

HAZOP STUDY
Ammonia Chiller
Impianto GEN-GRA13



INCOTEC SRL

ENGINEERING SERVICES PROVIDER

VIA PALMDLA, 11 - 80030 SAN VITALIANO (NA)

[HTTP://WWW-INCOTEC-SERVICES.IT](http://www.incotec-services.it)

EMAIL: [INFO@INCOTEC-SERVICES.IT](mailto:info@incotec-services.it)

Customer: **KEDRION S.p.A.**

Doc.nr.: **KDR0324HVS01 Rev.0**

Site: **Sant'Antimo (Na)**

Date: **11/03/2024**



INCOTEC

ENGINEERING SERVICES PROVIDER

Sede Legale: Via Palmola, 11
Sede Op.va: Via Palmola, 13
80030 – San Vitaliano (Na)

Tel. +39 08119313425
Fax +39 08119512449
info@incotec-services.it
www.incotec-services.it

| | | | |
|------------------------------|--|------------------|----------|
| Doc.nr.: KDR0324HZS01 | HAZOP STUDY AMMONIA CHILLER GEN-GRA13 | DATA: 11/03/2024 | |
| | | REV: 0 | PAG.2/12 |

Document Information

| | |
|----------------|--------------------|
| Document code | KDR0324HZS0@ Rev.0 |
| Document Owner | Incotec s.r.l. |
| Issue Data | 11.03.2024 |
| Last Rev. Data | 11.03.2024 |
| Filename | KDR0324HZS01 |

Revision history

| Rev. | Date | Description | By | Signature |
|------|------------|-------------|-----|-----------|
| 0 | 11/03/2024 | First Issue | PLP | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | |
|---------------------------------------|--|
| Contract/Order nr.: <i>1500037003</i> | Customer: <i>KEDRION S.p.A.</i> |
| Doc. property: <i>Incotec s.r.l.</i> | Project: <i>Nuovo Impianto Chiller GEN-GRA13</i> |



INCOTEC

ENGINEERING SERVICES PROVIDER

Sede Legale: Via Palmola, 11
Sede Op.va: Via Palmola, 13
80030 – San Vitaliano (Na)

Tel. +39 08119313425
Fax +39 08119512449
info@incotec-services.it
www.incotec-services.it

| | | | |
|------------------------------|--|------------------|----------|
| Doc.nr.: KDR0324HZS01 | HAZOP STUDY AMMONIA CHILLER GEN-GRA13 | DATA: 11/03/2024 | |
| | | REV: 0 | PAG.3/12 |

Indice

| | |
|--|----|
| 1. Premessa | 4 |
| 2. Scopo dello studio | 4 |
| 3. Descrizione impianto | 4 |
| 4. Descrizione del sistema e funzionamento | 5 |
| 5. Descrizione generale dell'analisi Hazop | 6 |
| 6. Cause | 9 |
| 7. Conseguenze | 9 |
| 8. Safeguards..... | 9 |
| 9. Matrice di rischio | 10 |
| 10. Raccomandazioni | 11 |
| 11. Conduzione dell'Hazop..... | 11 |
| 12. Documentazione tecnica di riferimento per la preparazione e l'analisi..... | 11 |
| 13. Conclusioni | 12 |

| | |
|---------------------------------------|--|
| Contract/Order nr.: <i>1500037003</i> | Customer: <i>KEDRION S.pA.</i> |
| Doc. property: <i>Incotec s.r.l.</i> | Project: <i>Nuovo Impianto Chiller GEN-GRA13</i> |



INCOTEC

ENGINEERING SERVICES PROVIDER

Sede Legale: Via Palmola, 11
Sede Op.va: Via Palmola, 13
80030 – San Vitaliano (Na)

Tel. +39 08119313425
Fax +39 08119512449
info@incotec-services.it
www.incotec-services.it

| | | | |
|------------------------------|--|------------------|----------|
| Doc.nr.: KDR0324HZS01 | HAZOP STUDY AMMONIA CHILLER GEN-GRA13 | DATA: 11/03/2024 | |
| | | REV.: 0 | PAG.4/12 |

1. Premessa

La società KEDRION SpA intende aumentare la capacità frigorifera a servizio delle utenze di processo presso lo stabilimento di Sant'Antimo mediante l'installazione di un nuovo impianto per la produzione del freddo.

2. Scopo dello studio

Lo scopo del presente studio consiste nell'esecuzione dell'aggiornamento dell'Analisi di Operabilità HAZOP (Hazard and Operability Analysis) per l'impianto chiller descritto nel paragrafo successivo.

3. Descrizione impianto

L'impianto chiller da installarsi presso il reparto GRA13 dello stabilimento Kedrion di Sant'Antimo (Na), è composto dalle seguenti apparecchiature e componenti:

- un chiller ad Ammoniaca, York modello ComPAC 193LV. Il chiller è gestito da un sistema di controllo UNISAB III.
- un raffreddatore evaporativo, TE-001, a circuito chiuso, ESWA 9-44K9-LP-R / EVAPCO, riempito con glicole etilenico al 20%, con una capacità di raffreddamento di 490 kW
- un ventilatore assiale, M-004, con potenza di 15 kW
- una pompa di ricircolo (spray pump), M-003, con potenza 4 kW
- un riscaldatore da 7 kW
- un sistema di condizionamento/dosaggio automatico
- un sistema di spurgo automatico
- circuito di mandata acqua glicolata al raffreddatore del separatore olio e condensatore per mezzo di un sistema di piping, valvole e strumentazione analogica e digitale, oltre che da due pompe centrifughe, una di scorta all'altra, con portata di 90 m³/h e prevalenza 20 m
- uno scrubber, S-001, per l'abbattimento di eventuali vapori di ammoniaca che dovessero manifestarsi in seguito alla rottura, ad es. della tenuta meccanica del motore/compressore; lo scrubber è equipaggiato con due ventilatori, M-007 ed M-008, uno di scorta all'altro
- una pompa a servizio dello scrubber, M-005, con relativa pompa spare M-006 installata e funzionante, per la spruzzatura dell'acqua di lavaggio prelevata da un serbatoio polmone V-001 da 1000 litri

| | |
|---------------------------------------|--|
| Contract/Order nr.: <i>1500037003</i> | Customer: <i>KEDRION S.p.A.</i> |
| Doc. property: <i>Incotec s.r.l.</i> | Project: <i>Nuovo Impianto Chiller GEN-GRA13</i> |



| | | | |
|-----------------------|---|------------------|----------|
| Doc.nr.: KDR0324HVS01 | HAZOP STUDY AMMONIA CHILLER GEN-GRA13 | DATA: 11/03/2024 | |
| | | REV: 0 | PAG.5/12 |

- sensori ambiente per il monitoraggio della presenza di ammoniaca nel cabinato, con taratura 0—1000 ppm NH₃, SEN-001 e SEN-001, collegati con un quadro di potenza, ausiliari e sicurezze.

4. Descrizione del sistema e funzionamento

L'impianto chiller ha lo scopo di produrre il freddo necessario per il raffreddamento del circuito di acqua glicolata a servizio delle utenze di produzione presso lo stabilimento Kedrion di Sant'Antimo.

Lo schema dell'impianto, solo a titolo di riferimento, è riportato in fig.1; il documento in formato più leggibile è riportato in allegato a questa relazione.

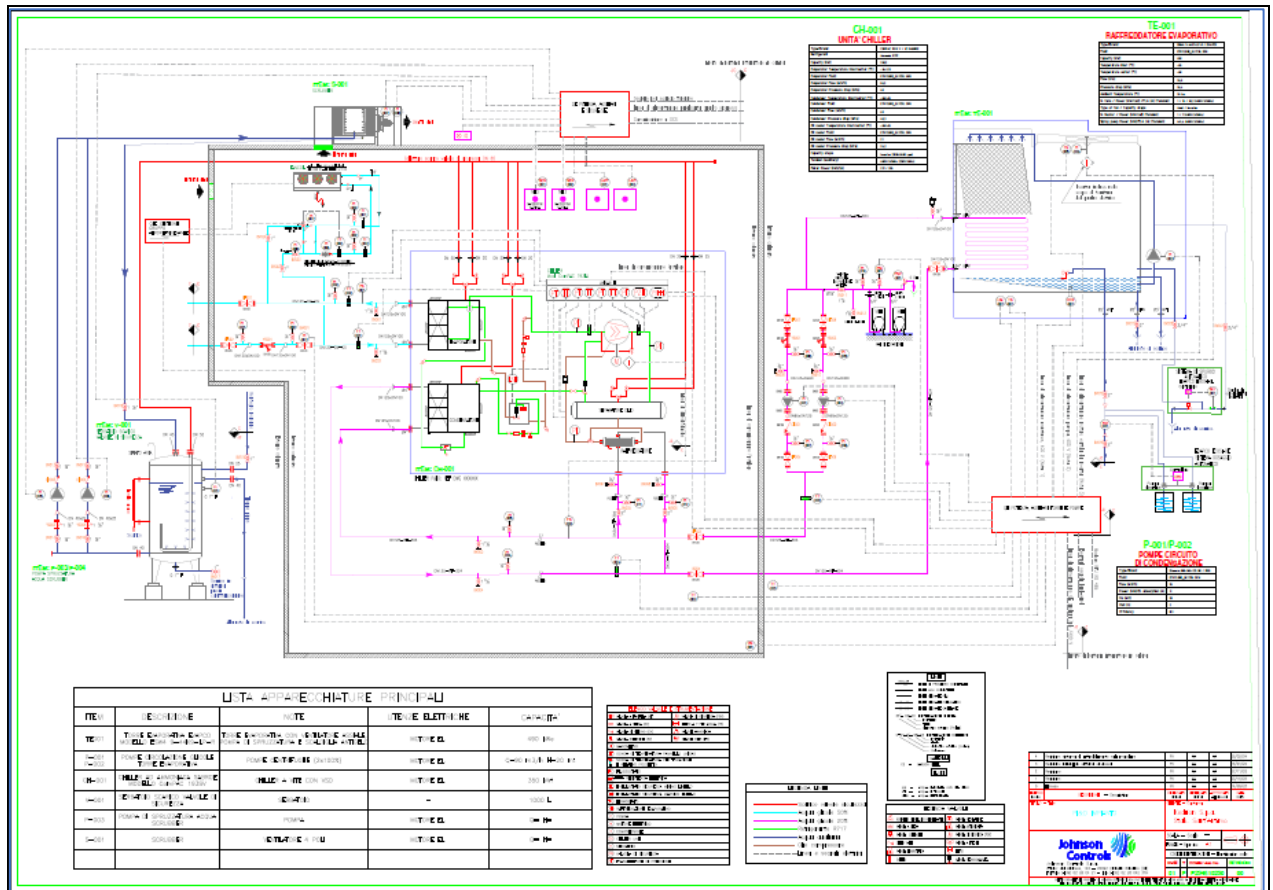


Fig.1

| | | | |
|---------------------|----------------|-----------|----------------------------------|
| Contract/Order nr.: | 1500037003 | Customer: | KEDRION S.p.A. |
| Doc. property: | Incotec s.r.l. | Project: | Nuovo Impianto Chiller GEN-GRA13 |



INCOTEC

ENGINEERING SERVICES PROVIDER

Sede Legale: Via Palmola, 11
Sede Op.va: Via Palmola, 13
80030 – San Vitaliano (Na)

Tel. +39 08119313425
Fax +39 08119512449
info@incotec-services.it
www.incotec-services.it

| | | | |
|------------------------------|---|------------------|----------|
| Doc.nr.: KDR0324HZS01 | HAZOP STUDY AMMONIA CHILLER GEN-GRA13 | DATA: 11/03/2024 | |
| | | REV: 0 | PAG.6/12 |

5. Descrizione generale dell'analisi Hazop

Per l'analisi del nuovo impianto Chiller ad ammoniacca è stata condotta un'HAZOP, la cui metodologia standard viene integrata con una valutazione semi-quantitativa del rischio, permettendo così di individuare gli scenari di rischio inaccettabile.

L'Hazop, brevemente, rappresenta un metodo sistematico attraverso il quale si identificano le deviazioni dall'intento progettuale di ogni parte di una installazione (impianto o parte di esso, processo produttivo, stoccaggio, ecc.).

Una volta identificate tali deviazioni, per mezzo di "parole guida", si passa alla valutazione ed alla valutazione delle possibili conseguenze; dunque, si definiscono le "safeguards" per portare il rischio a valori accettabili.

I passi principali dell'analisi sono:

- descrizione dell'elemento analizzato (nodo);
- identificazione delle deviazioni dal normale funzionamento attraverso l'applicazione delle parole guida ai parametri di processo;
- individuazione delle conseguenze derivanti dalle deviazioni identificate; per le sole conseguenze per la sicurezza, stima del rischio "potenziale", ovvero in assenza delle protezioni previste dal progetto;
- individuazione delle protezioni previste dal progetto, atte a prevenire, e/o a minimizzare/contenere le conseguenze ipotizzate; per le sole conseguenze per la sicurezza, stima del rischio residuo, ovvero "mitigato dalle protezioni";
- per le conseguenze caratterizzate da un rischio "non accettabile" o "alarp", individuazione di ulteriori sistemi di prevenzione o protezione o della necessità di approfondimento per la risoluzione delle problematiche emerse (raccomandazioni); conseguente stima del rischio "mitigato dalle ulteriori protezioni identificate nelle Raccomandazioni";
- formalizzazione su fogli di lavoro;
- verifica dell'implementazione delle raccomandazioni HAZOP.

In fig.2 è riportata graficamente la sequenza delle azioni.

| | |
|---------------------------------------|--|
| Contract/Order nr.: <i>1500037003</i> | Customer: <i>KEDRION S.p.A.</i> |
| Doc. property: <i>Incotec s.r.l.</i> | Project: <i>Nuovo Impianto Chiller GEN-GRA13</i> |



| | | | |
|-----------------------|---|------------------|----------|
| Doc.nr.: KDR0324HZS01 | HAZOP STUDY AMMONIA CHILLER GEN-GRA13 | DATA: 11/03/2024 | |
| | | REV: 0 | PAG.7/12 |

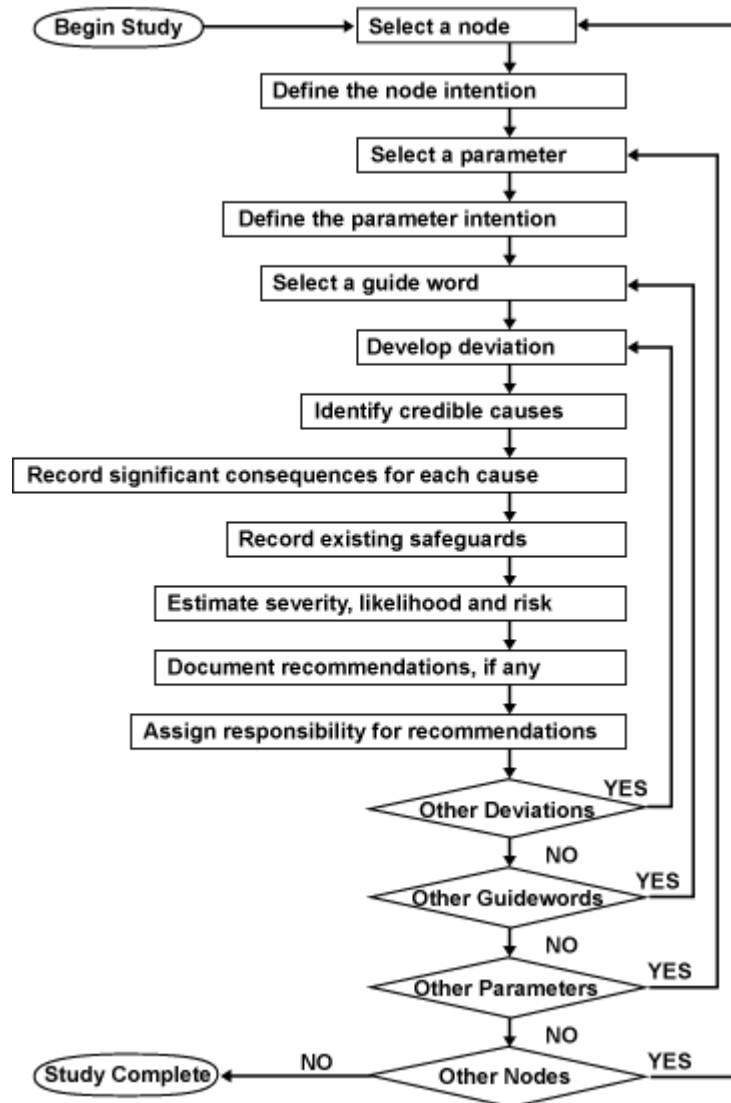


Fig.2

Nella tabella che segue sono riportate le “parole guida” che verranno applicate ai parametri di processo ed ai nodi identificati; vedi fig.3.

| | | | |
|---------------------|----------------|-----------|----------------------------------|
| Contract/Order nr.: | 1500037003 | Customer: | KEDRION S.p.A. |
| Doc. property: | Incotec s.r.l. | Project: | Nuovo Impianto Chiller GEN-GRA13 |



| | | | |
|-----------------------|---|------------------|----------|
| Doc.nr.: KDR0324HZS01 | HAZOP STUDY AMMONIA CHILLER GEN-GRA13 | DATA: 11/03/2024 | |
| | | REV: 0 | PAG.9/12 |

6. Cause

Le cause (o eventi iniziatori) rappresentano i motivi che comportano il verificarsi di una deviazione. Per una sola deviazione possono essere identificate più cause.

7. Conseguenze

Le conseguenze rappresentano il risultato della deviazione senza considerare la presenza delle protezioni installate e/o previste dal progetto e possono essere connesse alla sicurezza (incendio, esplosione, dispersione tossica, ecc.), all'operatività (qualità del prodotto, mancata produzione, ecc.), all'impatto sull'ambiente (impatto sulle matrici ambientali).

Per ciascuna conseguenza identificata connessa ad aspetti di sicurezza e/o ambientali è stata valutata la relativa severità, in accordo alla tabella che segue:

| Severity category | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|--|--|--|
| <i>Acute Impact</i> | Incident or first aid | Injury causing work interruption for few days | Long lasting serious up to permanent injury of one or more person; death of one person | Death to several (2-10) people, many people with long lasting serious up to permanent injuries | Multiple fatalities (>10), masses of people with long lasting serious up to permanent injuries |
| <i>Long Term Impact of an accidental exposure</i> | No effect | No effect | Irreversible illness affecting one or more persons | Irreversible illness affecting several persons | Irreversible illness affecting many persons |
| <i>Environmental Impact inside of the site</i> | Loss of confinement limited to the point of use | Small scale | Irreversible on site pollution | Large scale irreversible pollution | -- |
| <i>Environmental Impact outside of the site</i> | -- | -- | Short term, large scale reversible | Short term, large scale partly irreversible | Large scale irreversible pollution |

8. Safeguards

Le safeguards sono i dispositivi che aiutano a ridurre la frequenza di occorrenza della deviazione o per mitigarne le conseguenze.

Esse possono essere identificate in cinque sistemi di protezione:

- identificare la deviazione (ad esempio, rilevatori e allarmi e protezione umana rilevamento dell'operatore)

| | |
|--------------------------------|---|
| Contract/Order nr.: 1500037003 | Customer: KEDRION S.p.A. |
| Doc. property: Incotec s.r.l. | Project: Nuovo Impianto Chiller GEN-GRA13 |



| | | | |
|------------------------------|--|------------------|-----------|
| Doc.nr.: KDR0324HZS01 | HAZOP STUDY AMMONIA CHILLER GEN-GRA13 | DATA: 11/03/2024 | |
| | | REV.: 0 | PAG.10/12 |

- compensare la deviazione (ad esempio, un sistema di controllo automatico che riduce l'alimentazione al recipiente in caso di riempimento eccessivo. Questi sono solitamente parte integrante del controllo del processo)
- evitare che si verifichi la deviazione (ad esempio, inserendo IL BLANKETING di gas inerte PER STOCCAGGI di sostanze infiammabili)
- evitare un'ulteriore escalation della deviazione. Queste FACILITIES SONO SPESSO INTERBLOCCHATE CON ALTRE UNITÀ COINVOLTE NEL PROCESSO O SONO SPESSO CONTROLLATE DA SISTEMI DI CONTROLLO COMPUTERIZZATI
- alleviare il processo dalle deviazioni pericolose (ad es. mediante l'impiego di presssure safety valves – psvS – e sistemi di sfianto)

9. Matrice di rischio

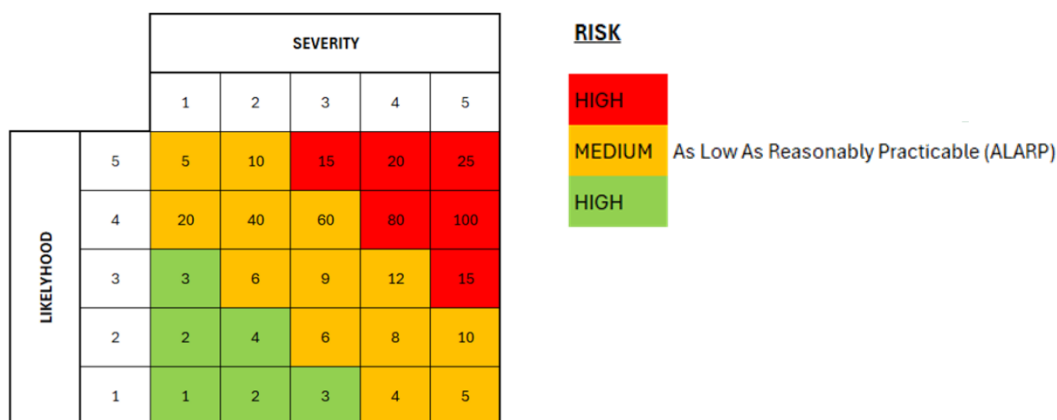
Il rischio associato ad una conseguenza rilevante per la sicurezza e/o per l'ambiente è dato dal prodotto tra la frequenza di accadimento di un evento pericoloso per la severità dell'evento stesso.

Il Rischio è basato sull'impiego di una matrice che riporta sugli assi le "classi di probabilità" e le "classi delle conseguenze".

La combinazione dei due parametri fornisce il livello di rischio dell'evento finale.

Tale matrice consente di esprimere un giudizio sulla tollerabilità del rischio da incidente rilevante generato dai singoli eventi incidentali.

Di seguito si riporta la matrice di rischio utilizzata per l'analisi in oggetto.



| | |
|---------------------------------------|--|
| Contract/Order nr.: <i>1500037003</i> | Customer: <i>KEDRION S.p.A.</i> |
| Doc. property: <i>Incotec s.r.l.</i> | Project: <i>Nuovo Impianto Chiller GEN-GRA13</i> |



INCOTEC

ENGINEERING SERVICES PROVIDER

Sede Legale: Via Palmola, 11
Sede Op.va: Via Palmola, 13
80030 – San Vitaliano (Na)

Tel. +39 08119313425
Fax +39 08119512449
info@incotec-services.it
www.incotec-services.it

| | | | |
|------------------------------|--|------------------|-----------|
| Doc.nr.: KDR0324HXS01 | HAZOP STUDY AMMONIA CHILLER GEN-GRA13 | DATA: 11/03/2024 | |
| | | REV.: 0 | PAG.11/12 |

Nel corso dell'analisi si è proceduto, per ciascuna conseguenza rilevante per la sicurezza, alla stima:

- del rischio potenziale, ovvero del livello di rischio associato ad una conseguenza significativa in assenza delle protezioni previste dal progetto;
- del rischio residuo, ovvero del livello di rischio associato ad una conseguenza significativa mitigato dalle protezioni previste dal progetto.

Ove il rischio residuo sia risultato non tollerabile o alarp, sono stati individuati ulteriori livelli di protezione indipendenti per ottenere un livello di rischio tollerabile.

10. Raccomandazioni

Le misure di sicurezza aggiuntive risultanti dall'applicazione della matrice di rischio sono state riportate nella colonna "Raccomandazioni" della scheda HAZOP, insieme con le azioni suggerite dal team indipendentemente dalla valutazione del rischio.

Sono identificate come raccomandazioni anche le verifiche derivanti dalla necessità di ottenere ulteriori informazioni prima di poter adeguatamente definire una deviazione particolare.

11. Conduzione dell'Hazop

L'analisi si è articolata sulle seguenti attività:

- raccolta e preparazione della documentazione;
- analisi di operabilità;
- valutazione del gruppo di lavoro delle deviazioni e registrazione degli esiti sulle apposite schede HAZOP.

Lo studio si è basato sui seguenti P&ID:

- ALLEGATO#11 P&ID GEN-GRA13 Rev.4_HAZOP_11.03.24

12. Documentazione tecnica di riferimento per la preparazione e l'analisi

In questo paragrafo è riportata la documentazione tecnica ricevuta dal cliente e quella di integrazioni da parte del fornitore Johnson Controls:

- ALLEGATO#01 P&ID GEN-GRA13 Rev.4

| | |
|--------------------------------|---|
| Contract/Order nr.: 1500037003 | Customer: KEDRION S.p.A. |
| Doc. property: Incotec s.r.l. | Project: Nuovo Impianto Chiller GEN-GRA13 |



INCOTEC

ENGINEERING SERVICES PROVIDER

Sede Legale: Via Palmola, 11
Sede Op.va: Via Palmola, 13
80030 – San Vitaliano (Na)

Tel. +39 08119313425
Fax +39 08119512449
info@incotec-services.it
www.incotec-services.it

| | | | |
|------------------------------|--|------------------|-----------|
| Doc.nr.: KDR0324HZS01 | HAZOP STUDY AMMONIA CHILLER GEN-GRA13 | DATA: 11/03/2024 | |
| | | REV.: 0 | PAG.12/12 |

- ALLEGATO#02 02LP234510170.00 – LAYOUT TUBAZIONI
- ALLEGATO#03 330235102_compressor_nameplate
- ALLEGATO#04 330235102_condenser_nameplate
- ALLEGATO#05 330235102_evaporator_nameplate
- ALLEGATO#06 829070802X - VKD 1000L VERT + LIV VIS + LIVELLOST
- ALLEGATO#07 AI194386420638en-001501 - Safety relief valve Type SFA 10, SFA 10H, SFA 15 and SFA 15-50
- ALLEGATO#08 Valvole di sicurezza
- ALLEGATO#09 Abbattimento ammoniacca
- ALLEGATO#10 ANCC 01-07-1940_1993 – 20 SP/2 Norme per la vigilanza sugli impianti frigoriferi

13. Conclusioni

Le conclusioni dello studio Hazop, quindi le “Raccomandazioni” sono riportate nell’ **ALLEGATO#12** a questo documento.

