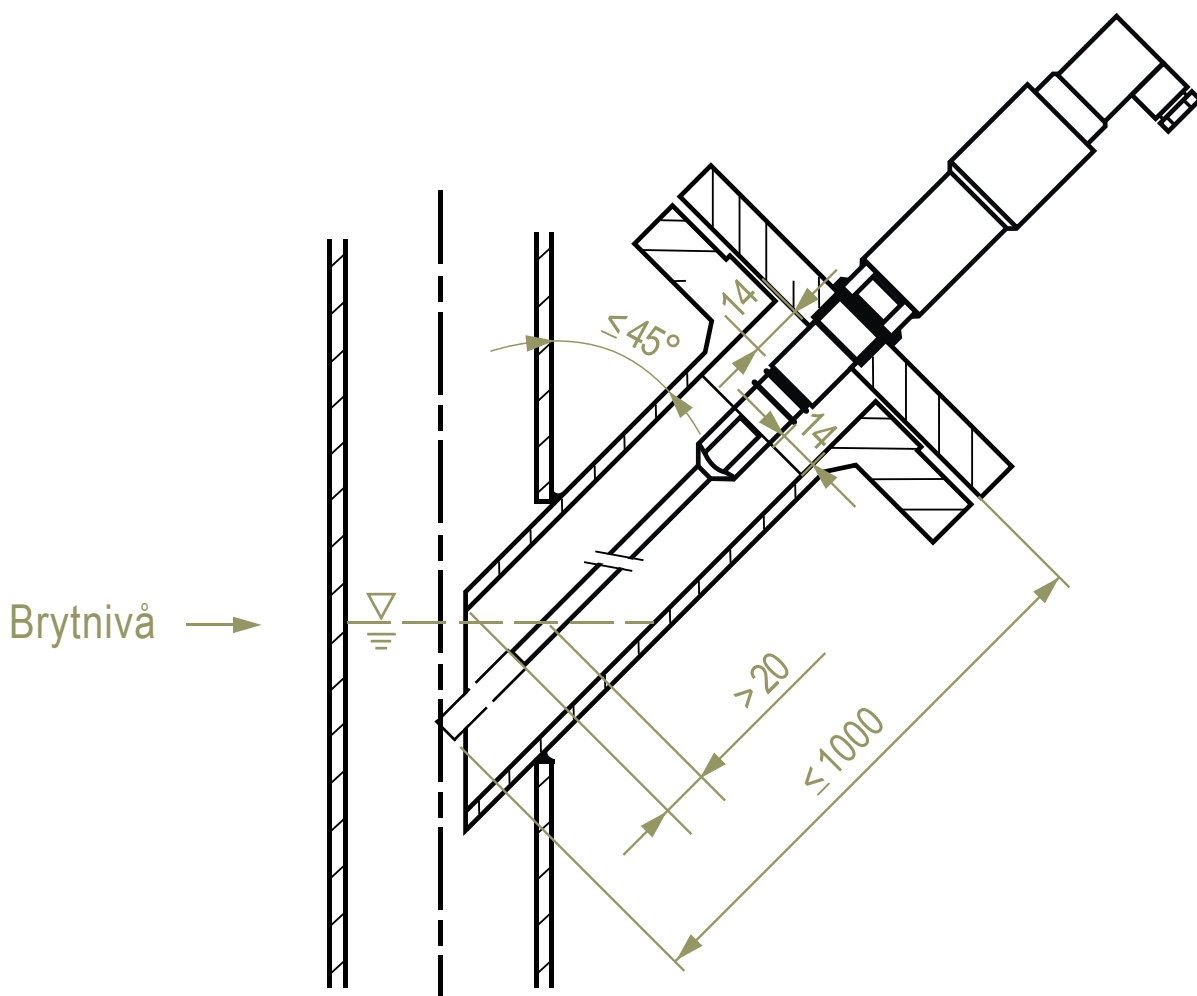
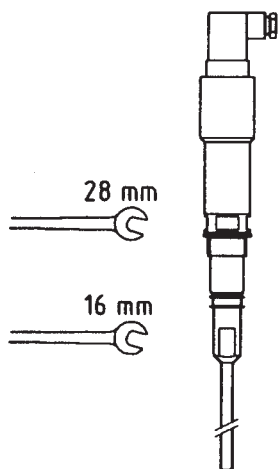






Installationsanvisning.

NIVÅELEKTROD ent 220  
för självövervakande katastrofskydd erk-s.

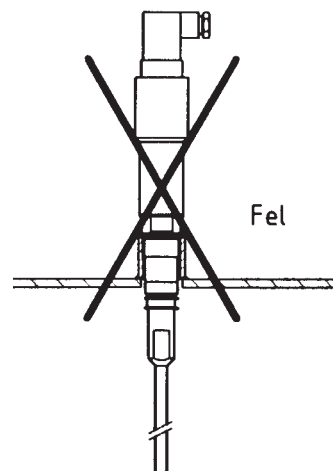
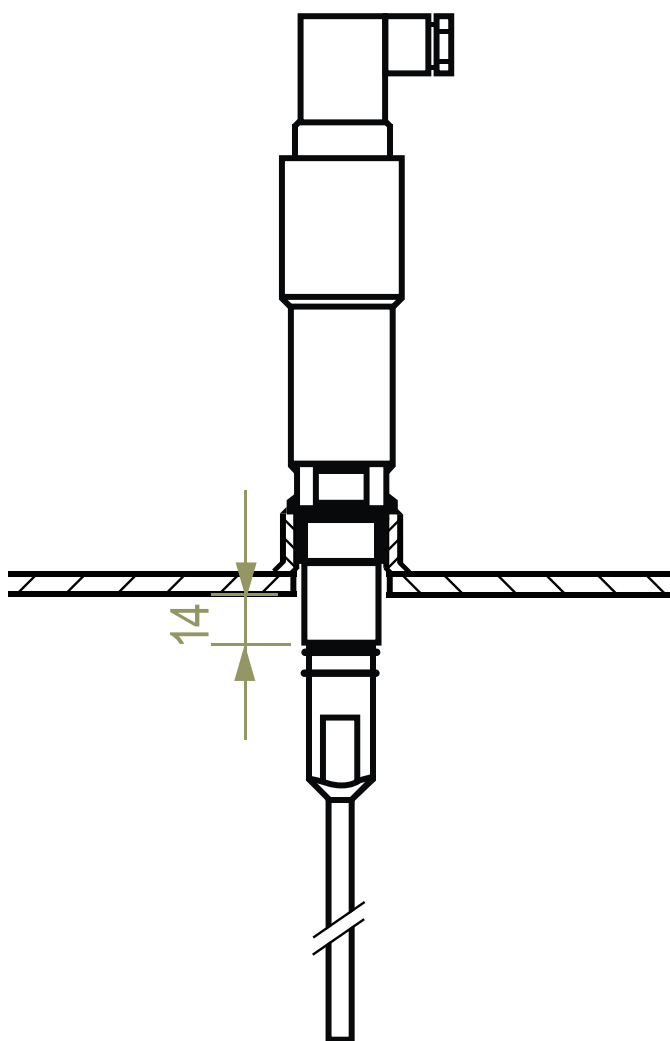
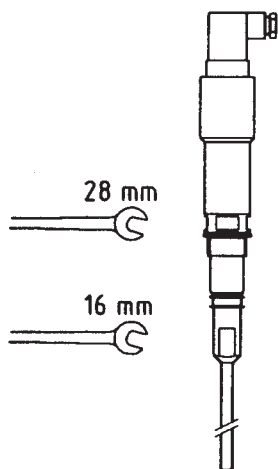






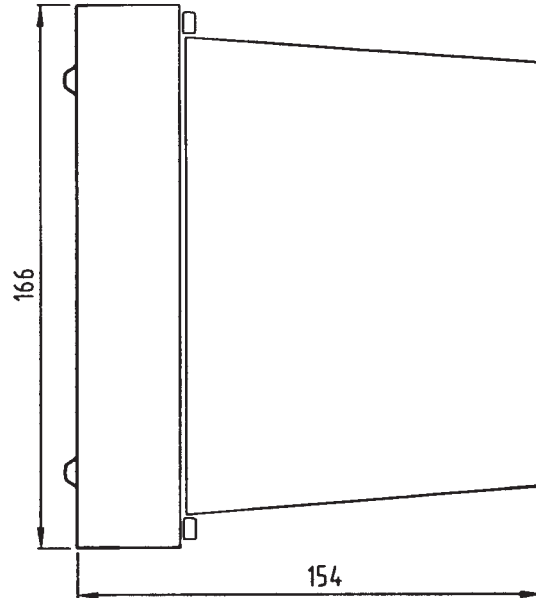
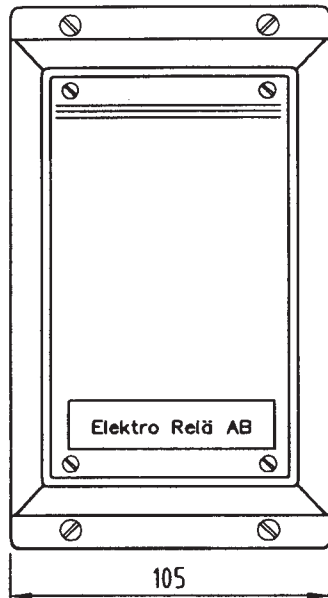
Installationsanvisning.

