

Kit di test per EVDriver / *EVDriver testing kit*



## Manuale d'uso

### *User manual*

**INSTALLAZIONE ED USO DEL EVDRIVER TESTING KIT**

***EVDRIVER TESTING KIT INSTALLATION AND OPERATION***

**LEGGI E CONSERVA  
QUESTE ISTRUZIONI**

**READ AND SAVE  
THESE INSTRUCTIONS**

**CAREL**  
Technology & Evolution





**Vogliamo farvi risparmiare tempo e denaro!**

**Vi assicuriamo che la completa lettura di questo manuale vi garantirà una corretta installazione ed un sicuro utilizzo del prodotto descritto.**

*We wish to save you time and money!*

*We can assure you that the thorough reading of this manual will guarantee correct installation and safe use of the product described*



# INDICE

Introduzione .....	1
Descrizione maschere .....	2
MENU MANUFACTURER .....	2
SUBMENU EXV Carel Driver Manufacturer Menu .....	3
Configurazione della valvola di espansione (COMM) .....	6
Regul. steps .....	6
Closing steps .....	6
Minimum steps .....	6
Back steps .....	6
Phase current .....	6
Still current .....	6
Step rate .....	6
Duty cycle .....	6
Alarms enable/delay (COMM) .....	7
MENU ON/OFF UNIT .....	7
MENU STATUS .....	8
MENU INITIALIZATION .....	8
Appendice .....	9
A1 – Collegamenti .....	9
A2 – Procedura di inizializzazione .....	13
Indirizzamento .....	13
A3 – Esempi di configurazione driver .....	14
A4 – Valvole di espansione compatibili .....	15



## Introduzione

Il KIT cui si riferisce questo documento ha per oggetto il test sul campo del nuovo algoritmo di regolazione residente nel EVDriver ed è costituito da:

### Versione SMALL:

n°1 pCO<sup>2</sup> SMALL con terminale built-in  
n°1 EVDriver  
n°1 sonda di pressione 0-30barg (4-20mA)  
n°1 sonda di pressione -0.5-7barg (4-20mA)  
n°2 sonde di temperatura NTC adatte all'installazione in pozzetto

### Versione MEDIUM:

n°1 pCO<sup>2</sup> MEDIUM con terminale built-in  
n°2 EVDriver  
n°2 sonda di pressione 0-30barg (4-20mA)  
n°2 sonda di pressione -0.5-7barg (4-20mA)  
n°4 sonde di temperatura NTC adatte all'installazione in pozzetto

L'applicativo per pCO<sup>2</sup> consiste in un sistema di programmazione e di monitoraggio per uno o due EVDriver per il pilotaggio valvole di espansione elettroniche di tipo a motore passo-passo con avvolgimento bipolare. Il collegamento tra le unità EVDriver e l'unità pCO<sup>2</sup> avviene tramite rete pLAN.

Per quanto concerne la valvola di espansione, l'utente è pregato di prendere contatto direttamente con il produttore di sua scelta: l'EVDriver è al momento compatibile con le valvole di espansione prodotte da Sporlan (tipo SEI) ed Alco (tipo EX). Si riporta in appendice un elenco completo delle valvole di espansione compatibili.

Nel caso in cui la valvola installata dovesse essere di tipo bidirezionale, che può essere quindi attraversata dal refrigerante in entrambe le direzioni, sarà possibile utilizzare un solo driver e quindi la versione SMALL del KIT per gestire una pompa di calore reversibile monocircuito. Fare riferimento alla documentazione fornita con la propria valvola di espansione per conoscerne la compatibilità con il funzionamento biflusso.

Per assistenza sul dimensionamento e per ogni altra problematica relativa al funzionamento di valvole di espansione si prega di prendere contatto direttamente con il fornitore specifico.

Si riporta di seguito una descrizione dettagliata di tutti i parametri di configurazione del sistema: considerare in ogni caso che gran parte dei parametri e della relativa difficoltà di impostazione sono dovuti all'utilizzo del driver come stand-alone rispetto al vero controllo dell'unità. Questo aspetto fisiologico del kit dimostrativo è assente nella versione di controllo EVDriver inserita all'interno degli applicativi di controllo standard o personalizzati.

Nelle varie appendici vengono riportate informazioni utili per la messa a punto e l'utilizzo del sistema.

Carel rimane a completa disposizione per assistenza e consulenza nella decisione del sistema più opportuno da utilizzare caso per caso.

