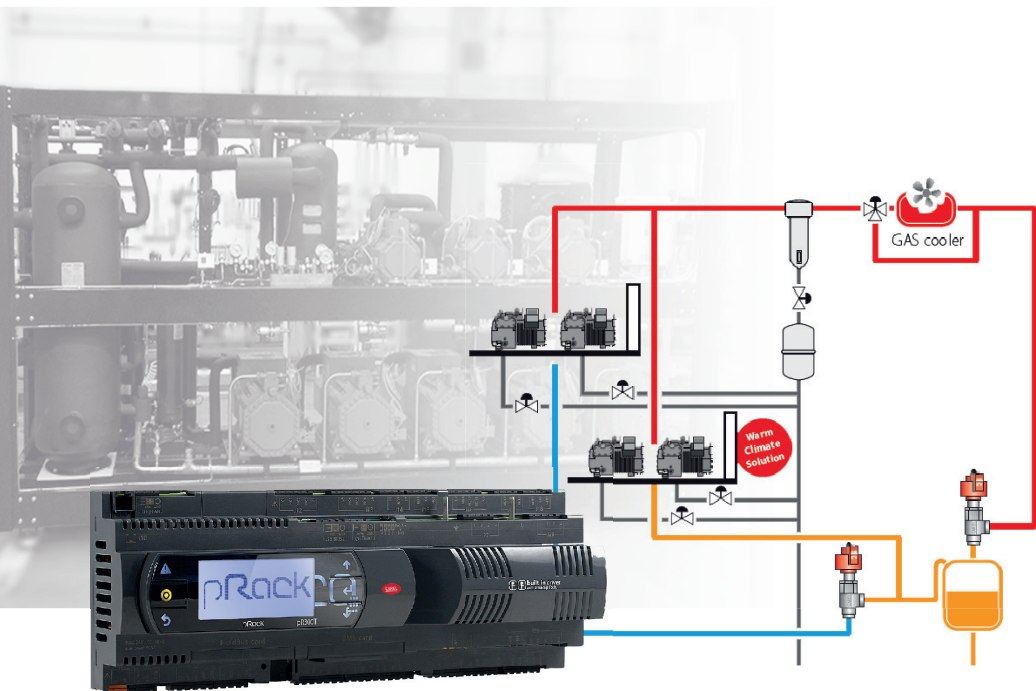


Parallel compression for transcritical systems

CAREL

Function available for pRack pR300T controller



- Ⓘ **Manuale d'uso**
- Ⓔ **User manual**
- Ⓕ **Mode d'emploi**
- Ⓖ **Technisches Handbuch**
- Ⓐ **Manual del usuario**

➔ **LEGGI E CONSERVA
QUESTE ISTRUZIONI** ←

➔ **READ AND SAVE
THESE INSTRUCTIONS** ←

Integrated Control Solutions & Energy Savings

Compressione parallela per centrali transcritiche

Funzione disponibile per il controllo pRack pR300T

Indice

1. INTRODUZIONE	5
2. MODALITÀ DI UTILIZZO	6
3. CONDIZIONI PER L'ATTIVAZIONE	7
4. AZIONI SUL SETPOINT DELLA VALVOLA RPRV PER L'ATTIVAZIONE	8
5. REGOLAZIONE PER LA COMPRESSIONE PARALLELA	9
Un solo compressore modulante	9
Due o più compressori	9
6. FUNZIONAMENTO CON SCHEDA ESTERNA E I/O DIGITALI	10
Configurazione della scheda principale	10
Configurazione della scheda per la compressione parallela	11
7. FUNZIONAMENTO CON SCHEDA CONNESSA IN PLAN	14
8. FUNZIONAMENTO CON COMPRESSORE INTEGRATO	16
9. MASCHERE DI INFORMAZIONE	18

1. INTRODUZIONE

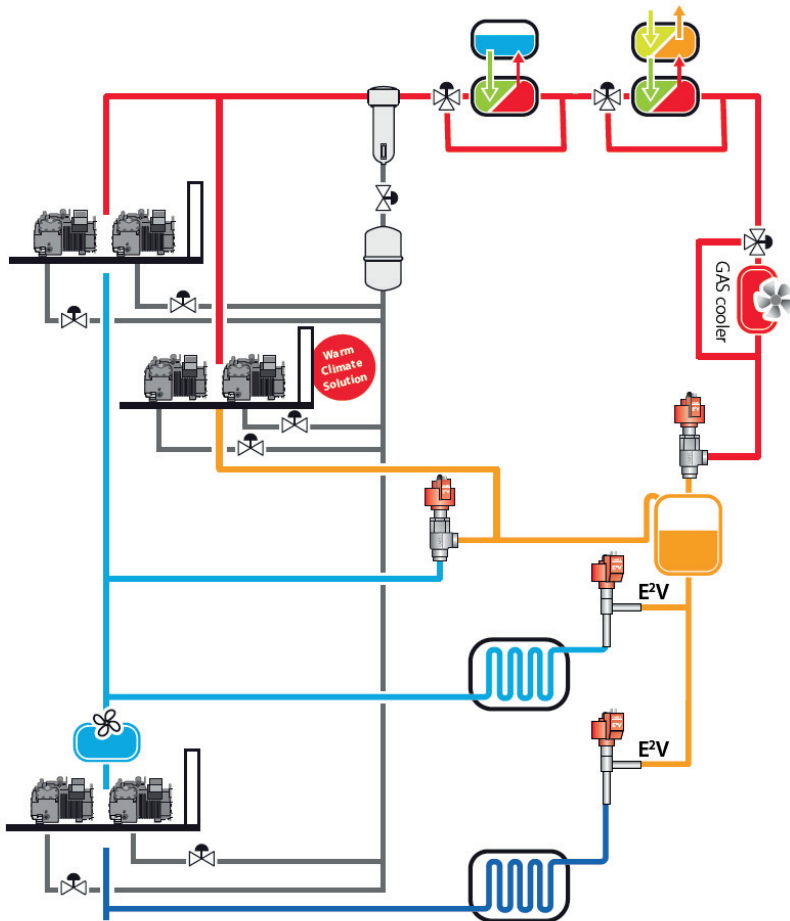


Fig. 1.a

Tipicamente nelle zone dal clima caldo, la valvola RPRV (valvola di flash o di media pressione) tende a lavorare a percentuali di apertura elevate per lungo tempo e questo forza i compressori di media temperatura a lavorare maggiormente e con un'elevata differenza di pressione tra aspirazione e scarico.

L'utilizzo di un compressore, o di una batteria di compressori, posti tra il ricevitore e lo scarico dei compressori di media temperatura, come mostrato in Figura 1.a, fornisce i seguenti vantaggi:

- riduzione dell'utilizzo della valvola RPRV;
- maggior efficienza per alte pressioni nel gas cooler;
- maggior efficienza per alte temperature esterne.

2. MODALITÀ DI UTILIZZO

Ci sono tre modi per gestire la compressione parallela:

- tramite scheda esterna e ingressi/uscite digitali per il controllo

Scheda pRack principale

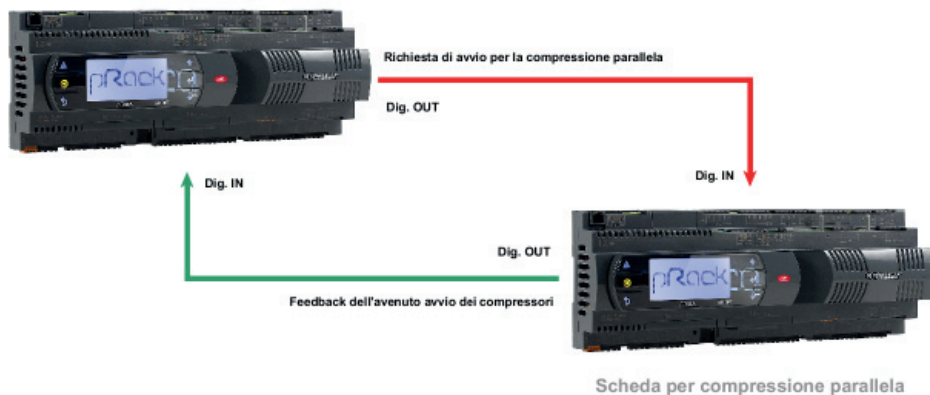


Fig. 2.a

- via rete pLAN con l'utilizzo di una scheda dedicata con indirizzo 9

Scheda pRack principale (pLAN 1)

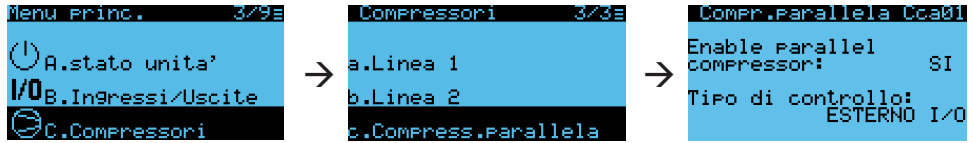


Fig. 2.b

- come funzione integrata nella scheda pRack principale (limitata ad 1 compressore modulante).

3. CONDIZIONI PER L'ATTIVAZIONE

Oltre all'abilitazione della funzionalità tramite la maschera Cca01



la compressione parallela viene attivata in base alla percentuale di apertura della valvola RPRV e alla temperatura di uscita del gas cooler. In particolare:

- la temperatura di uscita del Gas Cooler deve essere maggiore di un soglia;
- la percentuale di apertura della valvola RPRV deve essere maggiore di una soglia per un tempo impostabile.

La maschera Cca02 permette di specificare il valore delle sopracitate soglie:

```
Compr.Parallela Cca02
Condizioni attivazione
RPRV opening      30%
Delay             10s
Min g.c.tempe.:  25.0°C
Soglia off T9c   15.0°C
```

La compressione parallela viene disattivata, con il conseguente ripristino del setpoint nominale per la valvola RPRV, se si verifica almeno una delle condizioni seguenti:

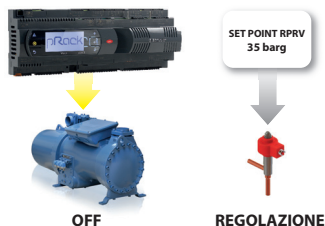
- il pack viene messo in OFF (da maschera, supervisione o ingresso digitale);
- la temperatura d'uscita del Gas Cooler scende al di sotto della soglia $T_{cc\ OFF}$;
- la percentuale di regolazione richiesta alla compressione parallela si azzerà.

NOTA: la funzione di Prevent di alta pressione e gli allarmi di alta pressione gestiti dalla scheda principale avranno effetto solo sui compressori della linea 1 (media temperatura); non spegneranno la compressione parallela, né ne decremteranno la potenza utilizzata.

4. AZIONI SUL SETPOINT DELLA VALVOLA RPRV PER L'ATTIVAZIONE

Per evitare che la valvola di flash regoli simultaneamente all'azione della compressione parallela, in quanto quest'ultima è più efficiente del bypass, il setpoint di regolazione della valvola RPRV è innalzato per forzarne la chiusura.

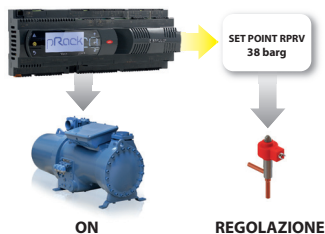
1 Richiesta per la compressione parallela



2 Feedback dalla compressione parallela



3 Richiesta di incremento del set point per la valvola flash



4 La valvola di flash tenderà a chiudersi

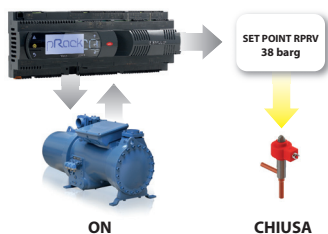


Fig. 4.a

Tramite la maschera Cca03 è possibile specificare l'offset da applicare al setpoint della valvola RPRV e il tempo di incremento per l'applicazione dello stesso:

```

Compr.Parallela Cca03
Offset RPRV con compr.
Par. acceso: 2.0barg
Comp.Par.on tempo di
salita RPRV: 0s
Comp.Par.off tempo di
discesa RPRV: 20s
  
```

Quando la compressione parallela è disattivata per una delle condizioni sopracitate, il setpoint della valvola RPRV viene riportato al valore nominale in un tempo specificato sempre nella maschera Cca03.

5. REGOLAZIONE PER LA COMPRESSIONE PARALLELA

Nel caso in cui la compressione parallela sia affidata ad una scheda esterna, questa dovrà essere configurata tramite Wizard considerando che si tratta di un sistema con sola aspirazione

```
Wizard 1601
Tipo impianto:
ASPIRAZIONE
```

e che il setpoint di regolazione è la pressione richiesta nel ricevitore della CO₂

```
Wizard 1642
Conf19.compressori
Setpoint: 35.0barg
Differenz.: 1.0barg
```

Come strategia di regolazione del compressore o dei compressori utilizzati per la compressione parallela, si raccomandano le seguenti configurazioni.

Un solo compressore modulante

Nel caso sia presente un solo compressore modulante si raccomanda una regolazione di tipo proporzionale con integrazione di errore, P+I. Il setpoint può essere lo stesso utilizzato nella regolazione della pressione del ricevitore mediante valvola di flash. Ecco un esempio di configurazione:

- regolazione PROP.+INT.
- setpoint 35 barg
- differenziale 2 barg
- tempo integrale 120 secondi

Due o più compressori

Se la compressione parallela viene effettuata mediante l'utilizzo di più compressori, la strategia di regolazione raccomandata è a Zona neutra.

In questo caso si suggerisce di specificare un setpoint di regolazione leggermente inferiore (e.g. 1 barg) rispetto a quello utilizzato per la valvola di flash; questo per garantire l'attivazione tempestiva della compressione parallela quando le condizioni lo richiedono.

6. FUNZIONAMENTO CON SCHEDA ESTERNA E I/O DIGITALI



Fig. 6.a

Questo tipo di configurazione prevede l'utilizzo di una scheda esterna per la gestione della compressione parallela, non collegata alla scheda principale tramite cavo seriale.

E' potenzialmente utilizzabile ogni controllore pRack: Compact, pR100, pR100T, pR300, pR300T. Tuttavia si raccomanda l'utilizzo di un controllore per centrali trascritiche, quindi pR100T o pR300T.

Configurazione della scheda principale

```

Compr.Parallela Cca01
Enable Parallel
compressor:          SI
Tipo di controllo:
                    ESTERNO I/O
  
```

Quando le condizioni di regolazione riguardanti la percentuale di apertura della valvola di flash e della temperatura di uscita dal Gas Cooler lo prevedono, la richiesta di avvio della compressione parallela è realizzata tramite un'uscita digitale. La maschera Cca13 premette di scegliere quale DO utilizzare:

```

Compr.Parallela Cca13
Consenso COMP.Parall.
PLB  1
DO rele' lineal2 Off
Logic                               INH
  
```

CAREL

In questo tipo di configurazione è necessario avere un feedback dell'avvenuta partenza della compressione parallela, attraverso un contatto digitale in ingresso alla scheda principale. La posizione del DI può essere scelta attraverso la maschera Cca12:

```

Compr.Parallela Cca12
On/Off compr.Parallelo
PCO ID09

Chiuso
NO

Attivo

```

Configurazione della scheda per la compressione parallela

Per l'attivazione e disattivazione della compressione parallela si suggerisce di utilizzare la funzione di cambio setpoint da ingresso digitale. Il vantaggio rispetto all'utilizzo della funzione ON/OFF da ingresso digitale è che utilizzando quell'ultima non c'è alcuna segnalazione dall'allarme quando l'unità è in stato OFF. La configurazione può essere effettuata come nell'esempio seguente:

1. abilitazione della compensazione del setpoint per la scheda che gestisce la compressione parallela

```

Risp.En.Comp Cad01
Linea aspiraz.

Abilita compensazione
Setpoint aspiraz.:
SI

```

2. specifica di un offset di compensazione (e.g. 10 barg) per la disattivazione

```

Risp.En.Comp Cad02
Offset invern.:
0.0barg

Offset chius.:
10.0barg

```

3. estensione dell'intervallo di configurazione del setpoint per l'applicazione dell'offset di compensazione

```

Comp.Regul. Cab02
Limiti setpoint

Minimo: 0.0barg
Massimo: 45.0barg

```

4. abilitazione della compensazione da ingresso digitale

```

Risp.En.Comp   Cad05
COMPENSAZIONE

Cambio set da ID  SI

ATTENZIONE: ingresso
per la compensazione
comune per ogni linea

```

5. specifica della posizione dell'ingresso digitale associato alla compensazione

```

DI Status      Baac1
Compens.setpoint
PLB 1          PCU 1001

Stato          Chiuso
Logica        NC

Funzione       Non attivo

```

Per quanto concerne l'uscita digitale nella scheda per la compressione parallela connessa all'ingresso sopracitato, si suggerisce di usare una funzione generica che si attivi quando almeno un compressore è attivo, ad esempio:

```

Menu Princ.    5/9
+E.Altre funz.
F.Impostaz.
G.Sicurezze

```

→

```

Altre funz.    6/9
d.Iniez.Liquido
e.Recupero calore
f.Funzioni generiche

```

→

```

Funz.generiche 1/5
a.Stadi
b.Modulazioni
c.Allarmi

```

1. abilitazione di una funzione generica

```

Stadi funz.gen. Efa05

Funz.Gen.1:    ABILITA
Funz.Gen.2:    DISAB.
Funz.Gen.3:    DISAB.
Funz.Gen.4:    DISAB.
Funz.Gen.5:    DISAB.