NIVÅELEKTROD ent 220  
för självövervakande katastrofskydd erk-s.

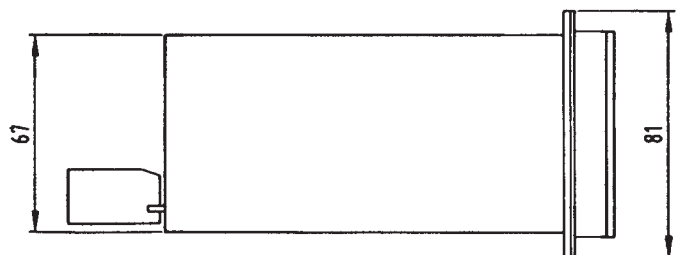
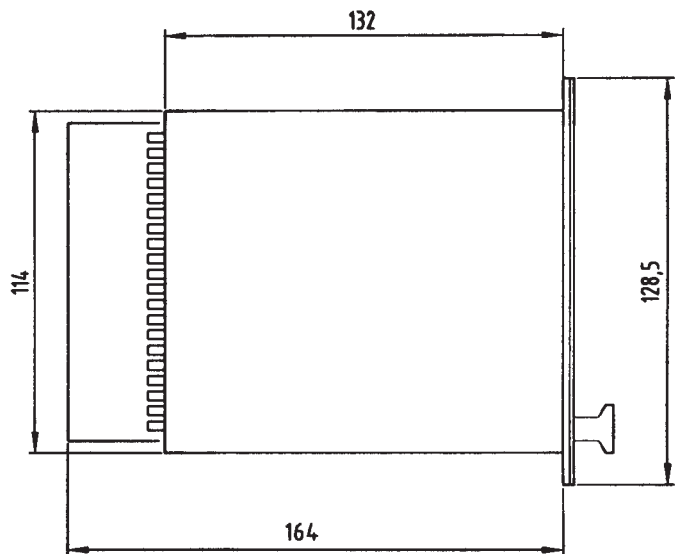
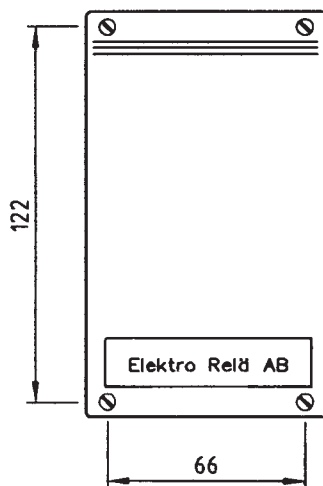




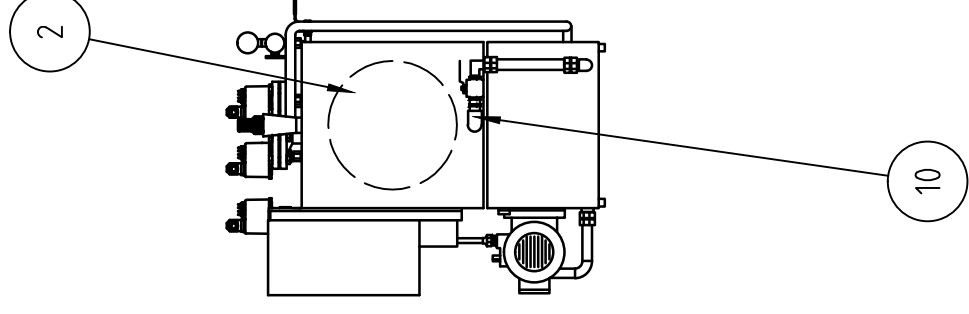
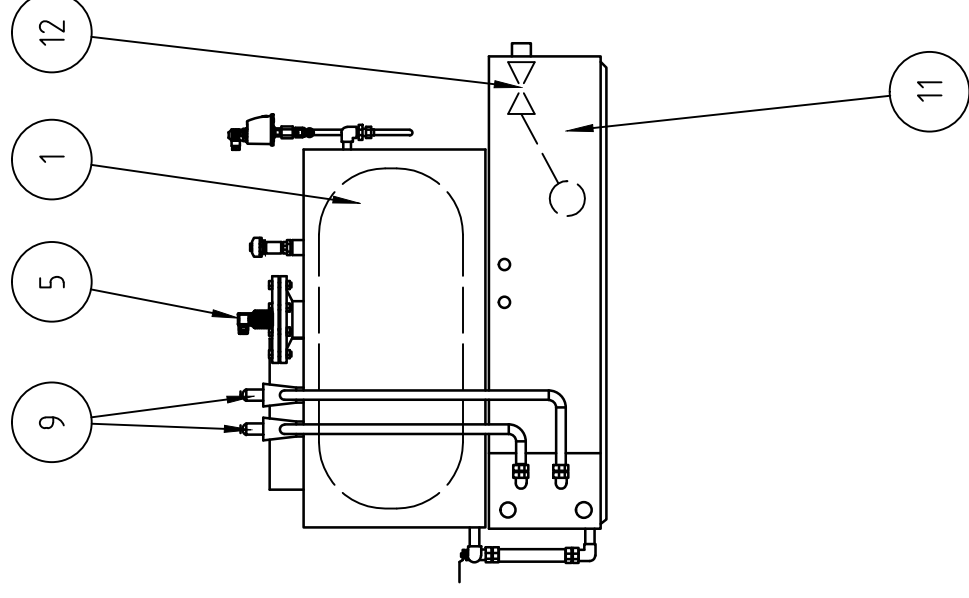
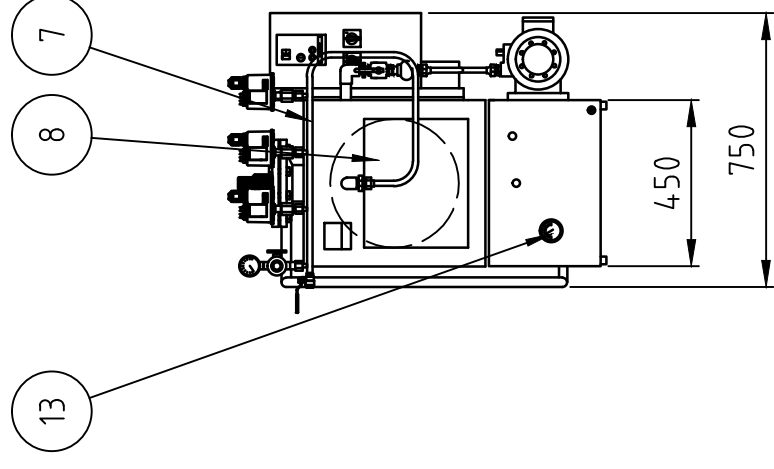
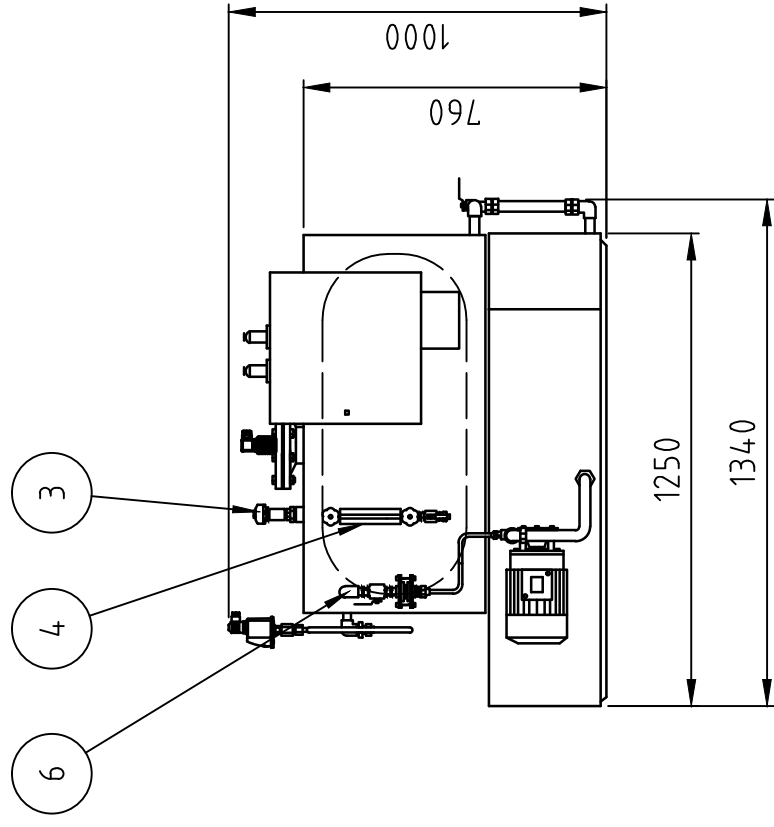
Väggutförande