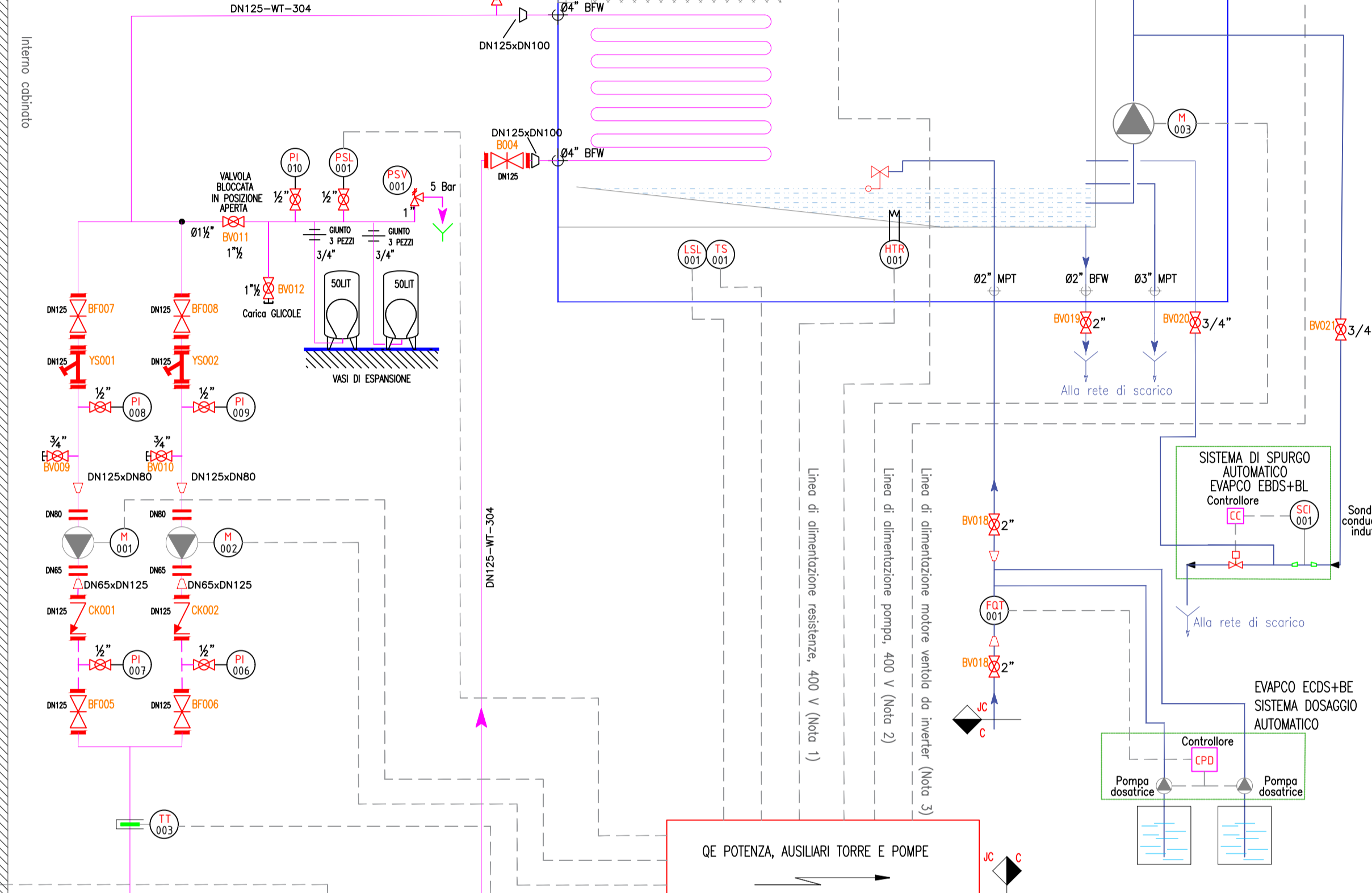
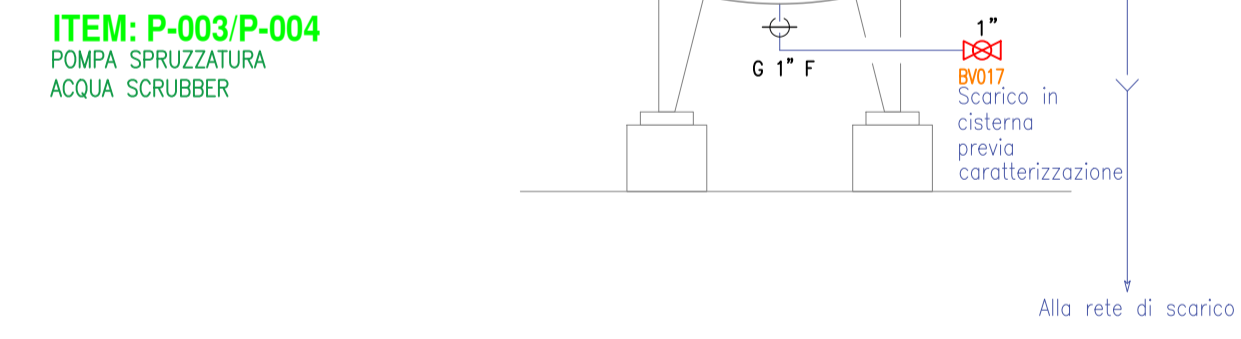
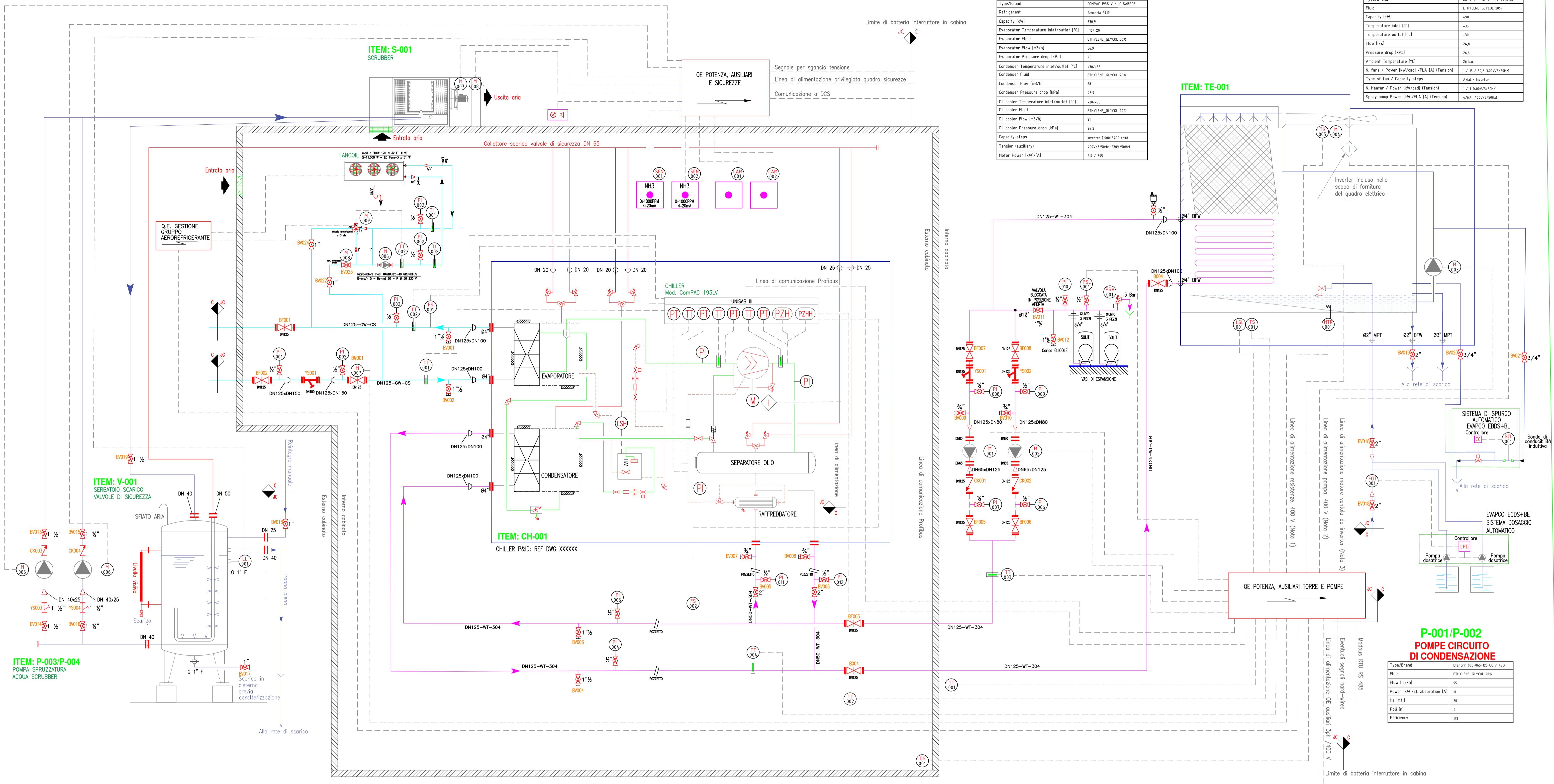
| | |
|---------------------------------------|--|
| Contract/Order nr.: <i>1500037003</i> | Customer: <i>KEDRION S.p.A.</i> |
| Doc. property: <i>Incotec s.r.l.</i> | Project: <i>Nuovo Impianto Chiller GEN-GRA13</i> |

CH-001
UNITA' CHILLER

| | |
|--|--------------------------|
| Type/Brand | COMPAC 193LV / J. SABROE |
| Refrigerant | Ammonia R717 |
| Capacity [kW] | 336.9 |
| Evaporator Temperature inlet/outlet [°C] | -16/-20 |
| Evaporator Fluid | ETHYLENE_GLYCOL 50% |
| Evaporator Flow [m3/h] | 86.9 |
| Evaporator Pressure drop [kPa] | 48 |
| Condenser Temperature inlet/outlet [°C] | +30/+35 |
| Condenser Fluid | ETHYLENE_GLYCOL 20% |
| Condenser Flow [m3/h] | 68 |
| Condenser Pressure drop [kPa] | 48.9 |
| Oil cooler Temperature inlet/outlet [°C] | +30/+35 |
| Oil cooler Fluid | ETHYLENE_GLYCOL 20% |
| Oil cooler Flow [m3/h] | 21 |
| Oil cooler Pressure drop [kPa] | 24.2 |
| Capacity steps | Inverter (1000-3600 rpm) |
| Tension (auxiliary) | 400V/3/50Hz (230V/50Hz) |
| Motor Power [kW/VA] | 217 / 395 |

TE-001
RAFFREDDATORE EVAPORATIVO

| | |
|--|-----------------------------|
| Type/Brand | ESWA 4-44K9-LP-R / EVAPCO |
| Fluid | ETHYLENE_GLYCOL 20% |
| Capacity [kW] | 490 |
| Temperature inlet [°C] | +35 |
| Temperature outlet [°C] | +30 |
| Flow [l/s] | 24.8 |
| Pressure drop [kPa] | 26.6 |
| Ambient Temperature [°C] | 28 bu |
| N. fans / Power [kW/cad] / FLA [A] (Tension) | 1 / 15 / 30.2 (400V/3/50Hz) |
| Type of fan / Capacity steps | Axial / Inverter |
| N. Heater / Power [kW/cad] (Tension) | 1 / 7 (400V/3/50Hz) |
| Spray pump Power [kW/FLA] (Tension) | 4/1.4 (400V/3/50Hz) |



| ITEM | DESCRIZIONE | NOTE | UTENZE ELETTRICHE | CAPACITA' |
|----------------|---|---|-------------------|-------------------|
| TE001 | TORRE EVAPORATIVA EVAPCO MODELLO ESW4 9-44K9-LP-R | TORRE EVAPORATIVA CON VENTILATORE ASSIALE, POMPA DI SPRUZZATURA E SCALDIGLIA ANTIGELO | MOTORE EL. | 490 kWe |
| P-001 P-002 | POMPE CIRCOLAZIONE GLICOLE TORRE EVAPORATIVA | POMPE CENTRIFUGHE (2x100%) | MOTORE EL. | Q=90 m3/h H=20 mt |
| CH-001 | CHILLER AD AMMONIACA SABROE MODELLO ComPAC 193SV | CHILLER A VITE CON VSD | MOTORE EL. | 350 kwf |
| V-001 | SERBATOIO SCARICO VALVOLE DI SICUREZZA | SERBATOIO | - | 1000 L |
| P-003 | POMPA DI SPRUZZATURA ACQUA SCRUBBER | POMPA | MOTORE EL. | Q= H= |
| S-001 | SCRUBBER | VENTILATORE 4 POLI | MOTORE EL. | Q= H= |

| | |
|--|----------------------------|
| CH1 VALVOLA A FARFALLA (BF) | VALVOLA DI SICUREZZA (PSV) |
| SB1 VALVOLA A SFERA (BV) | FILTRO A Y PER ACQUA (YS) |
| RV VALVOLA DI RITENEO (CV) | VALVOLE AMMONIACA |
| SV VALVOLA SOLENOIDE (SV) | CHANGE OVER (CW) |
| M MANOMETRO | |
| PT SONDIA DI TEMPERATURA PANNELLO UNSAB | |
| RT SONDIA DI TEMPERATURA PER TUBAZIONE E RELATIVO POZZETTO | |
| F FLUSSOSTATO | |
| RE RESISTENZA ELETTRICA | |
| LI LIVELLOSTATO SICUREZZA MINIMO LIVELLO | |
| LS LIVELLOSTATO SICUREZZA MASSIMO LIVELLO | |
| T TERMOSTATO | |
| RE RAFFREDDATORE EVAPORATIVO | |
| P POMPA | |
| M MOTORE ELETTRICO | |
| C COMPRESSORE | |
| U CHILLER UNIT | |
| S SERBATOIO | |
| VS VALVOLA DI SICUREZZA | |
| PT TRASMETTITORE DI PRESSIONE | |

| | |
|---|---------------------------|
| — | Scarico valvole sicurezza |
| — | Acqua glicole 50% |
| — | Acqua glicole 20% |
| — | Refrigerante R717 |
| — | Acqua ausiliaria |
| — | Olio compressore |
| — | Linea e segnali elettrici |

| | |
|-----|---|
| — | LINEE DI PROCESSO COIBENTATE |
| — | LINEE NON COIBENTATE |
| — | LINEE SEGNALE PLC |
| — | LINEE SEGNALE PNEUMATICO |
| — | LINEE SEGNALE CAPILLARE |
| — | IDENTIFICAZIONE DI LINEA materiale fluido diametro esterno (Pollici) |
| — | IDENTIFICAZIONE COLLETTORI materiale fluido diametro esterno (Pollici) Collettore |
| CS | CARBON STEEL |
| GW | ACQUA GLICOLATA 42% DEL PESO |
| WT | ACQUA DI TORRE |
| CHW | ACQUA REFRIGERATA |

| | | | |
|----|---------------------------------|----|----------------------------|
| RF | RISETTO PER FLUIDO REFRIGERANTE | RV | VALVOLA REGOLATRICE |
| SB | VALVOLA A SFERA | SM | VALVOLA MOTORIZZATA |
| SV | VALVOLA SOLENOIDE | SS | VALVOLA DI SICUREZZA (PSV) |
| CV | CHECK VALVE | TR | VALVOLA A TRE VIE |
| YS | VALVOLA TERMOSTATICA | YF | FILTRO |
| OR | ORIFIZIO | SR | VALVOLA SERVOCOMANDA |

| | | | | | |
|---|---|----|----|----|----------|
| 4 | Revisione sistema di raffreddamento sala macchine | PV | AA | AA | 05/02/24 |
| 3 | Revisione raddoppio sistema sicurezza | PV | AA | AA | 15/01/24 |
| 2 | Revisione | PV | AA | AA | 27/11/23 |
| 1 | Revisione | PV | AA | AA | 23/10/23 |
| 0 | Emesso | PV | AA | AA | 14/09/23 |

EMISSO Issue DESCRIZIONE - Description DISSEGNO Draw VERIFICATO Chk'd APPROVATO Approved DATA Date

TITOLO - Title CLIENTE - Customer

PI&D IMPIANTO Kedrion S.p.a. Stab. Sant'Antimo

SCALA - Scale - FORMATO - Paper size A1

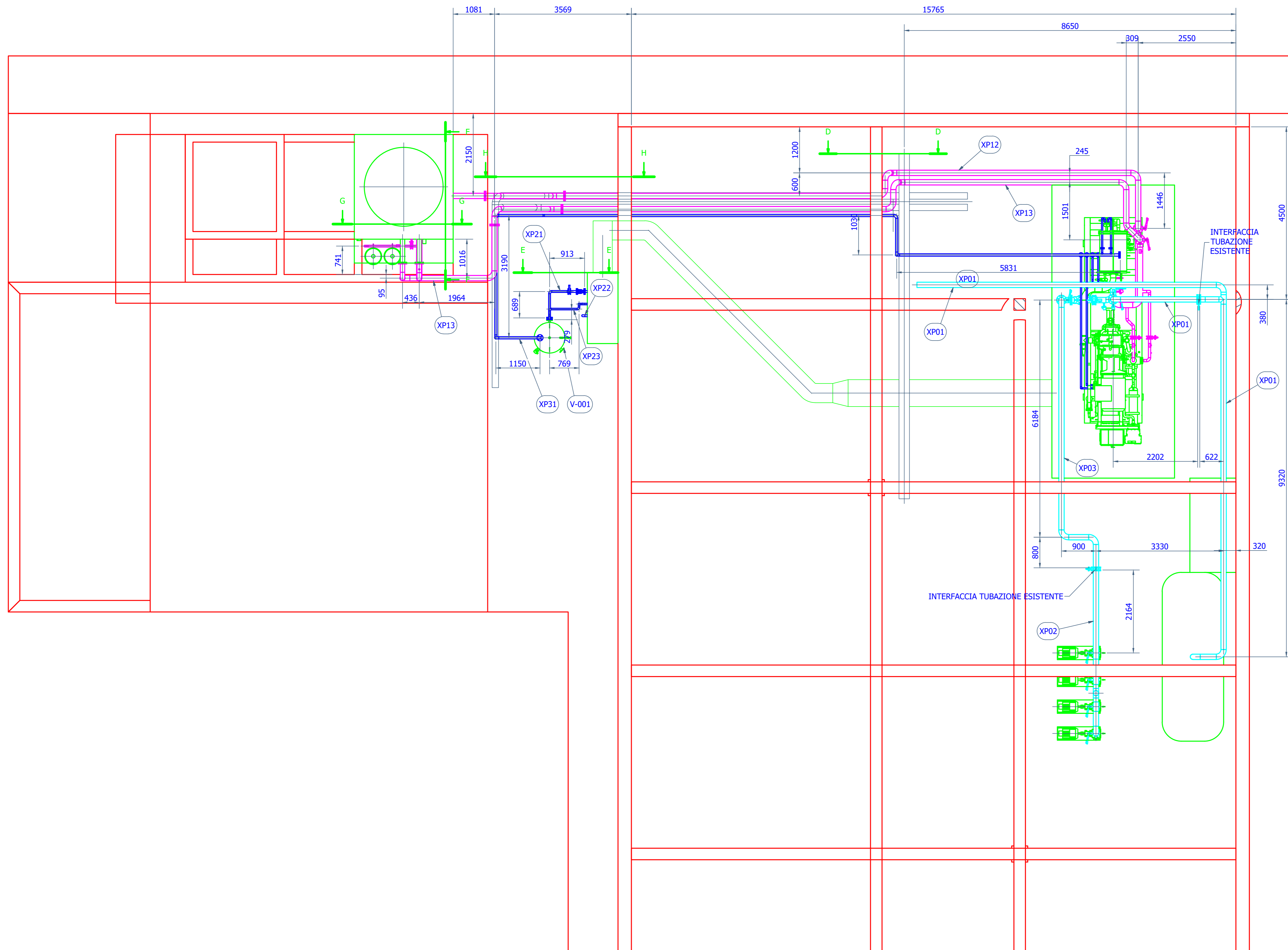
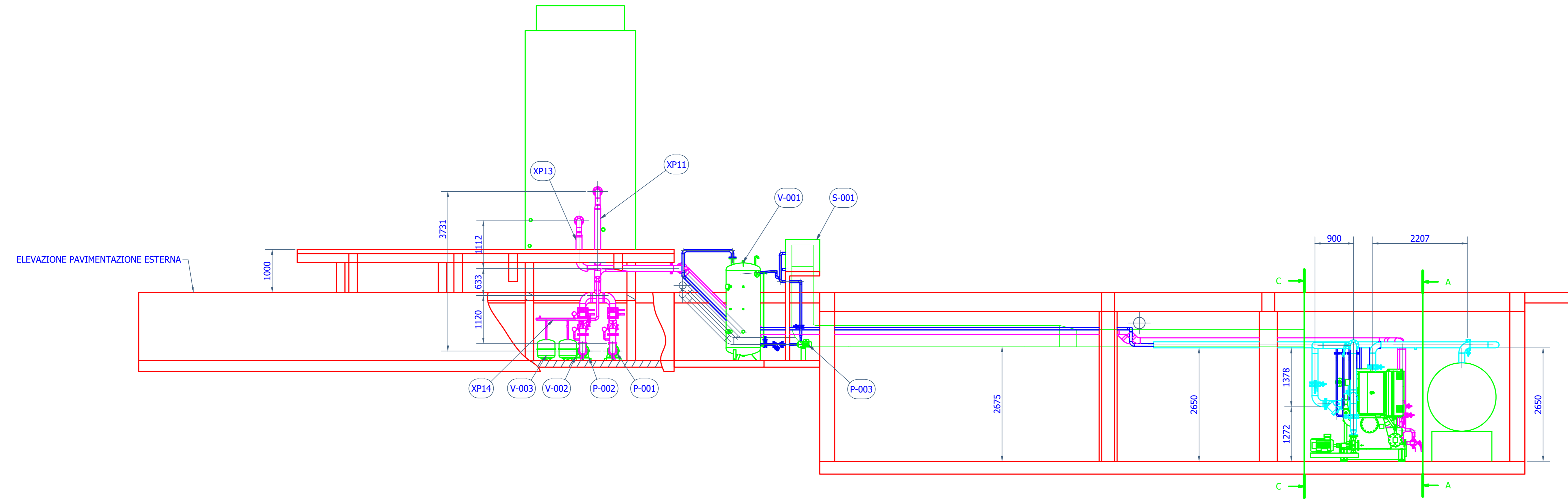
COICE IDENTIFICAZIONE - Identification code

NUM T COMM-Job No REVISIONI

01 P P234510230 00

Johnson Controls S.p.a. Ufficio: Via Milnesse, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (MI) Telefono: (+39) 02 28 04 21 - Fax: (+39) 02 28 042 379

QUESTO DOCUMENTO E' PROPRIETA' DI JOHNSON CONTROLS E NON PUO' ESSERE UTILIZZATO IN ALCUN MODO DA TERZI SENZA PRESENTARE AUTORIZZAZIONE. This document is Johnson Controls property, and cannot be used by others for any purpose, without prior written consent.



| TAG | DESCRIZIONE | NOTE | Q.tà |
|--------|---|---------------------|------|
| CH-001 | CHILLER AD AMMONIACA SABROE MODELLO ComPAC 1935V | | 1 |
| P-04 | POMPA DI CIRCOLAZIONE GLICOLE | POMPA ESISTENTE | 1 |
| P-05 | POMPA DI CIRCOLAZIONE GLICOLE | POMPA ESISTENTE | 1 |
| P-06 | POMPA DI CIRCOLAZIONE GLICOLE | POMPA ESISTENTE | 1 |
| P-13 | POMPA DI CIRCOLAZIONE GLICOLE | POMPA ESISTENTE | 1 |
| P-001 | POMPE CIRCOLAZIONE GLIGOLE TORRE EVAPORATIVA | | 1 |
| P-002 | POMPE CIRCOLAZIONE GLIGOLE TORRE EVAPORATIVA | | 1 |
| P-003 | POMPA DI SPRUZZATURA ACQUA SCRUBBER | | 1 |
| S-05 | SERBATOIO INERZIALE GLICOLE | SERBATOIO ESISTENTE | 1 |
| S-001 | SCRUBBER | | 1 |
| TE001 | TORRE EVAPORATIVA EVAPCO MODELLO ESW4 9-44K9-LP-R | | 1 |
| V-001 | SERBATOIO SCARICO VALVOLE DI SICUREZZA | | 1 |
| V-002 | VASO DI ESPANZIONE 50L | | 1 |
| V-003 | VASO DI ESPANZIONE 50L | | 1 |
| XP01 | TUBAZIONE MANDATA GLICOLE UTENZE | | 1 |
| XP02 | TUBAZIONE MANDATA POMPE GLICOLE UTENZE | TUBAZIONE ESISTENTE | 1 |
| XP03 | TUBAZIONE DI RITORNO GLICOLE UTENZE | | 1 |
| XP11 | TUBAZIONE ASPITAZIONE POMPE TORRE EVAPORATIVA | | 1 |
| XP12 | TUBAZIONE ASPITAZIONE POMPE TORRE EVAPORATIVA | | 1 |
| XP13 | TUBAZIONE RITORNO GLICOLE TORRE EVAPORATIVA | | 1 |
| XP14 | TUBAZIONE VASI DI ESPANZIONE CIRCUITO TORRE | | 1 |
| XP21 | TUBAZIONE DI MANDATA POMPA SCRUBBER | | 1 |
| XP22 | TUBAZIONE ASPIRAZIONE POMPA SCRUBBER | | 1 |
| XP23 | TUBAZIONE DI RITORNO ACQUA SCRUBBER | | 1 |
| XP31 | TUBAZIONE DI SCARICO VALVOLE DI SICUREZZA NH3 | | 1 |

| | | | | | |
|--|---------------------------|------------------------------|------------|-----------|------------|
| 0 | Emissione preliminare | G.P. | P.V. | P.V. | 01/12/2023 |
| EMISSO | DESCRIZIONE - Description | DISIGNATO | VERIFICATO | APPROVATO | DATA |
| Issue | | Drawn | Chk'd | Approved | Date |
| TITOLO - Title | | CLIENTE - Customer | | | |
| LAYOUT_TUBAZIONI | | KEDRION Sant' Antimo (NA) | | | |
| SCALA - Scale | | FORMA - Paper size | | | |
| | | AO | | | |
| CODICE IDENTIFICAZIONE - Identification code | | NUM T COMM-Job No REVISIONI | | | |
| | | 02 L P234510170 00 | | | |

Johnson Controls Systems and Service Italy S.r.l.

 Ufficio: Via A. Manzoni,44 - 20095 Cusano Milanese (MI)

 Telefono: (+39) 02 28 04 21 - Fax: (+39) 02 28 042 379

QUESTO DOCUMENTO E' PROPRIETA' DI Johnson Controls Systems and Service Italy e NON PUO' ESSERE UTILIZZATO IN ALCUN MODO DA TERZI SENZA PREVIDA AUTORIZZAZIONE.