```

2. scelta della percentuale potenza dei compressori attualmente in uso come variabile monitorata

```

Stadi funz.gen. Efa06
Term.gen. n.1   PLB1

Variabile di regol:
% POTENZA COMP.(L1)

Modo:          DIRETTO

```


CAREL

3. specifica del setpoint e del differenziale per l'attivazione, 1% per entrambi i parametri

```

Stadi funz.gen. Efa08
Term.gen. n.1 PLB1

Setpoint:      1%
Differenz.:    1%
  
```

4. associazione di un relè di uscita per la funzione generica usata come feedback

```

I/O Fun.gen. Efa21
stadio gen.1
PLB 1 DO 01

Stato        Apert
oologica     NO

Funzione     Non attivo
  
```

Seguendo l'esempio sopra descritto, si ottiene la configurazione illustrata del diagramma seguente:

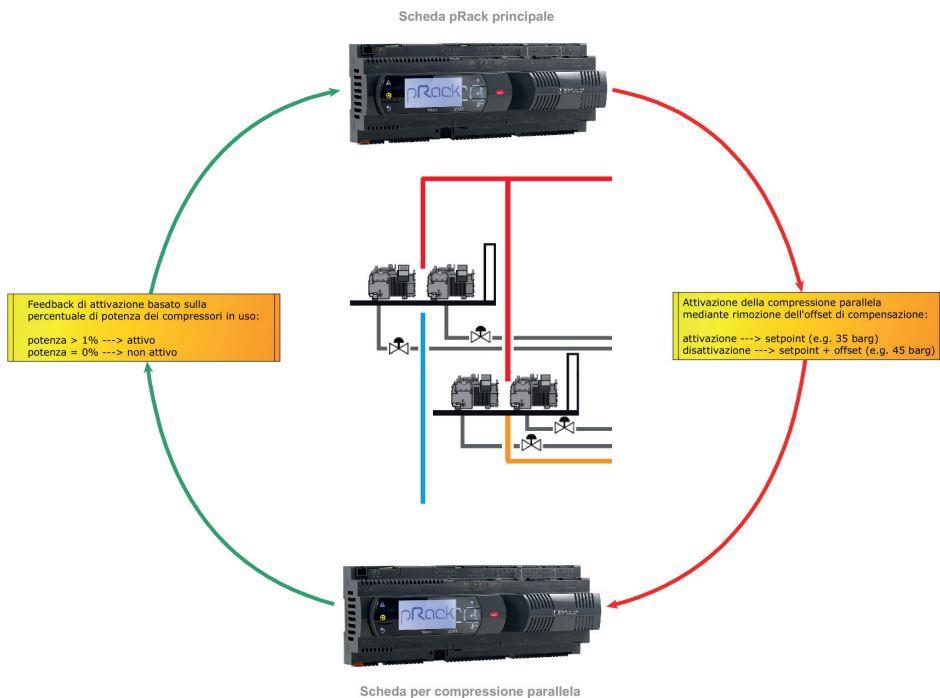


Fig. 6.b

7. FUNZIONAMENTO CON SCHEDA CONNESSA IN PLAN

Scheda pRack principale (pLAN 1)



Connessione di rete pLAN



Scheda per compressione parallela (pLAN 9)

Fig. 7.a

```

Compr.Parallela Cca01
Enable Parallel
compressor:          SI
Tipo di controllo:  ESTERNO PLAN
  
```

Esiste la possibilità di connettere la scheda per la compressione parallela in rete (pLAN) con la scheda pRack principale.

Questo tipo di configurazione richiede l'utilizzo di una scheda pR300T per la compressione parallela con la stessa versione software utilizzata nella scheda principale.

L'indirizzo di rete della scheda per la compressione parallela sarà il 9. In fase di aggiornamento del software, utilizzando pRack Manager, l'utente dovrà scegliere il file **CLEARALL_ADD_9.DEV** nella finestra di selezione più a destra:

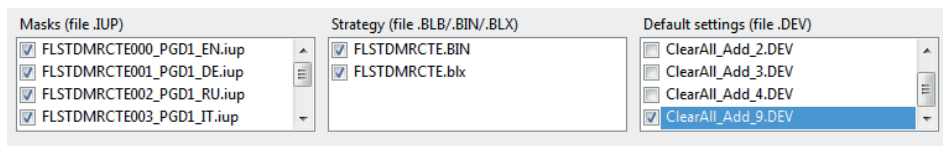


Fig. 7.b

CAREL

Nel caso si scelga di utilizzare un pRack senza display built-in (cieco), per la sua configurazione è necessario collegare un display pGD dedicato ed impostarne l'indirizzo di rete a 30. Questo può essere facilmente eseguito mediante la pressione simultanea dei tasti UP + ENTER + DOWN.

La configurazione di rete risulterà come illustrato nella figura seguente:



Fig. 7.c

VANTAGGI: rispetto al controllo della compressione parallela tramite un ingresso e un'uscita digitale, si ha il vantaggio di prevenire gli spunti contemporanei tra compressori e la visualizzazione della percentuale installata di potenza per la compressione parallela; non è inoltre necessaria alcuna configurazione aggiuntiva per l'attivazione e il feedback.

8. FUNZIONAMENTO CON COMPRESSORE INTEGRATO

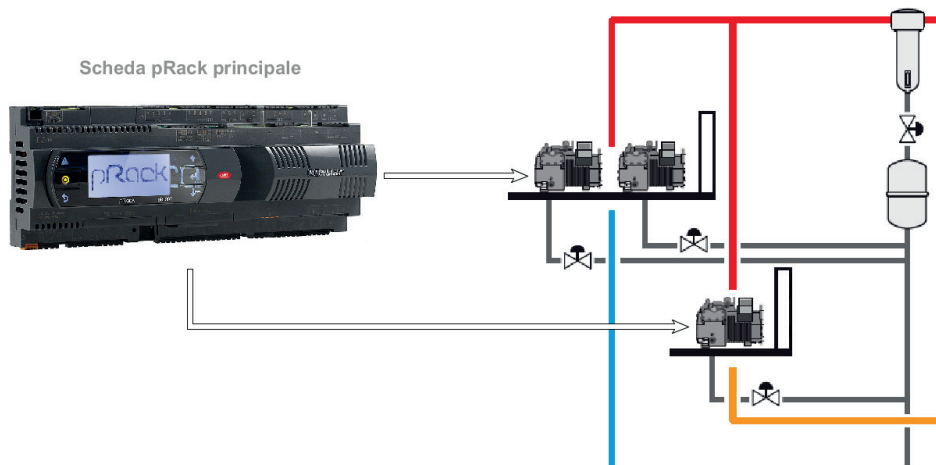


Fig. 8.a

```

Compr.Parallela Cca01
Enable Parallel
compressor:          SI
Tipo di controllo:
                    INTERNO (1COMP)
  
```

Questa modalità permetterà di utilizzare la scheda pRack principale (pLAN1) per controllare anche la compressione parallela attraverso l'utilizzo di un dispositivo modulante.

La maschera Cca04 permette di specificare il setpoint e i parametri di regolazione (PID) per la compressione parallela; la maschera Cca14 permette di assegnare l'uscita analogia per il pilotaggio dell'inverter:

```

Compr.Parallela Cca04
Regolazione COMP.Par.
Setpoint:           35.0barg
Guada9no:          10%barg
Ti:                 30sec
Td:                 0sec
  
```

```

Compr.Parallela Cca14
Parallel inverter
PLB       AO 
Stato                0.0
  
```

CAREL

Le caratteristiche del compressore, riguardanti i tempi di sicurezza, frequenza di lavoro minima e massima, i tempi di salita e discesa, sono altresì configurabili attraverso le maschere Cca05, Cca06 e Cca07:

Compr.Parallela Cca05	Compr.Parallela Cca06	Compr.Parallela Cca07
Compressore Parallelo sotto inverter	Impostazioni inverter	Impostazioni inverter
Min.tempo on: 30s	Minimum voltage: 0.0V	Nominal freq.: 50Hz
Min.tempo off: 30s	Maximum voltage: 10.0V	Rising time: 20s
Minimo tempo tra acc. stesso comp.: 60s	Minimum freq.: 30Hz	Falling time: 20s
	Maximum freq.: 60Hz	

Data la gestione integrata del compressore, viene reso disponibile un allarme da ingresso digitale configurabile tramite le maschere Cca11 e Cca12:

Compr.Parallela Cca11	Compr.Parallela Cca12
Allarme 1	Alarm COMP.Parallelo
Ritardo at.: 0s	PLB 1 200 IUI3
Rit.all'avvio: 0s	Stato Chiuso
Riarmo: AUT.	Logica NO
Priorita': NORMALE	Funzione Non attivo

E' possibile inoltre configurare un allarme di alta temperatura dedicato per la temperatura di scarico del compressore parallelo. Le maschere per la sua configurazione sono la Eia14 per la scelta dell'ingresso analogico associato e la Cca08 per l'impostazione della soglia e il ritardo di attivazione:

Compr.Parallela Eia14	Compr.Parallela Cca08
COMP.Par. disch.temp.	Par.Comp.Discharge T:
PLB1 U7 HTNTC	Threshold: 120.0°C
0.0°C	Differential: 5.0°C
Calibraz.: 0.0°C	Delay: 5sec

9. MASCHERE DI INFORMAZIONE

Tra le maschere di informazione è stata aggiunta la maschera Aa67, nella quale è riportato lo stato e la percentuale di attivazione della compressione parallela, il setpoint corrente per la valvola di flash e la pressione del ricevitore:

```
Info Princ.      Aa67
Parallel Compressor:

Status:         disabled
Actual/Req.:    0/ 0%

Rec.Press.:     0.0barg
RPRU setp.:     35.0barg
```

Questa maschera è disponibile per tutte le modalità di configurazione della compressione parallela: interna, esterna via pLAN ed esterna con collegamento tramite I/O digitali. Per quest'ultima la percentuale visualizzata sarà 0% oppure 100% in relazione al feedback dell'avvenuta attivazione della compressione parallela.

In caso di configurazione con controllo integrato del compressore modulante, la maschera Aa77 riporterà anche la temperatura di scarico dedicata alla compressione parallela:

```
Info Princ.      Aa77
Parallel Compressor:

RPRU opening:   0.0%
Actual/Req.:    0/ 0%

GC out.temp.:   0.0°C
TEMP.scarico:   0.0°C
```

Parallel compression for transcritical systems

Function available for pRack pR300T controller

Index

1. INTRODUCTION	5
2. OPERATING MODES	6
3. CONDITIONS FOR ACTIVATION	7
4. ACTIONS ON RPRV VALVE SET POINT FOR ACTIVATION	8
5. PARALLEL COMPRESSION CONTROL	9
One modulating compressor only.....	9
Two or more compressors.....	9
6. EXTERNAL CONTROL BOARD AND DIGITAL I/O	10
Main board configuration.....	10
Parallel compression control board configuration.....	11
7. CONTROL BOARD CONNECTED VIA PLAN	14
8. INTEGRATED COMPRESSOR CONTROL	16
9. INFORMATION SCREENS	18

1. INTRODUCTION

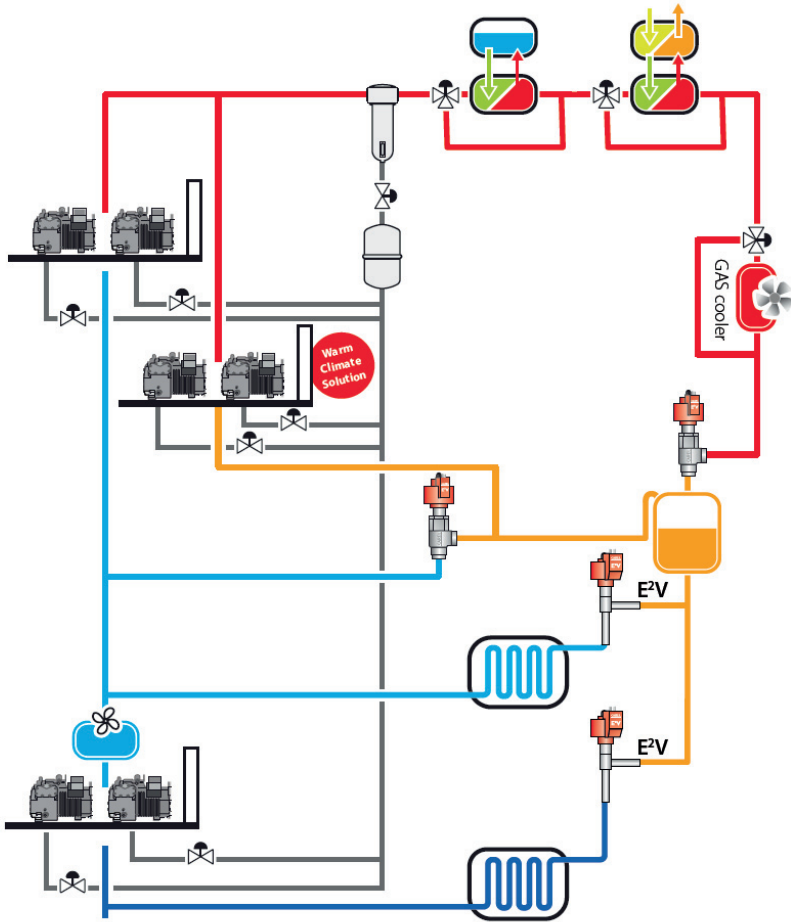


Fig. 1.a

Typically in warmer climates, the RPRV valve (flash or medium pressure valve) tends to work at high opening percentages for an extended time, which means medium temperature compressors do more work and operate at a high suction-discharge pressure difference.

The use of a compressor, or group of compressors, installed between the receiver and medium temperature compressor, as shown in Figure 1.a, offers the following advantages:

- reduced use of the RPRV valve;
- higher efficiency due to high pressure in the gas cooler;
- higher efficiency at high outside temperatures.