## Descrizione maschere

### MENU MANUFACTURER

Configurazione del sistema (parametri unità, driver, regolazione, allarmistica e valvola di espansione)

### Drivers Management

#### Drivers connected

Inserire in numero di driver presenti pLAN. Per questa versione dell'applicativo il numero massimo di driver gestibili è due. Il controllo e l'esercizio dei driver è totalmente indipendente l'uno dall'altro ed è possibile pilotare due circuiti frigoriferi virtualmente separati o due unità separate.

### Driver 1 Management (Driver 2 Management)

#### Chiller

#### Heat Pump

#### Defrost

In queste maschere è possibile impostare i funzionamenti compatibili con l'EVDriver selezionato. La selezione dipende dal tipo di unità (unità solo freddo, solo caldo o caldo e freddo in modo reversibile), dal tipo di valvole di espansione installate (non reversibili o reversibili) e dalla configurazione dei circuiti frigoriferi.

Si riportano in appendice degli esempi di configurazione

### Driver1 power demand (Driver2 power demand)

In questa maschera è possibile decidere la modalità di lettura della attuale potenza frigorifera richiesta dall'impianto in modo che la valvola di espansione possa adeguarsi di conseguenza.

Il primo passo dell'impostazione consiste nell'indicare nel campo **From** il tipo di ingresso da utilizzare e le possibilità sono: ANALOG INPUT o DIGITAL INPUT.

La modalità analogica – ANALOG INPUT – utilizza un ingresso del pCO<sup>2</sup> di tipo configurabile per determinare la potenzialità attuale da 0 a 100% in modo continuo. È necessario dopo questa scelta selezionare il tipo di ingresso analogico da utilizzare nel parametro **Input type**.

La modalità digitale – DIGITAL INPUT – invece utilizza un massimo di 5 gradini discreti – **Power steps number** – per la lettura della potenza frigorifera. Questi gradini sono da intendersi come possibili frazioni della potenza frigorifera totale del circuito relativo al driver in programmazione ottenibili ad esempio tramite parzializzazione di un compressore a vite, inserimento a gradini di più compressori,...

Sono inoltre disponibili due modalità di calcolo assegnabili al parametro **Logic**:

□ **STEPS SUM**: la potenza calcolata sarà la somma delle potenze lette dai contatti digitali chiusi. Modalità utilizzata in caso di unità pluricompressore con singolo circuito frigorifero e singolo driver. Ad esempio per un'unità tandem con un compressore da 5HP ed uno da 10HP ad inserimento casuale si utilizzerà questa modalità con un ingresso digitale settato a 33% (=5/15 corrispondente all'attivazione del compressore da 5HP) e uno settato al 67% (=10/15 corrispondente all'attivazione del compressore da 10HP).

□ **HIGHEST STEPS**: la potenza calcolata sarà quella relativa al singolo contatto digitale chiuso con la potenzialità maggiore. Modalità utilizzata in caso di unità monocompressore parzializzabile con singolo circuito frigorifero e singolo driver. Ad esempio per un compressore a vite con gradini di potenza al 25%, 50%, 75% e 100% si utilizzerà questo modalità con quattro gradini di potenza settati in modo corrispondente a quelli del compressore.

In questa modalità il primo ingresso digitale (corrispondente alla primo gradino di potenzialità) deve essere sempre chiuso durante lo stato di ON del compressore qualunque sia la potenzialità attuale.

### Driver1 power steps (Driver2 power steps)

I gradini visualizzati e ai quali associare una percentuale della potenza frigorifera massima sono in numero uguale a quelli indicati nel parametro **power steps number**.

NB: come accennato precedentemente i gradini di potenza sono da intendersi come *gradini di potenza frigorifera totale*. Potrà quindi verificarsi che, ad esempio, una parzializzazione *teorica* al 25% di un compressore a vite in realtà possa rendere all'evaporatore anche il 35%: in questo caso è lecito ed opportuno inserire un valore di 35% e non 25% nel gradino corrispondente a quella parzializzazione.



## Driver1 Cond. Probe (Driver2 Cond. Probe)

Indicare l'esistenza o meno – **Existence** - della di sonda pressione per la condensazione letta da unità pCO<sup>2</sup>.  
Indicare inoltre i valori limite del range di lettura della sonda in bar relativi (barg).

### SUBMENU EXV Carel Driver Manufacturer Menu

In questo sottoramo è possibile impostare i parametri di regolazione del EVDriver, le caratteristiche della valvola di espansione e la gestione degli allarmi.

Prestare attenzione al fatto che sulla prima riga di ogni maschera è presente la dicitura *Manufact.* seguita dall'indicazione *CH* o *HP* o *DF* o *COMM*. Quali tipi di indicazione verranno visualizzati dipende esclusivamente dai valori impostati nella maschera relativa agli stati di funzionamento compatibili con il driver del circuito considerato (maschera *Driver 1 Management* o *Driver 2 Management*).