 This document is Johnson Controls Systems and Service Italy property, and cannot be used by others for any purpose, without prior written consent.

2516-350



Johnson Controls Denmark ApS
Christian X's Vej 201
8270 Højbjerg, Denmark
www.sabroe.com

Serie/Serien/
Serial

Nr.
No

80102150318184

Tom vægt/
Empty weight
Leergewicht

691

kg

Test date
Probedatum
dd/mm

9/11

År
Year
Jahr

2023

Type/Typ

CRRE-700631

Beregningsnorm/Design code/
Berechnungsnorm

CODAP DIV.2 ED.07/18

Godkendelsesnr./
Approval No /Abnahmenummer

/CAT.

H1DJC1017-19DNK / IV

Side/Seite

Svøb/Shell/Mantel

Rør/Tube/Rohr

Medie/Fluid/Medium | Fluid group/Gruppe

R717

Brine

Tilladeligt tryk
Allowable pressure
Zulässiger Druck

Max./Min.PS

24

-1

16

-1

bar

Test tryk
Test pressure
Probedruck

PT

38

24,4

bar

Tilladelig temperatur
Allowable temperature
Zulässige Temperatur

Max./Min.TS

170

0

160

0

°C

Volumen/Volume

V

95

23

L



0082

2516-350



Johnson Controls Denmark ApS
Christian X's Vej 201
8270 Højbjerg, Denmark
www.sabroe.com

Serie/Serien/
Serial

Nr.
No

80102N30318185

vægt/
Weight
Gewicht

1011

kg

Test date
Probedatum
dd/mm

16 / 11

År
Year
Jahr

2023

Typ

ESRE-701801-1S

Designnorm/Design code/
Normungsnorm

CODAP DIV.2 ED.07/18

Identifikationsnr./
Identification No / Abnahmenummer

/CAT.

H1DJC1017-19DNK / IV

Fluide

Svøb/Shell/Mantel

Rør/Tube/Rohr

Fluid/Medium | Fluid group/Gruppe

R717

Brine

Maximalt tryk
Maximum pressure
Maximaler Druck

Max./Min.PS

22 / -1

18 / -1

bar

Tryk
Pressure
Druck

PT

33

24,3

bar

Maximal temperatur
Maximum temperature
Maximale Temperatur

Max./Min.TS

150 / -40

150 / -40

°C

Indeholder
Content/Volume

V

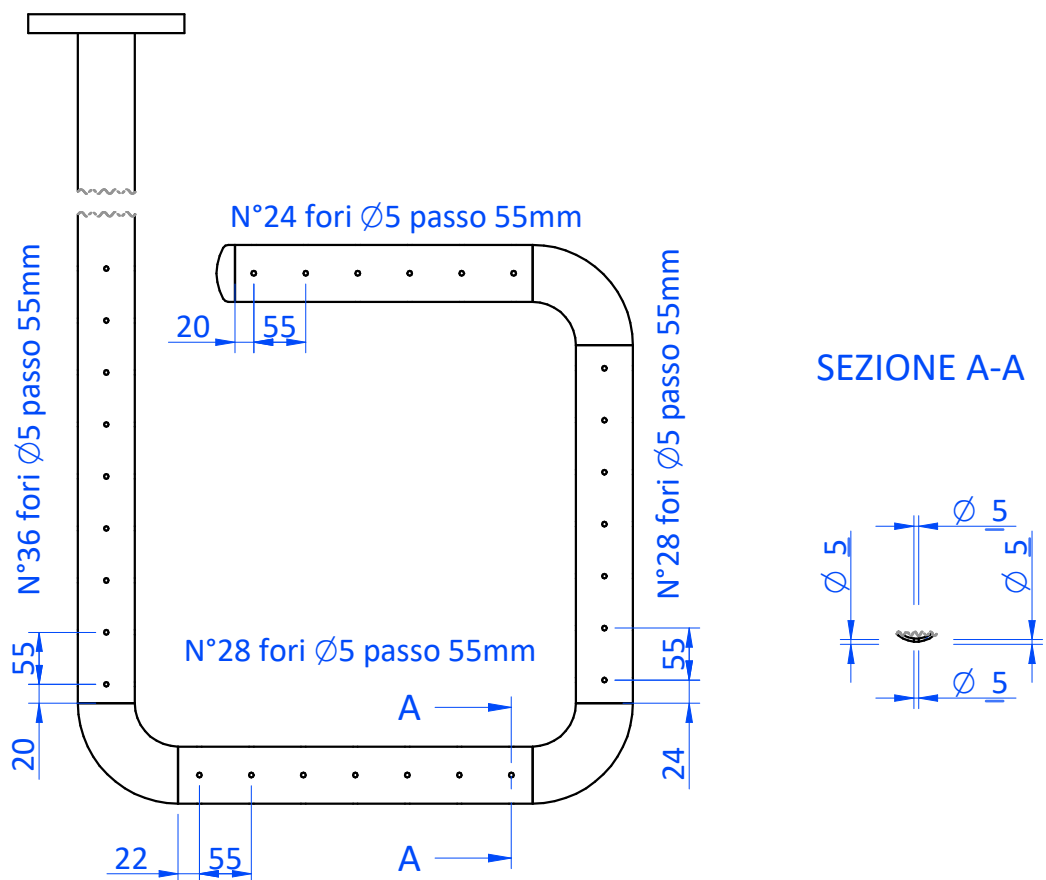
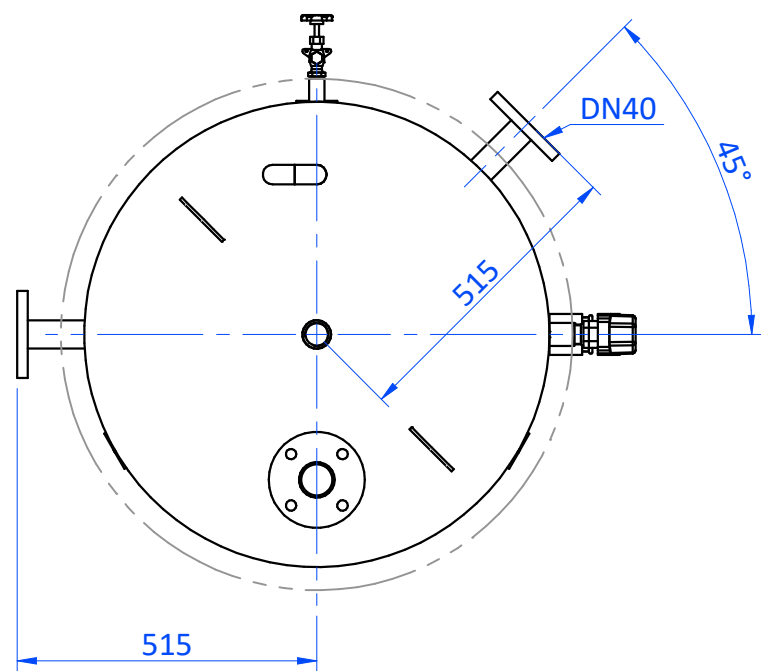
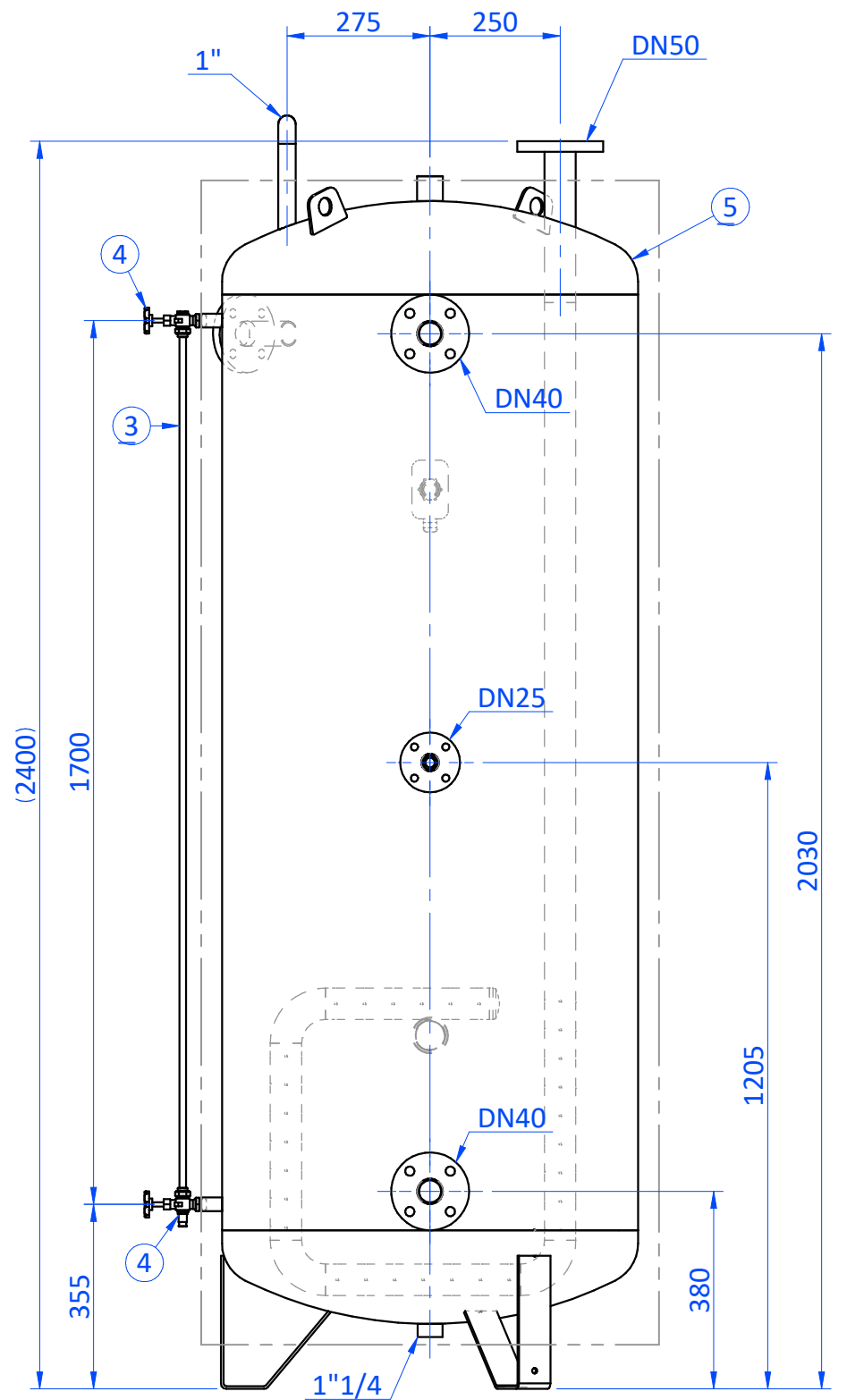
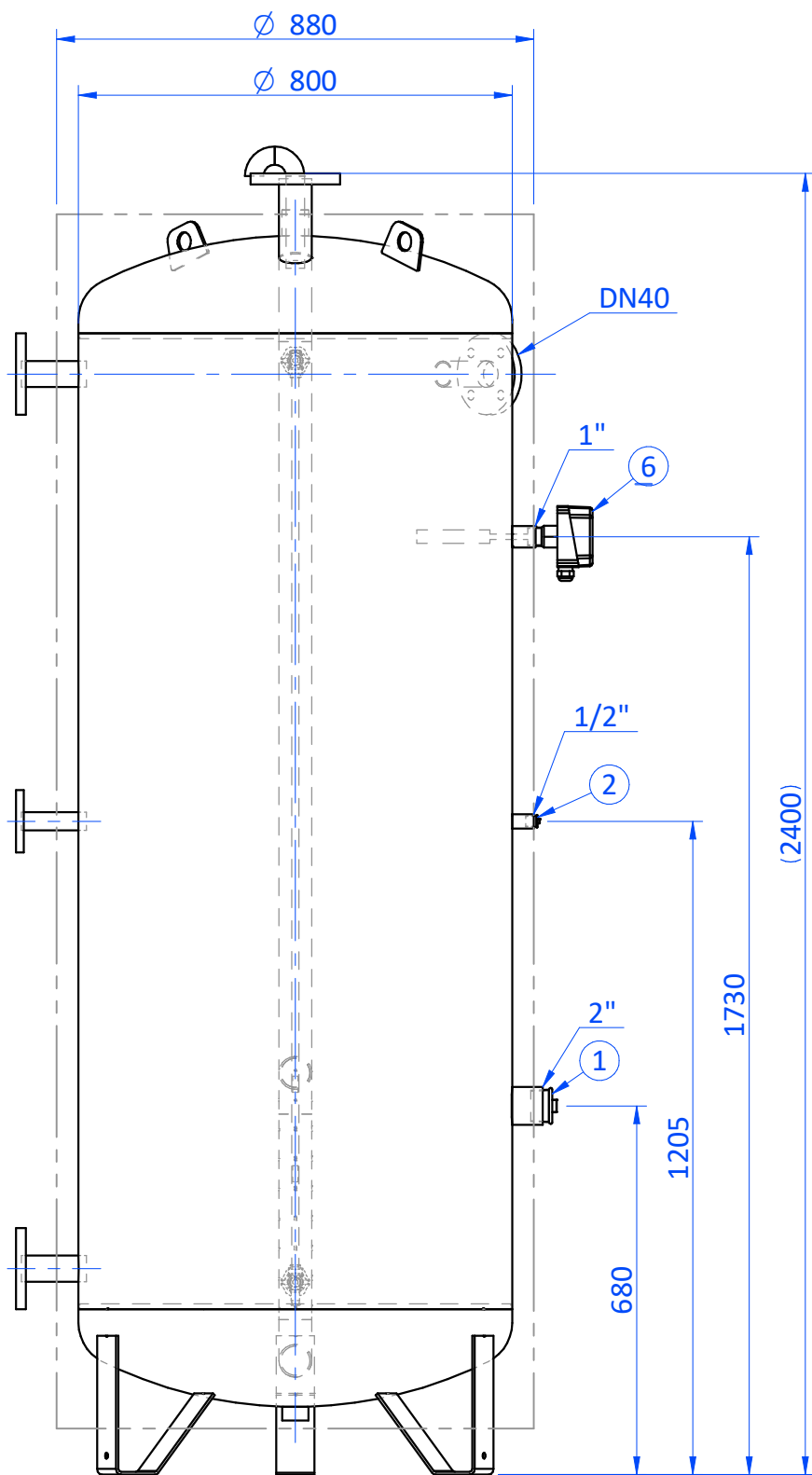
277

65

L



0062



COIBENTAZIONE POLIETILENE ESPANSO SP. 40 mm
 FINITURA ESTERNA IN LAMIERINO D'ALLUMINIO


40 mm CLOSE CELL INSULATION, WITH ALLUMINIUM CLADDING

GREZZO INTERNAMENTE, VERNICIATO ESTERNAMENTE
 BLACK RAW STEEL INSIDE, ANTIRUST PAINTING OUTSIDE

FLANGE/FLANGES PN 16 UNI EN 1092-1

PRESSIONE ESERCIZIO/WORKING PRESSURE: atm

| RIF | DESCRIZIONE | CODICE | Q.tà |
|-----|--|------------|------|
| 1 | TAPPO MASCHIO NERO 2" f290 | 801020069 | 1 |
| 2 | TAPPO MASCHIO NERO 1/2" f290 | 801020087 | 1 |
| 3 | TUBO PER LIVELLO VISIVO L:1640 | 803090004 | 1 |
| 4 | COPPIA VALVOLE A SPILLO 1/2" | 809120007 | 1 |
| 5 | VKD 1000L VERT JOHNSON CONTROLS RIV ALL NI | 816011764N | 1 |
| 6 | INTERRUTTORE DI LIVELLO DBSQ-01 | 822110021 | 1 |

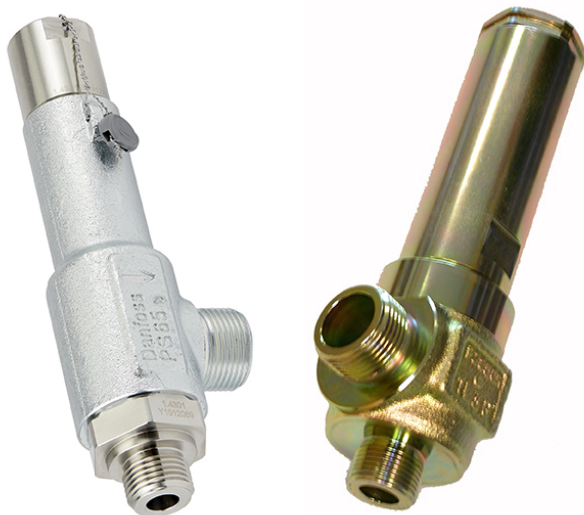
| | | | |
|--|-----------------------|----------------------|--|
| 0 | DATA | | |
| N° | APPROVATO | | |
| TOLLERANZA GENERALE ISO 2768-v | | REVISIONATO | |
| TRATTAMENTO/FINITURA | SCALA 1:20 | PESO 173,2 kg | |
| MATERIALE | DATA 04/12/2023 | APPROVATO M.Marrughi | |
|  OGGETTO: VKD 1000L VERT + LIV VIS + LIVELLOST | DESIGNATO P.D'Ottavio | CODICE | |
| | | 829070802X | |
| QUESTO DISEGNO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO NE' COMUNICATO A TERZI SENZA LA NOSTRA APPROVAZIONE | REVISIONE 0 | SOSTITUISCE | |

Data Sheet

Safety relief valve

Type **SFA 10, SFA 10H,** **SFA 15** and **SFA 15-50**

For protection of vessels and other components against excessive pressure



The SFA 10 and SFA 15 are standard, **back pressure dependent** safety relief valves in angle-way execution, specially designed for protection of vessels and other components against excessive pressure.

The valve is designed to meet the strict quality demands and safety requirements for refrigeration installations, specified by the international classification societies.

The spring housing is closed tightly to avoid refrigerant leakage.

The inlet flow diameters of the valves are:

- 6.8 mm (¼ in.) for SFA 10
- 13 mm (½ in.) for SFA 15/SFA 15-50

The valves can be ordered with set pressure:

- between 10 and 27 bar (145 and 392 psig) for SFA 10
- between 28 and 65 bar (406 and 943 psig) for SFA 10H
- between 10 and 40 bar (145 and 580 psig) for SFA 15/SFA 15-50

Standard pressure setting valves having "TÜV Pressure Setting Certificate" with each valve, are also available.

Features

- SFA 10 and SFA 15 applicable for the refrigerants HCFC, HFC, R717 (Ammonia), R744 (CO₂)
- SFA 10H applicable for CO₂ with POE and PAG oil
- Easy installation by threaded connections and Union fitted welding nipples
- Wide capacity range
- Stable set-point and reliable resetting
- Leak proof internal and external
- Easy selection by use of Cool selector
- Available with or without TÜV pressure setting certificate

Media

Refrigerants

SFA 10 and SFA 15 are with CR O-ring and applicable for the refrigerants HCFC, HFC, R717 (Ammonia), R744 (CO₂) within a temperature range of -50 °C to 100 °C (-58 °F to 212 °F) and a set pressure not lower than -30 °C (-22 °F) saturation temperature.

SFA 10H is with EPDM O-ring and applicable for CO₂ with POE and PAG oil only within a temperature range of -50 °C to 100 °C (-58 °F to 212 °F).

Flammable hydrocarbons are not recommended. For further information please contact your local Danfoss Sales Company.

New refrigerants

Danfoss products are continually evaluated for use with new refrigerants depending on market requirements.

When a refrigerant is approved for use by Danfoss, it is added to the relevant portfolio, and the R number of the refrigerant (e.g. R513A) will be added to the technical data of the code number. Therefore, products for specific refrigerants are best checked at store.danfoss.com/en/, or by contacting your local Danfoss representative.

Product specification

Technical data

For SFA 10 and SFA 15 with CR O-ring:

- At static temperatures below -30 °C (-22 °F) the O-ring becomes harder and full tightness of the valve cannot be guaranteed. Above -30 °C (-22 °F) the O-ring will become soft and fully functional again.
- Observe for R744 (CO_2)! Due to above the min. set pressure for correct functional valve in R744 (CO_2) is 27 bar (392 psig), to ensure proper function of the valve in case of a sudden relief.
- At static temperatures above 60 °C (140 °F) the lifetime of the CR O-ring will be gradually reduced, and the valve should be serviced more frequently.

In case the valve has relieved please refer to the SFA 10 installation guide.

Pressure

- Pressure setting range:
 - SFA 10: 10 – 27 bar (145 – 392 psig)
 - SFA 10H: 28 – 65 bar (406 – 943 psig)
 - SFA 15/SFA 15-50: 10 – 40 bar (145 – 580 psig)

❗ IMPORTANT:

The SFA safety relief valve is dependent on the back pressure (if the back pressure is higher than the atmospheric pressure, the opening pressure will be higher than stated set pressure).

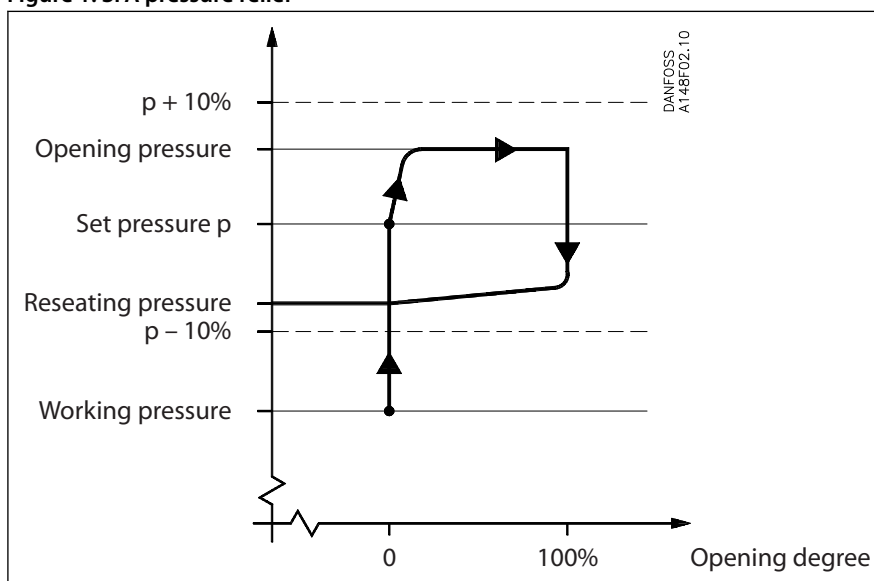
Pressure setting

The operating pressure of the plant should be at least 15% below the set pressure and the upstream pressure loss <3% of the valve set pressure. This allows a perfect re-seating of the safety relief valve after having been activated.

Special circumstances such as vibrations (which should be avoided) and oscillating pressure may require an increased difference between the operational pressure and the closing pressure.

Design

Figure 1: SFA pressure relief



SFA is designed as a direct loaded safety valve recommended particularly for refrigeration applications. On a rise in pressure above the set pressure, the safety relief valve will initially start opening slightly, to minimize the outlet of refrigerant.

If the pressure continues to increase, the valve will open fully. The safety relief valve will be fully open before the pressure is 10% higher than set pressure, and fully closed before the pressure is 10% below set pressure.

Safety relief valve, type SFA 10, SFA 10H, SFA 15 and SFA 15-50

Housing

Made of special steel approved for low temperature operation. Spindle, cone, and seat are made of stainless steel, to ensure precise operation even during extraordinary conditions.

Installation

To ensure exact operation of the safety relief valve it should be installed with the spring housing upwards. When the valve is mounted, it is important to avoid the influence of static, dynamic and thermal stress.

A very precise technique has been applied for the production of the seal. However, this seal can still be damaged, if dirt is blown from the pipe system into the valve.

It is recommended that safety relief valves exhaust into the open air with a U-pipe filled with oil on the discharge branch, to prevent dirt from penetrating into the valve.

In extreme environments it is recommended to use a valve with bellow instead, to protect the valve from refrigerant contaminated with dirt and particles.

It is also recommended that the valves be installed in pairs in conjunction with the double stop valve type DSV10, DSV1 or DSV2. For further information please see the data sheet for DSV.

Re-calibration/servicing

In certain countries the authorities demand that the valves are checked at least once a year (see local rules).

Control/Identification

After adjustment of the set pressure at Danfoss, the valves are sealed. For that reason Danfoss can only guarantee correct operation, if the seal remains unbroken.

All valves are provided with a metal plate with the following information:

- Flow diameter
- Set pressure
- Date of production
- Production number
- Type approved code.

Transport/Handling

The valves are fitted with special protection covers and packed into purpose made transportation cartons.

It is important that the cover remains fitted around the valve until it is installed.

To ensure the exact and precise operation of the valve it must be handled with care.

Capacity

For specific calculations please refer to Danfoss [Coolselector®2](#)

The design and construction of the safety relief valve has been tested and approved by TÜV. This test comprises control of the function of the valve as well as measuring of the capacity, which is the basis of the curves and tables on the following pages. The values in the table are based on saturated gas.

If e.g. back pressure or superheated gas have to be taken into consideration, the formulas or the Danfoss computation program ([Coolselector®2](#)) can be used.

Table 1: SFA valve characteristics

| Valve | Nominal size | | Flow diameter d_o | Flow area A_o | De-rated, certified coefficient of discharge K_{dr} | Effective discharge area $A_o \times K_{dr}$ |
|--------------------|--------------|---------|---------------------|-----------------------|---|--|
| | Inlet | Outlet | | | | |
| SFA 10 and SFA 10H | 10 mm | 15 mm | 6.8 mm | 36.3 mm ² | 0.85 | 30.9 mm ² |
| | 3/8 in. | 1/2 in. | 0.268 in. | 0.056 in ² | | 0.048 in ² |
| SFA 15 | 15 mm | 20 mm | 13 mm | 133 mm ² | 0.73 | 97 mm ² |
| | 1/2 in. | 3/4 in. | 0.512 in. | 0.206 in ² | | 0.150 in ² |
| SFA 15-50 | 15 mm | 20 mm | 13 mm | 133 mm ² | 0.39 | 52 mm ² |
| | 1/2 in. | 3/4 in. | 0.512 in. | 0.206 in ² | | 0.080 in ² |

Safety relief valve, type SFA 10, SFA 10H, SFA 15 and SFA 15-50

The discharge capacity of the safety relief valve is based on (ISO 4126-1 / EN 1313 6).

$$q_m = 0.2883 \times C \times A_0 \times K_{dr} \times K_b \sqrt{\frac{p}{v}}$$

| | |
|------------------------|--|
| q_m | Discharge capacity (kg/h). |
| C | Discharge function depending of the actual refrigerant (κ) see Table 2: Properties of refrigerants . |
| A₀ | Flow area of the safety relief valve (mm ²). |
| K_{dr} | De-rated coefficient of discharge (K _{dr} = K _d × 0.9), (the K _{dr} is certified by TÜV) see Table 1: SFA valve characteristics . |
| K_b | Correction factor for sub-critical flow (-). K _b = 1.0 when the back pressure is lower than approx. 0.5 × relieving pressure (P _b < 0.5 × p). For all SFV safety valves K _b = 1.0 |
| v | Specific volume of the vapour at the relieving pressure p. (m ³ /kg). |
| p_{set} | Set pressure, the predetermined pressure at which a pressure relief valve under operation starts to open (p _{set} is indicated on the metal plate on the safety relief valve). |
| p_{atm} | Atmospheric pressure (1 bar). |
| p | Relieving pressure, p = p _{set} × 1.1 + P _{atm} (bar absolute). |

For further details see the above-mentioned ISO or EN standards.