2. OPERATING MODES

There are three modes for managing parallel compression:

1. control by external board and digital inputs/outputs

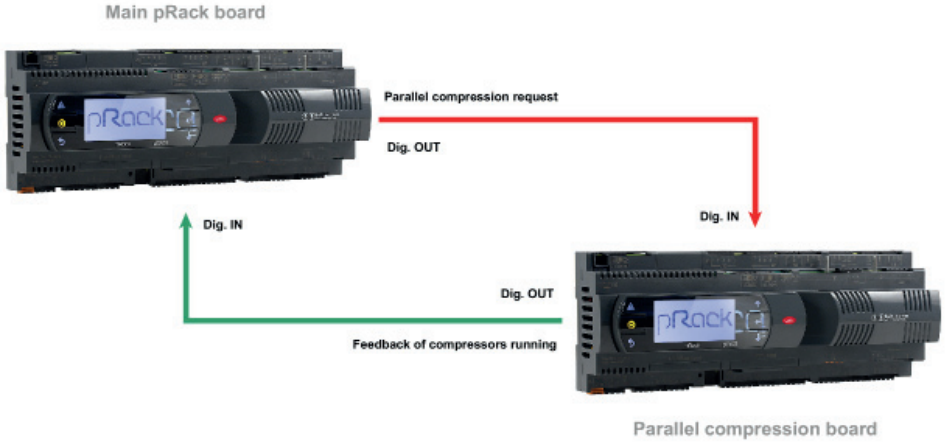


Fig. 2.a

2. via pLAN network, using a dedicated board with address 9

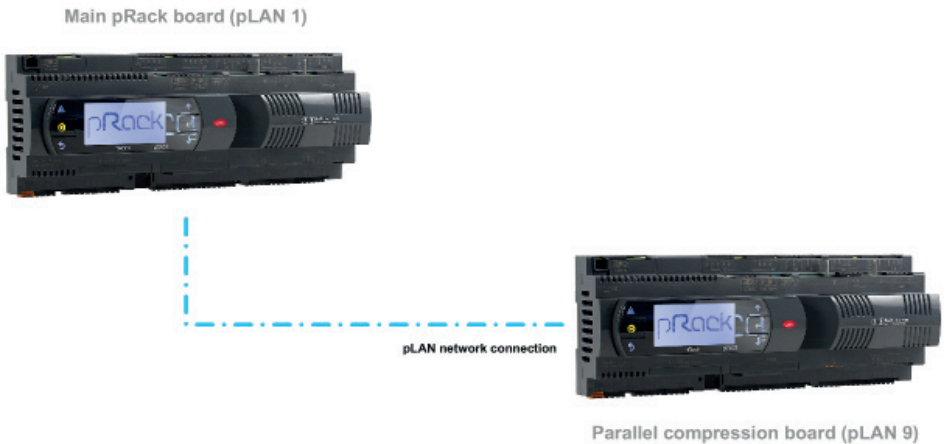
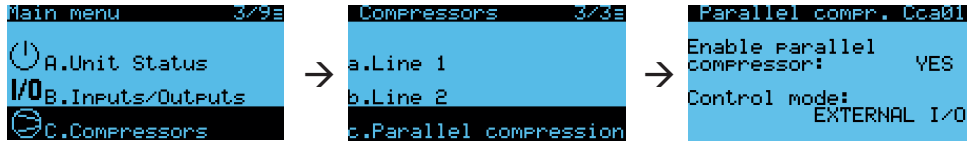


Fig. 2.b

3. as an integrated function on the main pRack board (limited to one modulating compressor).

3. CONDITIONS FOR ACTIVATION

As well as enabling the function on screen Cca01



parallel compression is activated based on the percentage of opening of the RPRV valve and the gas cooler outlet temperature. In particular:

- the gas cooler outlet temperature must be higher than a threshold;
- the percentage of opening of the RPRV valve must be higher than a threshold for a set time

Screen Cca02 is used to set the thresholds described above:

```

Parallel compr. Cca02
Activation conditions
RPRV opening      30%
Delay             10s
Min g.c.temp.:   25.0°C
Tgc off thr.:    15.0°C
  
```

Parallel compression is deactivated, and the standard RPRV valve set point restored, when at least one of the following conditions occurs:

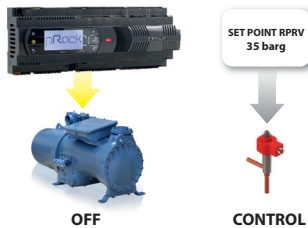
- the pRack is switched OFF (from the screen, supervisor or digital input);
- the gas cooler outlet temperature falls below the T_{gc} OFF threshold;
- the parallel compression control percentage is zero.

NOTE: the high pressure prevention function and high pressure alarms managed by the main board will only act on the compressors on line 1 (medium temperature); the parallel compression function will not stop, nor will the capacity be decreased.

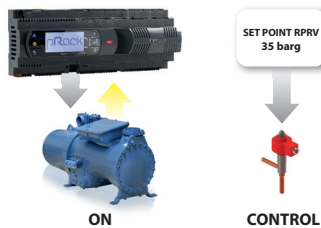
4. ACTIONS ON RPRV VALVE SET POINT FOR ACTIVATION

To prevent the flash valve from simultaneously controlling the parallel compression function, as this is more efficient than the bypass, the RPRV valve control set point is increased so as to close the valve.

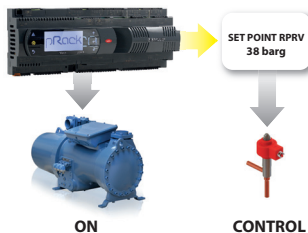
1 Parallel Compression Control



2 Parallel Compression Feedback



3 Control set point increase for flash valve



4 Closing flash valve

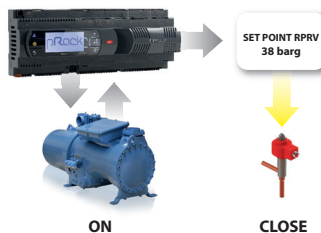


Fig. 4.a

On screen Cca03, the offset to be applied to the RPRV valve set point and the incremental time to apply this for can be set:

```
Parallel compr. Cca03
RPRV offset with par.
compr.on: 2.0barg
Par.Comp. On Rising
time RPRV: 0s
Par.Comp. Off Falling
time RPRV: 20s
```

When parallel compression is deactivated due to one of the conditions described above, the RPRV valve set point returns to the standard value, in the time set on screen Cca03.

5. PARALLEL COMPRESSION CONTROL

If parallel compression is managed by an external board, this must be configured using the Wizard, considering that the system manages suction only

```
Wizard 1601
Type of installation:
SUCTION
```

and that the control set point is the pressure required in the CO₂ receiver

```
Wizard 1642
Compressors conf19.
Setpoint: 35.0barg
Differential: 1.0barg
```

The following configurations are recommended for controlling the compressor or compressors used for parallel compression.

One modulating compressor only

If there is only one modulating compressor, proportional plus integral control (P+I) is recommended. The set point can be the same used for receiver pressure control using the flash valve. One possible configuration is shown below:

- PROP.+INT. control
- set point 35 barg
- differential 2 barg
- integral time 120 seconds

Two or more compressors

If the parallel compression is managed using more than one compressor, the recommended control strategy is dead zone.

In this case, the control set point should be set slightly lower (e.g. 1 barg) than the flash valve set point; this ensures prompt activation of parallel compression when the conditions are right.

6. EXTERNAL CONTROL BOARD AND DIGITAL I/O

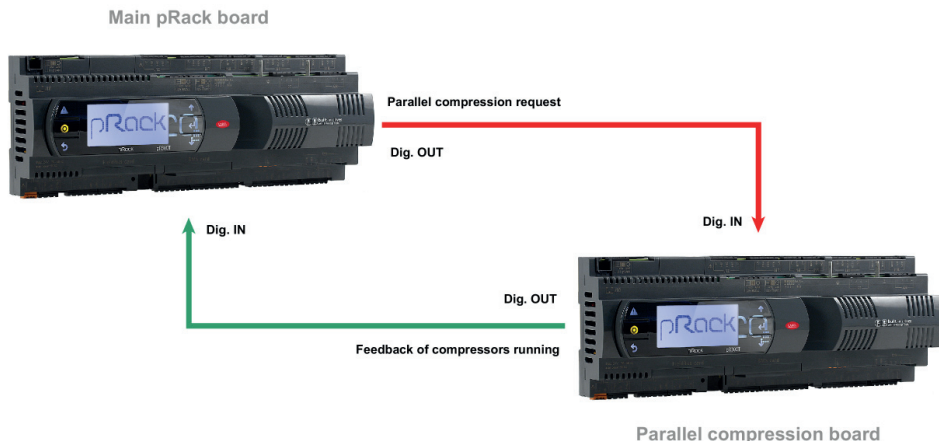


Fig. 6.a

This type of configuration uses an external board to manage parallel compression, without being connected to the main board via serial cable. Theoretically this solution can be used with any pRack controller: Compact, pR100, pR100T, pR300, pR300T. Nonetheless, it is recommended to use a controller for transcritical systems, i.e. pR100T or pR300T.

Main board configuration

```
Parallel compr. Cca01
Enable parallel
compressor:      YES
Control mode:
                 EXTERNAL I/O
```

When the control conditions concerning flash valve opening percentage and gas cooler outlet temperature are right, the parallel compression activation signal is sent via a digital output. The DO used can be set on screen Cca13:

```
Parallel compr. Cca13
Parallel compr.consent
PLB 
Line relay D008 Off
Logic  NO
```

CAREL

With this configuration, feedback is required on when parallel compression actually starts, using a digital input on the main board. The position of the DI can be set on screen Cca12:

```
Parallel compr. Cca12
On/Off Parall.compr.
                    PCO ID07
                    Close
                    NO
                    Not active
```

Parallel compression control board configuration

It is recommended to manage activation and deactivation of parallel compression using the set point variation from digital input function. The advantage of this compared to the ON/OFF from digital input function is that the latter does not feature an alarm signal when the unit is OFF. This configuration can be set as shown in the following example:

1. enable set point compensation for the parallel compression control board

```
L1-Comp.Energy Cad01
suction line
Enable suction
setpoint compensation:
                    YES
```

2. specify a compensation offset (e.g. 10 barg) for deactivation

```
L1-Comp.Energy Cad02
Winter offset:
                    0.0barg
Closing offset:
                    20.0barg
```

3. extend the set point configuration range to allow application of the compensation offset

```
Comp.Regul. Cab02
Setpoint limits
Minimum:           0.0barg
Maximum:           45.0barg
```

- enable compensation from digital input

```

Li-Comp.Energy Cad05
Compensation

Change set by DI: YES

WARNING: digital input
for compensation is
common for each line
  
```

- specify the position of the digital input associated with the compensation function

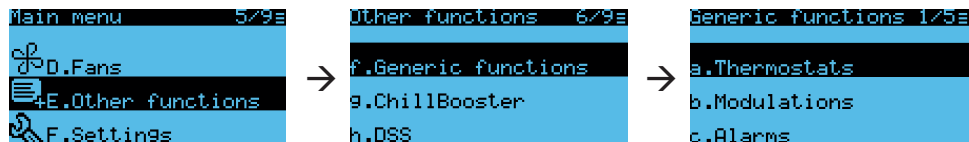
```

Li-DI Status Baac1
Setpoint change
PLB 1 PCU ID06

Status Close
Logic NO

Function Not active
  
```

As concerns the digital output on the parallel compression control board connected to the input described above, it is recommended to use a generic function that is activated when at least one compressor is active, for example:



- enable a generic function

```

Gen.Fun.Stages Efa05

Gen.funct.1: ENABLE
Gen.funct.2: DISABLE
Gen.funct.3: DISABLE
Gen.funct.4: DISABLE
Gen.funct.5: DISABLE
  
```

- set the current percentage of compressor capacity as the monitored variable

```

Gen.Fun.Stages Efa06
Gen.stage n.1 PLB1

Regulation variable:
POWER % CMPS(L1)

Mode: DIRECT
  
```


CAREL

3. specify the set activation point and differential, 1% for both parameters

```

Gen.Fun.Stages Efa08
Gen.sta9e n.1  PLB1

Setpoint:      1%
Differential:  1%
  
```

4. associate an output relay for the generic function used as feedback

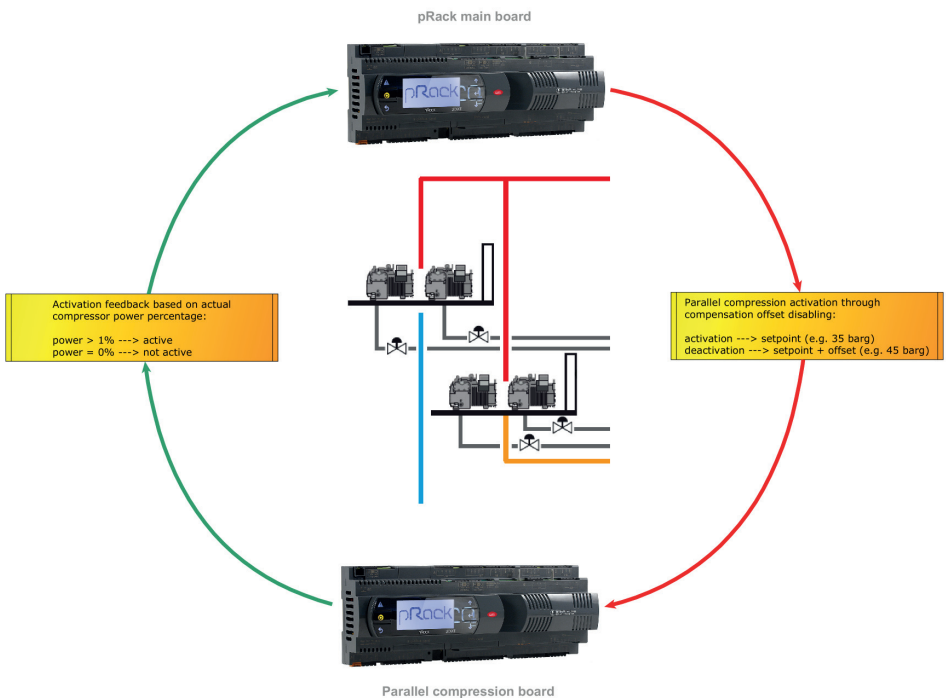
```

Gen.Fun.I/O Efa21
Generic stage 1
PLB 1      DO 10

Status      OPEN
Logic       NO

Function    Not active
  
```

The example described above will give the configuration illustrated in the following diagram:



7. CONTROL BOARD CONNECTED VIA PLAN

Main pRack board (pLAN 1)



pLAN network connection



Parallel compression board (pLAN 9)

Fig. 7.a

```
Parallel compr. Cca01
Enable parallel
compressor:      YES
Control mode:
                 EXTERNAL PLAN
```

The parallel compression control board can be connected via network (pLAN) to the main pRack board. This type of configuration requires the use of a pR300T board for managing parallel compression, with the same software version as used on the main board.

The network address of the parallel compression control board will be 9. When updating the software, using pRack Manager, the user needs to choose the CLEARALL_ADD_9.DEV file in the column on the right:

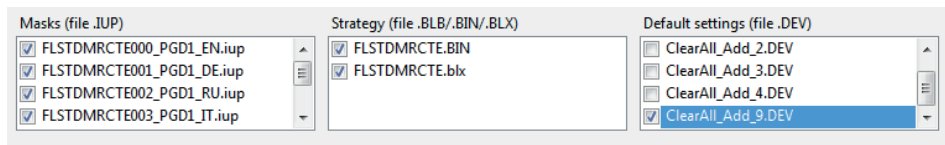


Fig. 7.b

CAREL

If choosing to use a pRack without built-in display (closed), to configure this connect the dedicated pGD display and set the network address to 30. This can be done easily by pressing the UP + ENTER + DOWN buttons together.

The network configuration will be as illustrated in the following figure:

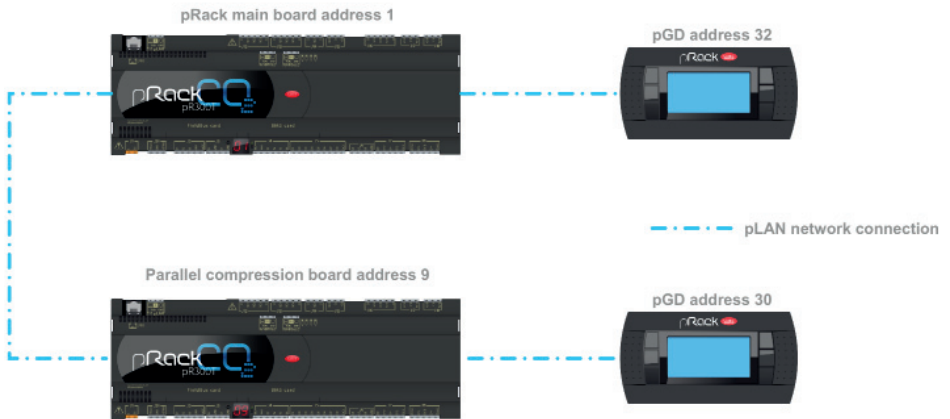


Fig. 7.c

ADVANTAGES: compared to parallel compression control using a digital input and output, this has the advantage of preventing simultaneous compressor starts, as well as displaying the installed parallel compression capacity; moreover, no additional configuration is needed for activation and feedback.