- *Manufact.CH* indica che i parametri della maschera sono utilizzati quando il driver è in funzione in modalità *Chiller* (o freddo).
- *Manufact.HP* indica che i parametri della maschera sono utilizzati quando il driver è in funzione in modalità *Heat pump* (o caldo).
- *Manufact.DF* indica che i parametri della maschera sono utilizzati quando il driver è in funzione in modalità *Defrost*.
- *Manufact.COMM* indica che i parametri della maschera sono utilizzati in ogni modalità in quanto relativi al driver, alla valvola di espansione o al circuito frigorifero. Rientrano in questa categoria parametri come tipo di refrigerante, tipo di sonde utilizzate, allarmi, caratteristiche della valvola di espansione, ecc.

### DRV1 pLAN control (DRV2 pLAN control)

Indica la presenza o meno del collegamento pLAN tra driver e pCO<sup>2</sup> con la funzione di gestione del EVDriver stesso.

YES indica che tutte le funzioni del driver vengono impostate via pCO<sup>2</sup> (potenza frigorifera e stato di funzionamento compresi). Se in qualsiasi momento dovesse interrompersi il collegamento pLAN verso il pCO<sup>2</sup> di controllo *per più di 30 secondi* l'EVDriver è programmato per eseguire una chiusura forzata della valvola di espansione e posizionarsi in modalità di standby.

NO indica che il driver è comunque monitorabile e parametrizzabile via pLAN ma l'avviamento e lo spegnimento della regolazione vengono dati dall'ingresso digitale a bordo EVDriver e non più dal pCO<sup>2</sup> di controllo (attraverso i contatti digitali o analogici previsti). Inoltre il driver è completamente indipendente ed è in grado di funzionare in modalità stand alone utilizzando tuttavia un solo set di parametri e potenzialità frigorifera 100%. Il parametro è quindi utilizzato spesso come "NO" per la programmazione di un EVDriver per un utilizzo in modalità stand-alone. *NB:* l'impostazione del parametro è effettuabile nel menu MANUFACTURER.

### EEV position (COMM)

Con questo parametro si abilita la funzione di regolazione del EVDriver (valore *AUTO*) o si può forzare un'apertura manualmente (valore *MANUAL*). Questo caso risultano visibili due ulteriori indicatori: la percentuale di apertura della valvola e la posizione assoluta della valvola stessa in passi di regolazione.

Il parametro a disposizione dell'utente è la percentuale di apertura a gradini di un per cento: impostando il valore desiderato la valvola si porterà alla corrispondente apertura e si fermerà in stato di attesa di una nuova richiesta di posizione.

*NB:* la percentuale di apertura è calcolata utilizzando come passi massimi effettuabili il valore assegnato al parametro **Closing steps** descritto in seguito.

### Refrigerant (COMM)

Con questo parametro viene impostato il tipo di refrigerante utilizzato nell'unità: questa impostazione è necessaria per il calcolo delle temperature sature.

Nel caso di refrigeranti con glide viene utilizzato il valore della temperatura di rugiada (DEW POINT).

### EEV Type (COMM)

Selezionare la valvola di espansione utilizzata. La selezione del campo CUSTUM consente l'utilizzo dei parametri di configurazione descritti in seguito).

### SHeat Stp (CH/HP/DF)

Indica il setpoint per la regolazione del surriscaldamento.

Vengono sconsigliati valori inferiori ai 3°C.

Prestare attenzione che il valore del set-point influenza ed è influenzato dal valore assegnato al parametro che definisce l'intervento per la protezione di basso surriscaldamento: la minima differenza tra i due valori di **SHeat set e Low limit** è di 2°C.

## Dead zone (CH/HP/DF)

La banda morta è il semi-intervallo di temperature ( $\pm$ ) a cavallo del setpoint del surriscaldamento nel quale viene ignorata la regolazione.

Ad esempio un valore di 1°C a questo parametro con un setpoint di 5°C comporta che il surriscaldamento è libero di variare tra 4°C e 6°C senza che il regolatore cerchi di modificarlo. Ovviamente se il valore del surriscaldamento dovesse fuoriuscire da questo intervallo il regolatore verrebbe immediatamente reinserito.

Vengono sconsigliati valori al di sopra di 2°C.

## Prop. , Int., Diff. factor (CH/HP/DF)

Le costanti proporzionale, integrale e derivativa sono i principali parametri di regolazione del EVDriver. Essi definiscono la parte di regolazione PID del surriscaldamento: fare riferimento alla teoria classica della regolazione PID per una descrizione più approfondita del loro significato.