Table 2: Properties of refrigerants

| Refrigerant | Isentropic exponent κ | Discharge function C |
|-------------------------|-----------------------|----------------------|
| R22 | 1.17 | 2.54 |
| R134a | 1.12 | 2.50 |
| R404A | 1.12 | 2.49 |
| R410A | 1.17 | 2.54 |
| R717 (Ammonia) | 1.31 | 2.64 |
| R744 (CO ₂) | 1.30 | 2.63 |
| Air | 1.40 | 2.70 |

Safety relief valve, type SFA 10, SFA 10H, SFA 15 and SFA 15-50

Figure 2: SFA 10 and SFA 10H Capacity / set pressure graph

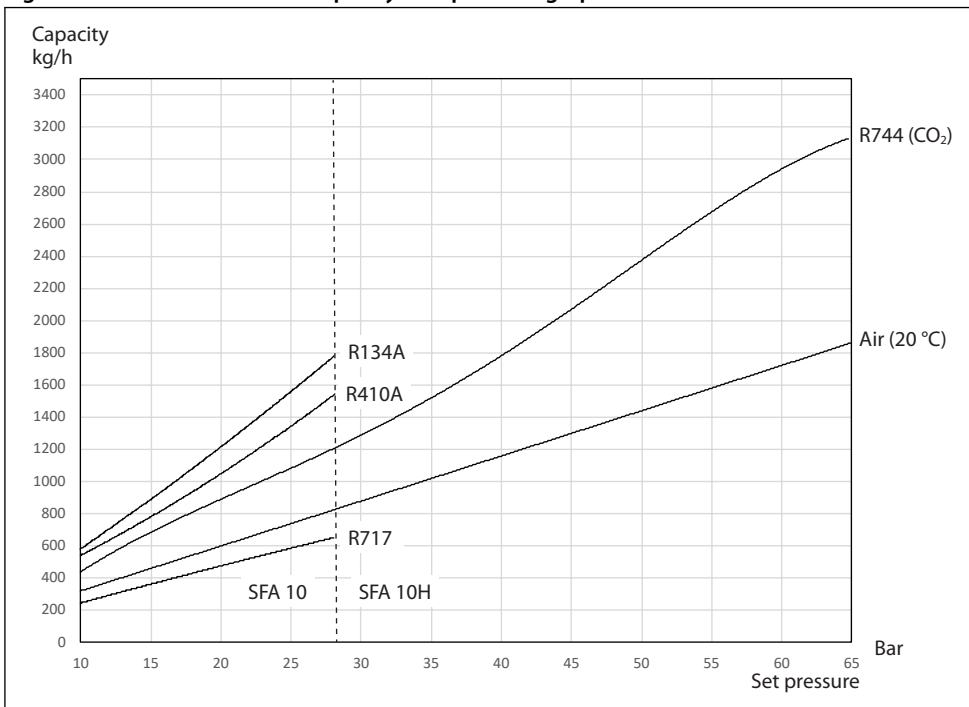


Table 3: SFA 10 and SFA 10H Capacity / set pressure

| Set pressure | qm | R134a | R410A | R717 | R744 (CO ₂) | Air (20 °C) |
|--------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|-------------------------|---------------|
| 10 bar 145 psig | kg/h lb/min | 595.1 22.0 | 533.4 19.7 | 248.3 9.2 | 453.2 16.8 | 315.3 11.7 |
| 15 bar 218 psig | kg/h lb/min | 889.0 32.9 | 791.2 29.3 | 361.7 13.4 | 662.7 24.5 | 460.5 17.0 |
| 20 bar 290 psig | kg/h lb/min | 1208 44.7 | 1064 39.4 | 476.8 17.6 | 877.6 32.5 | 605.8 22.4 |
| 25 bar 363 psig | kg/h lb/min | 1567 58.0 | 1359 50.3 | 593.9 22.0 | 1099 40.7 | 751.0 27.8 |
| 30 bar 435 psig | kg/h lb/min | | | | 1299 48.1 | 875.1 32.4 |
| 35 bar 508 psig | kg/h lb/min | | | | 1535 56.9 | 1017 37.7 |
| 40 bar 580 psig | kg/h lb/min | | | | 1784 66.1 | 1159 42.9 |
| 45 bar 653 psig | kg/h lb/min | | | | 2050 75.9 | 1301 48.2 |
| 50 bar 725 psig | kg/h lb/min | | | | 2341 86.7 | 1442 53.4 |
| 55 bar 798 psig | kg/h lb/min | | | | 2668 98.8 | 1584 58.7 |
| 60 bar 870 psig | kg/h lb/min | | | | 2994 110.9 | 1756 65.0 |
| 65 bar 943 psig | kg/h lb/min | | | | 3115 115.4 | 1868 69.2 |

Safety relief valve, type SFA 10, SFA 10H, SFA 15 and SFA 15-50

Figure 3: SFA 15 Capacity / set pressure graph

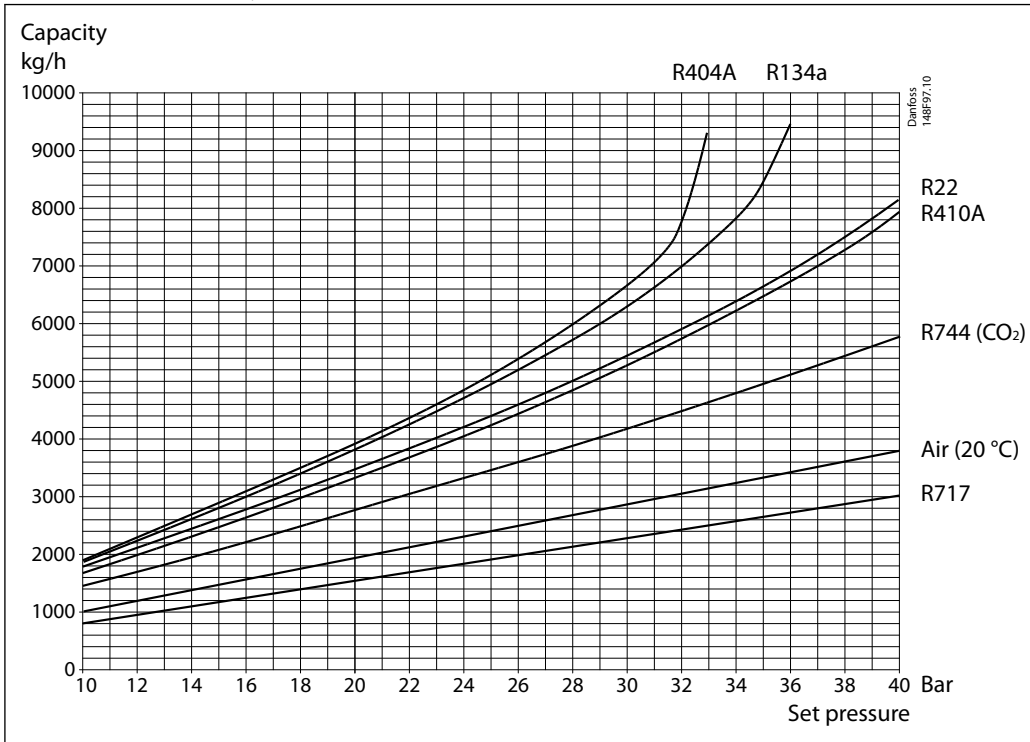


Table 4: SFA 15 Capacity / set pressure

| Set pressure | qm | R22 | R134a | R404A | R410A | R717 | R744 (CO ₂) | Air (20 °C) |
|--------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------------------|-------------|
| 10 bar 145 psig | kg/h lb/min | 1749 64 | 1881 69 | 1888 69 | 1652 61 | 779 29 | 1424 52 | 1003 37 |
| 15 bar 218 psig | kg/h lb/min | 2592 95 | 2793 103 | 2842 104 | 2459 90 | 1135 42 | 2072 76 | 1462 54 |
| 20 bar 290 psig | kg/h lb/min | 3471 128 | 3804 140 | 3883 143 | 3305 121 | 1492 55 | 2747 101 | 1922 71 |
| 25 bar 363 psig | kg/h lb/min | 4409 162 | 4921 181 | 5101 187 | 4248 156 | 1853 68 | 3441 126 | 2381 87 |
| 30 bar 435 psig | kg/h lb/min | 5437 200 | 6269 230 | 6659 245 | 5250 193 | 2227 82 | 4163 153 | 2841 104 |
| 35 bar 508 psig | kg/h lb/min | 6633 244 | 8370 308 | | 6450 237 | 2608 96 | 4936 181 | 3301 121 |
| 40 bar 580 psig | kg/h lb/min | 8104 298 | | | 7911 291 | 2989 110 | 5718 210 | 3760 138 |

Safety relief valve, type SFA 10, SFA 10H, SFA 15 and SFA 15-50

Figure 4: SFA 15-50 Capacity / set pressure graph

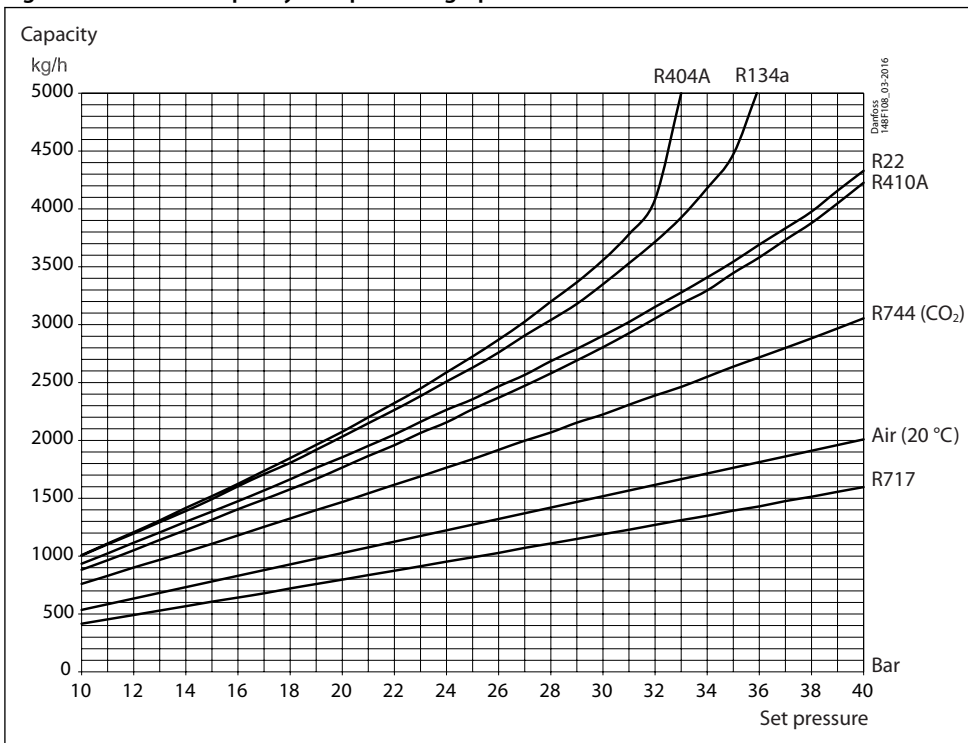


Table 5: SFA 15-50 Capacity / set pressure

| Set pressure | qm | R22 | R134a | R404A | R410A | R717 | R744 (CO ₂) | Air (20 °C) |
|--------------|--------|------|-------|-------|-------|------|-------------------------|-------------|
| 10 bar | kg/h | 935 | 1005 | 1009 | 883 | 416 | 761 | 536 |
| 145 psig | lb/min | 34 | 37 | 37 | 32 | 15 | 28 | 20 |
| 15 bar | kg/h | 1385 | 1492 | 1519 | 1314 | 607 | 1107 | 781 |
| 218 psig | lb/min | 51 | 55 | 56 | 48 | 22 | 41 | 29 |
| 20 bar | kg/h | 1854 | 2033 | 2075 | 1766 | 797 | 1468 | 1027 |
| 290 psig | lb/min | 68 | 75 | 76 | 65 | 29 | 54 | 38 |
| 25 bar | kg/h | 2356 | 2629 | 2725 | 2270 | 990 | 1838 | 1272 |
| 363 psig | lb/min | 87 | 97 | 100 | 83 | 36 | 68 | 47 |
| 30 bar | kg/h | 2905 | 3349 | 3557 | 2805 | 1190 | 2224 | 1518 |
| 435 psig | lb/min | 107 | 123 | 131 | 103 | 44 | 82 | 56 |
| 35 bar | kg/h | 3544 | 4472 | | 3446 | 1393 | 2637 | 1763 |
| 508 psig | lb/min | 130 | 164 | | 127 | 51 | 97 | 65 |
| 40 bar | kg/h | 4329 | | | 4226 | 1597 | 3055 | 2009 |
| 580 psig | lb/min | 159 | | | 155 | 59 | 112 | 74 |

Material specification SFA 10 and SFA 10H

Figure 5: SFA 10 and SFA 10H

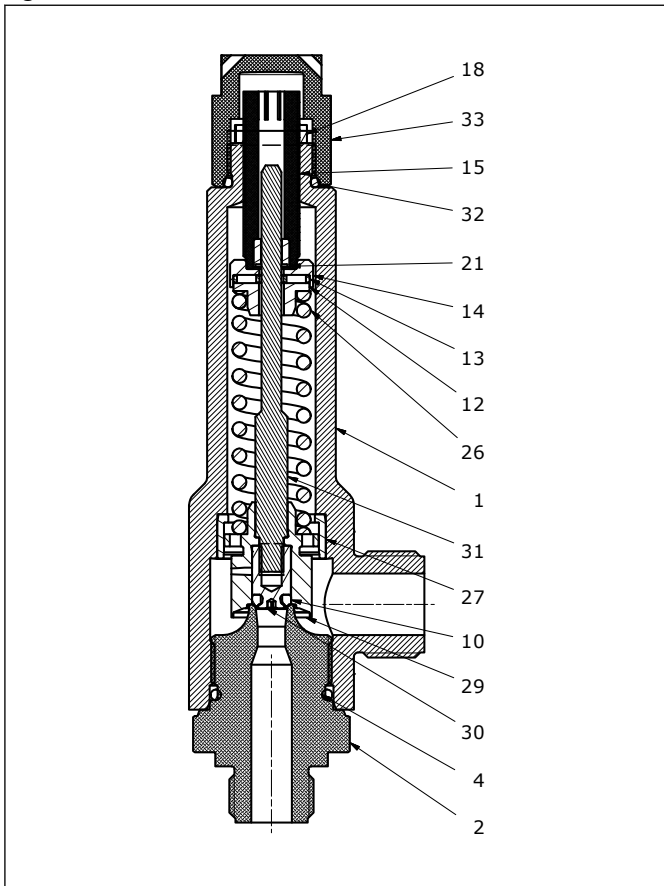


Table 6: Material and parts list

| No. | Part | Material | DIN | ISO | ASTM |
|-----|-------------------------------|------------------------------------|---|-----|-----------|
| 1 | Bonnet long version | Steel, Carbon | P285QH | - | - |
| 2 | Inlet body, SFA 10 | Stainless Steel, Austenitic | X5CrNi 18-10 | - | AISI 304 |
| 4 | O-ring 25.07 x 2.62 CR | Chloroprene | - | - | - |
| 10 | O-ring 6.02 x 2.62 CR | SFA 10 Chloroprene SFA 10H EPDM | - | - | - |
| 12 | Lower bearing retainer | Stainless Steel, Austenitic | X8CrNiS18-9 | - | AISI 303 |
| 13 | Needle roller thrust bearings | Stainless Steel | SUS304-JIS G4305 G102Cr18Mo-GB/T3086 | - | AISI 304 |
| 14 | Top bearing retainer | Stainless Steel, Austenitic | X8CrNiS18-9 | - | AISI 303 |
| 15 | Adjusting screw | Stainless Steel | X5CrNi 18-10 | - | AISI 304 |
| 18 | Locknut SFA 10 | Steel | 11SMn30 | - | - |
| 21 | Bushing PTFE | Polystyrene, High Impact | - | - | - |
| 26 | Spring | Steel | - | - | - |
| 27 | Bushing SFA 10 | Stainless Steel | X2CrNiMo17 | - | AISI 316L |
| 29 | Cone for SFA 10 | Stainless Steel | X5CrNi 18-10 | - | AISI 304 |
| 30 | O-ring Lock screw | Stainless Steel | X5CrNi 18-10 | - | AISI 304 |
| 31 | Spindle SFA 10 | Stainless Steel | X5CrNi 18-10 | - | AISI 304 |
| 32 | O-ring 19.30 x 2.40 | Chloroprene | - | - | - |
| 33 | Cap on SFA 10 | Stainless Steel | X5CrNi 18-10 | - | AISI 304 |

Material specification SFA 15 and SFA 15-50

Figure 6: SFA 15 and SFA 15-50

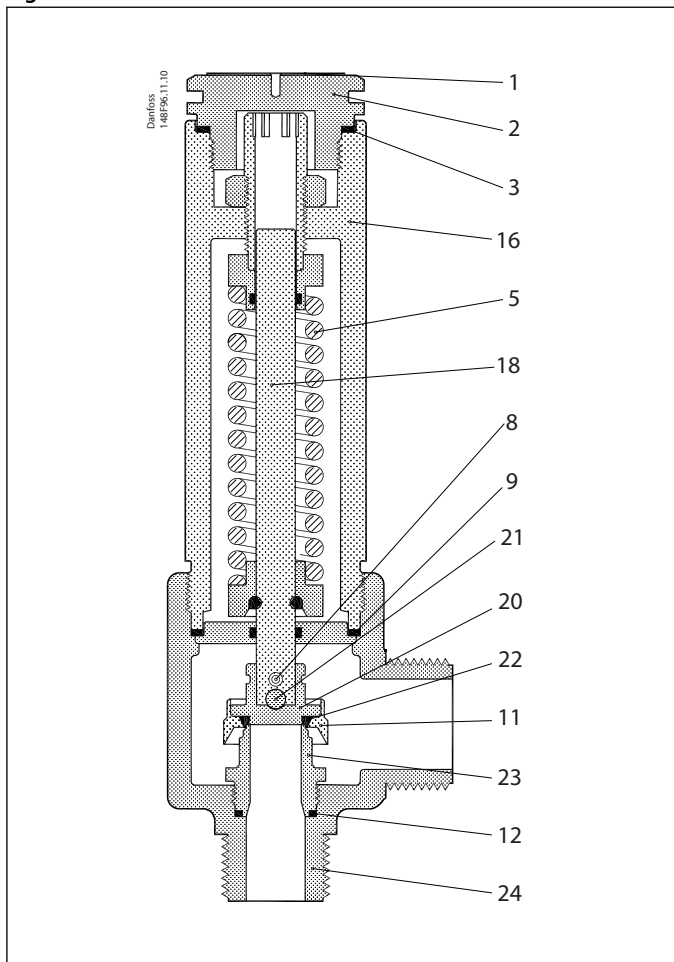


Table 7: Material and parts list

| No. | Part | Material | DIN | ISO | ASTM |
|-----|-----------------|---------------------------------|--|---------------------|-------------------------------|
| 1 | Marking label | Stainless steel | - | - | - |
| 2 | Threaded plug | Steel | - | - | - |
| 3 | Packing washer | Aluminium (Non-asbestos gasket) | - | - | - |
| 5 | Spring | Steel | Class C, DIN17223 | - | - |
| 8 | Split | Steel | 94 ELFORZ | - | - |
| 9 | Packing washer | Aluminium (Non-asbestos gasket) | - | - | - |
| 11 | Retainer | Stainless steel | X8CrNiS 18-9 | - | AISI 303, A276 |
| 12 | Packing washer | Aluminium (Non-asbestos gasket) | - | - | - |
| 16 | Valve top | Steel | G20Mn5QT Alt. S235JRG2 Alt. S355J2G3 | Fe360BFN Fe510D1 | LCC, A352 A284C A572-50 |
| 18 | Valve spindle | Stainless steel | X5CrNi 18-10 | - | AISI 304, A276 |
| 20 | Valve cone | Stainless steel | X8CrNiS 18-9 | - | AISI 303, A276 |
| 21 | Steel ball | Steel | - | - | - |
| 22 | Valve cone seal | Cloroprene (Neoprene) | - | - | - |
| 23 | Valve seat | Stainless steel | X8CrNiS 18-9 | - | AISI 303, A276 |
| 24 | Valve housing | Steel | G20Mn5QT Alt. P285QH | - | LCC, A352 LF2, A350 |

Safety relief valve, type SFA 10, SFA 10H, SFA 15 and SFA 15-50

Connections

Available with the following connections:

- Outside pipe thread T (ISO 228/1)
- Welding fittings, outlet (EN 10220)
- NPT male (ANSI/ASME B1.20.1) SFA 10(H) only

Figure 7: T outside pipe thread

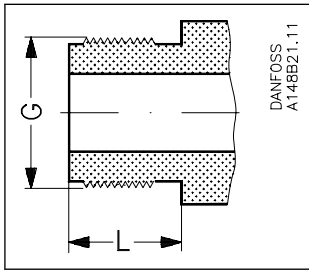


Table 8: T outside pipe thread, (ISO 228/1)

| Type | Size mm | Size in. | Inlet | Outlet | L mm | L in. |
|--------------------|---------|----------|-------|--------|------|-------|
| SFA 10 and SFA 10H | 10 | 3/8 | G 1/2 | G 3/4 | 18 | 0.71 |
| SFA 15 | 15 | 1/2 | G 3/4 | G 1 | 15 | 0.59 |

Figure 8: NPT outside pipe thread

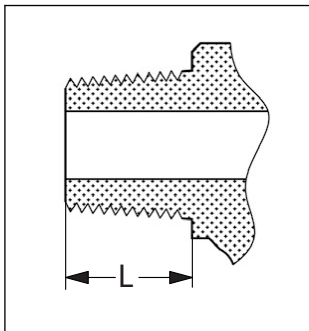


Table 9: NPT outside pipe thread, (ANSI/ASME B 1.20.1)

| Type | Size mm | Size in. | Inlet | Outlet | L mm | L in. |
|--------------------|---------|----------|---------|---------|------|-------|
| SFA 10 and SFA 10H | 10 | 3/8 | NPT 1/2 | NPT 3/4 | 24 | 0.94 |

Figure 9: Welding fittings, DIN

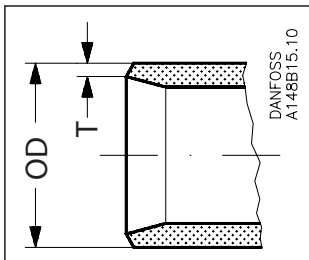


Table 10: Welding fittings, DIN (2448)

| Type | Size | | Inlet (mm) | | Inlet (in.) | | Outlet (mm) | | Outlet (in.) | |
|--------------------|------|-----|------------|-----|-------------|-------|-------------|-----|--------------|-------|
| | mm | in. | OD | T | OD | T | OD | T | OD | T |
| SFA 10 and SFA 10H | 10 | 3/8 | - | - | - | - | 21.1 | 2.2 | 0.83 | 0.087 |
| SFA 15 | 15 | 1/2 | 21.3 | 2.3 | 0.839 | 0.091 | 26.9 | 2.3 | 1.059 | 0.091 |

Safety relief valve, type SFA 10, SFA 10H, SFA 15 and SFA 15-50

Dimensions and weights

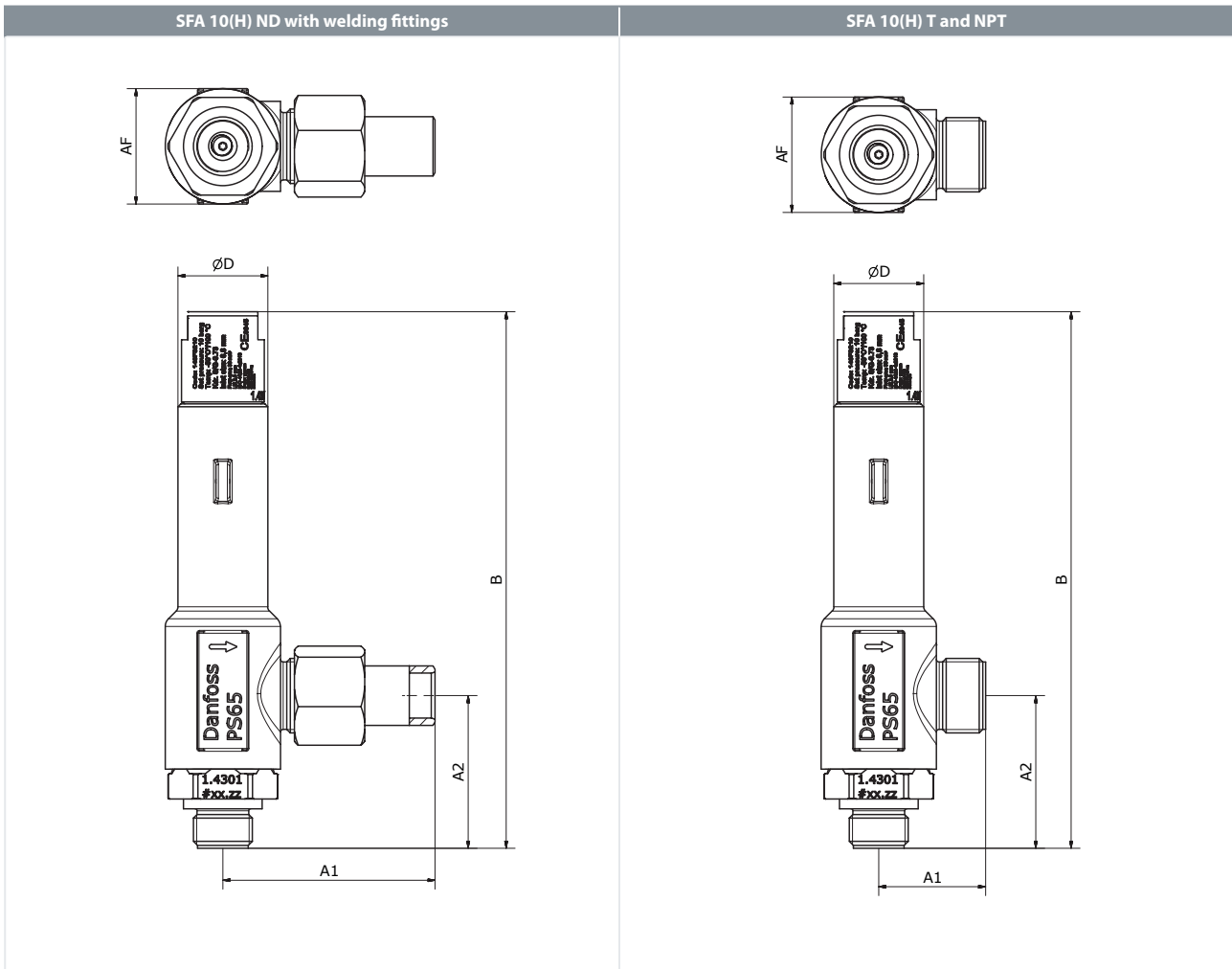


Table 11: Valve size's and weight

| Valve size | | A1 | A2 | B | ØD | AF | Weight |
|-------------|-----|------|------|------|------|------|----------|
| SFA 10 T | mm | 38 | 54 | 175 | 32 | 41 | 0.95 kg |
| | in. | 1.5 | 2.13 | 6.89 | 1.26 | 1.61 | 2.1 lbs |
| SFA 10 ND | mm | 76 | 54 | 175 | 32 | 41 | 1.25 kg |
| | in. | 2.99 | 2.13 | 6.89 | 1.26 | 1.61 | 2.75 lbs |
| SFA 10 NPT | mm | 42 | 64 | 185 | 32 | 41 | 0.95 kg |
| | in. | 1.73 | 2.52 | 7.28 | 1.26 | 1.61 | 2.1 lbs |
| SFA 10H T | mm | 38 | 54 | 191 | 32 | 41 | 1.1 kg |
| | in. | 1.5 | 2.13 | 7.52 | 1.26 | 1.61 | 2.42 lbs |
| SFA 10H ND | mm | 76 | 54 | 191 | 32 | 41 | 1.4 kg |
| | in. | 2.99 | 2.13 | 7.52 | 1.26 | 1.61 | 3.1 lbs |
| SFA 10H NPT | mm | 42 | 64 | 201 | 32 | 41 | 1.1 kg |
| | in. | 1.73 | 2.52 | 7.91 | 1.26 | 1.61 | 2.42 lbs |

NOTE:
Specified weights are approximate values only.