Rackutförande



Håltagning: 112 x 69



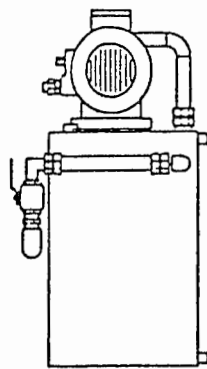
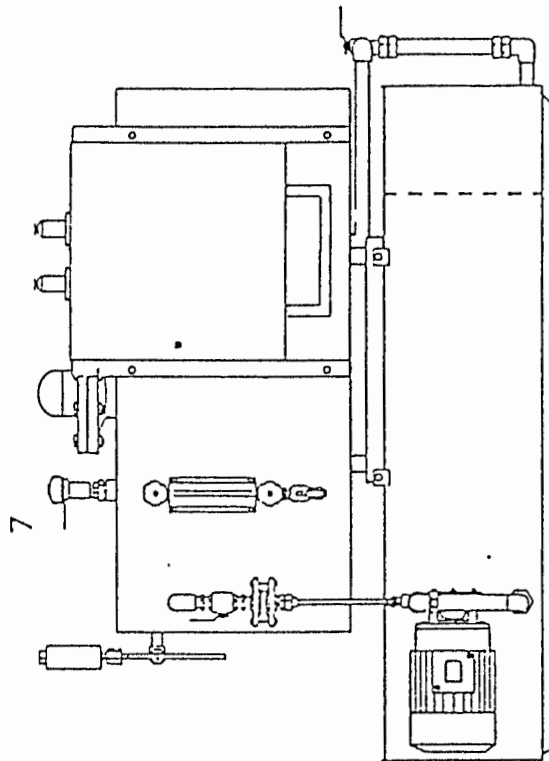
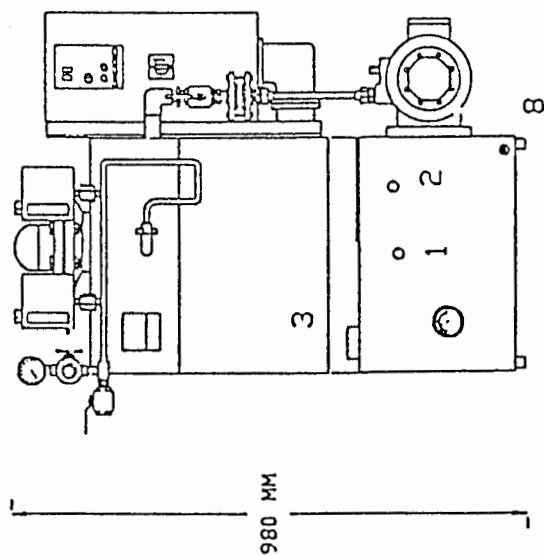
|             |            |
|-------------|------------|
| Spänning    | 3 x 400 V  |
| Effekt      | 18-36 kW   |
| Ångkap.     | 25-50 kg/h |
| Tryck       | 8 bar      |
| Vattenvolym | 67 l       |
| Vikt        | 175 kg     |

| Pos.              | Ant.  | Benämning | Det.-nr | Material | Dimension |
|-------------------|---|-----------|---------|----------|-----------|
| Externa listor    |   |           |         |          | Namn      |
| Rev.              | Ändringens art  |           |         |          | Datum     |
| B                 |   |           |         |          |           |
| C                 |   |           |         |          |           |
| D                 |   |           |         |          |           |
| E                 |   |           |         |          |           |
| F                 |   |           |         |          |           |
| Ritrat            | Datum   | Namn      |         |          |           |
| Godk.             | 2014-03-28  | TIV       |         |          |           |
| Skala             | <p style="text-align: center;"><b>Osby Parca</b><br/>283 22 Osby Tel. 04.79-17700</p> |           |         |          |           |
| Ersätter          |   |           |         |          |           |
| Ersättes av       |   |           |         |          |           |
| Ritn. nr R1000565 |   |           |         |          |           |
| Utg. A            |   |           |         |          |           |

Exteriörritning  
H-52-E

Denna ritning är utslutande Osby Parcas egendom och får ej obehörigen användas, kopieras, förevisas eller utlämnas till annan person.

OBS! ELPATRONER I BÅDA GAVLARNÄ!



190 MM

450 MM

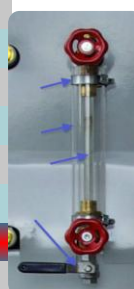
1250 MM

- 1 BRÄDDAVLOPP R15
- 2 SPÄDVATTEN R15
- 3 IMLEDNING R32
- 4 IMLEDNING R32
- 5 AVLOPP R25
- 6 KONDENSATRETUR R20
- 7 ANGPADRAG (BAKAT) R15
- 8 AVTAPPNING R15

|                                |        |        |     |
|--------------------------------|--------|--------|-----|
| DATOR                          | 881103 | RITARE | LED |
| TITEL                          |        |        |     |
| MÄTT OCH ANSLUTNINGSVY H 52 NE |        |        |     |
| RITNINGSTORLEK                 |        |        |     |
| L 8451                         |        |        |     |