NB: La costante proporzionale – **Prop. Factor** – definisce il guadagno non del solo controllo PID ma anche di tutte le protezioni attive del EVDriver (LOW SHeat protection, LOP protection, MOP protection, HiTcond protection).

## Low SHeat protection (CH/HP/DF)

Protezione di basso surriscaldamento con parametri:

### Low limit

Soglia di basso surriscaldamento. Questo parametro definisce la soglia di intervento della protezione di basso surriscaldamento: al di sotto di tale valore inizia una regolazione *aggiuntiva* al PID di tipo integrale con costante impostabile (vedere in seguito).

Quando attraversata, questa soglia determina altresì l'avvio del timer per l'allarme di BASSO SURRISCALDAMENTO (LOW SUPERHEAT), se attivato.

### Integral time

Questo parametro è la costante di integrazione per la protezione di basso surriscaldamento.

NB: Un valore di 0 (zero) disabilita completamente la protezione.

## LOP protection (CH/HP/DF)

Protezione di bassa pressione con parametri:

### LOP limit

Soglia di bassa pressione di aspirazione (LOWEST OPERATING PRESSURE) indicata in °C saturi. Questo parametro definisce la soglia di intervento della protezione di bassa pressione: al di sotto di tale valore inizia una regolazione di tipo integrale con costante impostabile (vedere in seguito) per riportare e mantenere la temperatura al di sopra del valore impostato.

Quando attraversata, questa soglia determina altresì l'avvio del timer per l'allarme di BASSA PRESSIONE DI ASPIRAZIONE (LOW SUCTION PRESSURE), se attivato.

NB: La protezione di LOP ha generalmente un'azione di APERTURA nei confronti della valvola di espansione: questo significa che se il motivo per il quale si è presentata una situazione di bassa pressione è un transitorio (avvio del compressore, variazione repentina del carico frigorifero, modulazione della capacità frigorifera, ecc) è molto probabile che il surriscaldamento del refrigerante in aspirazione sia assai elevato o comunque lontano da valori pericolosamente bassi ( $SH < 4^{\circ}C$ ). In questi casi la protezione di LOP e il controllo del surriscaldamento hanno azione concorde e non sussistono limitazioni all'una o all'altra. Nel caso invece in cui la bassa pressione sia stata raggiunta con contemporanei valori bassi di surriscaldamento è molto probabile che la soglia impostata al LOP sia eccessivamente alta e comunque *in questa situazione il controllo di bassa pressione è inibito fino al raggiungimento di valori sufficientemente alti del surriscaldamento ( $SH > 4^{\circ}C$ )*. In altre parole la protezione di basso surriscaldamento (LOW SHeat PROTECTION) ha *sempre ed in ogni caso* la *priorità* sulla protezione di bassa pressione di aspirazione (LOP PROTECTION).

### Integral time

Questo parametro è la costante di integrazione per la protezione di bassa pressione (LOP).

NB: Un valore di 0 (zero) disabilita completamente la protezione.

## **MOP Protection (CH/HP/DF)**

Protezione di alta pressione con parametri:

### **Startup delay**

Si tratta del tempo di attesa dall'avvio dell'unità per l'intervento della routine di protezione di MOP.

A partire dall'avvio dell'unità e fino allo scadere di questo tempo la routine di protezione di MOP rimane disattivata per permettere una partenza regolare ad unità con pressione di evaporazione alla partenza al di sopra del valore di soglia assegnato al MOP.

### **MOP limit**

Soglia di alta pressione di aspirazione (MAXIMUM OPERATING PRESSURE) indicata in °C saturi. Questo parametro definisce la soglia di intervento della protezione di alta pressione: al di sopra di tale valore inizia una regolazione di tipo integrale con costante impostabile (vedere in seguito) per riportare e mantenere la temperatura satura di aspirazione al di sotto del valore impostato.

Quando attraversata, questa soglia determina altresì l'avvio del timer per l'allarme di ALTA PRESSIONE DI ASPIRAZIONE (HIGH SUCTION PRESSURE), se attivato.