Safety relief valve, type SFA 10, SFA 10H, SFA 15 and SFA 15-50

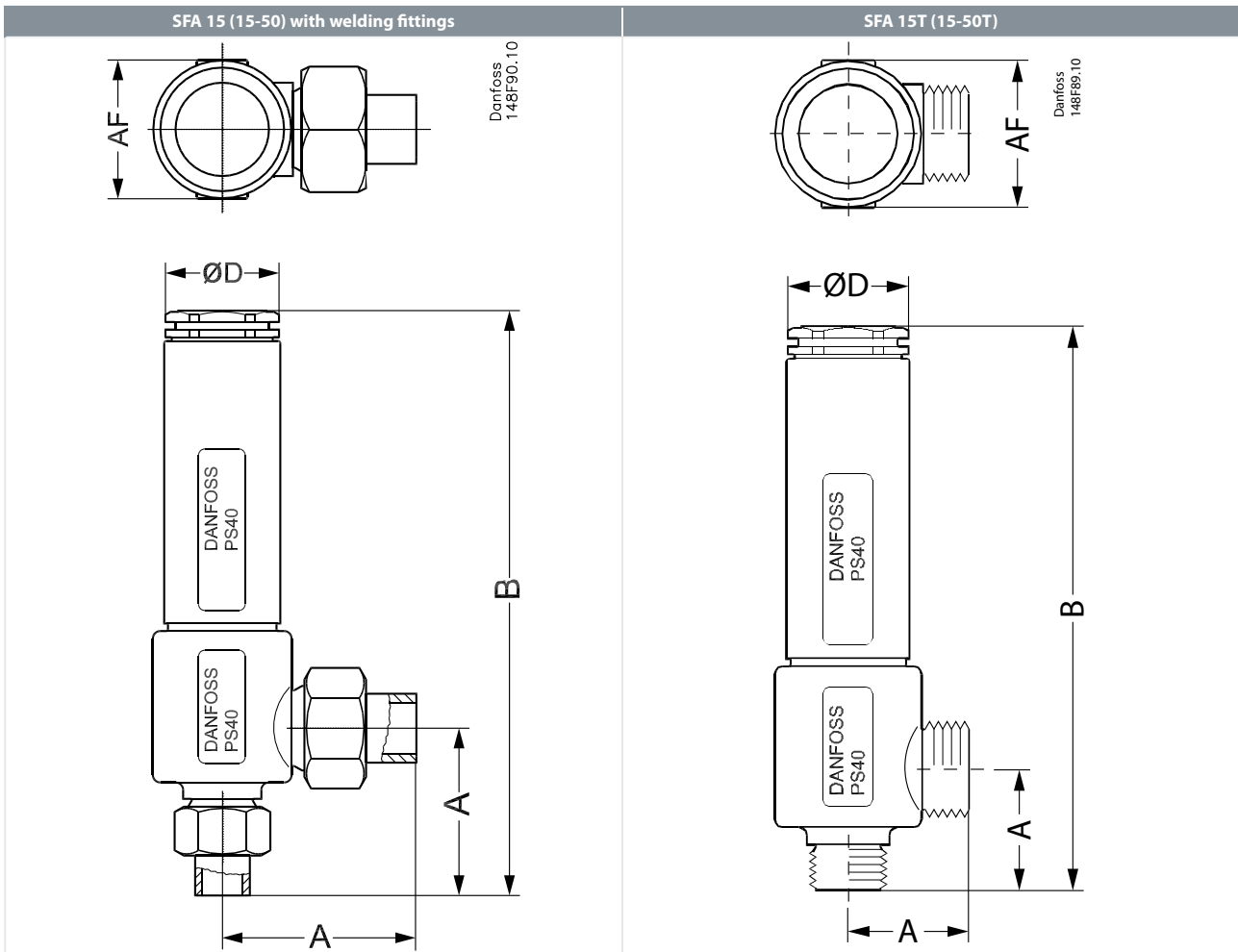


Table 12: Valve size's and weight

| Valve size | | A | B | ØD | AF | Weight |
|---|-----|------|------|------|------|---------|
| <i>SFA 15T (15-50T), with threaded connections ISO 228/1 pipe threads</i> | | | | | | |
| SFA 15T (15-50T) (½ in.) | mm | 45 | 210 | 45 | 55 | 2.2 kg |
| | in. | 1.77 | 8.27 | 1.81 | 2.17 | 4.9 lbs |
| <i>SFA 15 (15-50) with welding fittings, DIN 2448</i> | | | | | | |
| SFA 15 (15-50) (½ in.) | mm | 83 | 248 | 45 | 55 | 2.5 kg |
| | in. | 3.27 | 9.76 | 1.81 | 2.17 | 5.5 lbs |

i NOTE:

Specified weights are approximate values only.

Safety relief valve, type SFA 10, SFA 10H, SFA 15 and SFA 15-50

Ordering

Table 13: Certified SFA 10 G thread valves with standard set pressure

| Size | | Type | Set pressure bar (psig) | Code number |
|------|---------------|--------------|-------------------------|-------------|
| mm | in. | | | |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 210 | 10 (145) | 148F4210 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 211 | 11 (160) | 148F4211 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 212 | 12 (174) | 148F4212 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 213 | 13 (189) | 148F4213 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 214 | 14 (203) | 148F4214 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 215 | 15 (218) | 148F4215 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 216 | 16 (232) | 148F4216 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 217 | 17 (247) | 148F4217 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 218 | 18 (261) | 148F4218 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 219 | 19 (276) | 148F4219 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 220 | 20 (290) | 148F4220 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 221 | 21 (305) | 148F4221 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 222 | 22 (319) | 148F4222 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 223 | 23 (334) | 148F4223 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 224 | 24 (348) | 148F4224 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 225 | 25 (363) | 148F4225 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 226 | 26 (377) | 148F4226 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 227 | 27 (392) | 148F4227 |

Table 14: Certified SFA 10 G-thread valves with standard set pressure and TÜV pressure setting certificate with each valve

| Size | | Type | Set pressure bar (psig) | Code number |
|------|---------------|--------------|-------------------------|-------------|
| mm | in. | | | |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 310 | 10 (145) | 148F4310 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 311 | 11 (160) | 148F4311 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 312 | 12 (174) | 148F4312 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 313 | 13 (189) | 148F4313 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 314 | 14 (203) | 148F4314 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 315 | 15 (218) | 148F4315 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 316 | 16 (232) | 148F4316 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 317 | 17 (247) | 148F4317 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 318 | 18 (261) | 148F4318 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 319 | 19 (276) | 148F4319 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 320 | 20 (290) | 148F4320 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 321 | 21 (305) | 148F4321 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 322 | 22 (319) | 148F4322 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 323 | 23 (334) | 148F4323 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 324 | 24 (348) | 148F4324 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 325 | 25 (363) | 148F4325 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 326 | 26 (377) | 148F4326 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 T 327 | 27 (392) | 148F4327 |

Table 15: Certified SFA 10H G-thread valves with standard set pressure

| Size | | Type | Set pressure bar (psig) | Code number |
|------|---------------|---------------|-------------------------|-------------|
| mm | in. | | | |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H T 228 | 28 (406) | 148F4228 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H T 229 | 29 (421) | 148F4229 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H T 230 | 30 (435) | 148F4230 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H T 231 | 31 (450) | 148F4231 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H T 232 | 32 (464) | 148F4232 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H T 233 | 33 (479) | 148F4233 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H T 234 | 34 (493) | 148F4234 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H T 235 | 35 (508) | 148F4235 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H T 236 | 36 (522) | 148F4236 |

Safety relief valve, type SFA 10, SFA 10H, SFA 15 and SFA 15-50

| Size | | Type | Set pressure bar (psig) | Code number |
|------|-----|---------------|-------------------------|-------------|
| mm | in. | | | |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 237 | 37 (537) | 148F4237 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 238 | 38 (551) | 148F4238 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 239 | 39 (566) | 148F4239 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 240 | 40 (580) | 148F4240 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 241 | 41 (595) | 148F4241 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 242 | 42 (609) | 148F4242 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 243 | 43 (624) | 148F4243 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 244 | 44 (638) | 148F4244 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 245 | 45 (653) | 148F4245 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 246 | 46 (667) | 148F4246 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 247 | 47 (682) | 148F4247 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 248 | 48 (696) | 148F4248 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 249 | 49 (711) | 148F4249 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 250 | 50 (725) | 148F4250 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 251 | 51 (740) | 148F4251 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 252 | 52 (754) | 148F4252 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 253 | 53 (769) | 148F4253 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 254 | 54 (783) | 148F4254 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 255 | 55 (798) | 148F4255 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 256 | 56 (812) | 148F4256 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 257 | 57 (827) | 148F4257 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 258 | 58 (841) | 148F4258 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 259 | 59 (856) | 148F4259 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 260 | 60 (870) | 148F4260 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 261 | 61 (885) | 148F4261 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 262 | 62 (899) | 148F4262 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 263 | 63 (914) | 148F4263 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 264 | 64 (928) | 148F4264 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 265 | 65 (943) | 148F4265 |

Table 16: Certified SFA 10H G-thread valves with standard set pressure and TÜV pressure setting certificate with each valve

| Size | | Type | Set pressure bar (psig) | Code number |
|------|-----|---------------|-------------------------|-------------|
| mm | in. | | | |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 328 | 28 (406) | 148F4328 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 329 | 29 (421) | 148F4329 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 330 | 30 (435) | 148F4330 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 331 | 31 (450) | 148F4331 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 332 | 32 (464) | 148F4332 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 333 | 33 (479) | 148F4333 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 334 | 34 (493) | 148F4334 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 335 | 35 (508) | 148F4335 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 336 | 36 (522) | 148F4336 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 337 | 37 (537) | 148F4337 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 338 | 38 (551) | 148F4338 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 339 | 39 (566) | 148F4339 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 340 | 40 (580) | 148F4340 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 341 | 41 (595) | 148F4341 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 342 | 42 (609) | 148F4342 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 343 | 43 (624) | 148F4343 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 344 | 44 (638) | 148F4344 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 345 | 45 (653) | 148F4345 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 346 | 46 (667) | 148F4346 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 347 | 47 (682) | 148F4347 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 348 | 48 (696) | 148F4348 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 349 | 49 (711) | 148F4349 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 350 | 50 (725) | 148F4350 |
| 10 | 3/8 | SFA 10H T 351 | 51 (740) | 148F4351 |

Safety relief valve, type SFA 10, SFA 10H, SFA 15 and SFA 15-50

| Size | | Type | Set pressure bar (psig) | Code number |
|------|---------------|---------------|-------------------------|-----------------|
| mm | in. | | | |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H T 352 | 52 (754) | 148F4352 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H T 353 | 53 (769) | 148F4353 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H T 354 | 54 (783) | 148F4354 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H T 355 | 55 (798) | 148F4355 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H T 356 | 56 (812) | 148F4356 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H T 357 | 57 (827) | 148F4357 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H T 358 | 58 (841) | 148F4358 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H T 359 | 59 (856) | 148F4359 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H T 360 | 60 (870) | 148F4360 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H T 361 | 61 (885) | 148F4361 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H T 362 | 62 (899) | 148F4362 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H T 363 | 63 (914) | 148F4363 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H T 364 | 64 (928) | 148F4364 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H T 365 | 65 (943) | 148F4365 |

Table 17: Certified SFA 10 NPT valves with standard set pressure

| Size | | Type | Set pressure bar (psig) | Code number |
|------|---------------|----------------|-------------------------|-----------------|
| mm | in. | | | |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 NPT 213 | 13 (189) | 148F5213 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 NPT 216 | 16 (232) | 148F5216 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 NPT 217 | 17 (247) | 148F5217 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 NPT 218 | 18 (261) | 148F5218 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 NPT 220 | 20 (290) | 148F5220 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 NPT 221 | 21 (305) | 148F5221 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 NPT 222 | 22 (319) | 148F5222 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 NPT 224 | 24 (348) | 148F5224 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10 NPT 225 | 25 (363) | 148F5225 |

Table 18: Certified SFA 10 NPT valves with standard set pressure + DSV 10 NPT

| Size | | Type | Set pressure bar (psig) | Code number |
|------|---------------|-----------------------|-------------------------|-----------------|
| mm | in. | | | |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10/DSV 10 NPT 213 | 13 (189) | 148F6313 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10/DSV 10 NPT 216 | 16 (232) | 148F6316 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10/DSV 10 NPT 217 | 17 (247) | 148F6317 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10/DSV 10 NPT 218 | 18 (261) | 148F6318 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10/DSV 10 NPT 220 | 20 (290) | 148F6320 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10/DSV 10 NPT 221 | 21 (305) | 148F6321 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10/DSV 10 NPT 222 | 22 (319) | 148F6322 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10/DSV 10 NPT 224 | 24 (348) | 148F6324 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10/DSV 10 NPT 225 | 25 (363) | 148F6325 |

Table 19: Certified SFA 10H NPT valves with standard set pressure

| Size | | Type | Set pressure bar (psig) | Code number |
|------|---------------|-----------------|-------------------------|-----------------|
| mm | in. | | | |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H NPT 228 | 28 (406) | 148F5228 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H NPT 232 | 32 (464) | 148F5232 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H NPT 235 | 35 (508) | 148F5235 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H NPT 238 | 38 (551) | 148F5238 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H NPT 240 | 40 (580) | 148F5240 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H NPT 250 | 50 (725) | 148F5250 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H NPT 252 | 52 (754) | 148F5252 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H NPT 260 | 60 (870) | 148F5260 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H NPT 265 | 65 (943) | 148F5265 |

Safety relief valve, type SFA 10, SFA 10H, SFA 15 and SFA 15-50

Table 20: Certified SFA 10H NPT valves with standard set pressure + DSV 10 NPT

| Size | | Type | Set pressure bar (psig) | Code number |
|------|---------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
| mm | in. | | | |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H/DSV 10 NPT 228 | 28 (406) | 148F6328 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H/DSV 10 NPT 232 | 32 (464) | 148F6332 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H/DSV 10 NPT 235 | 35 (508) | 148F6335 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H/DSV 10 NPT 238 | 38 (551) | 148F6338 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H/DSV 10 NPT 240 | 40 (580) | 148F6340 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H/DSV 10 NPT 250 | 50 (725) | 148F6350 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H/DSV 10 NPT 252 | 52 (754) | 148F6352 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H/DSV 10 NPT 260 | 60 (870) | 148F6360 |
| 10 | $\frac{3}{8}$ | SFA 10H/DSV 10 NPT 265 | 65 (943) | 148F6365 |

Table 21: Certified SFA 15 T valves with standard set pressure

| Size | | Type | Set pressure bar (psig) | Code number |
|------|---------------|--------------|-------------------------|-----------------|
| mm | in. | | | |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 210 | 10 (145) | 148F3210 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 211 | 11 (160) | 148F3211 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 212 | 12 (174) | 148F3212 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 213 | 13 (189) | 148F3213 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 214 | 14 (203) | 148F3214 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 215 | 15 (218) | 148F3215 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 216 | 16 (232) | 148F3216 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 217 | 17 (247) | 148F3217 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 218 | 18 (261) | 148F3218 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 219 | 19 (276) | 148F3219 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 220 | 20 (290) | 148F3220 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 221 | 21 (305) | 148F3221 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 222 | 22 (319) | 148F3222 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 223 | 23 (334) | 148F3223 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 224 | 24 (348) | 148F3224 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 225 | 25 (363) | 148F3225 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 226 | 26 (377) | 148F3226 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 227 | 27 (392) | 148F3227 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 228 | 28 (406) | 148F3228 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 229 | 29 (421) | 148F3229 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 230 | 30 (435) | 148F3230 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 231 | 31 (450) | 148F3231 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 232 | 32 (464) | 148F3232 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 233 | 33 (479) | 148F3233 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 234 | 34 (493) | 148F3234 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 235 | 35 (508) | 148F3235 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 236 | 36 (522) | 148F3236 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 237 | 37 (537) | 148F3237 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 238 | 38 (551) | 148F3238 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 239 | 39 (566) | 148F3239 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 240 | 40 (580) | 148F3240 |

Table 22: Certified SFA 15 T valves with standard set pressure and TÜV pressure setting certificate with each valve

| Size | | Type | Set pressure bar (psig) | Code number |
|------|---------------|--------------|-------------------------|-----------------|
| mm | in. | | | |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 310 | 10 (145) | 148F3310 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 311 | 11 (160) | 148F3311 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 312 | 12 (174) | 148F3312 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 313 | 13 (189) | 148F3313 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 314 | 14 (203) | 148F3314 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 315 | 15 (218) | 148F3315 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 316 | 16 (232) | 148F3316 |
| 15 | $\frac{1}{2}$ | SFA 15 T 317 | 17 (247) | 148F3317 |

Safety relief valve, type SFA 10, SFA 10H, SFA 15 and SFA 15-50

| Size | | Type | Set pressure bar (psig) | Code number |
|------|-----|--------------|-------------------------|-----------------|
| mm | in. | | | |
| 15 | ½ | SFA 15 T 318 | 18 (261) | 148F3318 |
| 15 | ½ | SFA 15 T 319 | 19 (276) | 148F3319 |
| 15 | ½ | SFA 15 T 320 | 20 (290) | 148F3320 |
| 15 | ½ | SFA 15 T 321 | 21 (305) | 148F3321 |
| 15 | ½ | SFA 15 T 322 | 22 (319) | 148F3322 |
| 15 | ½ | SFA 15 T 323 | 23 (334) | 148F3323 |
| 15 | ½ | SFA 15 T 324 | 24 (348) | 148F3324 |
| 15 | ½ | SFA 15 T 325 | 25 (363) | 148F3325 |
| 15 | ½ | SFA 15 T 326 | 26 (377) | 148F3326 |
| 15 | ½ | SFA 15 T 327 | 27 (392) | 148F3327 |
| 15 | ½ | SFA 15 T 328 | 28 (406) | 148F3328 |
| 15 | ½ | SFA 15 T 329 | 29 (421) | 148F3329 |
| 15 | ½ | SFA 15 T 330 | 30 (435) | 148F3330 |
| 15 | ½ | SFA 15 T 331 | 31 (450) | 148F3331 |
| 15 | ½ | SFA 15 T 332 | 32 (464) | 148F3332 |
| 15 | ½ | SFA 15 T 333 | 33 (479) | 148F3333 |
| 15 | ½ | SFA 15 T 334 | 34 (493) | 148F3334 |
| 15 | ½ | SFA 15 T 335 | 35 (508) | 148F3335 |
| 15 | ½ | SFA 15 T 336 | 36 (522) | 148F3336 |
| 15 | ½ | SFA 15 T 337 | 37 (537) | 148F3337 |
| 15 | ½ | SFA 15 T 338 | 38 (551) | 148F3338 |
| 15 | ½ | SFA 15 T 339 | 39 (566) | 148F3339 |
| 15 | ½ | SFA 15 T 340 | 40 (580) | 148F3340 |

Table 23: Certified SFA 15-50 T valves with standard set pressure

| Size | | Type | Set pressure bar (psig) | Code number |
|------|-----|-----------------|-------------------------|-----------------|
| mm | in. | | | |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 210 | 10 (145) | 148F4000 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 211 | 11 (160) | 148F4001 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 212 | 12 (174) | 148F4002 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 213 | 13 (189) | 148F4003 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 214 | 14 (203) | 148F4004 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 215 | 15 (218) | 148F4005 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 216 | 16 (232) | 148F4006 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 217 | 17 (247) | 148F4007 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 218 | 18 (261) | 148F4008 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 219 | 19 (276) | 148F4009 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 220 | 20 (290) | 148F4010 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 221 | 21 (305) | 148F4011 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 222 | 22 (319) | 148F4012 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 223 | 23 (334) | 148F4013 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 224 | 24 (348) | 148F4014 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 225 | 25 (363) | 148F4015 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 226 | 26 (377) | 148F4016 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 227 | 27 (392) | 148F4017 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 228 | 28 (406) | 148F4018 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 229 | 29 (421) | 148F4019 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 230 | 30 (435) | 148F4020 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 231 | 31 (450) | 148F4021 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 232 | 32 (464) | 148F4022 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 233 | 33 (479) | 148F4023 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 234 | 34 (493) | 148F4024 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 235 | 35 (508) | 148F4025 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 236 | 36 (522) | 148F4026 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 237 | 37 (537) | 148F4027 |

Safety relief valve, type SFA 10, SFA 10H, SFA 15 and SFA 15-50

| Size | | Type | Set pressure bar (psig) | Code number |
|------|-----|-----------------|-------------------------|-----------------|
| mm | in. | | | |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 238 | 38 (551) | 148F4028 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 239 | 39 (566) | 148F4029 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 240 | 40 (580) | 148F4030 |

Table 24: Certified SFA 15-50 T valves with standard set pressure and TÜV pressure setting certificate with each valve

| Size | | Type | Set pressure bar (psig) | Code number |
|------|-----|-----------------|-------------------------|-----------------|
| mm | in. | | | |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 310 | 10 (145) | 148F4100 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 311 | 11 (160) | 148F4101 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 312 | 12 (174) | 148F4102 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 313 | 13 (189) | 148F4103 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 314 | 14 (203) | 148F4104 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 315 | 15 (218) | 148F4105 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 316 | 16 (232) | 148F4106 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 317 | 17 (247) | 148F4107 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 318 | 18 (261) | 148F4108 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 319 | 19 (276) | 148F4109 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 320 | 20 (290) | 148F4110 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 321 | 21 (305) | 148F4111 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 322 | 22 (319) | 148F4112 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 323 | 23 (334) | 148F4113 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 324 | 24 (348) | 148F4114 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 325 | 25 (363) | 148F4115 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 326 | 26 (377) | 148F4116 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 327 | 27 (392) | 148F4117 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 328 | 28 (406) | 148F4118 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 329 | 29 (421) | 148F4119 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 330 | 30 (435) | 148F4120 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 331 | 31 (450) | 148F4121 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 332 | 32 (464) | 148F4122 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 333 | 33 (479) | 148F4123 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 334 | 34 (493) | 148F4124 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 335 | 35 (508) | 148F4125 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 336 | 36 (522) | 148F4126 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 337 | 37 (537) | 148F4127 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 338 | 38 (551) | 148F4128 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 339 | 39 (566) | 148F4129 |
| 15 | ½ | SFA 15-50 T 340 | 40 (580) | 148F4130 |

Spare parts

Table 25: Spare part kits

| Type | Code number |
|---|-----------------|
| SFA 10 (H)/DSV 10 Inspection kit | 148F3068 |
| SFA 10 Repair Kit 10 – 27 bar ⁽¹⁾ | 148F3069 |
| SFA 10H Repair Kit 28 – 65 bar ⁽¹⁾ | 148F3070 |
| SFA 15/DSV 1 inspection kit | 148F3029 |
| Repair kit SFA 15 | 148F3036 |
| Repair kit SFA 15-50 | 148F3150 |

⁽¹⁾ Inspection kit should be ordered with any repair kit

Safety relief valve, type SFA 10, SFA 10H, SFA 15 and SFA 15-50

Accessories

Table 26: Accessories

| Type | Code number |
|---|-----------------|
| DSV/SFA/SFV Non-stick grease | 148F3064 |
| DSV 10 Cap and alu gasket for testing (1 set) | 148F3063 |
| DSV 10 T Plug ½" NPT (1 set) | 148F3072 |
| SFA 10(H) G Inlet weld connector | 148F3075 |
| SFA 10(H) NPT Inlet weld connector | 148F3076 |
| Nipples + gaskets set for SFA 10(H), SFV 15/SFA 15/SFA 15-50 ⁽¹⁾ | 148F3019 |

⁽¹⁾ Weld nipple for SFA 10(H) inlet (G ½") not included in **148F3019**. Order **148F3075** in addition to.

Safety relief valve, type SFA 10, SFA 10H, SFA 15 and SFA 15-50

Certificates and declarations

The list contains all certificates, declarations, and approvals for this product type. Individual code number may have some or all of these approvals, and certain local approvals may not appear on the list.

Some approvals may change over time. You can check the most current status at danfoss.com or contact your local Danfoss representative if you have any questions.