# Komponent Lista H-52 E

| Art nr                               | Benämning                         | Antal | pos |
|--------------------------------------|-----------------------------------|-------|-----|
| 4155-0144                            | Tryckkärl                         | 1     | 1   |
| 4155-0049                            | Isolering                         | 1     | 2   |
| <b>Ångavlopp</b>                     |                                   |       |     |
| 3685-1625                            | Bussning                          | 1     | 3   |
| 3683-0615                            | Sexkant nippel                    | 1     | 3   |
| 3683-0715                            | T-rör ½"                          | 1     | 3   |
| 3683-0615                            | Sexkantnippel ½"                  | 1     | 3   |
| 3123-0115                            | Ventil                            | 1     | 3   |
| 3125-2320                            | Vacumventil                       | 1     | 3   |
| <b>Nivåställ komplett</b>            |                                   |       |     |
| 3184-2201                            | Nivåställ,parvis                  | 1     | 4   |
| 3189-2226                            | Glasrör                           | 1     | 4   |
| 3184-2210                            | Skyddshölje av plexiglas L=210 mm | 1     | 4   |
| 3411-7186                            | Packning                          | 2     | 4   |
| 3683-0608                            | Sexkant nippel                    | 1     | 4   |
| 3123-0108                            | Utblåsnings ventil                | 1     | 4   |
| <b>Vattensäcksrör med utrustning</b> |                                   |       |     |
| 3683-0610                            | Nippelrör ½" L=60 mm              | 1     | 5   |
| 3656-0710                            | Vinkel ½"                         | 1     | 5   |
| 4155-0163                            | Sexkantnippel ½"                  | 1     | 5   |
| 3352-0325                            | Kulventil DN 15 PN 25             | 1     | 5   |
| 3352-0328                            | Vattensäcksrör L-120E             | 1     | 5   |
| 3123-0108                            | Pressostat BCP4H 1-10 Bar (reset) | 1     | 5   |
| 3683-0608                            | Sexkantnippel ¼"                  | 2     | 5   |
| 3164-0610                            | Pressostat BCP4 1-10 Bar          | 1     | 5   |
| 3182-2241                            | Adapter G1/2 x 3/8 för BCP        | 1     | 5   |
| 3411-0600                            | Överg.nippel 3/8"x1/4"            | 1     | 5   |
| 3411-0601                            | Man.Kran 3/8"                     | 1     | 5   |
| 3182-0904                            | Nippel G10xG8                     | 1     | 5   |
| <b>Vakuumentil</b>                   |                                   |       |     |
| 3125-2320                            | Vakuumentil ansl 15               | 1     | 6   |
| <b>Säkerhetsventilsystem</b>         |                                   |       |     |
| 3685-0625                            | Sexkantnippel G25xG20             | 2     | 9   |
| 3118-2014                            | Säkerhetsventil DN20 8 bar 240°C  | 2     | 9   |
| 3696-1625                            | Sexkantnippel 1¼"x1"              | 2     | 9   |
| 3656-0828                            | Rak koppling 28xR25               | 2     | 9   |



|           |                           |   |   |   |
|-----------|---------------------------|---|---|---|
| 3696-0825 | Kopparrör 12x1 hårda      | 2 | 9 |  |
| 14720-105 | Vinkel 28mm               | 2 | 9 |   |
| 3684-0632 | Kopparrör 28x1,2 hårda    | 2 | 9 |   |
| 3699-0101 | Vinkelkoppling 28xR25 utv | 1 | 9 |   |

### Bottenblåsning

|           |                       |   |    |   |
|-----------|-----------------------|---|----|---|
| 3656-0715 | Vinkel ½"             | 1 | 10 |  |
| 3683-0615 | Sexkantnippel ½"      | 1 | 10 |   |
| 3123-0115 | Kulventil DN 15 PN 25 | 1 | 10 |   |
| 3696-0815 | Vinkelkoppling 15xR15 | 1 | 10 |   |
| 14720-103 | Kopparrör 15x1 hårda  | 1 | 10 |   |
| 3683-0715 | Sexkantnippel 1/2"    | 1 | 10 |   |
| 3696-0615 | Rak koppling 15xR15   | 2 | 10 |   |
| 3656-0815 | Vinkel 15mm           | 2 | 10 |   |
| 3699-0104 | Stödhylsa 15mm        | 2 | 10 |   |

### Matarvattenpåfyllnad

|           |                             |   |   |  |
|-----------|-----------------------------|---|---|--|
| 3656-0715 | Vinkel ½"                   | 1 | 6 |   |
| 3683-0615 | Sexkantnippel ½"            | 1 | 6 |  |
| 3123-0115 | Kulventil DN 15 PN 25       | 1 | 6 |  |
| 3683-0615 | Sexkantnippel ½"            | 1 | 6 |  |
| 3121-2283 | Backventil VV RF DN 15      | 1 | 6 |  |
| 3696-0615 | Rak koppling 15xR15         | 1 | 6 |  |
| 3685-0620 | Bussning, mässing G20xG15   | 1 | 6 |  |
| 3173-4001 | Pump TP 80 E                | 1 | 6 |  |
| 3696-0820 | Vinkelkoppling 22xG20 v utv | 1 | 6 |  |
| 3656-0822 | Vinkel 22mm                 | 1 | 6 |  |
| 3696-0620 | Rak koppling 22xR20         | 1 | 6 |  |
| 14720-103 | Kopparrör 15x1 hårda        | 1 | 6 |  |
| 14720-104 | Kopparrör 22x1 hårda        | 1 | 6 |  |
| 3696-0100 | Stödhylsa 22mm              | 1 | 6 |  |

### Elektrodställ med tillbehör

|           |                              |   |   |   |
|-----------|------------------------------|---|---|---|
| 1000370   | Elektrodställ DN 100 PN16    | 1 | 5 |  |
| 3921-0160 | Skruv M6S M16x60 8.8 FZB     | 7 | 5 |   |
| 3934-0128 | Skruv PS M16x70 8.8, DIN 939 | 1 | 5 |   |
| 3937-0170 | Mutter M6M M16 8M FZB        | 8 | 5 |   |
| 3411-0118 | Packning DN 100 PN10-16      | 1 | 5 |   |
| 3941-5024 | Lyftöglemutter LHM16 FZV     | 1 | 5 |   |

### Elpatron komplett

|            |                         |   |   |           |
|------------|-------------------------|---|---|-----------|
| 3311-8004  | Värmepatron 6kW 400V 50 | 6 | 8 | Utf. 36kW |
| 3411-7171  | Packning 74x60x1,5      | 6 | 8 | Utf. 36kW |
| 3311-8004  | Värmepatron 6kW 400V 50 | 3 | 8 | Utf. 18kW |
| 3411-7171  | Packning 74x60x1,5      | 6 | 8 | Utf. 18kW |
| 1113900-61 | Patronhuvud             | 3 | 8 | Utf. 18kW |

### Matarvattentank

|           |                 |   |    |
|-----------|-----------------|---|----|
| 4155-0018 | Matarvattentank | 1 | 12 |
|-----------|-----------------|---|----|

### Vattenpåfyllnad tank

|           |                  |   |   |   |
|-----------|------------------|---|---|---|
| 3656-0715 | Vinkel ½"        | 1 | 6 |  |
| 3683-0615 | Sexkantnippel ½" | 1 | 6 |   |

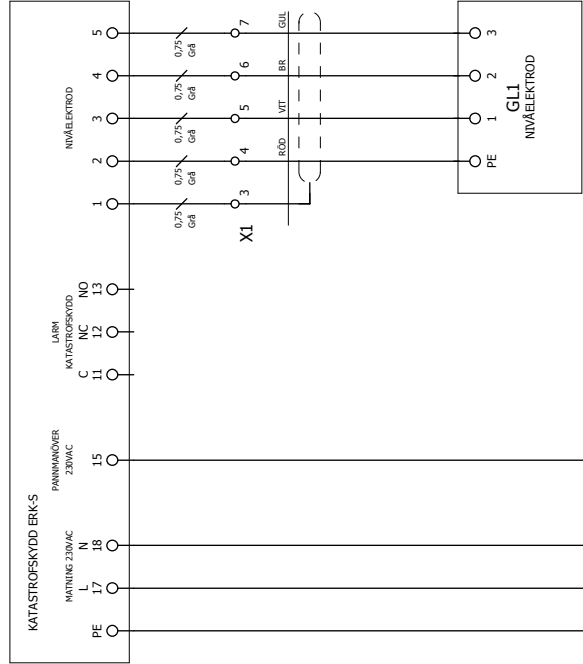
|           |                             |   |   |  |   |
|-----------|-----------------------------|---|---|--|---|
| 3123-0115 | Kulventil DN 15 PN 25       | 1 | 6 |  |  |
| 3683-0615 | Sexkantnippel ½"            | 1 | 6 |  |   |
| 3121-2283 | Backventil VV RF DN 15      | 1 | 6 |  |   |
| 3696-0615 | Rak koppling 15xR15         | 2 | 6 |  |   |
| 3685-0620 | Rak koppling 22xR20         | 1 | 6 |  |   |
| 3173-4001 | Pump TP 80 E                | 1 | 6 |  |   |
| 3696-0820 | Vinkelkoppling 22xG20 v utv | 1 | 6 |  |   |
| 3656-0822 | Vinkel 22mm                 | 2 | 6 |  |   |
| 3696-0620 | Rak koppling 22xR20         | 1 | 6 |  |   |
| 14720-103 | Kopparrör 15x1 hårda        | 1 | 6 |  |   |
| 14720-104 | Kopparrör 22x1 hårda        | 1 | 6 |  |   |
| 3699-0100 | Stödhylsa 22mm              | 2 | 6 |  |   |