NB: La protezione di MOP ha generalmente un'azione di CHIUSURA nei confronti della valvola di espansione: questo significa che se il motivo per il quale si è presentata una situazione di alta pressione è un transitorio (avvio del compressore, variazione repentina del carico frigorifero, modulazione della capacità frigorifera, ecc) è probabile che il surriscaldamento del refrigerante in aspirazione sia o diventi rapidamente basso. In questi casi la protezione di MOP e il controllo del surriscaldamento hanno azione concorde e non sussistono limitazioni all'una o all'altra. Nel caso invece in cui l'alta pressione sia stata raggiunta con contemporanei valori particolarmente alti o normali di surriscaldamento (ad esempio in caso di avvio dell'unità con temperature del fluido da refrigerare particolarmente alta) sussiste il rischio che un'azione non limitata e prolungata di MOP comporti temperature del refrigerante in aspirazione eccessive per il buon funzionamento del compressore: per questo motivo è stato introdotta una limitazione per la massima temperatura di surriscaldamento descritta in seguito (**Suction temperature high limit**).

### **Integral time**

Questo parametro è la costante di integrazione per la protezione di alta pressione (MOP).

NB: Un valore di 0 (zero) disabilita completamente la protezione.

## **HiTcond Protection (CH/HP/DF)**

Protezione di alta pressione di condensazione con parametri:

### **HiTcond limit**

Soglia di alta pressione di condensazione indicata in °C saturi. Questo parametro definisce la soglia di intervento della protezione di alta pressione di condensazione: al di sopra di tale valore inizia una regolazione di tipo integrale con costante impostabile (vedere in seguito) per riportare e mantenere la temperatura satura di condensazione al di sotto del valore impostato.

NB: La protezione di HiTcond ha generalmente un'azione di CHIUSURA nei confronti della valvola di espansione: questo significa che un'azione non limitata e prolungata di HiTcond potrebbe comportare temperature del refrigerante in aspirazione e di conseguenza di mandata del compressore eccessive per il buon funzionamento del compressore stesso. Tuttavia non è sempre possibile procedere come nel caso della protezione di MOP in quanto non esiste una relazione così diretta e verificabile tra temperatura di aspirazione e temperatura di mandata del compressore: nel caso si verificassero blocchi del compressore per intervento della protezione termica dello stesso bisogna risolvere altrimenti la situazione di alta pressione di condensazione.

### **Integral time**

Questo parametro è la costante di integrazione per la protezione di alta pressione di condensazione (HiTcond).

NB: Un valore di 0 (zero) disabilita completamente la protezione.

## **Suction temperature high limit**

Questo parametro imposta la massima temperatura (termometrica) ammessa per il gas in uscita dall'evaporatore. Il valore controllato è quindi quello rilevato dalla sonda di temperatura letta dall'EVDriver stesso.

Questo parametro limita quindi l'azione della protezione di MOP in modo tale che, quando viene raggiunto, cessa completamente l'azione correttiva della protezione fino al ritorno della temperatura del refrigerante al di sotto del valore impostato.

## **Circuit/EVV Ratio (COMM)**

Il fattore percentuale della capacità frigorifera del compressore rispetto a quella della valvola è appunto la divisione matematica tra la capacità frigorifera massima del circuito asservito dal EVDriver in programmazione e quella della valvola di espansione (100% di apertura) *nelle stesse condizioni operative*. Per condizioni operative si intendono tutte le variabili di impianto che influenzano la resa frigorifera sia dell'impianto che della valvola (temperatura di condensazione e di condensazione, sottoraffreddamento, surriscaldamento, perdite di carico,...)

Non è necessario che le condizioni in cui vengono calcolate le capacità siano quelle nominali: ciò che è importante è che le condizioni di calcolo ( $T_e$ ,  $T_c$ , ...) siano identiche per valvola e compressore, meglio se prossime o addirittura uguali alle effettive condizioni operative dell'unità.

## **Configurazione della valvola di espansione (COMM)**

L'immissione dei valori di configurazione è necessario ed ha effetto solo se è stata selezionata la configurazione CUSTOM nella selezione della valvola di espansione utilizzata. L'utilizzo di valvole di tipo diverso da quelle riportate in appendice è sconsigliato e comunque consentito solo previa esplicita approvazione di Carel..

### **Regul. steps**

Passi regolanti della valvola di espansione collegata all'EVDriver. I passi regolanti sono sempre intesi da un'apertura di 0 (zero) all'apertura indicata in questo parametro.

### **Closing steps**

Passi imposti alla valvola in caso di chiusura (per spegnimento unità o per errore).

NB: è possibile che alcune valvole di espansione abbiano un numero di passi regolanti sensibilmente minori dei passi massimi fisicamente effettuabili: specialmente in questo caso è importante che passi regolanti e massimi non vengano confusi.

### **Minimum steps**

Minimi passi regolanti della valvola di espansione: questo parametro imposta l'apertura minima consentita alla valvola di espansione.