Table 27: Pressure Equipment Directive (PED)

| | |
|---|---|
|  | The SFA valves are approved in accordance with the European standard specified in the Pressure Equipment Directive and are CE marked. |
|---|---|

For further details / restrictions - see Installation guide.

Table 28: SFA 10, SFA 10H and SFA 15

| | SFA 10 / SFA 10H | SFA 15 |
|----------------|------------------|-------------------|
| Nominal bore | 6.8 mm (¼ in.) | 13 mm (0.512 in.) |
| Classified for | Fluid group I | |
| Category | IV | |

Table 29: Certificates and declarations

| File name | Document type | Document topic | Approval authority |
|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------|
| Д-DK.БЛ08.В.03706 | EAC Declaration | Machinery & Equipment | RU |
| 0045 202 1204 Z 00354 19 D 001(00) | Pressure - Safety Certificate | - | TÜV |
| C-DK.БЛ08.В.01096_20 | Pressure - Safety Certificate | PED | EAC |
| 033F0691.AE | Manufacturers Declaration | RoHS | Danfoss |
| 033F0473.AD | Manufacturers Declaration | ATEX | Danfoss |
| 0045 202 1201 Z 00662 19 D 001 (01) | Pressure - Safety Certificate | - | TÜV |
| 033F0685.AK | EU Declaration | EMCD/PED | Danfoss |
| 39409-B0 BV | Marine - Safety Certificate | - | BV |
| 07 202 1423 Z 0080-14-D-0120 | Pressure - Safety Certificate | PED | TÜV |
| SV 19-1104 | Pressure - Safety Certificate | - | TÜV |
| TSF700E49-2023 | Manufacturing Permission | TSG | AQSIQ |
| TAP000000M | Marine - Safety Certificate | - | DNV GL |
| 033F0685.AK | EU Declaration | EMCD/PED | Danfoss |
| 19.10327.266 | Marine - Safety Certificate | - | RMRS |

Online support

Danfoss offers a wide range of support along with our products, including digital product information, software, mobile apps, and expert guidance. See the possibilities below.

The Danfoss Product Store



The Danfoss Product Store is your one-stop shop for everything product related—no matter where you are in the world or what area of the cooling industry you work in. Get quick access to essential information like product specs, code numbers, technical documentation, certifications, accessories, and more.

Start browsing at store.danfoss.com.

Find technical documentation



Find the technical documentation you need to get your project up and running. Get direct access to our official collection of data sheets, certificates and declarations, manuals and guides, 3D models and drawings, case stories, brochures, and much more.

Start searching now at www.danfoss.com/en/service-and-support/documentation.

Danfoss Learning



Danfoss Learning is a free online learning platform. It features courses and materials specifically designed to help engineers, installers, service technicians, and wholesalers better understand the products, applications, industry topics, and trends that will help you do your job better.

Create your Danfoss Learning account for free at www.danfoss.com/en/service-and-support/learning.

Get local information and support



Local Danfoss websites are the main sources for help and information about our company and products. Find product availability, get the latest regional news, or connect with a nearby expert—all in your own language.

Find your local Danfoss website here: www.danfoss.com/en/choose-region.

Spare Parts



Get access to the Danfoss spare parts and service kit catalog right from your smartphone. The app contains a wide range of components for air conditioning and refrigeration applications, such as valves, strainers, pressure switches, and sensors.

Download the Spare Parts app for free at www.danfoss.com/en/service-and-support/downloads.

Coolselector®2 - find the best components for you HVAC/R system



Coolselector®2 makes it easy for engineers, consultants, and designers to find and order the best components for refrigeration and air conditioning systems. Run calculations based on your operating conditions and then choose the best setup for your system design.

Download Coolselector®2 for free at coolselector.danfoss.com.

Danfoss A/S

Climate Solutions • danfoss.com • +45 7488 2222

Any information, including, but not limited to information on selection of product, its application or use, product design, weight, dimensions, capacity or any other technical data in product manuals, catalogues descriptions, advertisements, etc. and whether made available in writing, orally, electronically, online or via download, shall be considered informative, and is only binding if and to the extent, explicit reference is made in a quotation or order confirmation. Danfoss cannot accept any responsibility for possible errors in catalogues, brochures, videos and other material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products ordered but not delivered provided that such alterations can be made without changes to form, fit or function of the product.

All trademarks in this material are property of Danfoss A/S or Danfoss group companies. Danfoss and the Danfoss logo are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.

Coolselector2

Info Progetto

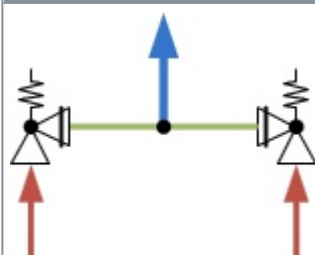
Nome Progetto:
 Commenti:
 Creato da: PV
 Coolselector2 versione: 5.4.0. Database: 105
 Stampato: Lunedì 11 Marzo 2024
 Preferenze utilizzate: Tutte le applicazioni

Valvola di sicurezza 1

Condizioni di funzionamento

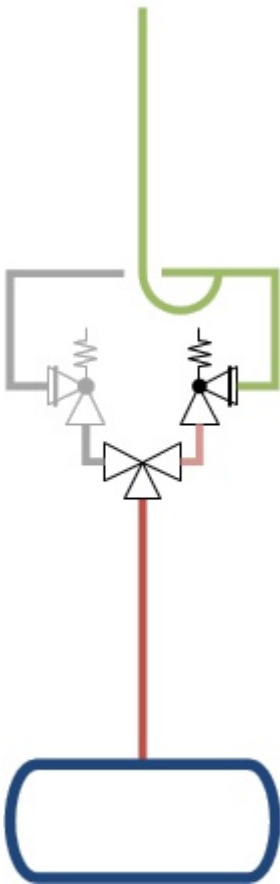
Calcolo in accordo a: EN 13136:2013+A1:2018
 Lim. press esterna (ambiente)
 Refrigerante: R134a
 Contropressione, assoluta: 1,000 bar

Uscita comune per valvole 3

| | | |
|--|---------------------------------|-----------|
|  | Perdita di carico uscita comune | 1,378 bar |
| | Lunghezza tubo | 30,00 m |
| | Diametro tubo | 70,30 mm |
| | Coeff. attrito tubo. | 0,02 |
| | Numero curve | 10 |
| | Tipo di curva: Bend r = 3 · d | |

Coolselector2

Condensatore



Valvola di sicurezza limitatrice di pressione con valvola deviatrice: SFA 15-50 + DSV 1

De-rated certified coefficient of discharge: 0,39

Flow area: 133 mm²

Kv value of changeover valve: 17,5 m³/h

Pressione setpoint, manometro: 24,00 bar

Temperatura entrante: 81,9 °C

Pressione di scarico, assoluta: 27,40 bar

Capacità richiesta: 269,3 kg/h

Capacità valvola selezionata: 2507 kg/h

Capacità valvola adattata: 2005 kg/h

Perdita pressione ingresso (0,4%): 0,113 bar

Perdita pressione mandata totale (6, 1,896 bar

Risultato: OK

Recipiente

Attacco: Flush sharp edged

Tipo: Cilindrico

Diametro: 0,36 m

Lunghezza: 0,50 m

Area superficie: 0,7691 m²

Tubazioni ingresso

Lunghezza tubo: 1,00 m

Diametro tubo: 28,50 mm

Coeff. attrito tubo.: 0,02

Numero curve: 1

Tipo di curva: Bend r = 3·d

Tubazioni mandata

Lunghezza tubo: 2,00 m

Diametro tubo: 28,50 mm

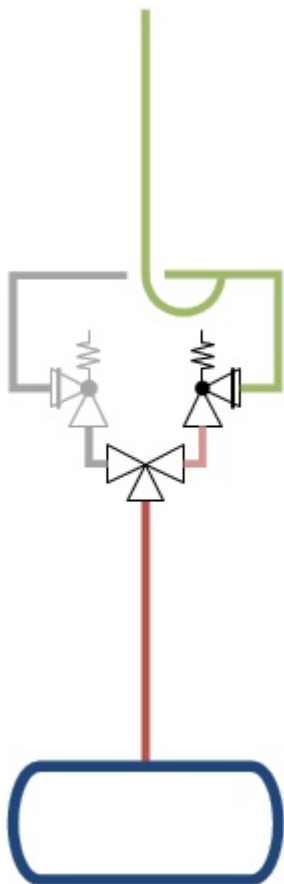
Coeff. attrito tubo.: 0,02

Numero curve: 3

Tipo di curva: Bend r = 3·d

Coolselector2

Evaporatore



Valvola di sicurezza limitatrice di pressione con valvola deviatrice: SFA 15-50 + DSV 1

De-rated certified coefficient of discharge: 0,39

Flow area: 133 mm²

Kv value of changeover valve: 17,5 m³/h

Pressione setpoint, manometro: 16,00 bar

Temperatura entrante: 64,3 °C

Pressione di scarico, assoluta: 18,60 bar

Capacità richiesta: 391,0 kg/h

Capacità valvola selezionata: 1598 kg/h

Capacità valvola adattata: 1278 kg/h

Perdita pressione ingresso (0,4%): 0,077 bar

Perdita pressione mandata totale (8,8): 1,629 bar

Risultato: OK

Recipiente

Attacco: Flush sharp edged

Tipo: Cilindrico

Diametro: 0,36 m

Lunghezza: 1,10 m

Area superficie: 1,448 m²

Tubazioni ingresso

Lunghezza tubo: 1,00 m

Diametro tubo: 28,50 mm

Coeff. attrito tubo.: 0,02

Numero curve: 1

Tipo di curva: Bend r = 3·d

Tubazioni mandata

Lunghezza tubo: 2,00 m

Diametro tubo: 28,50 mm

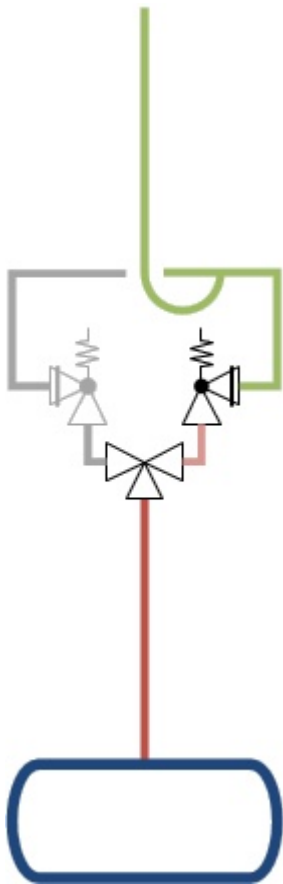
Coeff. attrito tubo.: 0,02

Numero curve: 3

Tipo di curva: Bend r = 3·d

Coolselector2

Separatore olio



Valvola di sicurezza limitatrice di pressione con valvola deviatrice: SFA 15 + DSV 1 (2)

De-rated certified coefficient of discharge: 0,73

Flow area: 133 mm²

Kv value of changeover valve: 17,5 m³/h

Pressione setpoint, manometro: 24,00 bar

Temperatura entrante: 81,9 °C

Pressione di scarico, assoluta: 27,40 bar

Capacità richiesta: 722,0 kg/h

Capacità valvola selezionata: 4692 kg/h

Capacità valvola adattata: 3754 kg/h

Perdita pressione ingresso (1,4%): 0,397 bar

Perdita pressione mandata totale (7,0): 1,907 bar

Risultato: OK

Recipiente

Attacco: Flush sharp edged

Tipo: Cilindrico

Diametro: 0,25 m

Lunghezza: 2,50 m

Area superficie: 2,062 m²

Tubazioni ingresso

Lunghezza tubo: 1,00 m

Diametro tubo: 28,50 mm

Coeff. attrito tubo.: 0,02

Numero curve: 1

Tipo di curva: Bend r = 3·d

Tubazioni mandata

Lunghezza tubo: 2,00 m

Diametro tubo: 37,20 mm

Coeff. attrito tubo.: 0,02

Numero curve: 3

Tipo di curva: Bend r = 3·d

| | | | |
|----------------------|-------|------|-------|
| Idrossido di ammonio | NH4OH | | |
| Densità | | 880 | kg/m3 |
| Massa molare | | 34 | g/mol |
| Ammoniaca | NH3 | | |
| Densità | | 730 | g/m3 |
| Massa molare | | 17 | g/mol |
| Acqua | H2O | | |
| Densità | | 1000 | kg/m3 |
| Massa molare | | 18 | g/mol |

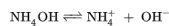
| | | | | |
|-------|--|-------------|-----|-------------|
| Acqua | | 2176,470588 | mol | |
| | | 39,17647059 | kg | |
| | | 44,51871658 | L | 0,044519 m3 |

| | | | | |
|-----------|--|-------------|-----|--|
| Ammoniaca | | 37000 | g | |
| | | 50,68493151 | m3 | |
| | | 2176,470588 | mol | |

| | | | | |
|-----------|-------|-------------|-----|-------------|
| Idrossido | | 2176,470588 | mol | |
| | | 74 | kg | |
| | | 84,09090909 | L | 0,084091 m3 |
| | Delta | | | 0,039572 m3 |
| | | | | 39,57219 L |

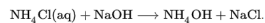
Proprietà chimiche [modifica | modifica wikitesto]

L'idrossido di ammonio esiste solo nella sua forma dissociata:



Industrialmente ne vengono prodotte milioni di tonnellate all'anno e vendute in tutti i supermercati in flaconi, etichettati come *ammoniaca* solitamente in concentrazione inferiore al 5% in peso, impiegato come *detergente*.

In laboratorio viene prodotto per semplice *reazione di scambio* fra un sale di ammonio ed un idrossido alcalino in soluzione acquosa.



Basicità dell'ammoniaca in acqua [modifica | modifica wikitesto]

In soluzione acquosa, l'ammoniaca priva di un *proton*e una piccola frazione dell'acqua per dare ammonio e idrossido secondo la seguente reazione:



| | |
|-------------------|--|
| | pericolo |
| Fra si H | 314 - 335 - 400 |
| Consigli P | 261 - 273 - 280 - 305+351+338 ^[1] |
| | <small>Modifica dall'ex Wikidata - Manuale</small> |

20 SP/2

Norme per la vigilanza sugli im-
pianti frigoriferi.
(A.N.C.C. 1940)

N° prot. 1993

1 luglio 1940

Oggetto: *Norme per la vigilanza sugli impianti frigoriferi.*

A seguito di taluni quesiti proposti dalla Federazione Industriale Acque Gassate, Birra, Freddo e Malto, per il tramite della Confindustria, questa Presidenza, su conformi proposte del Consiglio Tecnico, ebbe già a precisare le norme di carattere generale per l'esercizio della vigilanza prevenzionistica sugli apparecchi a pressione facenti parte di impianti frigoriferi (circolare 30 ottobre 1939, numero 3310).

La materia così disciplinata è stata ora oggetto di un particolare e completo riesame compiuto dalla Commissione per gli studi sul freddo del Consiglio Nazionale delle Ricerche, con la partecipazione sia di questa Associazione sia degli industriali interessati, e ne è risultata la proposta di uno schema di « norme per la sicurezza degli impianti frigoriferi », inteso a stabilire, in un quadro completo ed organico, tutte le disposizioni, anche di dettaglio, che si è ritenuto necessario ed utile che siano osservate dai costruttori e dagli utenti degli impianti stessi, contemperandosi opportunamente le norme legislative e regolamentari vigenti per gli apparecchi a pressione con gli apprezzabili interessi degli industriali del freddo.

Il nostro Consiglio Tecnico, previo attento esame delle norme suddette e dopo avervi apportato talune modifiche, per lo più di coordinamento o di precisazione, ha espresso parere favorevole per la loro approvazione, che è stata poi deliberata dal Comitato Esecutivo, nella sua riunione del 27 giugno c. a.

Questa Presidenza trasmette quindi, accluso alla presente, il testo definitivo delle nuove disposizioni, cui le direzioni di Sezione ed i Tecnici dipendenti dovranno attenersi nello svolgimento del servizio per gli apparecchi a pressione facenti parte di impianti frigoriferi, restando

necessariamente abrogate le disposizioni sino ad oggi in vigore della richiamata circolare n. 3310 del 30 ottobre 1939.

A migliore intelligenza delle norme nuove nei confronti delle preesistenti, questa Presidenza ritiene ancora opportuno indicare sinteticamente, qui, appresso, taluni più importanti criteri direttivi seguiti.

1) Avuto riguardo a lamentate, effettive, difficoltà di esecuzione della *visita interna* periodica, inerenti alla fermata dell'impianto, al travaso dei liquidi refrigeranti ed alla buona conservazione delle merci; tenuto conto, d'altro canto della limitata capacità dei recipienti che non consente *portine di ispezione*, e della *non pericolosità*, per le membrane metalliche, dei fluidi, in genere, *non corrosivi*; si è ritenuto di sostituire, alla predetta *visita interna periodica*, una *ispezione generale* dell'apparecchio a pressione.

2) Per difficoltà analoghe nell'esecuzione della prova idraulica a pressione di acqua, si è consentita la prova stessa a pressione di *fluido*, dando altresì facoltà all'utente di farla effettuare in occasione di una fermata dell'impianto.

3) Per evitare fuoruscita di fluido frigorifero dalle valvole di sicurezza, si è stabilita la pressione di bollo dell'apparecchio nella pressione massima di esercizio maggiorata del 20%, riferendovi il dimensionamento delle valvole; limitando altresì il numero di queste ad una per ogni compressore (in relazione al disposto dell'art. 4 — ultimo comma — del D. M. 30 agosto 1933).

4) In pieno accordo con i costruttori, le prove meccaniche sui materiali sono state rese più rigorose e generali.

5) Oltre la stretta competenza di legge dell'Associazione ed all'infuori degli apparecchi a pressione facenti parte degli impianti frigoriferi, si è infine ritenuto opportuno:

- a) di richiamare e stabilire prescrizioni aggiuntive concernenti gli impianti nel loro complesso, anche a fini d'igiene dei locali e dei lavoratori addetti;
- b) di consigliare l'osservanza delle norme e l'ac-

cettazione volontaria della vigilanza dell'Associazione anche per gli apparecchi a pressione esclusi dal controllo obbligatorio di costruzione e di esercizio.

Completata così la regolamentazione particolare degli impianti frigoriferi ed adeguata alla speciali esigenze dei costruttori ed utenti, che alla regolamentazione stessa hanno direttamente collaborato ed espressamente aderito, questa Presidenza è certa che l'applicazione delle nuove norme non incontrerà difficoltà di sorta e che potrà al più presto esplicarsi nei confronti di tutti gli impianti, almeno di quelli soggetti al controllo obbligatorio.

Per il che, le direzioni di Sezione, ed i Tecnici dipendenti vorranno dare opera solerte e sollecita, provvedendo anzitutto alle necessarie identificazioni e prese in consegna degli apparecchi.

NORME DI SICUREZZA DEGLI IMPIANTI FRIGORIFERI INDUSTRIALI

1. - Generalità

La costruzione e l'esercizio degli impianti frigoriferi dovranno soddisfare alle seguenti norme di sicurezza che hanno lo scopo di prevenire, per quanto possibile, danni alle persone ed alle cose. A tal fine si considerano gli impianti secondo la loro produzione frigorifera ed il fluido frigorifero adoperato.

Le norme stesse riguardano gli apparecchi a pressione, facenti parte degli impianti frigoriferi, che siano soggetti alla vigilanza prevenzionistica dell'Associazione Nazionale per il Controllo della Combustione ai sensi delle vigenti disposizioni di legge e di regolamento.

2. - Esclusioni

Sono esclusi dalla vigilanza prevenzionistica dell'A.N.I.C.C., e però non soggetti alla osservanza delle presenti Norme, i seguenti apparecchi a pressione facenti parte degli impianti frigoriferi:

a) i compressori di qualunque potenzialità;
 b) i condensatori, i separatori di olio e di liquido, gli evaporatori a serpentino, la cui capacità non superi i 25 litri.

Ciò ai sensi degli artt. 4, n. 1 del regolamento 12 maggio 1927, n. 824 e dell'art. 1, n. 2 del D. M. 1° agosto 1935.

Anche per i detti apparecchi è comunque consigliabile per i costruttori e gli utenti di osservare le presenti norme e di sottoporsi volontariamente alla vigilanza dell'A. N. C. C.; e ciò al fine della maggiore sicurezza dell'impianto frigorifero.

3. - *Categorie di impianti previsti dalle norme*

Agli effetti delle presenti norme di sicurezza s'intendono gli impianti frigoriferi per impianti industriali della produzione frigorifera superiore alle 5.000 frigorizie/ora, misurate nelle condizioni di effettivo esercizio.

4. - *Fluidi frigoriferi*

Gli impianti frigoriferi vengono suddivisi a seconda della natura del fluido frigorifero impiegato. A tal riguardo detti fluidi sono raggruppati nelle seguenti due categorie:

- 1) *fluidi nocivi*: infiammabili e esplosivi (NH_3 , CH_3Cl , idrocarburi e loro derivati); irritanti (NH_3 e SO_2); asfissianti (CO_2 , freon $\text{C Cl}_2\text{F}$); velenosi (CH_3Cl o gas che decomponendosi danno luogo a gas velenosi);
- 2) *fluidi innocui*: aria, vapor d'acqua.

5. - *Suddivisione delle norme*

Le presenti norme di sicurezza riguardano:

- 1) *La costruzione*: I materiali - I calcoli - Le prove.
- 2) *L'impianto*: Condizioni tecniche degli impianti nei riguardi meccanici, ed in genere, di sicurezza di lavoro.
- 3) *L'esercizio*: Periodicità di controllo nei confronti dei singoli elementi che lo costituiscono.

6. - *Pressione massima di lavoro*

La pressione massima di lavoro delle parti contenenti il fluido frigorifero viene fissata come appresso:

a) Quando il fluido frigorifero sia condensabile, la pressione massima di lavoro da indicare non dovrà essere inferiore a quella corrispondente alla pressione del suo vapore saturo alla temperatura di + 35 °C, indifferente per tutti gli organi a pressione a contatto del fluido.

Le pressioni indicate sono sempre quelle *assolute*. Per i seguenti fluidi frigoriferi si considereranno, alla temperatura di 35 °C le pressioni seguenti:

| | |
|---|--------------------------|
| NH_3 | kg/cm ² 13,76 |
| CH_3Cl | » 7,74 |
| SO_2 | » 5,43 |
| $\text{C Cl}_2\text{F}_3$ (F_{12}) | » 8,64 |

Si intende che qualora le pressioni reali di lavoro siano superiori a quelle sopra elencate, si dovrà indicare la pressione reale.

b) Nel caso della CO_2 si assumerà la pressione di 105 kg/cm².

c) Per l'aria si assumerà la pressione per cui è stato calcolato il compressore.

d) Per il vapor d'acqua si assumerà la pressione di 2 kg/cm² (per quanto concerne l'impianto frigorifero, escluso il generatore di vapore).

7. - *Pressione di bollo*

Per pressione di bollo dell'apparecchio si intende quella massima di lavoro aumentata del 20%, e quindi per fluidi sopradetti le seguenti pressioni, arrotondate come appresso:

| | |
|---|-------------------------|
| NH_3 | kg/cm ² 16,5 |
| CH_3Cl | » 9,5 |
| SO_2 | » 6,5 |
| $\text{C Cl}_2\text{F}_3$ (F_{12}) | » 10,5 |
| CO_2 | » 125,0 |

L'aumento del 20% si apporta perché, come appresso sarà detto, al fine di evitare fughe dei fluidi frigoriferi, si reputa necessario applicare dispositivi di sicurezza tarati per una pressione del 20% superiore a quella massima raggiungibile nelle condizioni previste e normali di esercizio.

8. - *Caratteristiche dei materiali*

I materiali impiegati nelle parti degli impianti frigoriferi, che possono venire normalmente in contatto con l'agente frigorifero, debbono essere di tale natura da non venire da esso menomamente intaccati od alterati.

Le parti di cui sopra, qualora siano fabbricate per fusione, con o senza successiva lavorazione meccanica, debbono essere senza difetti che ne compromettano la resistenza. Nelle parti che debbono essere considerate come recipienti del fluido frigorifero (raccoltori, separatori, condensatori ed evaporatori ecc.) l'impiego dei materiali è regolato dall'art. 2 del D. M. 20 agosto 1933.

I materiali devono soddisfare alle Norme UNI ed A. N. C. C. e cioè:

a) *Ghisa.* — È ammesso l'impiego della ghisa senza restrizioni di pressioni e dimensioni, purché il materiale, alla pressione massima di prova (come più avanti definita) nel punto più cementato non sia sollecitato da uno sforzo superiore a 2 kg/mm², se per tensione, e di 6 kg/mm² se alla compressione.

b) *Acciaio.*

a') *fuso* - di struttura omogenea, senza soffiature, con un carico di rottura da 35 a 45 kg/mm² ed allungamento minimo del 24% misurato su provetta di 5 diametri;

b') *Lamiere* - saranno della categoria:

1) Aq 34 e Aq 42 (UNI 815/816) se dovranno essere saldate;

2) Aq 34 se dovranno essere imbottite o fannate, potendosi ammettere anche per tale destinazione le lamiere Aq 42 e Aq 48, purché le prove di piegamento a freddo e dopo trattamento termico (riscaldamento a 650° ed immersione in acqua a 28°) diano esito favorevole;

3) Aq 34, Aq 42 e Aq 48 se destinate a fasciami chiodati, piastre ed altre parti non sopra specificate. Per le lamiere superiori ai 30 mm si adatteranno le norme integrative dell'A. N. C. C. come appresso.

Caratteristiche meccaniche per l'accettazione delle lamiere di qualità aventi spessore superiore a 30 mm.

Lamiere (di qualità), per caldaie e recipienti a pressione, di spessore superiore a 30 millimetri.