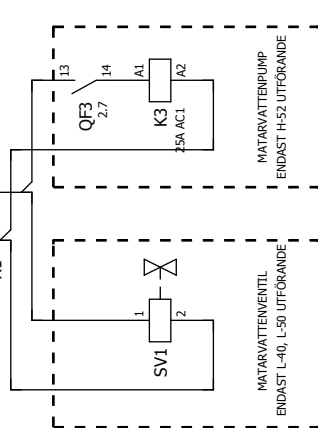
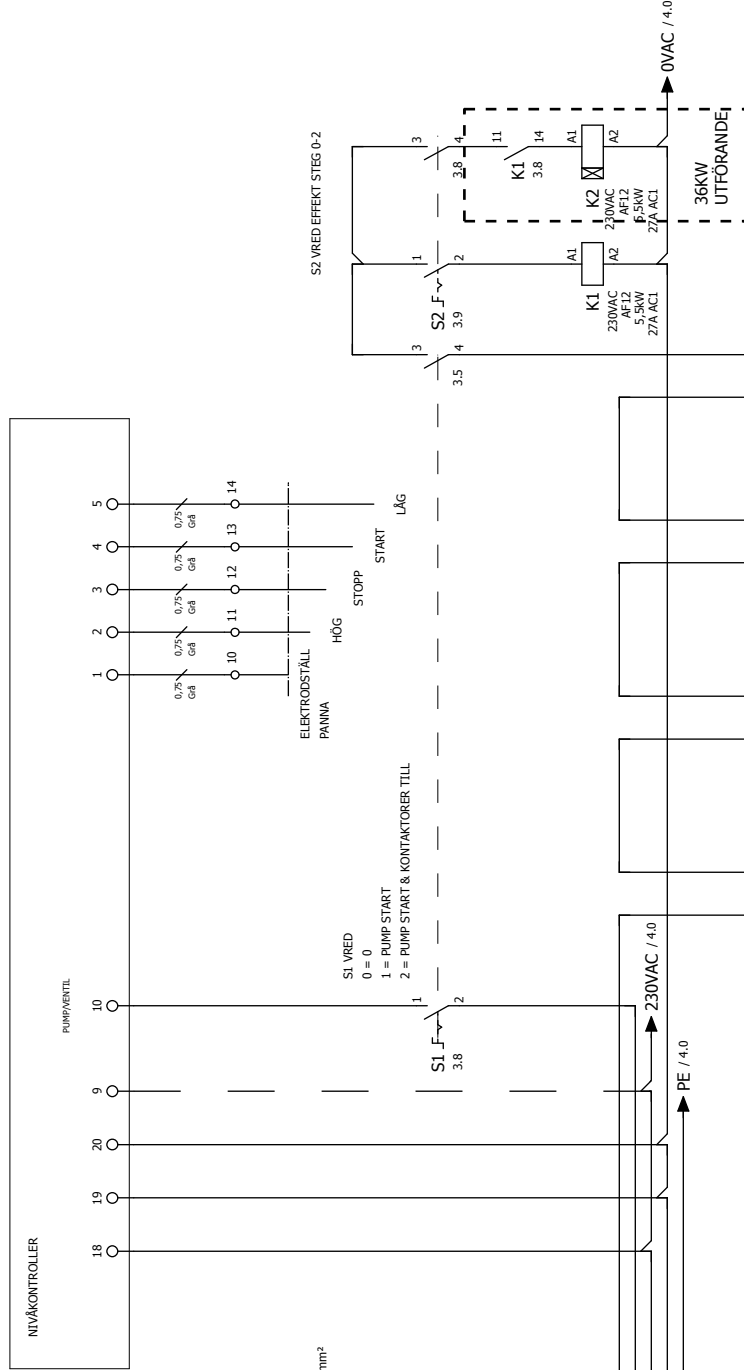




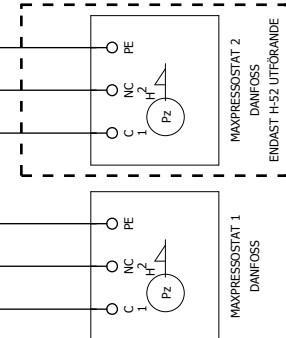
ERK-S



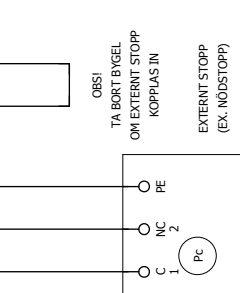
ER-8



- 1 2 2.7
- 3 4 2.7
- 5 6 2.7



- 1 2 2.1
- 3 4 2.1
- 5 6 2.2
- 11 14 3.9



- 1 2 2.1
- 3 4 2.1
- 5 6 2.2
- 11 14 3.9

|         |       |      |                |
|---------|-------|------|----------------|
| Ändring | Datum | Namn | Ersättning för |
|         |       |      |                |

|                               |            |  |
|-------------------------------|------------|--|
| REV F                         | 2016-08-23 |  |
| L-40,L-50,H-52 18-36KW 400VAC | jes        |  |
| Redigerare                    |            |  |
| Kontrollerad                  |            |  |
| Ursprung                      |            |  |

|                              |  |  |
|------------------------------|--|--|
| OSBY ARCA™ KRETSSCHEMA KRAFT |  |  |
| Partner for projects         |  |  |
| Eneritech Group              |  |  |
| R1003070                     |  |  |
| =                            |  |  |
| +                            |  |  |
| Blad                         |  |  |
| Blad                         |  |  |