### **Back steps**

Passi di ritorno (riapertura) a seguito di una chiusura completa della valvola. Il valore è utile per la decompressione di una eventuale molla di chiusura interna alla valvola (caso della valvola Carel) o per EVITARE la sigillatura del circuito e quindi consentire un'equalizzazione del circuito refrigerante (compressori monofase evc)

### **Enable EXTRAsteps Ap**

Abilitazione della procedura di recupero passi in apertura.

Abilitabile se i passi minimi non sono troppo lontani da zero.

### **Enable EXTRAsteps Ch**

Abilitazione della procedura di recupero passi in chiusura.

Abilitabile se i passi massimi non sono troppo lontani da quelli di chiusura.

### **Phase current**

Corrente di alimentazione per fase del motore della valvola di espansione.

### **Still current**

Corrente di stazionamento per fase del motore della valvola di espansione.

### **Step rate**

Frequenza di esecuzione dei passi di posizionamento della valvola di espansione.

### **Duty cycle**

Percentuale massima di tempo di movimento ammesso per la valvola.

**Press. probe****Min value****Max value**

Selezionare il tipo di sonda collegata al driver per la misura della pressione del refrigerante all'uscita dell'evaporatore. Indicare inoltre i valori relativi al range della sonda di cui sopra in bar relativi (barg).

**Battery present**

Indicare la presenza o meno del modulo batteria opzionale.

**pLAN present**

Indica se il collegamento pLAN debba gestire o meno l'avvio del EVD. Se si seleziona YES l'EVD ignorerà lo stato del proprio ingresso digitale.

**Alarms enable/delay (COMM)**

In questi parametri vengono abilitati determinati errori, mentre altri non sono disattivabili. Alcuni errori possono essere ritardati di un tempo in secondi personalizzabile mentre altri sono esclusivamente istantanei.

**Opened EEV**

Abilita il monitoraggio dell'avvenuta chiusura completa della valvola di espansione inseguito ad uno spegnimento dell'unità: in caso di mancata chiusura è necessario l'intervento dell'utente per il ripristino del sistema.

L'impostazione di questo parametro ha efficacia solo in caso di presenza della batteria opzionale. *Non è possibile assegnare ritardo*: quando è abilitato l'allarme è sempre istantaneo e tacitabile solo tramite procedura di Go-ahead nel menu Manufacturer accedendo alla configurazione del EVDriver.

**Low SHeat**

Imposta il ritardo con il quale viene attivato l'allarme di basso surriscaldamento: ad esempio impostando un valore di 10 secondi è necessario che la situazione di anomalia sia *verificata e permanga* per più di 10 secondi perché venga attivato e visualizzato l'allarme. Nel caso in cui la situazione di anomalia dovesse cessare prima del tempo di ritardo impostato il timer verrà azzerato. Un tempo di 0 (zero) corrisponde alla disabilitazione dell'allarme e all'eventuale apertura del relè di allarme (se abilitata per questo allarme).

**High TSuct**

Imposta il ritardo con il quale viene attivato l'allarme di alta temperatura di aspirazione: ad esempio impostando un valore di 10 secondi è necessario che la situazione di anomalia sia *verificata e permanga* per più di 10 secondi perché venga attivato e visualizzato l'allarme. Nel caso in cui la situazione di anomalia dovesse cessare prima del tempo di ritardo impostato il timer verrà azzerato. Un tempo di 0 (zero) corrisponde alla disabilitazione dell'allarme e all'eventuale apertura del relè di allarme (se abilitata per questo allarme).

**LOP**

Imposta il ritardo con il quale viene attivato l'allarme di bassa pressione di aspirazione: ad esempio impostando un valore di 10 secondi è necessario che la situazione di anomalia sia *verificata e permanga* per più di 10 secondi perché venga attivato e visualizzato l'allarme. Nel caso in cui la situazione di anomalia dovesse cessare prima del tempo di ritardo impostato il timer verrà azzerato. Un tempo di 0 (zero) corrisponde alla disabilitazione dell'allarme e all'eventuale apertura del relè di allarme (se abilitata per questo allarme).

**MOP**

Imposta il ritardo con il quale viene attivato l'allarme di alta pressione di aspirazione: ad esempio impostando un valore di 10 secondi è necessario che la situazione di anomalia sia *verificata e permanga* per più di 10 secondi perché venga attivato e visualizzato l'allarme. Nel caso in cui la situazione di anomalia dovesse cessare prima del tempo di ritardo impostato il timer verrà azzerato. Un tempo di 0 (zero) corrisponde alla disabilitazione dell'allarme e all'eventuale apertura del relè di allarme (se abilitata per questo allarme).