PROVA DI TRAZIONE

| Categoria dell'acciaio | R kg/mm ² | Allungamento su provetta normale: A ₁₀ per spessore di lamiera (mm) | | | | |
|------------------------|-------------------------|---|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|
| | | oltre 30 fino a 35 | oltre 35 fino a 40 | oltre 40 fino a 45 | oltre 45 fino a 50 | oltre 50 |
| da | a | | | | | |
| Aq 34 | 34 | 23 | 22 | 21 | 20 | 17 |
| Aq 42 | 42 | 20 | 19 | 18 | 17 | da concordarsi caso per caso. |
| Aq 48 | 48 | 17 | 16 | 15 | 14 | |

Per le prove di piegamento valgono le modalità seguenti:

Lo spessore delle provette deve essere ridotto a 30 mm lasciando intatta una delle superfici di laminazione, che deve costituire la superficie esterna tesa della provetta. L'angolo α di piegamento e il diametro D del mandrino dovranno corrispondere ai valori sottoindicati:

| Categoria dell'acciaio | α | D mm |
|------------------------|----------|------|
| Aq 34 | 180° | 30 |
| Aq 42 | 180° | 90 |
| Aq 48 | 180° | 120 |

c) *Tubi rame.* — Si richiamano le prescrizioni stabilite dalle « Norme di collaudo dei materiali per costruzioni navali e meccaniche » emanate dal Ministero della Marina, e cioè:

Il rame dovrà essere di ottima qualità, con una purezza di almeno il 99,7%. Il bismuto non sarà tollerato nemmeno allo stato di tracce e l'arsenico non dovrà ma-

nifestare la sua presenza in un campione di gr 0,5 trattato col metodo di Marsh. La purezza dei metalli e la composizione della lega potrà essere accertata mediante analisi chimica, a giudizio del collaudatore. Tutti i tubi debbono essere trafilati, senza saldatura. Essi saranno a superficie interna ed esterna lisce e compatte. Non saranno tollerate saldature per coprire porosità o altri difetti. Tutti i tubi saranno accuratamente ed uniformemente ricotti. La ricottura si pratica riscaldando le provette al rosso scuro, indi immergendole nell'acqua a circa 28° C.

Spezzoni dei tubi, ricotti, o, se le dimensioni di questi lo vietano, provette normali corte o proporzionali corte, ricavate dai tubi, larghe 20 mm almeno nel tratto a sezione costante, e ricotte, devono dare, alla prova di trazione i seguenti risultati minimi:

$$R = 21 \text{ kg/mm}^2, A = 30\%.$$

I tubi avranno lo spessore minimo di 1 mm.

d) Tubi. — Per i tubi impiegati nelle parti che contengono il fluido frigorifero si applicheranno le norme per tubi di qualità (di acciaio senza saldatura), contemplate nelle tabelle UNI 663 e 667, eccetto per le serpentine degli evaporatori, con diametri esterni superiori a mm 60 e per pressioni di bollo non superiori a 21 kg/cm². Per queste serpentine potranno adoperarsi tubi commerciali in luogo di quelli di qualità.

I tubi di qualsiasi metallo, usati per impianti frigoriferi a CO₂ ed aventi il diametro interno maggiore di mm 10 saranno congiunti con flangie imbullonate. Tali flangie, come pure tappi ciechi e simili, avranno garanzia a maschio e femmina.

9. - Norme di calcolo

I calcoli di tutte le parti contenenti il fluido frigorifero saranno fatti in base alla pressione di bollo definita al n. 7 e con le stesse norme esposte.

10. - Verifiche di costruzione, o di riparazione presso le officine dei costruttori

Le verifiche delle parti contenenti il fluido frigorifero, da effettuarsi presso le officine dei costruttori, consisteranno in una prova dei materiali, in una ispezione generale durante la loro costruzione ed in uno stato di avanzamento che consenta la verifica dell'efficienza delle varie parti dei vari apparecchi ed in una successiva prova idraulica, quando la costruzione sia terminata. Il tutto conforme alle disposizioni contenute negli artt. 52-53-54 e 62 del Regolamento 12 maggio 1927, n. 824.

Le prove meccaniche dovranno estendersi a tutti i materiali degli apparecchi degli impianti. Potranno però essere esonerate dalle dette prove le lamiere destinate a piastre tubolari, in quanto per le stesse occorra uno spessore maggiore di quanto richiesto dal calcolo per assicurare la tenuta dei tubi e le lamiere dei fondi di chiusura fino a 200 mm di diametro.

Tutte le parti sottoposte a collaudo dovranno portare la targa del costruttore prevista dall'art. 14 del Regolamento 12 maggio 1927, n. 824. Sulla targa sarà punzonata anche la denominazione del fluido che l'apparecchio sarà destinato a contenere.

Per gli apparecchi che debbono funzionare a non più di 11 kg/cm², la prova idraulica si eseguirà ad una pressione uguale ad una volta e mezza la pressione di bollo. La pressione però non deve essere inferiore a 2,5 kg/cm².

Per gli apparecchi funzionanti al disopra di 11 kg/cm², la prova deve essere fatta ad una pressione che superi di 5 kg/cm² quella normale. Tale pressione di prova non dovrà essere mai inferiore, in ogni caso, ad una volta e un quarto la pressione di bollo.

Per ispezione generale si intende una visita dell'apparecchio in tutte le sue parti, possibilmente anche interne. Normalmente i casi che si possono presentare sono i seguenti:

a) Fasci tubolari.

L'apparecchio deve essere presentato in condizioni tali che il collaudatore possa ispezionarne le placche. Se

L'involucro è trafilato, il fascio tubolare sarà visitato dopo la mandrinatura o la saldatura dei tubi. Se l'involucro è saldato, il fasciano dovrà potersi ispezionare anche prima del montaggio delle piastre.

b) Separatori.

Le stesse norme di cui sopra per quanto riguarda gli involucri, fin dove è possibile.

11. - Verifiche di primo impianto

Dopo l'ispezione generale e la prova idraulica in officina, i singoli apparecchi, contenenti il fluido frigorifero, debbono essere sottoposti, sul luogo di impianto, nuovamente a verifica generale, prima dell'applicazione del coilbente, nonché ad una prova di esercizio, intesa a verificare gli accessori ed il loro funzionamento, nonché quello dell'apparecchio.

Inoltre, per i soli recipienti di capacità superiore ai 1000 litri (capacità misurata nella sola parte occupata dal fluido frigorifero) si effettuerà una nuova prova idraulica.

È concessa espressa facoltà, per l'utente, di farla eseguire sui singoli apparecchi a piè d'opera, prima del montaggio.

12. - Verifiche periodiche di esercizio

Gli apparecchi a pressione, facenti parte degli impianti frigoriferi, che non siano esclusi od esonerati totalmente dalla vigilanza dell'A. N. C. C., ai sensi rispettivamente dei nn. 2 e 13 delle presenti norme, dovranno essere sottoposti ogni anno, con vece alterna, ad una ispezione generale o ad una verifica di esercizio, ed, ogni dieci anni, ad una verifica completa, consistente in una prova di tenuta con lo stesso fluido frigorifero, ed in una verifica di esercizio.

Quando l'utente, per qualsiasi ragione, fermi l'impianto in epoca precedente alla scadenza della verifica completa decennale, l'A. N. C. C., su richiesta dell'utente, potrà anticipare, nell'occasione, la verifica stessa, dalla data della quale decorrerà, poi, il decennio per la verifica successiva.

L'ispezione generale periodica consiste nel constatare

le condizioni di buona conservazione generale dell'apparecchio senza asportare l'eventuale rivestimento colbente, salvo in quelle zone ove fenomeni appariscenti diano luogo a fondate presunzioni di fughe o di cattiva conservazione delle membrane ricoperte, sempre che il diametro dell'apparecchio non superi gli 800 mm.

Per verifica di esercizio si intende il controllo di tutti gli accessori (manometri, valvole di sicurezza e pressostati) e la verifica esterna dell'apparecchio intesa a constatare l'assenza di fughe ed il buono stato esteriore degli apparecchi.

13. - Esoneri

Su richiesta dell'utente potrà essere rilasciata dall'A. N. C. C. la dichiarazione di esonero totale dalla vigilanza per i condensatori, gli evaporatori a serpentine ed i separatori di olio e di liquido, che, pur avendo capacità superiore ai 25 litri, risultino soddisfare ai requisiti della esuberante resistenza stabiliti al paragrafo G dell'art. 8 del D. M. 22 aprile 1935. Gli apparecchi predetti dovranno peraltro, prima del rilascio della dichiarazione di esonero totale, aver subito con esito favorevole una visita presso il costruttore ed una visita presso l'utente, intese: la prima ad accertare l'esuberante resistenza del recipiente; la seconda alla identificazione dell'apparecchio sul luogo d'impianto, nonché alla verifica delle condizioni di esercizio.

Il comma G dell'art. 8 del D. M. 22 aprile 1935 stabilisce che la condizione di esuberante resistenza è soddisfatta quando la sollecitazione del materiale, alla pressione di bollo a cui gli apparecchi possono essere sottoposti, non superi un cinquantesimo del carico di rottura del materiale.

14. - Accessori di impiego obbligatorio

Tutti gli impianti dovranno essere dotati dei seguenti accessori regolarmente funzionanti:

a) Manometri con segni di massima alla pressione massima di lavoro, definita come al n. 5, uno almeno per

la parte ad alta pressione ed uno almeno per la parte a bassa pressione;

b) Una valvola di sicurezza con scarico all'esterno, caricata da molle e con dispositivo di arresto, tarata per la pressione di bollo come definita al n. 7. L'orifizio di tale valvola dovrà avere una sezione di sfogo non inferiore ad 1/5 della sezione di aspirazione del compressore, con un minimo, in ogni caso, di 20 mm di diametro.

Non sono ammessi, in sostituzione delle valvole di sicurezza, i dispositivi a frattura prestabilita.

Le valvole di sicurezza andranno montate, su ciascun compressore, sulla tubazione di mandata immediatamente a valle del compressore, prima di qualsiasi valvola di intercettazione. Potrà prevedersi una comunicazione tra l'aspirazione e la mandata (by-pass) con l'intermediario di una valvola di sicurezza di tipo inaccessibile, del diametro specificato al punto b), senza interposizione di organi di intercettazione.

Per gli impianti attualmente esistenti, se alcuni degli apparecchi costituenti il ciclo non hanno margine di sicurezza tale da poter consentire la pressione di bollo, come definita al n. 7, in luogo della valvola di sicurezza, potrà tollerarsi la sola valvola di by-pass, come definita innanzi.

Nel caso di compressori in più fasi dovrà adottarsi una valvola di sicurezza, od un by-pass, come innanzi definito, sul premente di ciascuna fase.

Gli scarichi all'esterno sia delle valvole di sicurezza, sia delle eventuali valvole comandate a mano saranno disposti nel modo migliore ai fini della sicurezza delle persone e delle cose.

La tubazione di collegamento tra la valvola di sicurezza ed il suo scarico avrà sezione interna uguale alla luce della valvola stessa, se lunga meno di 20 metri, od altrimenti una sezione una volta e mezzo maggiore. Sono consentite tubazioni di collegamento comuni a più valvole, sempre senza interposizione di organi di intercettazione, o con sezioni calcolate per la somma della luci di tutte le valvole servite.

Per l'armontatura gli scarichi di cui sopra possono es-

sere sostituiti con scarichi in vasche di acqua pura, destinate a questo solo uso, sottratte alla possibilità di congelazione senza aggiunta di sostanze estranee ed aventi una capacità cinque volte superiore a quella dell'intero ciclo. L'acqua andrà rinnovata ad ogni scarica anche piccola. Il tubo di distribuzione dell'ammoniaca terminerà con numerosi fori del diametro massimo di 5 mm, per una sezione totale pari a quella del tubo, posti a distanza fra loro di almeno 10 volte il diametro e posti ad almeno 1 metro di profondità del pelo liquido.

La vasca sarà munita di coperchio a tenuta non ermetica.

La graduazione del manometro dovrà spingersi ad almeno una volta e mezza la pressione di esercizio e non dovrà superare il doppio della pressione stessa.

15. - Collocamento degli apparecchi

Le tubazioni e gli apparecchi degli impianti utilizzati fluidi infiammabili, irritanti o velenosi non potranno essere installati nei vani dei montacarichi, nei locali ove si trovano caldaie ed altri fuochi importanti.

Sulle tubazioni e sugli apparecchi contenenti fluidi infiammabili, irritanti o velenosi sarà apposta la denominazione del fluido.

Tutte le giunzioni delle tubazioni e degli apparecchi devono risultare sempre accessibili per le manovre di serraggio.

I sostegni degli apparecchi e delle tubazioni dovranno avere sufficiente resistenza, essere eseguiti con materiali incombustibili ed evitare le vibrazioni.
Salvo le norme transitorie.

16. - Disposizioni transitorie

Tutti gli impianti attualmente esistenti e non corrispondenti alle presenti Norme, dovranno ad esse adeguarsi nel termine massimo di 2 anni, per quanto concerne l'esecuzione delle prescrizioni relative all'art. 14 e di 5 anni per le prescrizioni relative all'art. 15.

17. - *Prescrizioni generali*

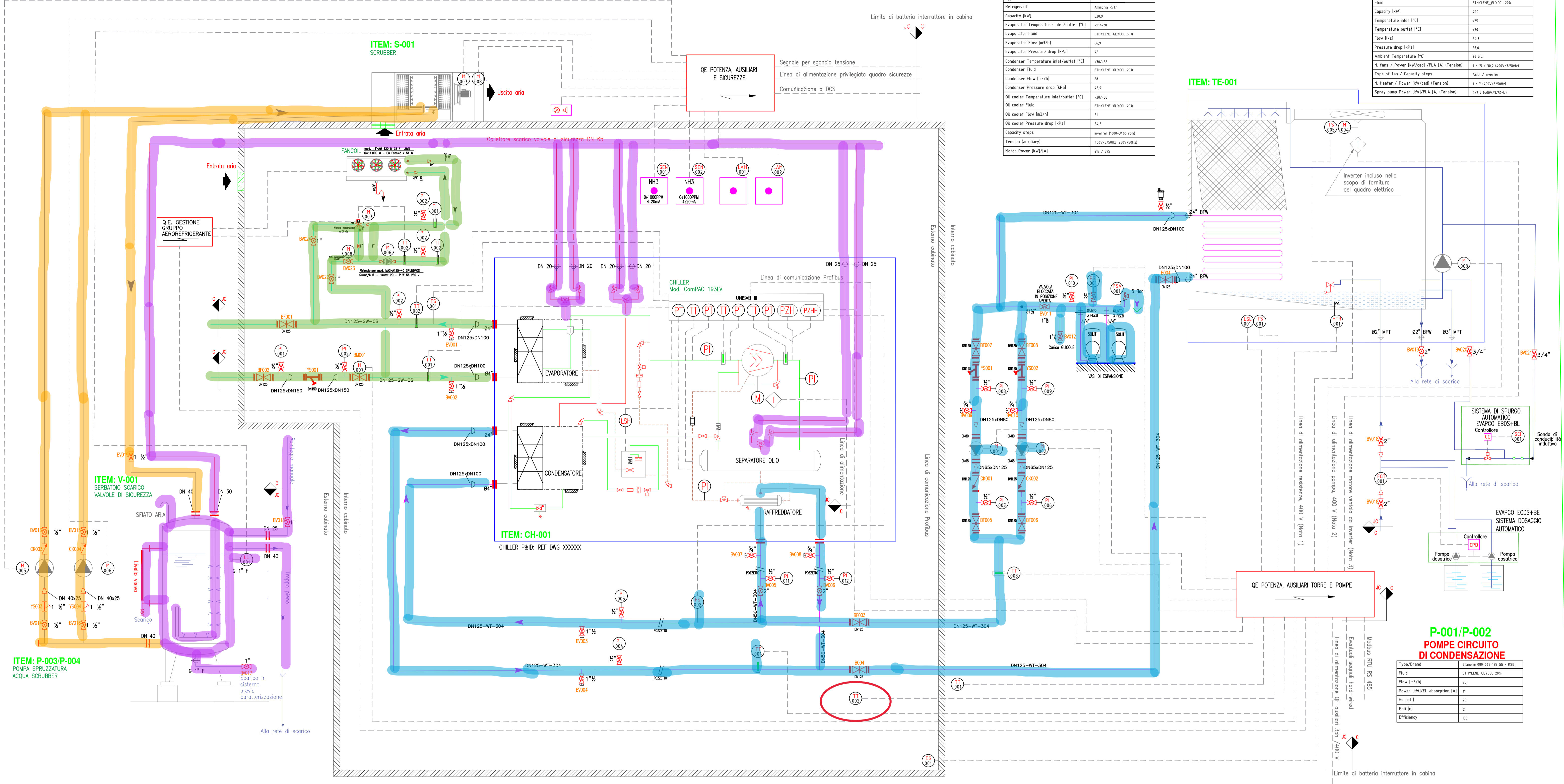
Per quanto non è previsto dalle Norme di cui sopra interessanti la competenza di legge dell'A.N.C.C. per la vigilanza prevenzionistica sugli apparecchi a pressione, si richiamano le disposizioni vigenti concernenti la sicurezza, l'igiene e gli incendi, nei riguardi sia dei locali ove siano installati gli impianti frigoriferi, sia dei lavoratori addetti agli impianti stessi.

Converrà comunque:

- a) che i lavoratori, addetti agli impianti frigoriferi utilizzanti fluidi irritanti o velenosi, abbiano ad immediata loro disposizione il corrispondente numero di maschere di tipo adatto;
- b) che, per ogni impianto, sia montato, fuori dalla sala macchine, in posizione comoda, un interruttore elettrico generale.

■ NODO 1
■ NODO 2
■ NODO 3
■ NODO 4

ALLEGATO#11

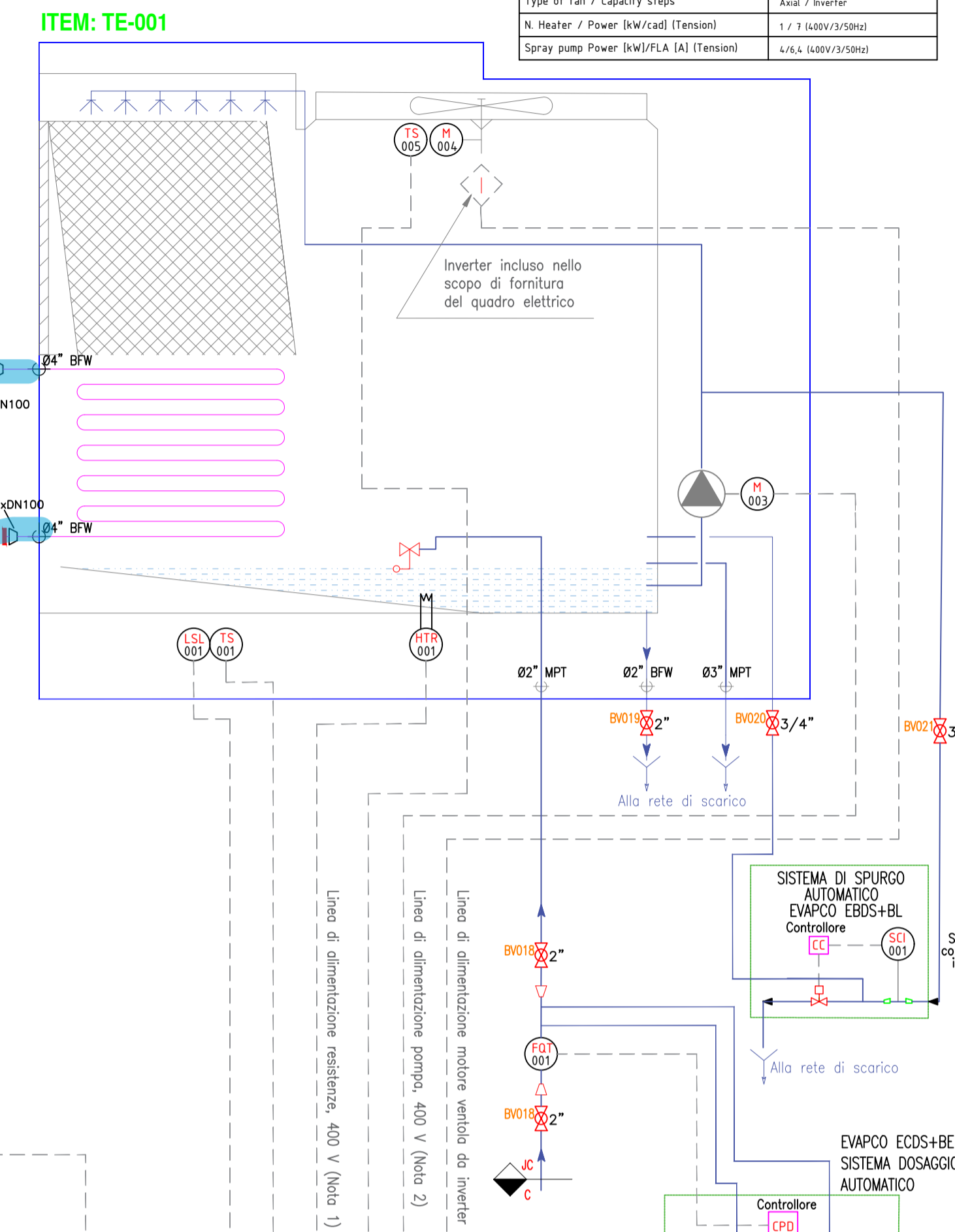
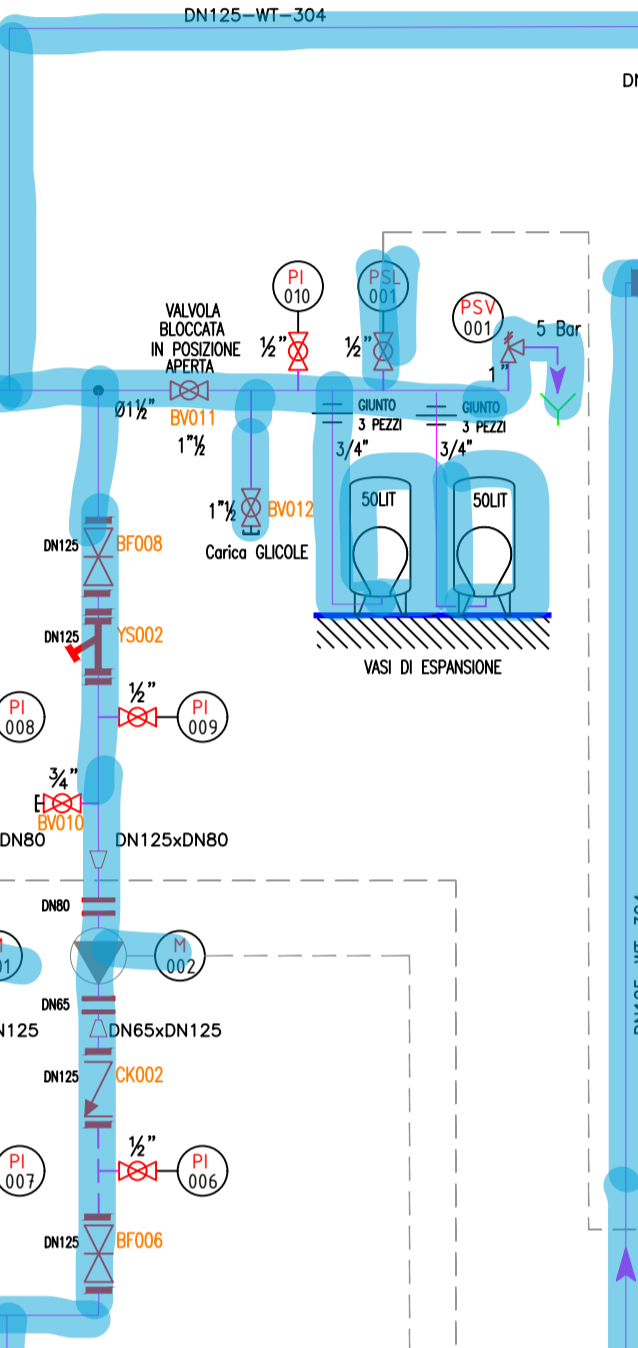


CH-001 UNITA' CHILLER

| | |
|--|---------------------------|
| Type/Brand | COMPAC 193S V / J. SABROE |
| Refrigerant | Ammonia R717 |
| Capacity [kW] | 350.9 |
| Evaporator Temperature inlet/outlet [°C] | -16/-20 |
| Evaporator Fluid | ETHYLENE_GLYCOL 50% |
| Evaporator Flow [m3/h] | 86.9 |
| Evaporator Pressure drop [kPa] | 48 |
| Condenser Temperature inlet/outlet [°C] | +30/+35 |
| Condenser Fluid | ETHYLENE_GLYCOL 20% |
| Condenser Flow [m3/h] | 68 |
| Condenser Pressure drop [kPa] | 48.9 |
| Oil cooler Temperature inlet/outlet [°C] | +30/+35 |
| Oil cooler Fluid | ETHYLENE_GLYCOL 20% |
| Oil cooler Flow [m3/h] | 21 |
| Oil cooler Pressure drop [kPa] | 24.2 |
| Capacity steps | Inverter (1000-3600 rpm) |
| Tension (auxiliary) | 400V/3/50Hz (230V/50Hz) |
| Motor Power [kW/VA] | 217 / 395 |

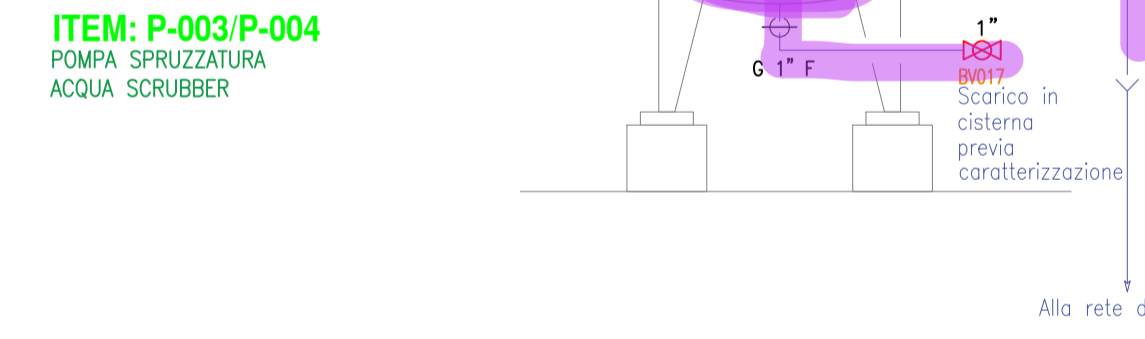
TE-001 RAFFREDDATORE EVAPORATIVO

| | |
|--|-----------------------------|
| Type/Brand | ESWA 4-44K9-LP-R / EVAPCO |
| Fluid | ETHYLENE_GLYCOL 20% |
| Capacity [kW] | 490 |
| Temperature inlet [°C] | +35 |
| Temperature outlet [°C] | +30 |
| Flow [l/s] | 24.8 |
| Pressure drop [kPa] | 26.6 |
| Ambient Temperature [°C] | 28 bu |
| N. fans / Power [kW/cad] / FLA [A] (Tension) | 1 / 15 / 30.2 (400V/3/50Hz) |
| Type of fan / Capacity steps | Asini / Inverter |
| N. Heater / Power [kW/cad] (Tension) | 1 / 7 (400V/3/50Hz) |
| Spray pump Power [kW/FLA] (A) (Tension) | 4/1.4 (400V/3/50Hz) |



P-001/P-002 POMPE CIRCUITO DI CONDENSAZIONE

| | |
|------------------------------|--------------------------|
| Type/Brand | Etanorm 690-065-05 / G&B |
| Fluid | ETHYLENE_GLYCOL 20% |
| Flow [m3/h] | 95 |
| Power [kW]/EL absorption [A] | 11 |
| Hs [mH] | 28 |
| Prati [m] | 2 |
| Efficiency | 83 |