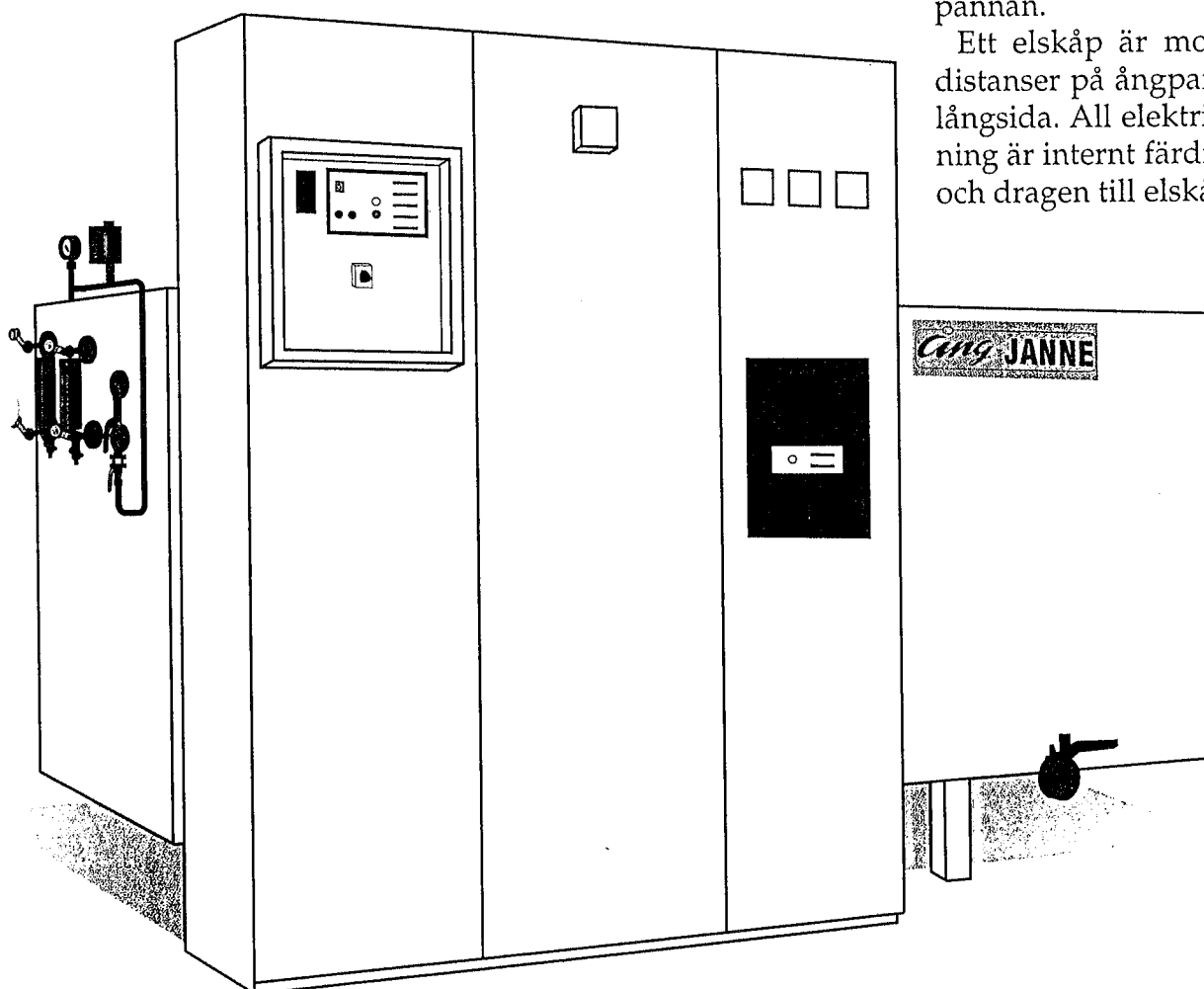
# Ång

# Elångpannor

6 - 3200 kW

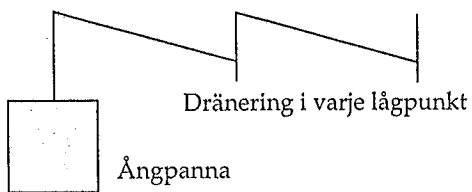
Ång-Jannes elångpannor är kompletta och helautomatiska. Uppvärmningen sker med rostfria, syrafasta rörellement. Det innebär att skötsel och underhåll minimeras. Högtrycksångpannan är placerad ovanpå en kombinerad matarvatten- och blåstank av rostfritt stål (t o m 1080 kW). Tryckgivare håller ångpannans arbetstryck konstant. Matarvattentillförseln styrs av nivåelektroder som även bryter effekten vid för låg vattennivå. En nivåreglering med elektroder, som styr en magnetventil, ser till att matarvattentanken alltid är fylld med vatten. Vid för låg vattennivå blockeras ångpannan.

Ett elskåp är monterat på distanser på ångpannans ena långsida. All elektrisk utrustning är internt färdigkopplad och dragen till elskåpet.

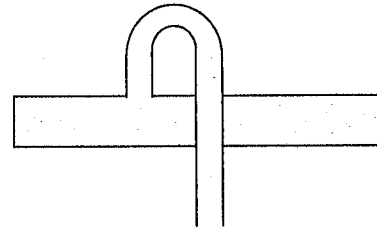


## Ång-installationsexempel

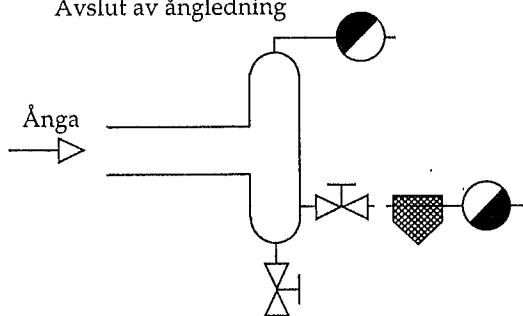
Ångledning lutas framåt ca 3-5mm/M



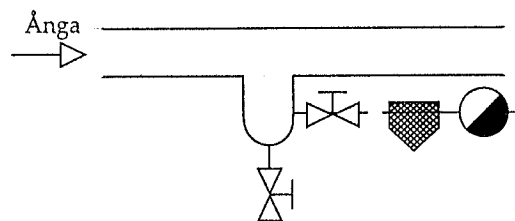
Ångav-stick görs på ovasida rör



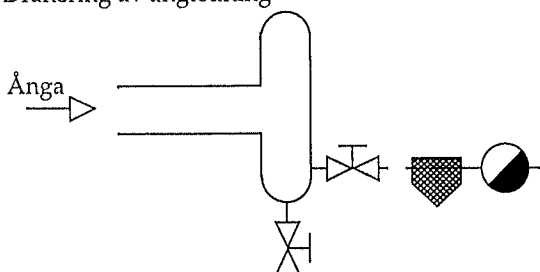
Avslut av ångledning



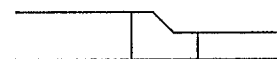
Dränering av ångledning



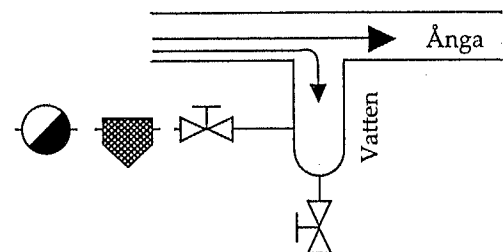
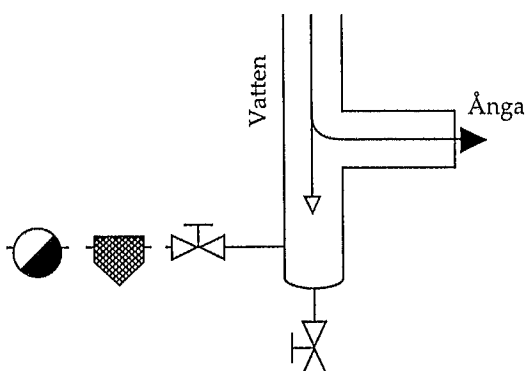
Dränering av ångledning