**MENU ON/OFF UNIT**

Abilitazione o disabilitazione dei driver.

**Switch on/off unit ?**

Abilitazione o disabilitazione dei driver.

## **MENU STATUS**

Visualizzazione stato di funzionamento driver e lettura sonde collegate

### **EEV Position**

Posizione in passi di regolazione della valvola di espansione.

### **Mode**

Modalità di funzionamento.

### **Power request**

Percentuale di potenza attuale.

### **Superheat**

Surriscaldamento refrigerante in uscita dall'evaporatore.

Indicazione in °C.

### **Temp. SHeat**

Temperatura di uscita del refrigerante dall'evaporatore.

Lettura da sonda di temperatura collegata al driver.

Indicazione in °C.

### **Evap. Temp.**

Temperatura saturo di uscita del refrigerante dall'evaporatore.

Lettura convertita dalla sonda di pressione collegata al driver.

Indicazione in °C.

### **Evap. Press.**

Pressione di uscita del refrigerante dall'evaporatore.

Lettura dalla sonda di pressione collegata al driver.

Indicazione in barg.

### **Cond. Temp.**

Temperatura saturo di condensazione del refrigerante. Lettura convertita dalla sonda di pressione collegata a pCO<sup>2</sup>.

Indicazione in °C.

### **Cond. Press.**

Pressione di condensazione del refrigerante.

Lettura dalla sonda di pressione collegata a pCO<sup>2</sup>.

Indicazione in barg.

## **BATTERY**

Indicazione dello stato di funzionamento della batteria tampone, se presente.

Oltre allo stato attuale sono fornite inoltre indicazioni utili per determinare lo stato della carica e le condizioni della batteria.

## **MENU INITIALIZATION**

Impostazione dei valori di default.

### **Reset parameters to default values**

Impostazione dei valori di default.

NB questa procedura sovrascrive con i valori di default tutti i parametri modificati dall'utente in tutte le maschere ed in tutti i menu e sub-menu. Utilizzare con cautela.

Fare riferimento all'appendice per informazioni più dettagliate sull'operazione di impostazione iniziale dei parametri.

# Appendice

## A1 – Collegamenti

### Collegamenti kit small

Alimentazione: G, G0

Sonda di pressione (pressione di condensazione)

B1, VDC

Ingresso per funzionamento estate/inverno

Estate → abilitazione Chiller → ingresso ID6 aperto

Inverno → abilitazione H. Pump → ingresso ID6 chiuso

Ingresso per abilitazione sbrinamento

Estate → ingresso ignorato

Inverno → abilitazione Defrost → ingresso ID7 aperto

Ingressi potenzialità da ingressi digitali

Stp1 → ingresso ID1 chiuso

Stp2 → ingresso ID2 chiuso

Stp3 → ingresso ID3 chiuso

Stp4 → ingresso ID4 chiuso

Stp5 → ingresso ID5 chiuso

### Collegamenti kit medium

Alimentazione: G, G0

Sonda di pressione (pressione di condensazione) **EVDriver1**

B1, VDC

Ingresso per funzionamento estate/inverno **EVDriver1**

Estate → abilitazione Chiller → ingresso ID6 aperto

Inverno → abilitazione H. Pump → ingresso ID6 chiuso

Ingresso per abilitazione sbrinamento **EVDriver1**

Estate → ingresso ignorato

Inverno → abilitazione Defrost → ingresso ID7 aperto

Ingressi potenzialità da ingressi digitali **EVDriver1**

Stp1 → ingresso ID1 chiuso

Stp2 → ingresso ID2 chiuso

Stp3 → ingresso ID3 chiuso

Stp4 → ingresso ID4 chiuso

Stp5 → ingresso ID5 chiuso

Sonda di pressione (pressione di condensazione) **EVDriver2**

B6, VDC

Ingresso per funzionamento estate/inverno **EVDriver2**

Estate → abilitazione Chiller → ingresso ID13 aperto

Inverno → abilitazione H. Pump → ingresso ID13 chiuso

Ingresso per abilitazione sbrinamento **EVDriver2**

Estate → ingresso ignorato

Inverno → abilitazione Defrost → ingresso ID14 aperto

**Ingressi potenzialità da ingressi digitali EVDriver2**

Stp1 → ingresso ID8 chiuso  
 Stp2 → ingresso ID9 chiuso  
 Stp3 → ingresso ID10 chiuso  
 Stp4 → ingresso ID11 chiuso  
 Stp5 → ingresso ID12 chiuso