8. INTEGRATED COMPRESSOR CONTROL

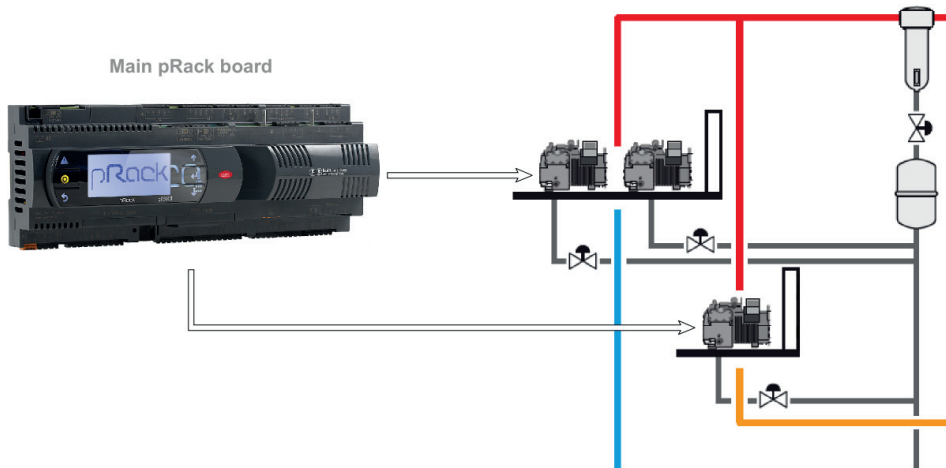


Fig. 8.a

```

Parallel compr. Cca01
Enable parallel
compressor:      YES
Control mode:   INTERNAL
    
```

This mode allows the main pRack board (pLAN1) to be used to also control parallel compression, via a modulating device.

Screen Cca04 specifies the parallel compression set point and control parameters (PID); screen Cca14 assigns the analogue output for controlling the inverter:

```

Parallel compr. Cca04
Par.Comp.Regulation
Setpoint:      35.0barg
Prof Gain:    10%barg
Ti:           30sec
Td:           0sec
    
```

```

Parallel compr. Cca14
Parallel inverter
PLB       AO 
Status           0.0%
    
```

CAREL

The features of the compressor, concerning safety times, minimum and maximum operating frequency, increase and decrease times, can likewise be configured on screens Cca05, Cca06 and Cca07:

Parallel compr. Cca05	Parallel compr. Cca06	Parallel compr. Cca07
Parallel Compressor by inverter, timings	Inverter settings	Inverter settings
Min on time: 30s	Minimum voltage: 0.0V	Nominal freq.: 50Hz
Min off time: 30s	Maximum voltage: 10.0V	Rising time: 20s
Min time to start same compressor: 60s	Minimum freq.: 30Hz	Falling time: 20s
	Maximum freq.: 60Hz	

Given that compressor management is integrated, an alarm from programmable digital input is made available on screens Cca11 and Cca12:

Parallel compr. Cca11	Parallel compr. Cca12
Alarm Parallel. COMP.	Alarm COMP.Parallel
Activ.delay: 0s	PLB 1 300 1008
Start up delay: 0s	Status Close
Reset: AUT.	Logic NO
Priority: LIGHT	Function Not active

In addition, a dedicated high temperature alarm can be configured for the parallel compression discharge temperature. The screens used are Eia14 for selecting the associated analogue input, and Cca08 for setting the activation threshold and delay:

Parallel compr. Eia14	Parallel compr. Cca08
COMP.Par. disch.temp.	Par.Comp.Discharge T:
PLB1 U5 HTNTC	Threshold: 120.0°C
0.0°C	Differential: 5.0°C
	Delay: 5sec
Calibration: 0.0°C	

9. INFORMATION SCREENS

Screen Aa67 has been added to the information screens. This shows the status and activation percentage of the parallel compression function, the current flash valve set point and the receiver pressure:

```
Main info      Aa67
Parallel Compressor:
Status:        Disabled
Actual/Req.:   0/ 0%
Rec.Press.:    -11.2barg
RPRV setp.:    35.0barg
```

This screen is available for all parallel compression configuration modes: integrated, external via pLAN and external with connection via digital I/O. For the latter, the percentage displayed will be 0% or 100%, relating to the feedback signal, indicating activation or deactivation of parallel compression.

In the event of configuration with integrated modulating compressor control, screen Aa77 will also show the parallel compression discharge temperature:

```
Main info      Aa77
Parallel Compressor:
RPRV opening:  0.0%
Actual/Req.:   0/ 0%
GC out.temp.:  0.0°C
Disch.temp.:   0.0°C
```

Compression parallèle pour centrales transcritiques

Fonction disponible pour le contrôleur pRack pR300T

Index

1. INTRODUCTION	5
2. MODE D'EMPLOI	6
3. CONDITIONS D'ACTIVATION	7
4. ACTIONS SUR LE POINT DE CONSIGNE DE LA VANNE RPRV POUR SON ACTIVATION	8
5. RÉGULATION DE LA COMPRESSION PARALLÈLE	9
6. FONCTIONNEMENT AVEC CARTE EXTERNE ET E/S NUMÉRIQUES	10
7. FONCTIONNEMENT AVEC LA CARTE CONNECTÉE EN PLAN	14
8. FONCTIONNEMENT AVEC UN COMPRESSEUR INTÉGRÉ	16
9. ÉCRANS D'INFORMATION	18

1. INTRODUCTION

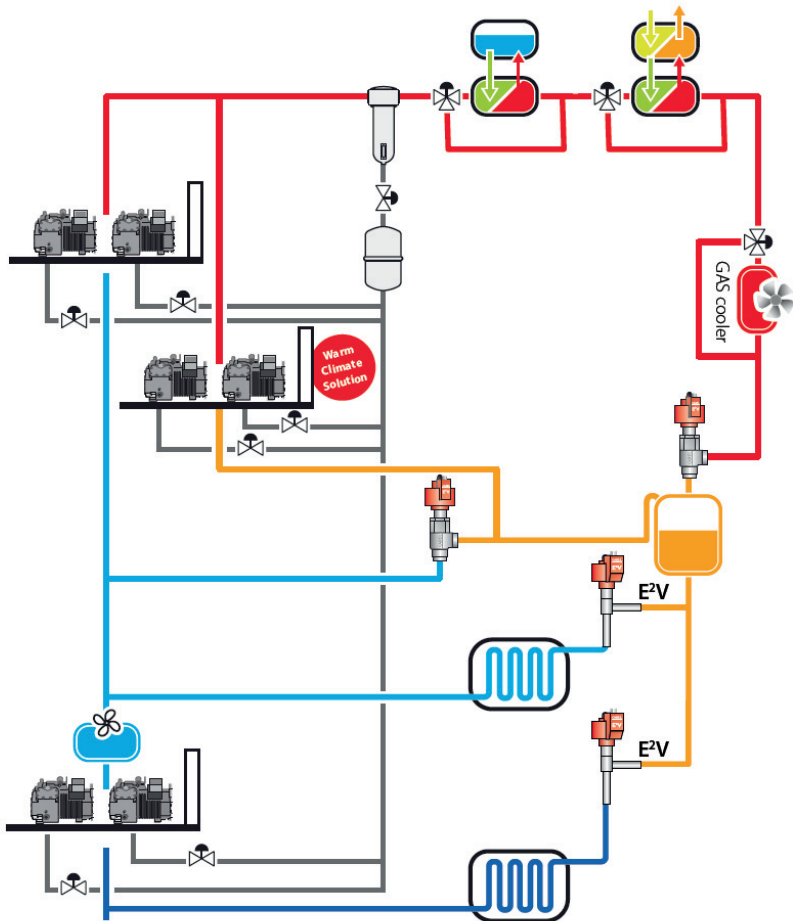


Fig. 1.a

Habituellement, dans les zones à climat chaud, la vanne RPRV (vanne de flash ou de moyenne pression) tend à travailler pendant de longues périodes à des pourcentages d'ouverture élevés : cela force les compresseurs moyenne température à travailler davantage et avec une différence de pression élevée entre aspiration et refoulement.

L'utilisation d'un compresseur ou d'une série de compresseurs positionnés entre le récepteur et le refoulement des compresseurs moyenne température, comme le montre la Fig. 1.a, offre les avantages suivants :

- diminution de l'utilisation de la vanne RPRV ;
- meilleure efficacité pour les hautes pressions dans le refroidisseur de gaz ;
- meilleure efficacité avec des températures extérieures élevées.

2. MODE D'EMPLOI

La compression parallèle peut être gérée de trois façons :

1. par l'intermédiaire d'une carte externe et des entrées/sorties numériques pour le contrôle



Fig. 2.a

2. via un réseau pLAN en utilisant une carte dédiée avec l'adresse 9

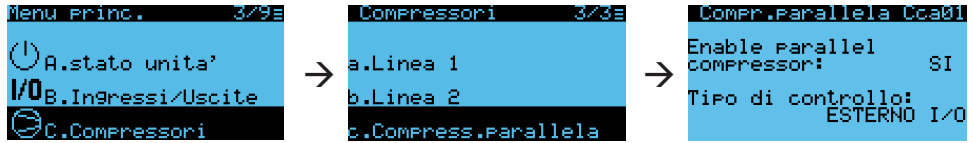


Fig. 2.b

3. comme fonction intégrée de la carte pRack principale (limitée à 1 compresseur modulant).

3. CONDITIONS D'ACTIVATION

Outre l'autorisation de la fonction par le biais de l'écran Cca01



la compression parallèle est activée en fonction du pourcentage d'ouverture de la vanne RPRV et de la température de sortie du refroidisseur de gaz. En particulier :

- la température de sortie du refroidisseur de gaz doit être supérieure à un seuil donné ;
- le pourcentage d'ouverture de la vanne RPRV doit être supérieur à un seuil pendant une durée programmable.

L'écran Cca02 permet de spécifier la valeur des seuils susmentionnés :

```

Compr.Parallela Cca02
Condizioni attivazione
RPRV opening          30%
Delay                 10s
Min g.c.temp.:       25.0°C
Soglia off T9c      15.0°C
  
```

La compression parallèle est désactivée – ce qui va rétablir le point de consigne nominal de la vanne RPRV – si au moins l'une des deux conditions suivantes est satisfaite :

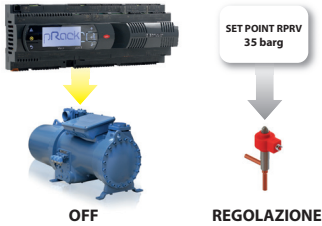
- le pRack est éteint (écran, supervision ou entrée numérique) ;
- la température de sortie du refroidisseur de gaz s'abaisse au-dessous du seuil $T_{gc\ OFF}$;
- le pourcentage de régulation demandé à la compression parallèle passe à zéro.

REMARQUE : la fonction « Prevent » de la haute pression et les alarmes haute pression gérées par la carte principale n'auront d'effet que sur les compresseurs de la ligne 1 (moyenne température) ; ils n'éteindront pas la compression parallèle ni diminueront la puissance utilisée.

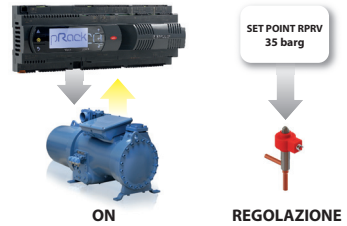
4. ACTIONS SUR LE POINT DE CONSIGNE DE LA VANNE RPRV POUR SON ACTIVATION

Pour éviter que la vanne de flash régule en même temps que l'action de la compression parallèle, cette dernière étant plus efficace que la dérivation, le point de consigne de régulation de la vanne RPRV est rehaussé pour en forcer la fermeture.

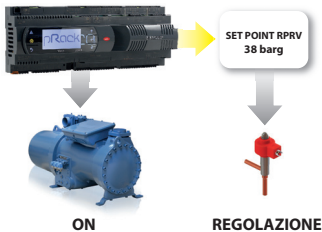
1 Richiesta per la compressione parallela



2 Feedback dalla compressione parallela



3 Richiesta di incremento del set point per la valvola flash



4 La valvola di flash tenderà a chiudersi

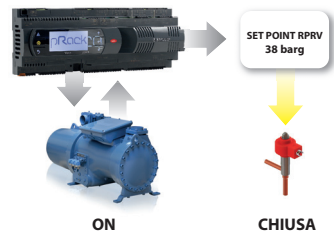


Fig. 4.a

L'écran Cca03 permet de spécifier l'offset à appliquer au point de consigne de la vanne RPRV et le temps d'augmentation pour son application :

```

Compr.Parallela Cca03
Offset RPRV con compr.
Par. acceso: 2.0barg
Comp.Par.on tempo di
salita RPRV: 0s
Comp.Par.off tempo di
discesa RPRV: 20s
  
```

Lorsque la compression parallèle est désactivée à cause d'une des conditions susmentionnées, le point de consigne de la vanne RPRV est remplacé sur sa valeur normale dans un temps spécifié, toujours sur le même écran Cca03.

5. RÉGULATION DE LA COMPRESSION PARALLÈLE

Si la compression parallèle est confiée à une carte externe, cette dernière devra être configurée à l'aide de l'assistant, étant donné qu'il s'agit d'un système muni uniquement d'aspiration

```
Wizard 1601
Tifo impianto:
          ASPIRAZIONE
```

et que le point de consigne est la pression exigée dans le récepteur de CO₂

```
Wizard 1642
Conf19.compressor1
Setpoint:      35.0barg
Differenz.:    1.0barg
```

Les configurations suivantes sont recommandées comme stratégie de régulation du compresseur ou des compresseurs utilisés pour la compression parallèle.

Un seul compresseur modulant

Dans le cas d'un seul compresseur modulant, il est conseillé de prévoir une régulation de type proportionnel avec intégration d'erreur P+I. Le point de consigne peut être le même que celui qui a été utilisé pour la régulation de la pression du récepteur par la vanne de flash. Voici un exemple de configuration :

- régulation PROP.+INT.
- point de consigne 35 barg
- écart 2 barg
- temps intégral 120 secondes

Deux ou plusieurs compresseurs

Si la compression parallèle est obtenue à l'aide de plusieurs compresseurs, la stratégie de régulation recommandée est « à zone neutre ».

Dans ce cas, il est conseillé de spécifier un point de consigne de régulation légèrement inférieur (p. ex., 1 barg) à celui qui est utilisé pour la vanne de flash ; ceci pour garantir l'activation en temps utile de la compression parallèle lorsque les conditions l'exigent.

6. FONCTIONNEMENT AVEC CARTE EXTERNE ET E/S NUMÉRIQUES

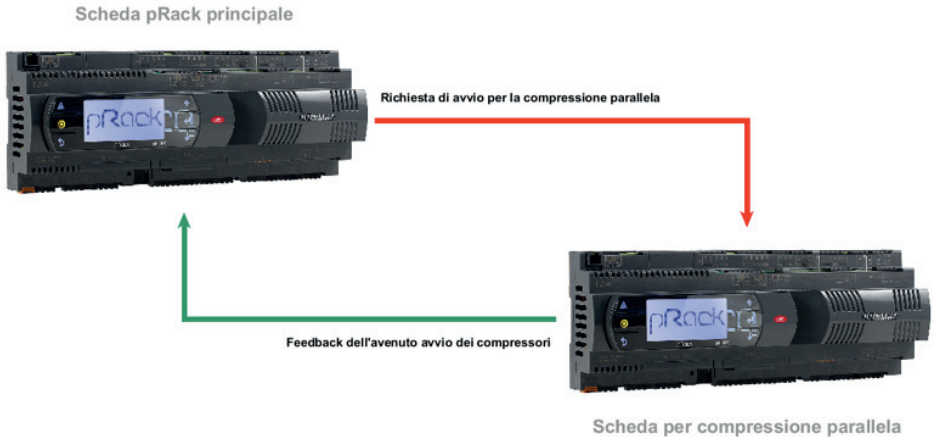


Fig. 6.a

Ce type de configuration prévoit l'utilisation d'une carte externe servant à gérer la compression parallèle ; elle n'est pas reliée à la carte principale par un câble série.

Elle peut être utilisée avec n'importe quel contrôleur pRack : Compact, pR100, pR100T, pR300, pR300T. Toutefois, il est conseillé d'utiliser un contrôleur pour centrales transcritiques et donc pR100T ou pR300T.