Använd excentriska koner



Dränering av ångledning före maskin eller reglerventil



Avstängningskran



Smutsfilter



Kondensatavledare



Avluftare



## Mättnadsdata för vatten och ånga som funktioner av temperaturen

| Temp °C | Tryck Bar<br>(Absoluttryck) | Entalpi Vatten kJ/kg | Entalpi ånga kJ/kg | Volymitet vatten m <sup>3</sup> /kg | Volymitet ånga m <sup>3</sup> /kg |
|---------|-----------------------------|----------------------|--------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1       | 0.0066                      | 4.2                  | 2503.4             | 1.000E-03                           | 1.926E+02                         |
| 5       | 0.0087                      | 21.0                 | 2510.7             | 1.000E-03                           | 1.472E+02                         |
| 10      | 0.0123                      | 42.0                 | 2519.9             | 1.000E-03                           | 1.064E+02                         |
| 15      | 0.0170                      | 62.9                 | 2529.1             | 1.001E-03                           | 7.798E+01                         |
| 20      | 0.0234                      | 83.9                 | 2538.2             | 1.002E-03                           | 5.784E+01                         |
| 25      | 0.0317                      | 104.8                | 2547.3             | 1.003E-03                           | 4.340E+01                         |
| 30      | 0.0424                      | 125.7                | 2556.4             | 1.004E-03                           | 3.293E+01                         |
| 35      | 0.0562                      | 146.6                | 2565.4             | 1.006E-03                           | 2.524E+01                         |
| 40      | 0.0738                      | 167.5                | 2574.4             | 1.008E-03                           | 1.955E+01                         |
| 45      | 0.0958                      | 188.4                | 2583.3             | 1.010E-03                           | 1.528E+01                         |
| 50      | 0.1234                      | 209.3                | 2592.2             | 1.012E-03                           | 1.205E+01                         |
| 55      | 0.1574                      | 230.2                | 2601.0             | 1.015E-03                           | 9.579E+00                         |
| 60      | 0.1992                      | 251.1                | 2609.7             | 1.017E-03                           | 7.679E+00                         |
| 65      | 0.2501                      | 272.0                | 2618.4             | 1.020E-03                           | 6.202E+00                         |
| 70      | 0.3116                      | 293.0                | 2626.9             | 1.023E-03                           | 5.046E+00                         |
| 75      | 0.3855                      | 313.9                | 2635.4             | 1.026E-03                           | 4.134E+00                         |
| 80      | 0.4736                      | 334.9                | 2643.8             | 1.029E-03                           | 3.409E+00                         |
| 85      | 0.5780                      | 355.9                | 2652.0             | 1.033E-03                           | 2.829E+00                         |
| 90      | 0.7011                      | 376.9                | 2660.1             | 1.036E-03                           | 2.361E+00                         |
| 95      | 0.8453                      | 398.0                | 2668.2             | 1.040E-03                           | 1.982E+00                         |
| 100     | 1.0133                      | 419.1                | 2676.0             | 1.044E-03                           | 1.673E+00                         |
| 105     | 1.2080                      | 440.2                | 2683.7             | 1.048E-03                           | 1.419E+00                         |
| 110     | 1.4327                      | 461.3                | 2691.3             | 1.052E-03                           | 1.210E+00                         |
| 115     | 1.6906                      | 482.5                | 2698.7             | 1.056E-03                           | 1.036E+00                         |
| 120     | 1.9854                      | 503.7                | 2706.0             | 1.061E-03                           | 8.915E-01                         |
| 125     | 2.2310                      | 525.0                | 2713.0             | 1.065E-03                           | 7.702E-01                         |
| 130     | 2.7013                      | 546.3                | 2719.9             | 1.070E-03                           | 6.681E-01                         |
| 135     | 3.1307                      | 567.7                | 2726.6             | 1.075E-03                           | 5.818E-01                         |
| 140     | 3.6138                      | 589.1                | 2733.1             | 1.080E-03                           | 5.085E-01                         |
| 145     | 4.1552                      | 610.6                | 2739.3             | 1.085E-03                           | 4.460E-01                         |
| 150     | 4.7600                      | 632.2                | 2745.4             | 1.091E-03                           | 3.924E-01                         |
| 155     | 5.4333                      | 653.8                | 2751.2             | 1.096E-03                           | 3.464E-01                         |
| 160     | 6.1806                      | 675.5                | 2756.7             | 1.102E-03                           | 3.068E-01                         |
| 165     | 7.0077                      | 697.3                | 2762.0             | 1.108E-03                           | 2.724E-01                         |
| 170     | 7.9202                      | 719.1                | 2767.1             | 1.114E-03                           | 2.426E-01                         |
| 175     | 8.9244                      | 741.1                | 2771.8             | 1.121E-03                           | 2.165E-01                         |
| 180     | 10.027                      | 763.1                | 2776.3             | 1.128E-03                           | 1.938E-01                         |
| 185     | 11.233                      | 785.3                | 2780.4             | 1.134E-03                           | 1.739E-01                         |
| 190     | 12.551                      | 807.5                | 2784.3             | 1.142E-03                           | 1.533E-01                         |
| 195     | 13.987                      | 829.9                | 2787.8             | 1.149E-03                           | 1.408E-01                         |
| 200     | 15.549                      | 852.4                | 2791.0             | 1.156E-03                           | 1.272E-01                         |
| 205     | 17.243                      | 875.0                | 2793.8             | 1.164E-03                           | 1.150E-01                         |



## Ångtabell

| Manometertryck Bar | Absolut tryck Bar | Temperatur °C | Vätskevärme kJ/kg | Ångvärme kJ/kg | Spec. volym ånga m <sup>3</sup> /kg |
|--------------------|-------------------|---------------|-------------------|----------------|-------------------------------------|
| 0.10               | 1.113             | 102.66        | 430.2             | 2680.4         | 1.533                               |
| 0.20               | 1.213             | 105.10        | 440.8             | 2684.2         | 1.414                               |
| 0.30               | 1.313             | 107.39        | 450.4             | 2687.6         | 1.312                               |
| 0.40               | 1.413             | 109.55        | 459.7             | 2691.0         | 1.255                               |
| 0.50               | 1.513             | 111.61        | 468.3             | 2693.9         | 1.149                               |
| 0.60               | 1.613             | 113.56        | 476.4             | 2696.8         | 1.083                               |
| 0.70               | 1.713             | 115.40        | 484.1             | 2699.5         | 1.024                               |
| 0.80               | 1.813             | 117.14        | 491.6             | 2702.1         | 0.971                               |
| 0.90               | 1.913             | 118.80        | 498.9             | 2704.5         | 0.923                               |
| 1.00               | 2.013             | 120.42        | 505.6             | 2706.7         | 0.881                               |
| 1.10               | 2.113             | 121.96        | 512.2             | 2709.2         | 0.841                               |
| 1.20               | 2.213             | 123.46        | 518.7             | 2711.5         | 0.806                               |
| 1.30               | 2.313             | 124.90        | 524.6             | 2713.3         | 0.773                               |
| 1.40               | 2.413             | 126.28        | 530.5             | 2715.3         | 0.743                               |
| 1.50               | 2.513             | 127.62        | 536.1             | 2717.1         | 0.714                               |
| 1.60               | 2.613             | 128.89        | 541.6             | 2718.9         | 0.689                               |
| 1.70               | 2.713             | 130.13        | 547.1             | 2720.8         | 0.655                               |
| 1.80               | 2.813             | 131.37        | 552.3             | 2722.4         | 0.643                               |
| 1.90               | 2.913             | 132.54        | 557.3             | 2724.0         | 0.622                               |
| 2.00               | 3.013             | 133.69        | 562.2             | 2725.5         | 0.603                               |
| 2.50               | 3.513             | 139.02        | 585.0             | 2732.6         | 0.522                               |
| 3.00               | 4.013             | 143.75        | 605.3             | 2738.7         | 0.461                               |
| 4.00               | 5.013             | 151.96        | 640.7             | 2748.8         | 0.374                               |
| 5.00               | 6.013             | 158.92        | 670.9             | 2756.9         | 0.315                               |
| 6.00               | 7.013             | 165.04        | 697.5             | 2763.5         | 0.272                               |
| 7.00               | 8.013             | 170.50        | 721.4             | 2796.1         | 0.240                               |
| 8.00               | 9.013             | 175.43        | 743.1             | 2774.0         | 0.215                               |
| 9.00               | 10.013            | 179.97        | 763.0             | 2778.1         | 0.194                               |
| 10.00              | 11.013            | 184.13        | 781.6             | 2781.7         | 0.177                               |
| 11.00              | 12.013            | 188.02        | 798.8             | 2784.8         | 0.163                               |
| 12.00              | 13.013            | 191.68        | 815.1             | 2787.6         | 0.151                               |
| 13.00              | 14.013            | 195.10        | 830.4             | 2790.0         | 0.141                               |
| 14.00              | 15.013            | 198.35        | 845.1             | 2792.2         | 0.132                               |
| 15.00              | 16.013            | 201.45        | 859.0             | 2794.0         | 0.124                               |
| 16.00              | 17.013            | 204.38        | 872.3             | 2795.7         | 0.117                               |
| 17.00              | 18.013            | 207.17        | 885.0             | 2797.1         | 0.110                               |
| 18.00              | 19.013            | 209.90        | 897.2             | 2708.5         | 0.105                               |
| 19.00              | 20.013            | 212.47        | 909.0             | 2799.5         | 0.100                               |
| 20.00              | 21.013            | 214.96        | 920.3             | 2800.5         | 0.0949                              |
| 21.00              | 22.013            | 217.35        | 931.3             | 2801.4         | 0.0906                              |
| 22.00              | 23.013            | 219.65        | 941.9             | 1802.0         | 0.0868                              |
| 23.00              | 24.013            | 221.85        | 952.2             | 2802.6         | 0.0832                              |
| 24.00              | 25.013            | 224.02        | 962.2             | 2803.1         | 0.0797                              |
| 25.00              | 26.013            | 226.12        | 972.1             | 2803.5         | 0.0768                              |
| 26.00              | 27.013            | 228.15        | 981.6             | 1822.2         | 0.0740                              |
| 27.00              | 28.013            | 230.14        | 990.7             | 2804.4         | 0.0714                              |
| 28.00              | 29.013            | 232.05        | 999.7             | 2804.1         | 0.0689                              |
| 29.00              | 30.013            | 233.93        | 1008.6            | 2804.1         | 0.0666                              |
| 30.00              | 31.013            | 235.78        | 1017.0            | 2804.1         | 0.0645                              |
| 31.00              | 32.013            | 237.55        | 1025.6            | 2804.1         | 0.0625                              |
| 32.00              | 33.013            | 239.28        | 1033.9            | 2803.9         | 0.0605                              |
| 33.00              | 34.013            | 240.97        | 1041.9            | 2803.7         | 0.0587                              |
| 34.00              | 35.013            | 246.63        | 109.47            | 2803.5         | 0.0571                              |
| 35.00              | 36.013            | 244.26        | 1057.7            | 2803.2         | 0.0554                              |
| 36.00              | 37.013            | 245.86        | 1065.7            | 2802.9         | 0.0539                              |