LISTA APPARECCHIATURE PRINCIPALI

| ITEM | DESCRIZIONE | NOTE | UTENZE ELETTRICHE | CAPACITA' |
|----------------|---|---|-------------------|-------------------|
| TE001 | TORRE EVAPORATIVA EVAPCO MODELLO ESW4 9-44K9-LP-R | TORRE EVAPORATIVA CON VENTILATORE ASSIALE, POMPA DI SPRUZZATURA E SCALDIGLIA ANTIGELO | MOTORE EL. | 490 kWe |
| P-001 P-002 | POMPE CIRCOLAZIONE GLICOLE TORRE EVAPORATIVA | POMPE CENTRIFUGHE (2x100%) | MOTORE EL. | Q=90 m3/h H=20 mt |
| CH-001 | CHILLER AD AMMONIACA SABROE MODELLO ComPAC 193SV | CHILLER A VITE CON VSD | MOTORE EL. | 350 kwf |
| V-001 | SERBATOIO SCARICO VALVOLE DI SICUREZZA | SERBATOIO | - | 1000 L |
| P-003 | POMPA DI SPRUZZATURA ACQUA SCRUBBER | POMPA | MOTORE EL. | Q= H= |
| S-001 | SCRUBBER | VENTILATORE 4 POLI | MOTORE EL. | Q= H= |

ELENCO VALVOLE E STRUMENTAZIONE

| | |
|--|----------------------------|
| CH1 VALVOLA A FARFALLA (BF) | VALVOLA DI SICUREZZA (PSV) |
| SRI VALVOLA A SFERA (SV) | FILTRO A Y PER ACQUA (YS) |
| VALVOLA DI RITENEO (CV) | VALVOLA AMMONIACA |
| VALVOLA SOLENOIDE (SV) | CHANGE OVER (TW) |
| MANOMETRO | |
| SONDA DI TEMPERATURA PANNELLO UNISAB | |
| SONDA DI TEMPERATURA PER TUBAZIONE E RELATIVO POZZETTO | |
| FLUSSOSTATO | |
| RESISTENZA ELETTRICA | |
| LIVELLOSTATO SICUREZZA MINIMO LIVELLO | |
| LIVELLOSTATO SICUREZZA MASSIMO LIVELLO | |
| TERMOSTATO | |
| RAFFREDDATORE EVAPORATIVO | |
| POMPA | |
| MOTORE ELETTRICO | |
| COMPRESSORE | |
| CHILLER UNIT | |
| SERBATOIO | |
| VALVOLA DI SICUREZZA | |
| TRASMETTITORE DI PRESSIONE | |

LEGENDA LINEE

- Scario valvole sicurezza
- Acqua glicole 50%
- Acqua glicole 20%
- Refrigerante R717
- Acqua ausiliaria
- Olio compressore
- Linee e segnali elettrici

LEGENDA LINEE

LINEE DI PROCESSO COIBENTATE
 LINEE NON COIBENTATE
 LINEE SEGNALE PLC
 LINEE SEGNALE PNEUMATICO
 LINEE SEGNALE CAPILLARE
 IDENTIFICAZIONE DI LINEA materiale fluido diametro esterno (Pollici)
 IDENTIFICAZIONE COLLETTORI materiale fluido diametro esterno (Pollici) Collettore

MATERIALI

CS - CARBON STEEL

FLUIDI

GW - ACQUA GLICOLATA 42% DEL PESO
 WT - ACQUA DI TORRE
 CHW - ACQUA REFRIGERATA

LEGENDA VALVOLE

RIBINETTO PER FLUIDO REFRIGERANTE
 VALVOLA A SFERA
 VALVOLA SOLENOIDE
 CHECK VALVE
 VALVOLA TERMOSTATICA
 ORIFIZIO
 VALVOLA REGOLATRICE
 VALVOLA MOTORIZZATA
 VALVOLA DI SICUREZZA (PSV)
 VALVOLA A TRE VIE
 FILTRO
 VALVOLA SERVOCOMANDA

| | | | | | |
|---|---|----|----|----|----------|
| 4 | Revisione sistema di raffreddamento sala macchine | PV | AA | AA | 05/02/24 |
| 3 | Revisione raddoppio sistema sicurezza | PV | AA | AA | 15/01/24 |
| 2 | Revisione | PV | AA | AA | 27/11/23 |
| 1 | Revisione | PV | AA | AA | 23/10/23 |
| 0 | Emesso | PV | AA | AA | 14/09/23 |

EMISSO Issue
 DESCRIZIONE - Description
 TITOLO - Title

DISSEGNO Drawn
 VERIFICATO Chk'd
 APPROVATO Approved
 DATA Date

CLIENTE - Customer
Kedrion S.p.a.
Stab. Sant'Antimo

SCALA - Scale -
 FORMATO - Paper size A1
 CODICE IDENTIFICAZIONE - Identification code
NUM T COMM-Job No REVISIONI
01 P P234510230 00

Johnson Controls
 Johnson Controls S.p.a.
 Ufficio: Via Milnesse, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)
 Telefono (+39) 02 28 04 21 - Fax (+39) 02 28 042 379

QUESTO DOCUMENTO E' PROPRIETA' DI JOHNSON CONTROLS E NON PUO' ESSERE UTILIZZATO IN ALCUN MODO DA TERZI SENZA PRESENTARE AUTORIZZAZIONE.
 This document is Johnson Controls property and cannot be used by others for any purpose, without prior written consent.

Worksheet

ALLEGATO#12

Company: KEDRION SpA
Location: Sant'Antimo

PHA Method: HAZOP
PHA Type: Initial

Process:
GE-GRA13

Hazop Date:
11/03/2024

Process Description:

Impianto chiller ad ammoniaca (R717) per il raffreddamento del circuito dell'acqua glicolata a servizio delle utenze di produzione. Il chiller è un apparecchiatura Johnson Controls modello ComPAC 193LV. Il volume del fluido refrigerante presente nel sistema è 277 litri.

Chemicals:
R717

Purpose: Hazop Impianto Chiller ComPAC 193LV

Team:

Aldo Plaitano | Kedrion SpA

Rosario Sannino | Kedrion SpA

Mario Cuozzo | Kedrion SpA

Gaetano Di Cecio | Kedrion SpA

Paolo D'Onofrio | Kedrion SpA

Paolo Villa | Johnson Controls Spa

Palerio La Pietra | Incotec srl

Abbreviations:
JC: Johnson Controls Spa

PHAWorks by Primatech Inc.

Worksheet

Company: KEDRION SpA
Facility:

Page: 1 of 9

Session: (1) 11/03/2024

Revision:

Node: (1) CIRCUITO ACQUA DI TORRE A RAFFREDDATORE E CONDENSATORE CHILLER Compac 193LV

Drawings: 01 P P234510230 00 - P&ID GEN-GRA13

Parameter: Flow

Intention: LESS

| GW | DEVIATION | CAUSES | CONSEQUENCES | SAFEGUARDS | S | L | R | REF# | RECOMMENDATIONS | BY | S | L | R |
|------|---------------|---|--|--|---|---|----|------|---|--------------|---|---|---|
| No | No Flow | Chiusura errata valvola manuale | Mancanza acqua di raffreddamento a RAFFREDDATORE ed a CONDENSATORE Chiller con incremento della temperatura del circuito del fluido refrigerante e conseguente aumento della pressione --> potenziale scenario di pericolo | Il sistema di controllo installato a bordo chiller interviene con l'arresto della macchina in caso di superamento della soglia di pressione impostata. Verrà installato un flussasto di tipo calorimetrico, collegato con il sistema di controllo che in assenza di flusso arresta il chiller. Il circuito è protetto con valvole di sicurezza | 3 | 5 | 15 | #1 | Fornire lista dei parametri critici di controllo della macchina con le soglie di intervento | JC | 1 | 5 | 5 |
| | | Failure pompa mandata acqua di torre | Vedi sopra | Vedi sopra. E' prevista pompa di back-up | 3 | 5 | 15 | #1 | Vedi sopra | JC | 1 | 5 | 5 |
| More | More Flow | Failure regolazione loop di temperatura | Arrivo di una maggiore portata di acqua al circuito di raffreddamento del RAFFREDDATORE e del CONDENSATORE con possibile sottoraffreddamento dell'olio e/o del fluido refrigerante al di sotto dei parametri corretti di funzionamento; nessuno scenario di pericolo, ma potrebbero esserci problemi lato processo | La temperatura è monitorata in mandata alle pompe dell'acqua di torre | 1 | 1 | 1 | #2 | Acquisire sul sistema di controllo Kedrion la temperatura della sonda TT-003 ed impostare due soglie di allarme per bassa temperatura (<= della temperatura minima operativa) e per alta temperatura (>= della temperatura massima operativa) | JC / Kedrion | 1 | 1 | 1 |
| More | More Pressure | Vedi scenario "More Flow" | Vedi sopra | Vedi sopra | 1 | 1 | 1 | #2 | Vedi sopra | JC / Kedrion | 1 | 1 | 1 |
| Less | Less Pressure | Vedi scenario "Less Flow" | Vedi sopra | Vedi sopra Il sistema è equipaggiato anche con un pressostato di minimo, PSL-0001, per lo scenario di bassa pressione sul circuito dell'acqua di raffreddamento | 1 | 1 | 1 | #1 | Vedi sopra Si consiglia di riportare l'allarme del PSL-001 su sistema di supervisione Kedrion | JC | 1 | 1 | 1 |

Worksheet

Company: KEDRION SpA
Facility:

Page: 2 of 9

Session: (1) 11/03/2024

Revision:

Node: (1) CIRCUITO ACQUA DI TORRE A RAFFREDDATORE E CONDENSATORE CHILLER Compac 193LV

Drawings: 01 P P234510230 00 - P&ID GEN-GRA13

Parameter: Flow

Intention: LESS

| GW | DEVIATION | CAUSES | CONSEQUENCES | SAFEGUARDS | S | L | R | REF# | RECOMMENDATIONS | BY | S | L | R |
|------|------------------|---|---|--|---|---|----|--------------|--|------------------------|---|---|---|
| More | More Temperature | Failure del ventilatore della torre di raffreddamento Failure della pompa di ricircolo dell'acqua di torre | Temperatura più alta dell'acqua di raffreddamento con incremento della temperatura del sistema e conseguente aumento della pressione --> potenziale scenario di pericolo | Il sistema di controllo installato a bordo chiller interviene con l'arresto della macchina in caso di superamento della soglia di pressione impostata. Verrà installato un flussasto di tipo calorimetrico, collegato con il sistema di controllo che in assenza di flusso arresta il chiller. Il circuito è protetto con valvole di sicurezza | 3 | 5 | 15 | #1 #4 | Vedi sopra Si consiglia di portare al sistema di controllo Kedrion l'allarme per la failure del ventilatore M-004 o della pompa M-003 | JC JC / Kedrion | 1 | 1 | 1 |
| Less | Less Temperature | Arrivo di temperatura più bassa dell'acqua di torre al sistema | Sottoraffreddamento dell'olio e/o del fluido refrigerante al di sotto dei parametri corretti di funzionamento; nessuno scenario di pericolo, ma potrebbero esserci problemi lato processo | La temperatura è monitorata in mandata alle pompe dell'acqua di torre | 1 | 1 | 1 | #2 | Acquisire sul sistema di supervisione Kedrion la temperatura della sonda TT-003 ed impostare due soglie di allarme per bassa temperatura (<= della temperatura minima operativa) e per alta temperatura (>= della temperatura massima operativa) | JC / Kedrion | 1 | 1 | 1 |

Worksheet

Company: KEDRION SpA
Facility:

Revision:

Session: (1) 11/03/2024
Node: (2) CIRCUITO ACQUA GLICOLATA

Drawings:
Parameter: Flow

Intention:

| GW | DEVIATION | CAUSES | CONSEQUENCES | SAFEGUARDS | S | L | R | REF# | RECOMMENDATIONS | BY | S | L | R | |
|------|-----------|---|---|---|---|---|---|------|---|--------------|---|---|---|---|
| No | No Flow | Chiusura errata valvola manuale o valvola motorizzata M-007 Failure pompa di mandata acqua glicolata a EVAPORATORE | Mancanza flusso ad evaporatore con conseguente mancanza di raffreddamento dell'acqua glicolata alle utenze di processo. Nessuno scenario di pericolo. | Sul circuito è installato un flussostato che in assenza di flusso interviene ed il sistema di controllo arresta il chiller. In ingresso ed in uscita dal condensatore sono installate due sonde di temperatura, rispettivamente, TT-001 e TT-002 | 1 | 1 | 1 | #1 | Si consiglia di riportare l'allarme del flussostato FS-001 sul sistema di supervisione Kedrion. Verificare se le due sonde di temperatura effettuano solo monitoraggio o il segnale in uscita da esse viene utilizzato anche un warning o allarme. Si consiglia di riportare i segnali delle sonde TT-001 e TT-002 sul sistema di supervisione Kedrion. | JC / Kedrion | 1 | 1 | 1 | |
| | | Failure circolatore M-006 su circuito acqua glicolata a fan coil | Aumento della temperatura interna al cabinato del chiller; un incremento notevole della temperatura all'interno del cabinato potrebbe compromettere l'integrità dei componenti elettronici, quindi compromettere la funzionalità e la sicurezza del sistema con un conseguente scenario di pericolo | Il cabinato è monitorato per quwl che concerne la temperatura per mezzo della sonda TT-002. | 3 | 3 | 9 | #2 | Riportare il segnale del TT-002 sul sistema di supervisione del cliente. Implementare nella logica di funzionamento del chiller l'arresto per una temperatura superiore a 45°C. | JC | | 1 | 1 | 1 |
| More | More Flow | Maggiore portata fornita dal gruppo di pompaggio in seguito ad una failure del loop di regolazione della portata | Aumento temperatura sull'acqua glicolata alle utenze (nel caso in cui il chiller stia già lavorando alla potenza massima); nessuno scenario di pericolo | Nessuna | 1 | 1 | 1 | | Nessuna | - | | 1 | 1 | 1 |

Worksheet

Company: KEDRION SpA
Facility:

Session: (1) 11/03/2024
Node: (2) CIRCUITO ACQUA GLICOLATA

Revision:

Drawings:
Parameter: Flow

Intention:

| GW | DEVIATION | CAUSES | CONSEQUENCES | SAFEGUARDS | S | L | R | REF# | RECOMMENDATIONS | BY | S | L | R |
|------|------------------|--|--|---|---|---|---|------|---|----|---|---|---|
| More | More Temperature | Failure circolatore M-006 su circuito acqua glicolata a fan coil | Aumento della temperatura interna al cabinato del chiller; un incremento notevole della temperatura all'interno del cabinato potrebbe compromettere l'integrità dei componenti elettronici, quindi compromettere la funzionalità e la sicurezza del sistema con un conseguente scenario di pericolo | Il cabinato è monitorato per quwl che concerne la temperatura per mezzo della sonda TT-002. | 1 | 1 | 1 | #2 | Riportare il segnale del TT-002 sul sistema di supervisione del cliente. Implementare nella logica di funzionamento del chiller l'arresto per una temperatura superiore a 45°C. | JC | 1 | 1 | 1 |
| Less | Less Temperature | Failure del sistema di regolazione della temperatura sul circuito dell'acqua glicolata | Acqua glicolata a temperatura più bassa rispetto al requisito operativo che arriva all'evaporatore: nessuno scenario di pericolo, potenziale impatto da valutare per le prestazioni del processo. Acqua glicolata a temperatura più bassa rispetto al requisito operativo che arriva al fan coil: nessuno scenario di pericolo. | Nessuna | 1 | 1 | 1 | | Nessuna | - | 1 | 1 | 1 |
| More | More Pressure | No scenario | Nessuna | Nessuna | | | | | Nessuna | - | | | |
| Less | Less Pressure | No scenario | Nessuna | Nessuna | | | | | Nessuna | - | | | |

Worksheet

Company: KEDRION SpA
Facility:

Page: 5 of 9

Session: (1) 11/03/2024

Revision:

Node: (3) SCARICO PSV A SERBATOIO DI BLOW DOWN

Drawings:

Parameter: Flow

Intention: FLOW

| GW | DEVIATION | CAUSES | CONSEQUENCES | SAFEGUARDS | S | L | R | REF# | RECOMMENDATIONS | BY | S | L | R |
|------|---------------|---|---|--|---|---|---|------|---|----|---|---|---|
| No | No Flow | Nessuna | Nessuna | N.A. | 1 | 1 | 1 | | Nessuna | - | 1 | 1 | 1 |
| More | More Flow | Nessuna | Nessuna | N.A. | 1 | 1 | 1 | | Nessuna | - | 1 | 1 | 1 |
| More | More Pressure | Assenza di acqua di raffreddamento al raffreddatore olio e/o condensatore | <p>Aumento della temperatura del sistema con incremento della pressione che potrebbe portare ad uno scenario di pericolo per sovrappressione.</p> <p>Le PSV aprono scaricando nella linea di blow down e da questa al serbatoio V-001; la portata totale richiesta per le valvole di scarico è 660,3 kg/h, il serbatoio V-001 ha una capacità di 1000 litri ed è progettato a pressione atmosferica con un vent da 1".</p> <p>Il serbatoio V-001 è riempito fino al livello LL-001, quindi per circa 700 litri.</p> <p>IN questo scenario, la portata di scarico potrebbe mettere in pressione il serbatoio e determinare uno scenario di pericolo.</p> | <p>Il sistema di controllo del chiller interviene per mezzo di pressostati per arrestare la macchina.</p> <p>Le PSV sono installate a protezione dello scenario di pericolo.</p> <p>Il serbatoio è atmosferico con un vent per lo scarico.</p> | 3 | 3 | 9 | #1 | <p>Verificare il dimensionamento della linea vent che deve essere idonea per scaricare la portata di blow down delle valvole di sicurezza ed il volume disponibile all'interno del serbatoio per consentire l'espansione del fluido scricato senza generare una sovrappressione nel serbatoio V-001.</p> <p>JC: Nel serbatoio V-001 l'ammoniaca viene abbattuta in acqua a formare idrossido di ammonio la cui densità è pari circa a quella dell'acqua.</p> <p>Nell'ipotesi che le valvole di sicurezza scarichino tutti i 37 kg di ammoniaca, pari a circa 50 m3 a pressione atmosferica, (cosa poco realistica, le valvole si richiudono una volta riportata la pressione sotto la P di taratura meno un offset), a seguito della reazione di abbattimento in idrossido di ammonio il volume della miscela acqua idrossido di...</p> | JC | 1 | 1 | 1 |

Worksheet

Company: KEDRION SpA
Facility:

Page: 6 of 9

Session: (1) 11/03/2024

Revision:

Node: (3) SCARICO PSV A SERBATOIO DI BLOW DOWN

Drawings:

Parameter: Flow

Intention: FLOW

| GW | DEVIATION | CAUSES | CONSEQUENCES | SAFEGUARDS | S | L | R | REF# | RECOMMENDATIONS | BY | S | L | R |
|-----------------|--------------------------|---|---|--|---|---|---|------|---|--------------|---|---|---|
| More (cont.) | More Pressure (cont.) | Assenza di acqua di raffreddamento al raffreddatore olio e/o condensatore (cont.) | Aumento della temperatura del sistema con incremento della pressione che potrebbe portare ad uno scenario di pericolo per sovrappressione. Le PSV aprono scaricando nella linea di blow down e da questa al serbatoio V-001; la portata totale richiesta per le valvole di scarico è 660,3 kg/h, il serbatoio V-001 ha una capacità di 1000 litri ed è progettato a pressione atmosferica con un vent da 1". Il serbatoio V-001 è riempito fino al livellostato LL-001, quindi per circa 700 litri. IN questo scenario, la portata di scarico potrebbe mettere in pressione il serbatoio e determinare uno scenario di pericolo. (cont.) | Il sistema di controllo del chiller interviene per mezzo di pressostati per arrestare la macchina. Le PSV sono installate a protezione dello scenario di pericolo. Il serbatoio è atmosferico con un vent per lo scarico. (cont.) | | | | | ...ammonio contenuta nel serbatoio aumenta "solamente" di una quarantina di L.. | | | | |
| Less | Pressure | Nessuna | Nessuna | N.A. | 1 | 1 | 1 | | Nessuna | - | 1 | 1 | 1 |
| More | Temperature | Rif. scenario "More Pressure" | Rif. scenario "More Pressure" | Rif. scenario "More Pressure" | 3 | 3 | 9 | #1 | Rif. scenario "More Pressure" | JC | 1 | 1 | 1 |
| Less | Temperature | Nessuna | Nessuna | N.A. | 1 | 1 | 1 | | Nessuna | - | 1 | 1 | 1 |
| More | More Level | Valvola di reintegro manuale dell'acqua al serbatoio V-001 lasciata aperta - errore umano | Riempimento del serbatoio oltre il livello massimo e fuoriuscita di acqua dalla linea di vent; nel caso in... | Nessuna | 2 | 2 | 4 | #2 | Portare la linea di vent in una zona sicura tale che non possa investire il personale che potrebbe... | JC / Kedrion | 1 | 1 | 1 |

Worksheet

Company: KEDRION SpA
Facility:

Page: 7 of 9

Session: (1) 11/03/2024

Revision:

Node: (3) SCARICO PSV A SERBATOIO DI BLOW DOWN

Drawings:

Parameter: Flow

Intention: FLOW

| GW | DEVIATION | CAUSES | CONSEQUENCES | SAFEGUARDS | S | L | R | REF# | RECOMMENDATIONS | BY | S | L | R |
|-----------------|-----------------------|--|--|---|---|---|---|------|--|--------------|---|---|---|
| More (cont.) | More Level (cont.) | Valvola di reintegro manuale dell'acqua al serbatoio V-001 lasciata aperta - errore umano (cont.) | ...cui sia stato attivato lo scrubber, il contenuto all'interno del serbatoio conterrebbe ammoniaca | Nessuna (cont.) | | | | | ...trovare nell'area. Lucchettare la valvola di reintegro in posizione chiusa dopo il reintegro. Inserire in procedura lo svuotamento del serbatoio in caso di intervento dello scrubber e reintegro con acqua fresca. | | | | |
| Less | Less Level | Errore umano: valvola di scarico lasciata aperta oppure valvola di drenaggio del livello lasciata aperta | Il contenuto di acqua potrebbe non essere sufficiente per abbattere l'ammoniaca in caso di intervento dello scrubber, quindi ci potrebbe essere una fuga di ammoniaca attraverso il vent del serbatoio.. | Il serbatoio è protetto con un livellostato di minima | 2 | 2 | 4 | #3 | SI consiglia di portare l'allarme del livellostato LL-001 sul sistema di supervisione Kedrion | JC / Kedrion | 1 | 1 | 1 |

Worksheet

Company: KEDRION SpA
Facility:

Page: 8 of 9

Session: (1) 11/03/2024
Node: (4) CIRCUITO SCRUBBER

Revision:

Drawings:
Parameter: Flow

Intention: No

| GW | DEVIATION | CAUSES | CONSEQUENCES | SAFEGUARDS | S | L | R | REF# | RECOMMENDATIONS | BY | S | L | R |
|------|-----------|--|---|---|---|---|----|------|---|--------------|---|---|---|
| No | No Flow | Failure della pompa di spruzzatura dell'acqua allo sparger o chiusura di una delle valvole manuali | Mancanza di acqua al sistema scrubber per abbattimento dell'ammoniaca | | 2 | 2 | 4 | #1 | Si consiglia di installare un flussostato sul circuito dell'acqua di spruzzatura allo scrubber e di riportare il segnale sul sistema di supervisione Kedrion | JC | 1 | 1 | 1 |
| No | No Flow | Failure del ventilatore dello scrubber | Il sistema non funzionerebbe per l'abbattimento dell'ammoniaca | Nel cabinato del chiller sono installati due sensori specifici per ammoniaca, rane 0--1000 ppm, con tre soglie di intervento: - 250 ppm > allarme con lampada luminosa su quadro - 500 ppm > start scrubber - 950 ppm > stacco tensione a tutti i componenti all'interno de cabinato | 4 | 3 | 12 | #2 | Si consiglia di installare un sensore di ammoniaca anche all'esterno del cabinato per il monitoraggio dell'area adiacente lo stesso cabinato di modo da poter consentire l'accesso in sicurezza al personale di manutenzione. Inserire in procedura l'accesso al cabinato, DPI; livelli di ammoniaca, gestione delle emergenze e ripristino delle condizioni di sicurezza in caso di una fuoriuscita/perdita di ammoniaca dal sistema chiller (es. failure della tenuta meccanica motore-compressore). Riportare tutti gli allarmi delle sonde NH3 sul sistema di supervisione Kedrion; si consiglia di riportare sul sistema di supervisione Kedrion che lo stato degli switch sulle porte di accesso al cabinato. | JC | 1 | 1 | 1 |
| More | More... | Ricircolo continuo acqua... | Il riscaldamento... | La pompa di spruzzatura parte... | 2 | 2 | 4 | #3 | SI raccomanda di... | JC / Kedrion | 1 | 1 | 1 |

Worksheet

Company: KEDRION SpA
 Facility:

Session: (1) 11/03/2024
 Node: (4) CIRCUITO SCRUBBER

Revision:

Drawings:
 Parameter: Flow

Intention: No

| GW | DEVIATION | CAUSES | CONSEQUENCES | SAFEGUARDS | S | L | R | REF# | RECOMMENDATIONS | BY | S | L | R |
|-----------------|----------------|---|---|---|---|---|---|------|--|----|---|---|---|
| More (cont.) | ...Teemprature | ...di spruzzature. Incremento significatvo della temperatura ambiente. | ...dell'acqua di spruzzatura potrebbe compromettere la capabilità di abbattimento dell'ammoniaca, quindi potrebbe esserci una fuoriuscita da ammoniaca dal vent dovuto alla maggiore temperatura del sistema. | ...quando parte lo scrubber. Il serbatoio V-001 è coibentato | | | | | ...procedere con la corretta coibentazione del serbatoio e di proteggerlo dall'irraggiamento diretto. | | | | |

Worksheet - Index

| | |
|---|---|
| Node 1: CIRCUITO ACQUA DI TORRE A RAFFREDDATORE E CONDENSATORE CHILLER Compac 193LV | 1 |
| Parameter: Flow | 1 |
| Node 2: CIRCUITO ACQUA GLICOLATA | 3 |
| Parameter: Flow | 3 |
| Node 3: SCARICO PSV A SERBATOIO DI BLOW DOWN | 5 |
| Parameter: Flow | 5 |
| Node 4: CIRCUITO SCRUBBER | 8 |
| Parameter: Flow | 8 |