Configuration de la carte principale

```

Compr.Parallela Cca01
Enable Parallel
compressor:          SI
Tipo di controllo:
                    ESTERNO I/O
  
```

Lorsque les conditions de régulation concernant le pourcentage d'ouverture de la vanne de flash et la température de sortie du refroidisseur de gaz le prévoient, la demande de démarrage de la compression parallèle est obtenue par le biais d'une sortie numérique. L'écran Cca13 permet de choisir le DO à utiliser :

```

Compr.Parallela Cca13
Consenso COMP.Parall.
PLB 01
DO rele' lineal2 Off
Logic                               NA
  
```

CAREL

Ce type de configuration exige un feed-back de démarrage effectif de la compression parallèle au moyen d'un contact numérique en entrée sur la carte principale. L'écran Cca12 permet de choisir la position du DI :

```

Compr.Parallela Cca12
On/Off compr.Parallelo
PCO ID09

Chiuso
NO

Attivo

```

Configuration de la carte pour la compression parallèle

Pour activer et désactiver la compression parallèle, nous suggérons d'utiliser la fonction de modification du point de consigne par une entrée numérique. Par rapport à l'utilisation de la fonction ON/OFF par une entrée numérique, cette solution présente l'avantage qu'il n'y ait aucun signal d'alarme lorsque l'unité est éteinte ou OFF. La configuration peut être effectuée comme le montre l'exemple suivant :

1. autorisation de la compensation du point de consigne pour la carte qui gère la compression parallèle

```

Risp.En.COMP Cad01
Linea aspiraz.

Abilita compensazione
Setpoint aspiraz.:
SI

```

2. spécification d'un offset de compensation (p. ex., 10 barg) pour la désactivation

```

Risp.En.COMP Cad02
Offset invern.: 0.0barg
Offset chius.: 10.0barg

```

3. étendue de l'intervalle de configuration du point de consigne pour l'application de l'offset de compensation

```

Risp.En.COMP Cad02
Offset invern.: 0.0barg
Offset chius.: 10.0barg

```

4. autorisation de la compensation par une entrée numérique

```

Risp.En.Comp   Cad05
COMPENSAZIONE

Cambio set da ID   SI

ATTENZIONE: ingresso
per la compensazione
comune per ogni linea

```

5. spécification de la position de l'entrée numérique associée à la compensation

```

DI Status      Baac1
Compens.setpoint
PLB 1          PCU 1001

Stato          Chiuso
Logica         NO

Funzione       Non attivo

```

En ce qui concerne la sortie numérique sur la carte servant à la compression parallèle, reliée à l'entrée susmentionnée, il est conseillé d'utiliser une fonction générique qui s'active lorsqu'au moins un compresseur est actif ; par exemple :

```

Menu Princ.    5/9
+E.Altre funz.
F.Impostaz.
G.Sicurezza

→ Altre funz.  6/9
d.Iniez.Liquido
e.Recupero calore
f.Funzioni generiche

→ Funz.generiche 1/5
a.Stadi
b.Modulazioni
c.Allarmi

```

1. autorisation d'une fonction générique

```

Stadi funz.gen. Efa05

Funz.Gen.1:   ABILITA
Funz.Gen.2:   DISAB.
Funz.Gen.3:   DISAB.
Funz.Gen.4:   DISAB.
Funz.Gen.5:   DISAB.

```

2. choix du pourcentage de puissance des compresseurs actuellement utilisés comme variable suivie

```

Stadi funz.gen. Efa06
Term.gen. n.1   PLB1

Variabile di regol:
% POTENZA COMP.(Li)

Modo:           DIRETTO

```


CAREL

3. spécification du point de consigne et de l'écart pour l'activation, 1 % pour les deux paramètres

```

Stadi funz.gen. Efa08
Term.gen. n.1 PLB1

Setpoint:      1%
Differenz.:    1%
  
```

4. association d'un relais de sortie pour la fonction générique utilisée comme feed-back

```

I/O Fun.gen. Efa21
stadio gen.1
PLB 1 DO 01

Stato Apert
oologica NO

Funzione Non attivo
  
```

L'exemple fourni ci-dessus permet d'obtenir la configuration illustrée par le diagramme suivant :

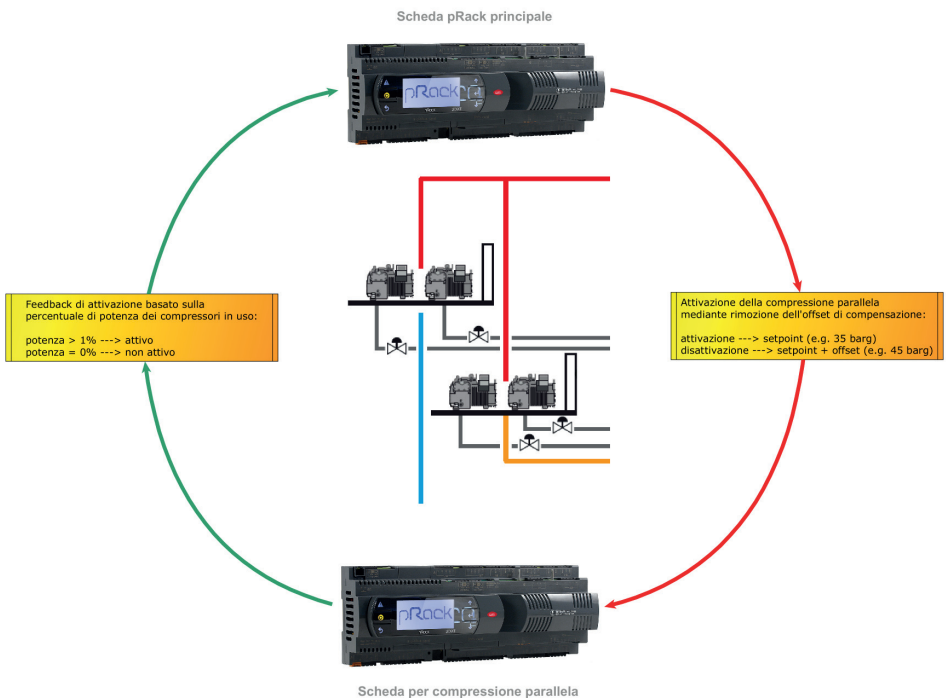


Fig. 6.b

7. FONCTIONNEMENT AVEC LA CARTE CONNECTÉE EN PLAN

Scheda pRack principale (pLAN 1)



Scheda per compressione parallela (pLAN 9)

Fig. 7.a

```

Compr.Parallela Ccab1
Enable Parallel
compressor:          SI
Tipo di controllo:
                    ESTERNO PLAN
  
```

La carte pour la compression parallèle peut être connectée au réseau (pLAN) à l'aide de la carte pRack principale.

Ce type de configuration exige l'utilisation d'une carte pR300T pour la compression parallèle ; elle sera munie de la même version de logiciel qu'utilise la carte principale.

L'adresse de réseau de la carte pour la compression parallèle sera « 9 ». Au cours de la mise à jour du logiciel, à l'aide de pRack Manager, l'utilisateur devra sélectionner le fichier CLEARALL_ADD_9.DEV sur la fenêtre de sélection la plus à droite :

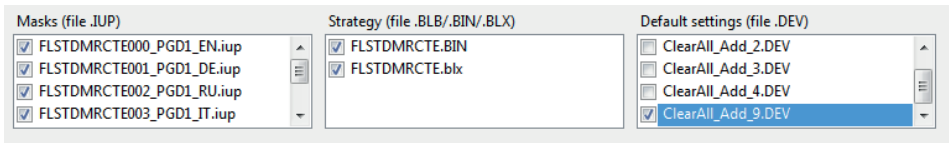


Fig. 7.b

CAREL

Si l'on choisit d'utiliser un pRack sans écran intégré (aveugle), sa configuration exige de relier un écran pGD dédié et d'en configurer l'adresse de réseau sur 30. Ceci peut se faire facilement en appuyant simultanément sur les touches UP + ENTER + DOWN.

La configuration du réseau sera celle qui est illustrée par la figure suivante :



Fig. 7.c

AVANTAGES : par rapport au contrôle de la compression parallèle par le biais d'une entrée et d'une sortie numérique, cette solution évite les démarrages simultanés de plusieurs compresseurs et elle affiche le pourcentage de puissance installé pour la compression parallèle ; de plus, l'activation et le feed-back n'exigent aucune configuration supplémentaire.

8. FONCTIONNEMENT AVEC UN COMPRESSEUR INTÉGRÉ

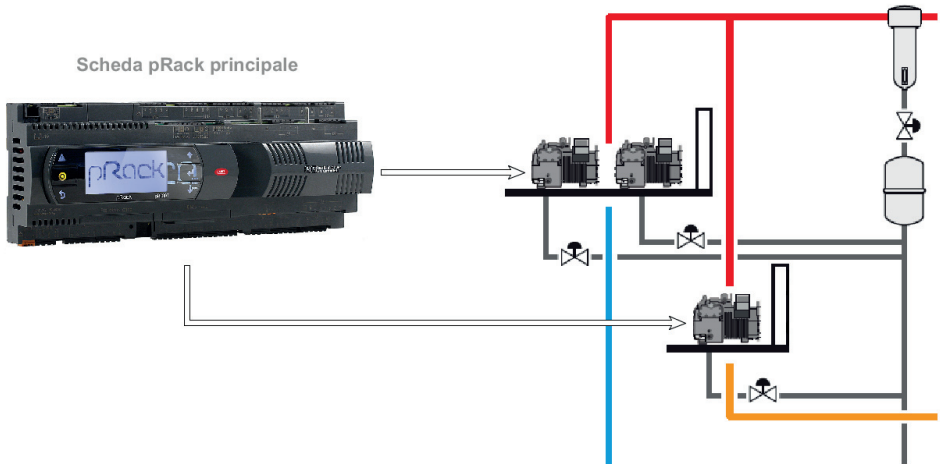


Fig. 8.a

```

Compr.Parallela Cca01
Enable Parallel
compressor:          SI
Tipo di controllo:
                    INTERNO (1COMP)
  
```

Ce mode permet d'utiliser la carte pRack principale (pLAN1) pour contrôler également la compression parallèle à l'aide d'un dispositif modulant.

L'écran Cca04 permet de spécifier les points de consigne et les paramètres de régulation (PID) pour la compression parallèle : l'écran Cca14 permet d'attribuer la sortie analogique au pilotage du convertisseur :

```

Compr.Parallela Cca04
Regolazione COMP.Par.
Setpoint:           35.0barg
Guadagno:           10%barg
Ti:                  30sec
Td:                  0sec
  
```

```

Compr.Parallela Cca14
Parallel inverter
PLB       AO 
Stato                0.0
  
```

CAREL

Les caractéristiques du compresseur, en ce qui concerne les temps de sécurité, la fréquence de travail minimale et maximale, les temps de montée et de descente, sont également configurables à l'aide des écrans Cca05, Cca06 et Cca07 :

Compr.Parallela Cca05	Compr.Parallela Cca06	Compr.Parallela Cca07
Compressore Parallelo sotto inverter	Impostazioni inverter	Impostazioni inverter
Min.tempo on: 30s	Minimum voltage: 0.0V	Nominal freq.: 50Hz
Min.tempo off: 30s	Maximum voltage: 10.0V	Rising time: 20s
Minimo tempo tra acc. stesso comp.: 60s	Minimum freq.: 30Hz	Falling time: 20s
	Maximum freq.: 60Hz	

Grâce à la gestion intégrée du compresseur, on dispose également d'une alarme à partir d'une entrée numérique, configurable à l'aide des écrans Cca11 et Cca12 :

Compr.Parallela Cca11	Compr.Parallela Cca12
Allarme 1	Alarm COMP.Parallelo
Ritardo at.: 0s	PLB 1 200 1013
Rit.all'avvio: 0s	Stato Chiuso
Riarmo: AUT.	Logica NO
Priorita': NORMALE	Funzione Non attivo

De plus, il est possible de configurer une alarme haute température pour la température de refoulement du compresseur parallèle. Les écrans pour sa configuration sont les suivants : Eia14 pour le choix de l'entrée analogique associée et Cca08 pour le paramétrage du seuil et du retard d'activation :

Compr.Parallela Eia14	Compr.Parallela Cca08
Comp.Par. disch.temp.	Par.Comp.Discharge T:
PLB1 U7 HTNTC	Threshold: 120.0°C
0.0°C	Differential: 5.0°C
Calibr.: 0.0°C	Delay: 5sec

9. ÉCRANS D'INFORMATION

Les écrans d'information ont été complétés par l'écran Aa67, qui affiche l'état et le pourcentage d'activation de la compression parallèle, le point de consigne courant pour la vanne de flash et la pression du récepteur :

```
Info Princ.      Aa67
Parallel Compressor:

Status:         disabled
Actual/Req.:    0/ 0%

Rec.Press.:     0.0barg
RPRV setp.:    35.0barg
```

Cet écran est disponible pour tous les modes de configuration de la compression parallèle : interne, externe via pLAN et externe avec connexion par E/S numériques. Pour ce dernier mode, le pourcentage affiché – 0 % ou 100 % – correspond au feed-back de l'activation effective de la compression parallèle.

Dans le cas de configuration avec contrôle intégré du compresseur modulant, l'écran Aa77 affichera également la température de refoulement dédiée à la compression parallèle :

```
Info Princ.      Aa77
Parallel Compressor:

RPRV opening:   0.0%
Actual/Req.:    0/ 0%

GC out.temp.:   0.0°C
Temp.scarico:   0.0°C
```

Parallelverdichtung in transkritischen Verbundanlagen

Funktion für das Steuergerät pRack pR300T

Index

1. EINFÜHRUNG	5
2. ANSTEUERUNG DER PARALLELVERDICHTUNG	6
3. AKTIVIERUNGSBEDINGUNGEN	7
4. AZIONI SUL SETPONT DELLA VALVOLA RPRV PER L'ATTIVAZIONE	8
5. PARALLELVERDICHTUNGSBETRIEB	9
Ein leistungsgeregelter Verdichter	9
Zwei oder mehrere Verdichter	9
6. BETRIEB MIT EXTERNER PLATINE UND DIGITALEN EINGÄNGEN/AUSGÄNGEN	10
Konfiguration der Basisplatine	10
Konfiguration der Platine für die Parallelverdichtung	11
7. BETRIEB MIT PLATINE IM PLAN-NETZWERK	14
8. BETRIEB MIT INTEGRIERTEM VERDICHTER	16
9. INFO-FENSTER	18

1. EINFÜHRUNG

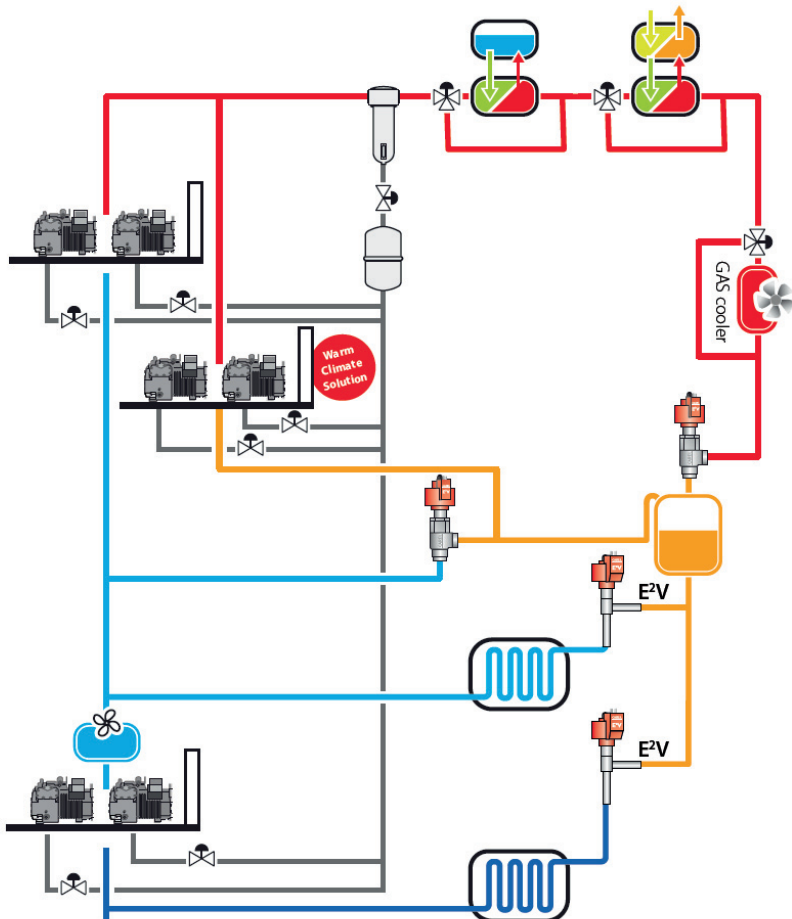


Fig. 1.a

In warmen Klimazonen arbeitet das RPRV-Ventil (Flashgasventil oder Mitteldruckventil) für lange Zeit stark geöffnet (hohe Öffnungsprozentsätze). Aus diesem Grund sind die NK-Verdichter zu mehr Arbeit und einer größeren Druckdifferenz zwischen Saugdruck und Druckgasdruck gezwungen.