## Ånghastigheter i rörledningar (kapacitet i kg/h)

| Tryck<br>Bar | Hastighet<br>m/s | 15<br>mm | 20<br>mm | 25<br>mm | 32<br>mm | 40<br>mm | 50<br>mm | 65<br>mm | 80<br>mm | 100<br>mm | 125<br>mm | 150<br>mm | 200<br>mm | 250<br>mm | 300<br>mm |
|--------------|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0,4          | 15               | 7        | 14       | 24       | 37       | 52       | 99       | 145      | 213      | 394       | 648       | 917       | 1606      | 2590      | 3678      |
|              | 25               | 10       | 25       | 40       | 62       | 92       | 162      | 265      | 384      | 675       | 972       | 1457      | 2806      | 4101      | 5936      |
|              | 40               | 17       | 35       | 64       | 102      | 142      | 265      | 403      | 576      | 1037      | 1670      | 2303      | 4318      | 6909      | 9500      |
| 0,7          | 15               | 7        | 16       | 25       | 40       | 59       | 109      | 166      | 250      | 431       | 680       | 1006      | 1708      | 2791      | 3852      |
|              | 25               | 12       | 25       | 45       | 72       | 100      | 182      | 287      | 430      | 716       | 1145      | 1575      | 2816      | 4629      | 6204      |
|              | 40               | 18       | 37       | 68       | 106      | 167      | 298      | 428      | 630      | 1108      | 1712      | 2417      | 4532      | 7251      | 10323     |
| 1,0          | 15               | 8        | 17       | 29       | 43       | 65       | 112      | 182      | 260      | 470       | 694       | 1020      | 1864      | 2814      | 4045      |
|              | 25               | 12       | 26       | 48       | 72       | 100      | 193      | 300      | 445      | 730       | 1160      | 1660      | 3099      | 4869      | 6751      |
|              | 40               | 19       | 39       | 71       | 112      | 172      | 311      | 465      | 640      | 1150      | 1800      | 2500      | 4815      | 7333      | 10370     |
| 2,0          | 15               | 12       | 25       | 45       | 70       | 100      | 182      | 280      | 410      | 715       | 1125      | 1580      | 2814      | 4545      | 6277      |
|              | 25               | 19       | 43       | 70       | 112      | 162      | 295      | 428      | 656      | 1215      | 1755      | 2520      | 4815      | 7425      | 10575     |
|              | 40               | 30       | 64       | 115      | 178      | 275      | 475      | 745      | 1010     | 1895      | 2925      | 4175      | 7678      | 11997     | 16796     |
| 3,0          | 15               | 16       | 37       | 60       | 93       | 127      | 245      | 385      | 535      | 925       | 1505      | 2040      | 3983      | 6217      | 8743      |
|              | 25               | 26       | 56       | 100      | 152      | 225      | 425      | 632      | 910      | 1580      | 2480      | 3440      | 6779      | 10269     | 14316     |
|              | 40               | 41       | 87       | 157      | 250      | 357      | 595      | 1025     | 1460     | 2540      | 4050      | 5940      | 10476     | 16470     | 22950     |
| 4,0          | 15               | 19       | 42       | 70       | 108      | 156      | 281      | 432      | 635      | 1166      | 1685      | 2460      | 4618      | 7121      | 10358     |
|              | 25               | 30       | 63       | 115      | 180      | 270      | 450      | 742      | 1080     | 1980      | 2925      | 4225      | 7866      | 12225     | 17304     |
|              | 40               | 49       | 116      | 197      | 295      | 456      | 796      | 1247     | 1825     | 3120      | 4940      | 7050      | 12661     | 19663     | 27816     |
| 5,0          | 15               | 22       | 49       | 87       | 128      | 187      | 352      | 526      | 770      | 1295      | 2105      | 2835      | 5548      | 8586      | 11947     |
|              | 25               | 26       | 59       | 105      | 153      | 225      | 425      | 632      | 925      | 1555      | 2525      | 3400      | 6654      | 10297     | 14328     |
|              | 40               | 59       | 131      | 225      | 338      | 495      | 855      | 1350     | 1890     | 3510      | 5400      | 7870      | 13761     | 23205     | 32244     |
| 6,0          | 15               | 26       | 59       | 105      | 153      | 225      | 425      | 632      | 925      | 1555      | 2525      | 3400      | 6654      | 10297     | 14328     |
|              | 25               | 43       | 97       | 162      | 253      | 370      | 658      | 1065     | 1520     | 2530      | 4250      | 6175      | 10629     | 17108     | 24042     |
|              | 40               | 71       | 157      | 270      | 405      | 595      | 1025     | 1620     | 2270     | 4210      | 6475      | 9445      | 16515     | 27849     | 38697     |
| 7,0          | 15               | 29       | 63       | 110      | 165      | 260      | 445      | 705      | 952      | 1815      | 2765      | 3990      | 7390      | 12015     | 16096     |
|              | 25               | 49       | 114      | 190      | 288      | 450      | 785      | 1205     | 1750     | 3025      | 4815      | 6900      | 12288     | 19377     | 27080     |
|              | 40               | 76       | 177      | 303      | 455      | 690      | 1210     | 1865     | 2520     | 4585      | 7560      | 10880     | 19141     | 30978     | 43470     |
| 8,0          | 15               | 32       | 70       | 126      | 190      | 285      | 475      | 800      | 1125     | 1990      | 3025      | 4540      | 8042      | 12625     | 17728     |
|              | 25               | 54       | 122      | 205      | 320      | 465      | 810      | 1260     | 1870     | 3240      | 5220      | 7120      | 13140     | 21600     | 33210     |
|              | 40               | 84       | 192      | 327      | 510      | 730      | 1370     | 2065     | 3120     | 5135      | 8395      | 12470     | 21247     | 33669     | 46858     |
| 9,0          | 15               | 41       | 95       | 155      | 250      | 372      | 626      | 1012     | 1465     | 2495      | 3995      | 5860      | 9994      | 16172     | 22713     |
|              | 25               | 66       | 145      | 257      | 405      | 562      | 990      | 1530     | 2205     | 3825      | 6295      | 8995      | 15966     | 25860     | 358900    |
|              | 40               | 104      | 216      | 408      | 615      | 910      | 1635     | 2545     | 3600     | 6230      | 9880      | 14390     | 26621     | 41011     | 57560     |
| 10,0         | 15               | 50       | 121      | 205      | 310      | 465      | 810      | 1270     | 1870     | 3220      | 5215      | 7390      | 12921     | 20538     | 29016     |
|              | 25               | 66       | 145      | 257      | 405      | 562      | 990      | 1530     | 2205     | 3825      | 6295      | 8995      | 15966     | 25860     | 35890     |
|              | 40               | 104      | 216      | 408      | 615      | 910      | 1635     | 2545     | 3600     | 6230      | 9880      | 14390     | 26621     | 41011     | 57560     |
| 14,0         | 15               | 50       | 121      | 205      | 310      | 465      | 810      | 1270     | 1870     | 3220      | 5215      | 7390      | 12921     | 20538     | 29016     |
|              | 25               | 85       | 195      | 331      | 520      | 740      | 1375     | 2080     | 3120     | 5200      | 8500      | 12560     | 21720     | 34139     | 47128     |
|              | 40               | 126      | 305      | 555      | 825      | 1210     | 2195     | 3425     | 4735     | 8510      | 13050     | 18630     | 35548     | 54883     | 76534     |

### EXEMPEL:

Ångtryck 10 bar, 1500 kg/h, dimensionerande ånghastighet är 25 m/s d.v.s DN 65.

OBS! Vid långa ångledningar måste även hänsyn tas till tryckfallet.