Der Einsatz eines Verdichters oder einer Verdichtergruppe zwischen Kältemittelsammler und Druckgasseite der NK-Verdichter (wie in Fig. 1.a dargestellt) bietet folgende Vorteile:

- reduzierte Beanspruchung des RPRV-Ventils;
- größerer Wirkungsgrad bei hohen Gaskühler-Drücken;
- größerer Wirkungsgrad für hohe Außentemperaturen.

2. ANSTEUERUNG DER PARALLELV ERD ICHTUNG

Die Parallelverdichtung kann auf drei Weisen angesteuert werden:

1. mit externer Platine und digitalen Eingängen/Ausgängen



Fig. 2.a

2. per pLAN-Netzwerk mit dedizierter Platine mit Adresse 9

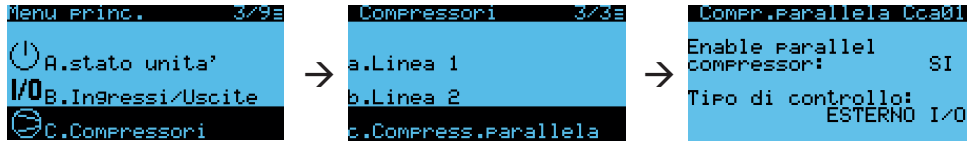


Fig. 2.b

3. als in die pRack-Basisplatine integrierte Funktion (begrenzt auf 1 leistungsgeregelten/modulierenden Verdichter).

3. AKTIVIERUNGSBEDINGUNGEN

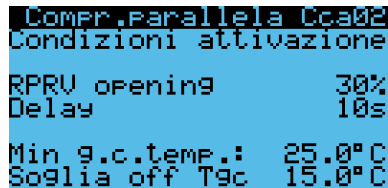
Neben der Funktionsfreigabe im Menüfenster Cca01



wird die Parallelverdichtung auf der Grundlage des Öffnungsprozentsatzes des RPRV-Ventils und auf der Grundlage der Gaskühler-Auslasstemperatur aktiviert. Insbesondere:

- muss die Gaskühler-Auslasstemperatur über einem bestimmten Schwellenwert liegen;
- muss der Öffnungsprozentsatz des RPRV-Ventils für eine einstellbare Zeit über einem bestimmten Schwellenwert liegen.

Im Menüfenster Cca02 kann der Wert der vorgenannten Schwellenwerte eingestellt werden:



Sobald mindestens eine der folgenden Bedingungen auftritt, wird die Parallelverdichtung - mit Wiederherstellung des Nennsollwertes für das RPRV-Ventil - deaktiviert:

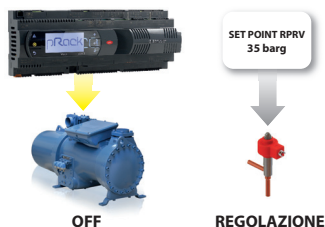
- pRack wird AUSGESCHALTET (im Menüfenster, am Überwachungssystem oder über den digitalen Eingang);
- die Gaskühler-Auslasstemperatur sinkt unter den Schwellenwert $T_{gc\ OFF}$;
- der an die Parallelverdichtung gestellte prozentuelle Regelungsbedarf wird auf Null rückgesetzt.

NB: Die Hochdruck-Prevent-Funktion und die Hochdruckalarne der Basisplatine haben nur auf die Verdichter der Leitung 1 (NK-Leitung) Wirkung. Sie deaktivieren die Parallelverdichtung nicht und reduzieren auch nicht die Leistung.

4. AZIONI SUL SETPOINT DELLA VALVOLA RPRV PER L'ATTIVAZIONE

Um zu vermeiden, dass das Flashgasventil zeitgleich mit der Parallelverdichtung regelt (die Parallelverdichtung ist effizienter als die Umgehung), wird der Regelsollwert des RPRV-Ventils zur Zwangsschließung des Ventils erhöht.

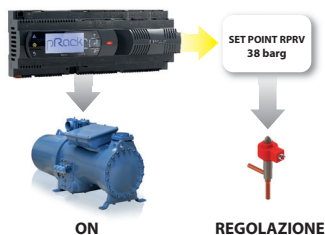
1 Richiesta per la compressione parallela



2 Feedback dalla compressione parallela



3 Richiesta di incremento del set point per la valvola flash



4 La valvola di flash tenderà a chiudersi

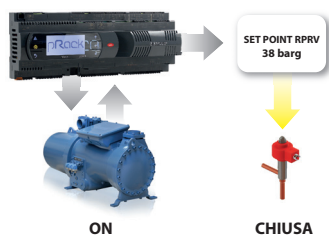


Fig. 4.a

Im Menüfenster Cca03 kann der Offset-Wert eingestellt werden, der auf den Sollwert des RPRV-Ventils angewendet werden muss, sowie die Erhöhungszeit der Anwendung:

```

Compr.Parallela Cca03
Offset RPRV con compr.
Par.accesso: 2.0barg
Comp.Par.on tempo di
salita RPRV: 0s
Comp.Par.off tempo di
discesa RPRV: 20s
  
```

Nach der Deaktivierung der Parallelverdichtung aufgrund einer der vorgenannten Bedingungen wird der Sollwert des RPRV-Ventils innerhalb einer im Menüfenster Cca03 einstellbaren Zeit auf den Nennwert zurückgeführt.

5. PARALLELVERICHTUNGSBETRIEB

Sollte die Parallelverdichtung von einer externen Platine angesteuert werden, muss die externe Platine anhand eines assistierten Verfahrens konfiguriert werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich um ein reines Saugleitungssystem handelt

```
Wizard 1501
Tipo impianto:
          ASPIRAZIONE
```

und dass der Regelsollwert der im CO₂-Kältemittelsammler angeforderte Druck ist.

```
Wizard 1542
Conf19.compressor1
Setpoint:      35.0barg
Differenz.:    1.0barg
```

Für die Ansteuerung des/r Parallelverdichter/s empfehlen sich folgende Konfigurationen.

Ein leistungsgeregelter Verdichter

Ist nur ein einziger leistungsgeregelter Verdichter vorhanden, wird die Proportionalregelung mit Fehlerintegration "P+I" empfohlen. Der Sollwert kann derselbe wie bei der Druckregelung des Kältemittelsammlers mit Flashgasventil sein. Konfigurationsbeispiel:

- PROP.+INT.-Regelung
- Sollwert 35 barg
- Schaltdifferenz 2 barg
- Integralzeit 120 Sekunden

Zwei oder mehrere Verdichter

Wird die Parallelverdichtung mit mehreren Verdichtern ausgeführt, wird die Neutralzonenregelung empfohlen.

In diesem Fall sollte ein leicht niedrigerer Regelsollwert (z. B. 1 barg) als jener des Flashgasventils eingestellt werden. Dadurch wird die rechtzeitige Aktivierung der Parallelverdichtung garantiert, sobald es die Bedingungen erfordern.

6. BETRIEB MIT EXTERNER PLATINE UND DIGITALEN EINGÄNGEN/AUSGÄNGEN



Fig. 6.a

Diese Art von Konfiguration sieht eine externe Platine für die Parallelverdichtung vor, die nicht mit einem seriellen Kabel an die Basisplatine angeschlossen ist.

Potenziell kann hierfür jedes pRack-Steuergerät verwendet werden: Compact, pR100, pR100T, pR300, pR300T. Empfohlen wird allerdings ein Steuergerät für transkritisch ausgelegte Verbundanlagen, also pR100T oder pR300T.

Konfiguration der Basisplatine

```

Compr.Parallela Cca01
Enable Parallel
compressor:          SI
Tipo di controllo:
                    ESTERNO I/O
  
```

Sobald es die Regelungsbedingungen (bezogen auf den Öffnungsprozentsatz des Flashgasventils und auf die Gaskühler-Auslasstemperatur) vorsehen, wird die Parallelverdichtung über einen digitalen Ausgang angefordert. Im Menüfenster Cca13 kann der zu verwendende digitale Ausgang eingestellt werden:

```

Compr.Parallela Cca13
Consenso COMP.Parall.
PLB 01
DO rele' lineal2 Off
Logic
  
```

CAREL

Bei dieser Konfiguration ist ein Feedback über den erfolgten Start der Parallelverdichtung erforderlich. Das Feedback muss über einen digitalen Eingangskontakt auf der Basisplatine eingehen. Die Position des digitalen Einganges kann im Menüfenster Cca12 eingestellt werden:

```
Compr.Parallela Cca12
On/Off compr.Parallelo
PCO ID09

Chiuso
NO

Attivo
```

Konfiguration der Platine für die Parallelverdichtung

Für die Aktivierung oder Deaktivierung der Parallelverdichtung wird empfohlen, die Funktion der Sollwertumschaltung über den digitalen Eingang zu verwenden. Der Vorteil gegenüber der EIN/AUS-Funktion über den digitalen Eingang liegt darin, dass bei der EIN/AUS-Funktion keine Alarmmeldung im AUS-Status des Gerätes eingeht. Die Konfiguration kann wie im folgenden Beispiel stattfinden:

1. Aktivierung der Sollwertkompensation für die Platine, welche die Parallelverdichtung ansteuert

```
Risp.En.Comp Cad01
Linea aspiraz.

Abilita compensazione
Setpoint aspiraz.:
SI
```

2. Einstellung eines Kompensations-Offsets (z. B. 10 barg) für die Deaktivierung

```
Risp.En.Comp Cad02

Offset intern.:
0.0barg

Offset chius.:
10.0barg
```

3. Ausdehnung des Sollwertkonfigurationsintervalls für die Anwendung des Kompensations-Offsets

```
Comp.Regul. Cab02
Limiti setpoint

Minimo: 0.0barg

Massimo: 45.0barg
```

4. Aktivierung der Kompensation über den digitalen Eingang

```
Risp.En.Comp Cad05
COMPENSAZIONE

Cambio set da ID SI

ATTENZIONE: ingresso
per la compensazione
comune per ogni linea
```

5. Einstellung der Position des digitalen Einganges für die Kompensation

```
DI Status Baad1
Compens.setpoint
PLB 1 PCU 1001

Stato Chiuso
Logica NO

Funzione Non attivo
```

In Bezug auf den digitalen Ausgang der Platine für die Parallelverdichtung, der an den vorgenannten Eingang angeschlossen ist, sollte eine allgemeine Funktion verwendet werden, die aktiviert wird, wenn mindestens ein Verdichter aktiv ist, zum Beispiel:

```
Menu Princ. 5/9 → Altre funz. 6/9 → Funz. generiche 1/5
+E. Altre funz.
F. Impostaz.
G. Sicurezza → d. Iniez. Liquido
e. Recupero calore
f. Funzioni generiche → a. Stadi
b. Modulazioni
c. Allarmi
```

1. Aktivierung einer allgemeinen Funktion

```
Stadi funz.gen. Efa05

Funz.Gen.1: ABILITA
Funz.Gen.2: DISAB.
Funz.Gen.3: DISAB.
Funz.Gen.4: DISAB.
Funz.Gen.5: DISAB.
```

2. Wahl der prozentuellen Verdichterleistung als überwachte Variable

```
Stadi funz.gen. Efa06
Term.gen. n.1 PLB1

Variabile di regol:
% POTENZA COMP.(Li)

Modo: DIRETTO
```


CAREL

3. Einstellung des Sollwertes und der Schaltdifferenz für die Aktivierung (1 % für beide Parameter)

```

Stadi funz.gen. Efa08
Term.gen. n.1 PLB1

Setpoint:      1%
Differenz.:    1%
  
```

4. Anschluss eines Ausgangsrelais für die allgemeine Feedback-Funktion

```

I/O Fun.gen. Efa21
stadio gen.1
PLB 1 DO 01

Stato Apert
oologica NO

Funzione Non attivo
  
```

Das soeben beschriebene Beispiel ergibt die folgende Konfiguration:

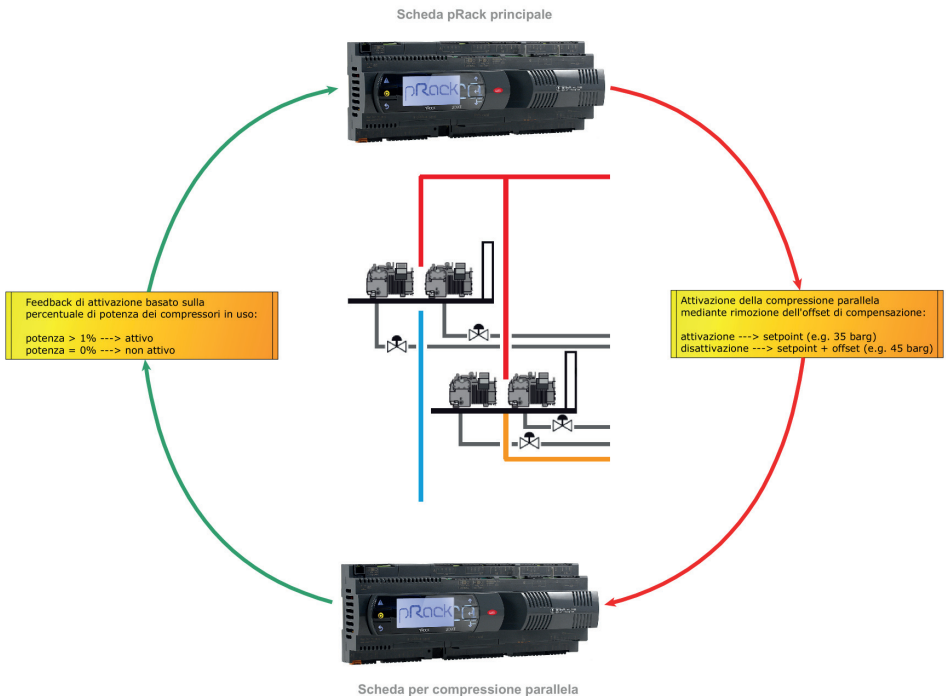


Fig. 6.b

7. BETRIEB MIT PLATINE IM PLAN-NETZWERK

Scheda pRack principale (pLAN 1)



Connessione di rete pLAN



Scheda per compressione parallela (pLAN 9)

Fig. 7.a

```

Compr.Parallela Cca01
Enable Parallel
compressor:           SI
Tipo di controllo:
                     ESTERNO PLAN
  
```

Es besteht die Möglichkeit, die Platine für die Parallelverdichtung im pLAN-Netzwerk mit der pRack-Basisplatine zu verbinden.

Diese Konfiguration erfordert eine pR300T-Platine für die Parallelverdichtung mit derselben Software-Version der Basisplatine.

Die Netzwerkadresse der Platine für die Parallelverdichtung ist 9. Beim Software-Update mit dem pRack Manager hat der Benutzer im rechten Wahlfenster die Datei **CLEARALL_ADD_9.DEV** zu wählen:

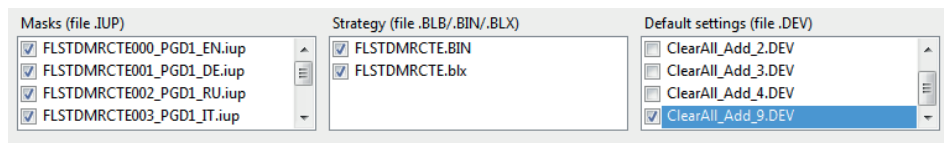


Fig. 7.b

CAREL

Sollte ein pRack ohne eingebautes Display verwendet werden, muss für die Konfiguration ein eigenes pGD-Display angeschlossen werden und muss die Netzwerkadresse auf 30 eingestellt werden. Dies kann durch den gleichzeitigen Druck der Tasten UP + ENTER + DOWN erfolgen.

Die Netzwerkkonfiguration ist in der nächsten Abbildung dargestellt:



Fig. 7.c

VORTEILE: Im Vergleich zur Ansteuerung der Parallelverdichtung über einen digitalen Eingang und Ausgang besteht in der Netzwerkkonfiguration der Vorteil, dass gleichzeitige Verdichteranläufe vermieden werden können, und dass die installierte Leistung für die Parallelverdichtung visualisiert werden kann. Außerdem ist keine zusätzliche Konfiguration für die Aktivierung und das Feedback erforderlich.

8. BETRIEB MIT INTEGRIERTEM VERDICHTER

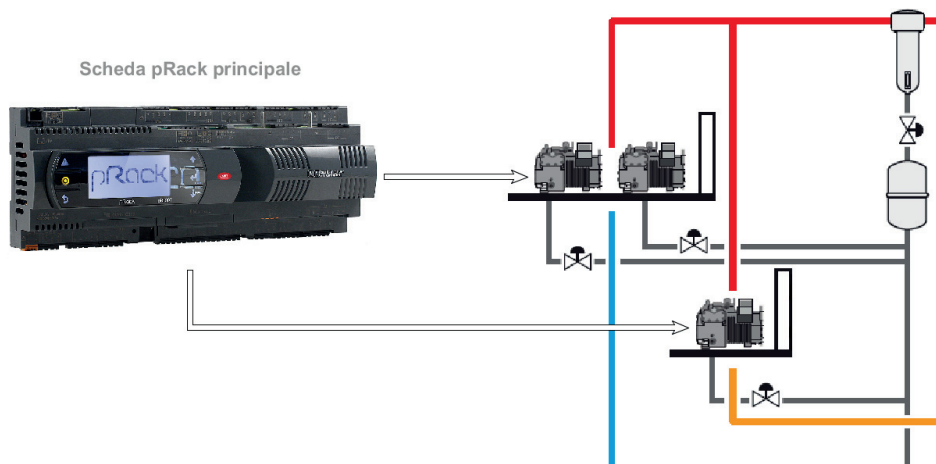


Fig. 8.a

```

Compr.Parallela Cca01
Enable Parallel
compressor:          SI
Tipo di controllo:
                    INTERNO (1COMP)
  
```

In dieser Konfiguration kann die pRack-Basisplatine (pLAN1) auch für die Ansteuerung der Parallelverdichtung in Verwendung eines Leistungsreglers verwendet werden.

Im Menüfenster Cca04 können der Sollwert und die PID-Parameter für die Parallelverdichtung eingestellt werden. Im Menüfenster Cca14 kann der analoge Ausgang für die Ansteuerung des Inverters konfiguriert werden:

```

Compr.parallela Cca04
Regolazione COMP.Par.
Setpoint:           35.0barg
Guadagno:           10%barg
Ti:                  30sec
Td:                  0sec
  
```

```

Compr.parallela Cca14
Parallel inverter
PLB 1               AO 00
Stato                0.0
  
```

CAREL

Die Verdichterparameter der Schutzzeiten, Mindest- und Höchstbetriebsfrequenz, Leistungserhöhungs- und Leistungsverminderungszeiten sind in den Menüfenstern Cca05, Cca06 und Cca07 einstellbar:

Compr.Parallela Cca05	Compr.Parallela Cca06	Compr.Parallela Cca07
Compressore Parallelo sotto inverter	Impostazioni inverter	Impostazioni inverter
Min.tempo on: 30s	Minimum voltage: 0.0V	Nominal freq.: 50Hz
Min.tempo off: 30s	Maximum voltage: 10.0V	Rising time: 20s
Minimo tempo tra acc. stesso comp.: 60s	Minimum freq.: 30Hz	Falling time: 20s
	Maximum freq.: 60Hz	

Aufgrund der integrierten Verdichtersteuerung steht ein digitaler Alarm zur Verfügung, der in den Menüfenstern Cca11 und Cca12 konfiguriert werden kann:

Compr.Parallela Cca11	Compr.Parallela Cca12
Allarme 1	Alarm COMP.Parallelo PLB 1
Ritardo at.: 0s	PLB 1 2CU IUI3
Rit.all'avvio: 0s	Stato Chiuso
Riarmo: AUT.	Logica NO
Priorita': NORMALE	Funzione Non attivo

Außerdem kann ein Alarm für hohe Druckgastemperatur des Parallelverdichters konfiguriert werden. Die Menüfenster sind Eia14 für die Wahl des analogen Einganges und Cca08 für die Einstellung der Aktivierungsschwelle und der Aktivierungsverzögerung:

Compr.Parallela Eia14	Compr.Parallela Cca08
COMP.Par. disch.temp. PLB1 U7 HTNTC	Par.Comp.Discharge T:
0.0°C	Threshold: 120.0°C
Calibr.: 0.0°C	Differential: 5.0°C
	Delay: 5sec

9. INFO-FENSTER

Neu unter den Info-Fenstern ist Aa67, wo der Aktivierungsstatus und der Aktivierungsprozentsatz der Parallelverdichtung, der aktuelle Sollwert des Flashgasventils und der Kältesammlerdruck visualisiert werden:

```
Info princ.   Aa67
Parallel Compressor:

Status:      disabled
Actual/Req.: 0/ 0%

Rec.press.:  0.0barg
RPRV setp.: 35.0barg
```

Dieses Menüfenster ist für alle Parallelverdichtungskonfigurationen verfügbar: intern, extern per pLAN und extern mit digitalen E/A. Für die externe Konfiguration mit digitalen E/A wird der Prozentsatz 0 % oder 100 % für das Feedback der erfolgten Aktivierung der Parallelverdichtung visualisiert.

Im Falle der Konfiguration mit integrierter Ansteuerung des leistungsgeregelten Verdichters beinhaltet das Menüfenster Aa77 auch die Druckgastemperatur der Parallelverdichtung:

```
Info princ.   Aa77
Parallel Compressor:

RPRV opening: 0.0%
Actual/Req.: 0/ 0%

GC out.temp.: 0.0°C
Temp.scarico: 0.0°C
```

Compresión paralela para centrales transcríticas

Función disponible para el control pRack pR300T

Índice

1. INTRODUCCIÓN	5
2. MODOS DE USO	6
3. CONDICIONES PARA LA ACTIVACIÓN	7
4. ACCIONES SOBRE EL SETPOINT DE LA VÁLVULA RPRV PARA LA ACTIVACIÓN	8
5. REGULACIÓN PARA LA COMPRESIÓN PARALELA	9
Un solo compresor modulante	9
Dos o más compresores	9
6. FUNCIONAMIENTO CON TARJETA EXTERNA Y E/S DIGITALES	10
Configuración de la tarjeta principal.....	10
Configuración de la tarjeta para la compresión paralela.....	11
7. FUNCIONAMIENTO CON TARJETA CONECTADA EN PLAN	14
8. FUNZIONAMENTO CON COMPRESSORE INTEGRATO	16
9. PANTALLAS DE INFORMACIÓN	18

1. INTRODUCCIÓN

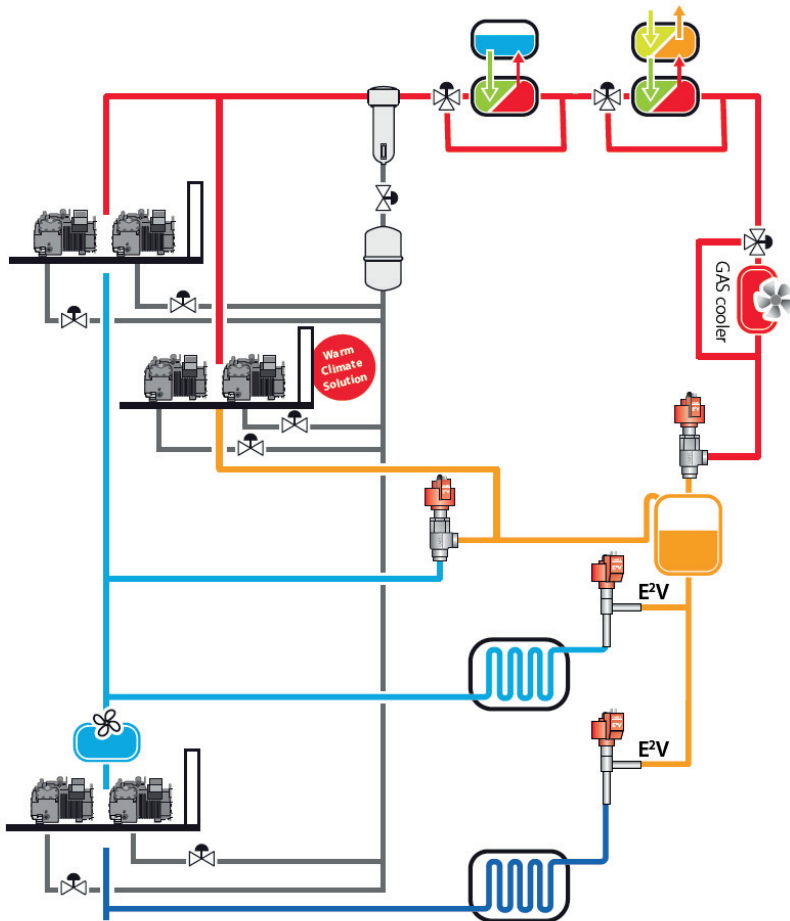


Fig. 1.a

Típicamente en las zonas con clima cálido, la válvula RPRV (válvula de flash o de media presión) tiende a trabajar a porcentajes de apertura elevadas durante largo tiempo y esto fuerza a los compresores de media temperatura a trabajar mayormente y con una elevada diferencia de presión entre aspiración y descarga.

El uso de un compresor, o de una batería de compresores, puestos entre el recipiente y la descarga de los compresores de media temperatura, como se muestra en la Figura 1.a, proporciona las siguientes ventajas:

- reducción del uso de la válvula RPRV;
- mayor eficiencia para altas presiones en el gas cooler;
- mayor eficiencia para altas temperaturas externas.

2. MODOS DE USO

Hay tres modos para gestionar la compresión paralela:

1. por medio de tarjeta externa y entradas/salidas digitales para el control

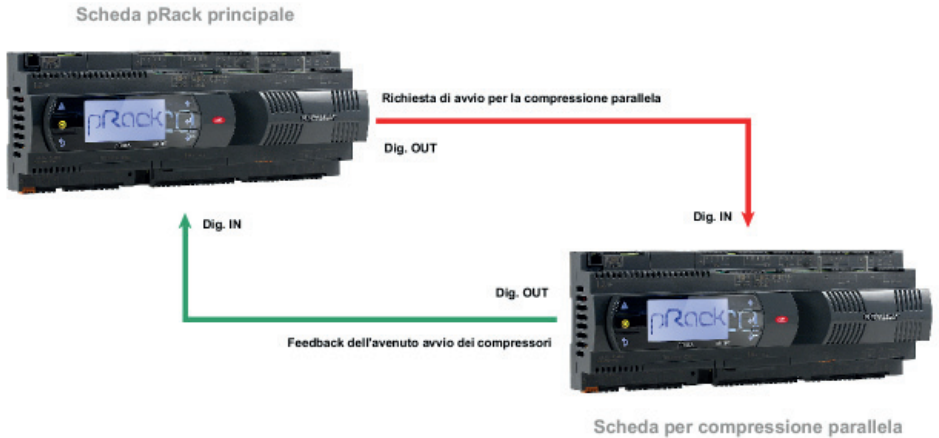


Fig. 2.a

2. vía red pLAN con el uso de una tarjeta dedicada con dirección 9

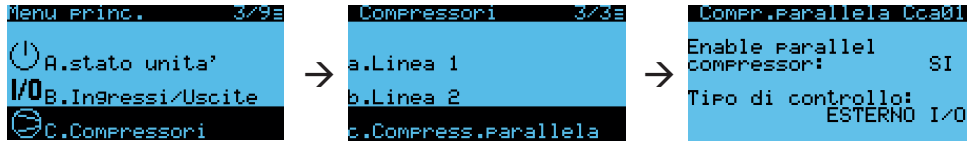


Fig. 2.b

3. como función integrada en la tarjeta pRack principal (limitada a 1 compresor modulante).

3. CONDICIONES PARA LA ACTIVACIÓN

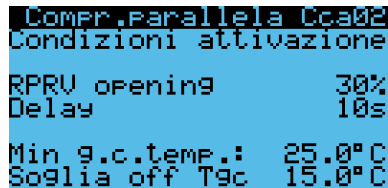
Además de a la habilitación de la funcionalidad por medio de la pantalla Cca01



la compresión paralela se activa en base al porcentaje de apertura de la válvula RPRV y a la temperatura de salida del gas cooler. En particular:

- la temperatura de salida del Gas Cooler debe ser mayor que un umbral;
- el porcentaje de apertura de la válvula RPRV debe ser mayor que un umbral durante un tiempo configurable.

La pantalla Cca02 permite especificar el valor de los umbrales mencionados:



La compresión paralela se desactiva, con el consiguiente reseteo del setpoint nominal para la válvula RPRV, si se verifica al menos una de las condiciones siguientes:

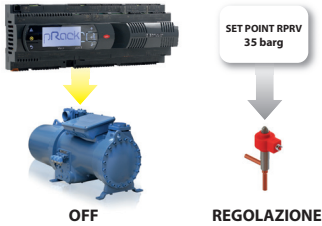
- el pack se pone a OFF (desde pantalla, supervisión o entrada digital);
- la temperatura de salida del Gas Cooler desciende por debajo del umbral $T_{gc\ OFF}$;
- el porcentaje de regulación requerida a la compresión paralela se pone a cero.

NOTA: la función de Prevent de alta presión y las alarmas de alta presión gestionadas por la tarjeta principal tendrán efecto sólo sobre los compresores de la línea 1 (media temperatura); no apagarán la compresión paralela, ni disminuirán la potencia utilizada.

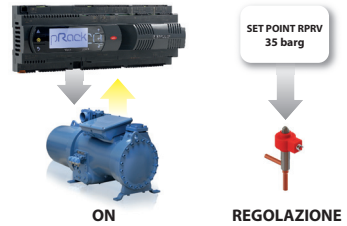
4. ACCIONES SOBRE EL SETPOINT DE LA VÁLVULA RPRV PARA LA ACTIVACIÓN

Para evitar que la válvula de flash regule simultáneamente a la acción de la compresión paralela, puesto que esta última es más eficiente del bypass, el setpoint de regulación de la válvula RPRV es aumentado para forzar su cierre.

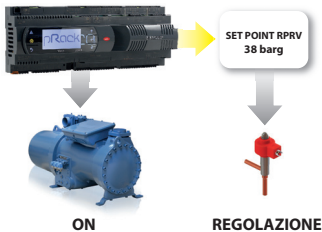
1 Richiesta per la compressione parallela



2 Feedback dalla compressione parallela



3 Richiesta di incremento del set point per la valvola flash



4 La valvola di flash tenderà a chiudersi

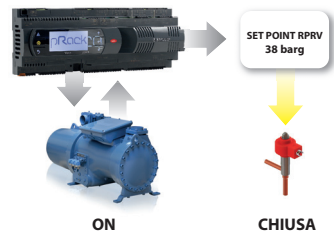


Fig. 4.a

Por medio de la pantalla Cca03 es posible especificar el offset a aplicar al setpoint de la válvula RPRV y el tiempo de incremento para la aplicación del mismo:

```

Compr.Parallela Cca03
Offset RPRV con compr.
Par.acceso: 2.0barg
Comp.Par.on tempo di
salita RPRV: 0s
Comp.Par.off tempo di
discesa RPRV: 20s
  
```

Cuando la compresión paralela se desactiva por una de las condiciones mencionadas, el setpoint de la válvula RPRV vuelve al valor nominal en un tiempo especificado siempre en la pantalla Cca03.

5. REGULACIÓN PARA LA COMPRESIÓN PARALELA

En el caso de que la compresión paralela se confíe a una tarjeta externa, esta deberá ser configurada por medio de Wizard considerando que se trata de un sistema con sólo aspiración

```
Wizard 1601
Tipo impianto:
ASPIRAZIONE
```

y que el setpoint de regulación es la presión requerida en el recipiente del CO₂

```
Wizard 1642
Conf19.compressor1
Setpoint: 35.0barg
Differenz.: 1.0barg
```

Como estrategia de regulación del compresor o de los compresores utilizados para la compresión paralela, se recomiendan las siguientes configuraciones.

Un solo compresor modulante

En el caso de haber un solo compresor modulante se recomienda una regulación de tipo proporcional con integración de error, P+I. El setpoint puede ser el mismo utilizado en la regulación de la presión del recipiente mediante válvula de flash. Este es un ejemplo de configuración:

- regulación PROP.+INT.
- setpoint 35 barg
- diferencial 2 barg
- tiempo integral 120 segundos

Dos o más compresores

Si la compresión paralela se efectúa mediante el uso de varios compresores, la estrategia de regulación recomendada es por Zona neutra.

En este caso se sugiere especificar un setpoint de regulación ligeramente inferior (p.e. 1 barg) respecto al utilizado para la válvula de flash; esto sirve para garantizar la activación intempestiva de la compresión paralela cuando las condiciones lo requieran.

6. FUNCIONAMIENTO CON TARJETA EXTERNA Y E/S DIGITALES

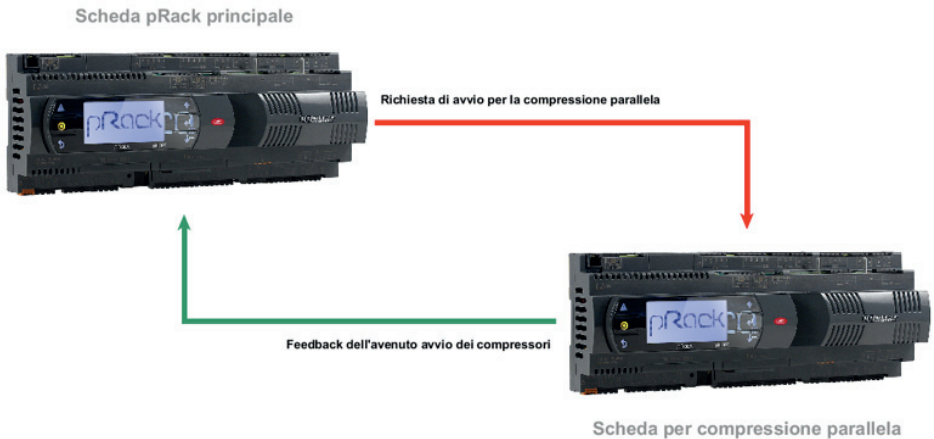


Fig. 6.b

Este tipo de configuración prevé el uso de una tarjeta externa para la gestión de la compresión paralela, no conectada a la tarjeta principal por medio de cable serie.

Es potencialmente utilizable cualquier controlador pRack: Compact, pR100, pR100T, pR300, pR300T. Sin embargo, se recomienda el uso de un controlador para centrales transcríticas, es decir pR100T o pR300T.

Configuración de la tarjeta principal

```

Compr.Parallela Cca01
Enable Parallel
compressor:          SI
Tipo di controllo:
                    ESTERNO I/O
  
```

Cuando las condiciones de regulación acerca del porcentaje de apertura de la válvula de flash y de la temperatura de salida por el Gas Cooler lo prevean, la demanda de arranque de la compresión paralela se realiza por medio de una salida digital. La pantalla Cca13 permite seleccionar qué DO utilizar:

```

Compr.Parallela Cca13
Consenso COMP.Parall.
PLB  1
DO rele' lineal2 Off
Logic                               NA
  
```

CAREL

En este tipo de configuración es necesario tener un feedback del arranque de la compresión paralela, por medio de un contacto digital en la entrada a la tarjeta principal. La posición de la DI puede ser seleccionada por medio de la pantalla Cca12:

```
Compr.Parallela Cca12
On/Off compr.Parallelo
PCO ID09

Chiuso
NO

Attivo
```

Configuración de la tarjeta para la compresión paralela

Para la activación y desactivación de la compresión paralela se sugiere utilizar la función de cambio de setpoint desde entrada digital. La ventaja respecto al uso de la función ON/OFF desde entrada digital es que utilizando esta última no hay ninguna señalización de la alarma cuando la unidad está en estado OFF. La configuración puede ser efectuada como en el ejemplo siguiente:

1. habilitación de la compensación del setpoint para la tarjeta que gestiona la compresión paralela

```
Risp.En.Comp Cad01
Linea aspiraz.

Abilita compensazione
Setpoint aspiraz.:
SI
```

2. especificación de un offset de compensación (p.e. 10 barg) para la desactivación

```
Risp.En.Comp Cad02
Offset invern.:
0.0barg

Offset chius.:
10.0barg
```

3. ampliación del intervalo de configuración del setpoint para la aplicación del offset de compensación

```
Comp.Regul. Cab02
Limiti setpoint

Minimo: 0.0barg
Massimo: 45.0barg
```

4. habilitación de la compensación desde entrada digital

```
Risp.En.Comp Cad05
COMPENSAZIONE
Cambio set da ID SI
ATTENZIONE: ingresso
per la compensazione
comune per ogni linea
```

5. especificación de la posición de la entrada digital asociado a la compensación

```
DI Status Baac1
Compens.setpoint
PLB 1 PCU 1001
Stato Chiuso
Logica NO
Funzione Non attivo
```

Por lo que respecta a la salida digital en la tarjeta para la compresión paralela conectada a la entrada mencionada, se sugiere usar una función genérica que se active cuando al menos un compresor está activo, por ejemplo:

```
Menu Princ. 5/9 => Altre funz. 6/9 => Funz. generiche 1/5 =>
+E. Altre funz. d. Iniez. Liquido a. Stadi
F. Impostaz. e. Recupero calore b. Modulazioni
G. Sicurezza f. Funzioni generiche c. Allarmi
```

1. habilitación de una función genérica

```
Stadi funz.gen. Efa05
Funz.Gen.1: ABILITA
Funz.Gen.2: DISAB.
Funz.Gen.3: DISAB.
Funz.Gen.4: DISAB.
Funz.Gen.5: DISAB.
```

2. selección del porcentaje de potencia de los compresores actualmente en uso como variable monitorizada

```
Stadi funz.gen. Efa06
Term.gen. n.1 PLB1
Variabile di regol:
% POTENZA COMP.(Li)
Modo: DIRETTO
```


CAREL

3. especificación del setpoint y del diferencial para la activación, 1% para ambos parámetros

```

Stadi funz.gen. Efa08
Term.gen. n.1 PLB1

Setpoint:      1%
Differenz.:    1%
  
```

4. asociación de un relé de salida para la función genérica usada como feedback

```

I/O Fun.gen. Efa21
stadio gen.1
PLB 1 DO 01

Stato Apert
oologica NO

Funzione Non attivo
  
```

Siguiendo el ejemplo descrito anteriormente, se obtiene la configuración ilustrada en el esquema siguiente:

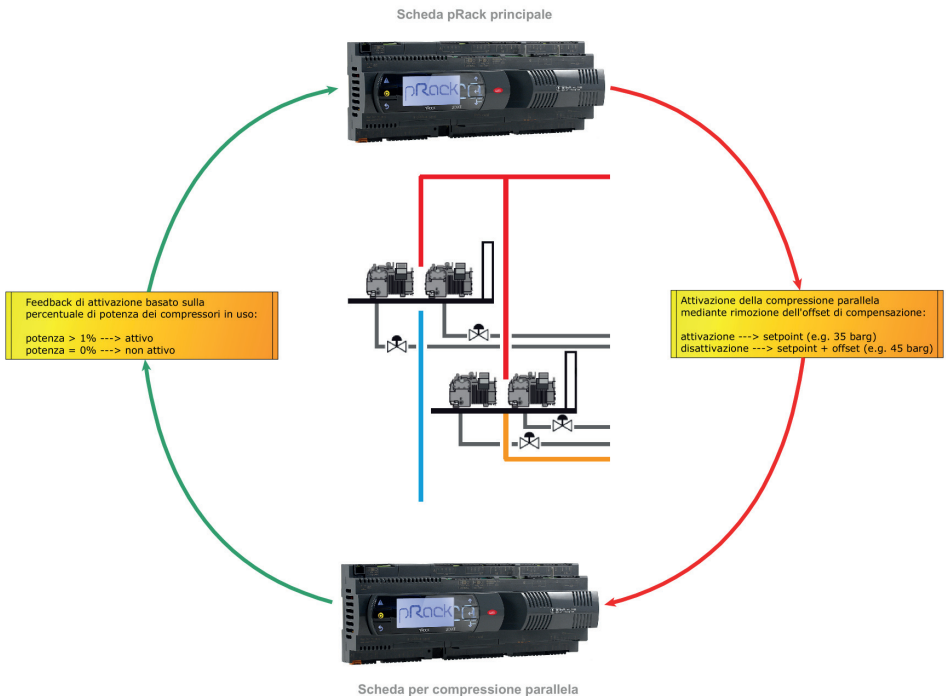


Fig. 6.c

7. FUNCIONAMIENTO CON TARJETA CONECTADA EN PLAN

Scheda pRack principale (pLAN 1)



Connessione di rete pLAN



Scheda per compressione parallela (pLAN 9)

Fig. 7.d

```

Compr.Parallela Cca01
Enable Parallel
compressor:          SI
Tipo di controllo:
                    ESTERNO PLAN
  
```

Existe la posibilidad de conectar la tarjeta para la compresión paralela en red (pLAN) con la tarjeta pRack principal.

Este tipo de configuración requiere el uso de una tarjeta pR300T para la compresión paralela con la misma versión de software utilizada en la tarjeta principal.

La dirección de red de la tarjeta para la compresión paralela será la 9. En fase de actualización del software, utilizando pRack Manager, el usuario deberá seleccionar el archivo **CLEARALL_ADD_9.DEV** en la ventana de selección más a la derecha:

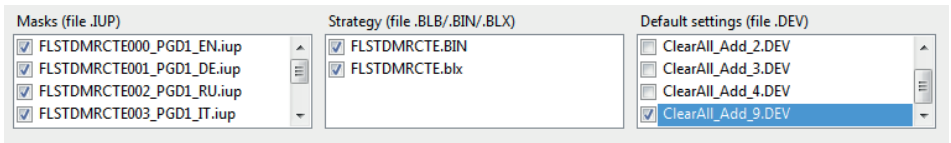


Fig. 7.e

CAREL

En el caso de que se elija utilizar un pRack sin display built-in (ciego), para su configuración es necesario conectar un display pGD dedicado y configurar su dirección de red a 30. Esto puede ser realizado fácilmente mediante la pulsación simultánea de las teclas UP + ENTER + DOWN.

La configuración de red resultará como se ilustra en la figura siguiente:



Fig. 7.f

Ventajas: respecto al control de la compresión paralela por medio de una entrada y una salida digital, se tiene la ventaja de prevenir los picos simultáneos entre compresores y la visualización del porcentaje de potencia instalada para la compresión paralela; no es necesaria, además, ninguna configuración adicional para la activación y el feedback.

8. FUNZIONAMENTO CON COMPRESSORE INTEGRATO

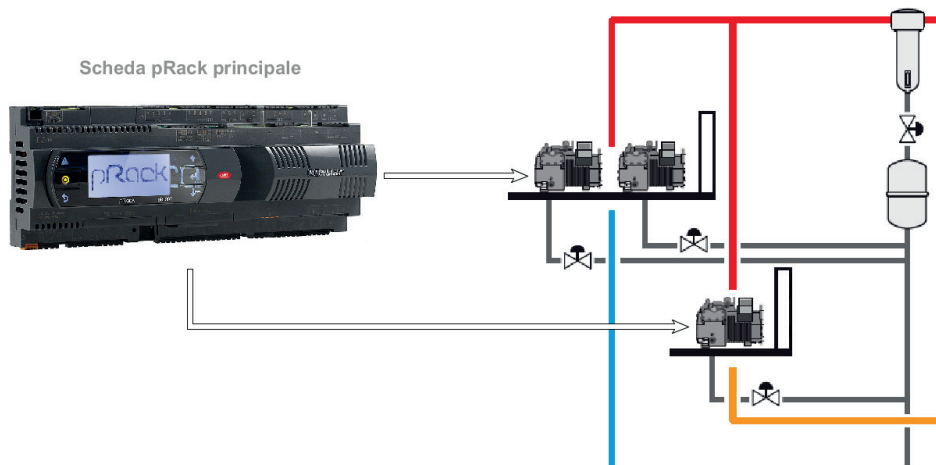


Fig. 8.g

```

Compr.Parallela Cca01
Enable Parallel
compressor:          SI
Tipo di controllo:
                    INTERNO (1COMP)
  
```

Questa modalità permetterà di utilizzare la scheda pRack principale (pLAN1) per controllare anche la compressione parallela attraverso l'utilizzo di un dispositivo modulante.

La maschera Cca04 permette di specificare il setpoint e i parametri di regolazione (PID) per la compressione parallela; la maschera Cca14 permette di assegnare l'uscita analogia per il pilotaggio dell'inverter:

```

Compr.Parallela Cca04
Regolazione COMP.Par.
Setpoint:           35.0barg
Guadaagno:         10%barg
Ti:                 30sec
Td:                 0sec
  
```

```

Compr.Parallela Cca14
Parallel inverter
PLB 1               AO 00
Stato               0.0
  
```

CAREL

Le caratteristiche del compressore, riguardanti i tempi di sicurezza, frequenza di lavoro minima e massima, i tempi di salita e discesa, sono altresì configurabili attraverso le maschere Cca05, Cca06 e Cca07:

```

Compr.Parallela Cca05
Compressore Parallelo
sotto inverter
Min.tempo on:      30s
Min.tempo off:    30s
Minimo tempo tra acc.
stesso comp.:    60s
  
```

```

Compr.Parallela Cca06
Impostazioni inverter
Minimum voltage:  0.0V
Maximum voltage: 10.0V
Minimum freq.:    30Hz
Maximum freq.:    60Hz
  
```

```

Compr.Parallela Cca07
Impostazioni inverter
Nominal freq.:    50Hz
Rising time:      20s
Falling time:     20s
  
```

Data la gestione integrata del compressore, viene reso disponibile un allarme da ingresso digitale configurabile tramite le maschere Cca11 e Cca12:

```

Compr.Parallela Cca11
Allarme 1
Ritardo at.:      0s
Rit.all'avvio:    0s
Riarmo:           AUT.
Priorita':        NORMALE
  
```

```

Compr.Parallela Cca12
Alarm COMP.Parallelo
PLB 1            2CU IUI3
Stato            Chiuso
logica           NO
Funzione         Non attivo
  
```

E' possibile inoltre configurare un allarme di alta temperatura dedicato per la temperatura di scarico del compressore parallelo. Le maschere per la sua configurazione sono la Eia14 per la scelta dell'ingresso analogico associato e la Cca08 per l'impostazione della soglia e il ritardo di attivazione:

```

Compr.Parallela Eia14
COMP.Par. disch.temp.
PLB1  U7      HTNTC
0.0°C
Calibraz.:    0.0°C
  
```

```

Compr.Parallela Cca08
Par.Comp.Discharge T:
Threshold:      120.0°C
Differential:   5.0°C
Delay:          5sec
  
```

9. PANTALLAS DE INFORMACIÓN

Entre las pantallas de información se ha añadido la pantalla Aa67, en la cual se muestra el estado y el porcentaje de activación de la compresión paralela, el setpoint actual para la válvula de flash y la presión del recipiente:

```
Info princ.      Aa67
Parallel Compressor:

Status:         disabled
Actual/Req.:   0/ 0%

Rec.Press.:    0.0barg
RPRU setp.:   35.0barg
```

Esta pantalla está disponible para todos los modos de configuración de la compresión paralela: interna, externa vía pLAN y externa con conexión por medio de E/S digitales. Para esta última, el porcentaje visualizado será 0% o 100% en relación al feedback de la activación de la compresión paralela.

En caso de configuración con control integrado del compresor modulante, la pantalla Aa77 mostrará también la temperatura de descarga dedicada a la compresión paralela:

```
Info princ.      Aa77
Parallel Compressor:

RPRU opening:   0.0%
Actual/Req.:   0/ 0%

GC out.temp.:  0.0°C
Temp.scario:   0.0°C
```


CAREL

CAREL INDUSTRIES HQs

Via dell'Industria, 11 - 35020 Brugine - Padova (Italy)
Tel. (+39) 049.9716611 - Fax (+39) 049.9716600
e-mail: carel@carel.com - www.carel.com

Agenzia / Agency:

+03020585 - 1.1 - 10.12.2015