**Collegamenti EVDriver (comune ai due KIT)**

Alimentazione:	G, G0 (24Vac, 24Vdc)
Batteria:	Vb+, Vb-
Alimentazione pLAN:	VG1, VG0
Connessione pLAN:	VG0, RxTx+, RxTx-
Relè di allarme	NO (normalmente aperto), C (comune)
Connessione EEV	1,2,3,4
Alimentazione S. Pressione	+24Vdc
Segnale S. Pressione	B3
Sonda NTC	B1, Avss
Ingresso digitale	Digital input

## Connessioni EEV:

Carel E<sup>2</sup>V - Alco EX:

Morsetto 1: 1  
 Morsetto 2: 2  
 Morsetto 3: 3  
 Morsetto 4: 4

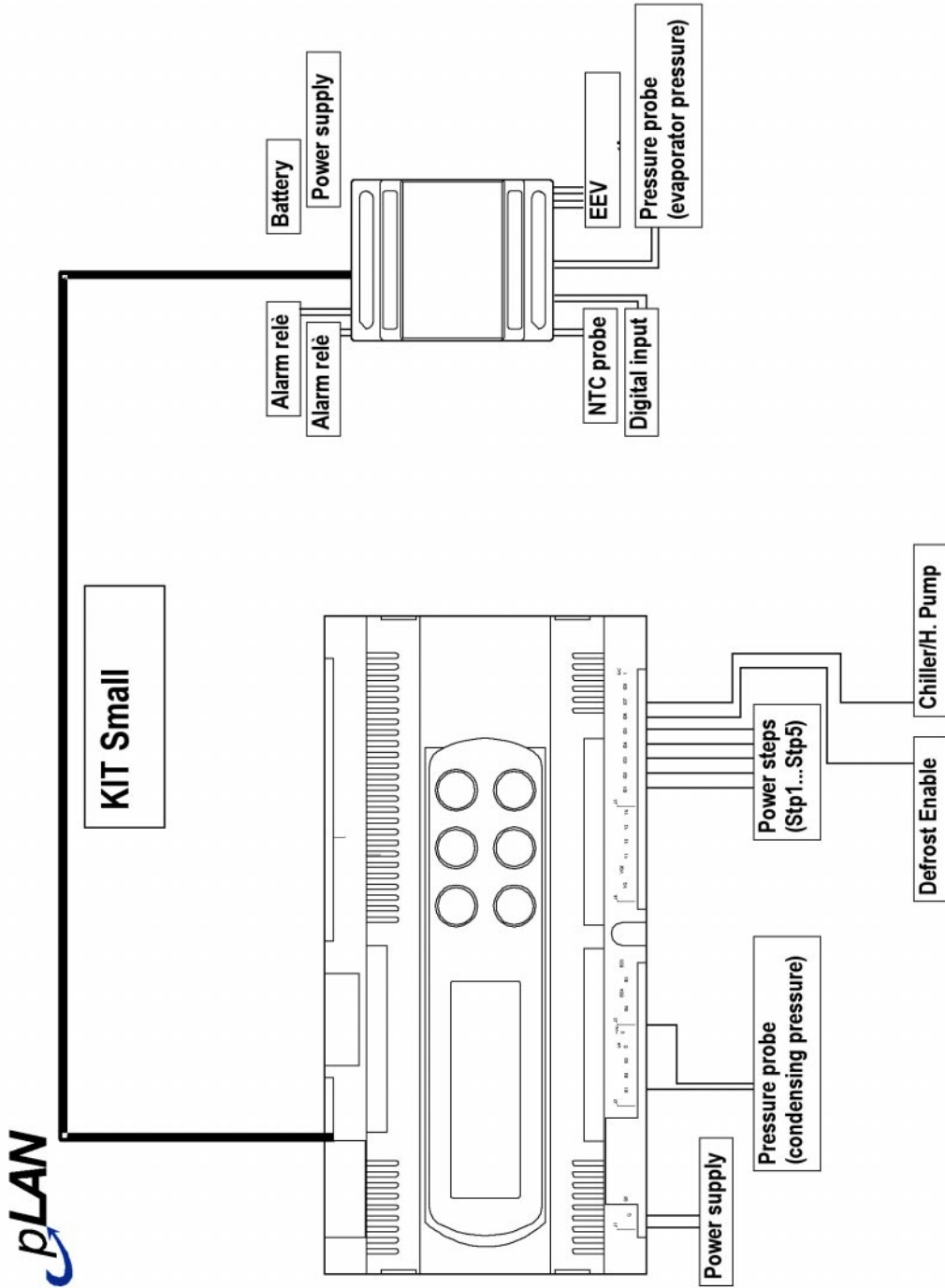
Sporlan SEI

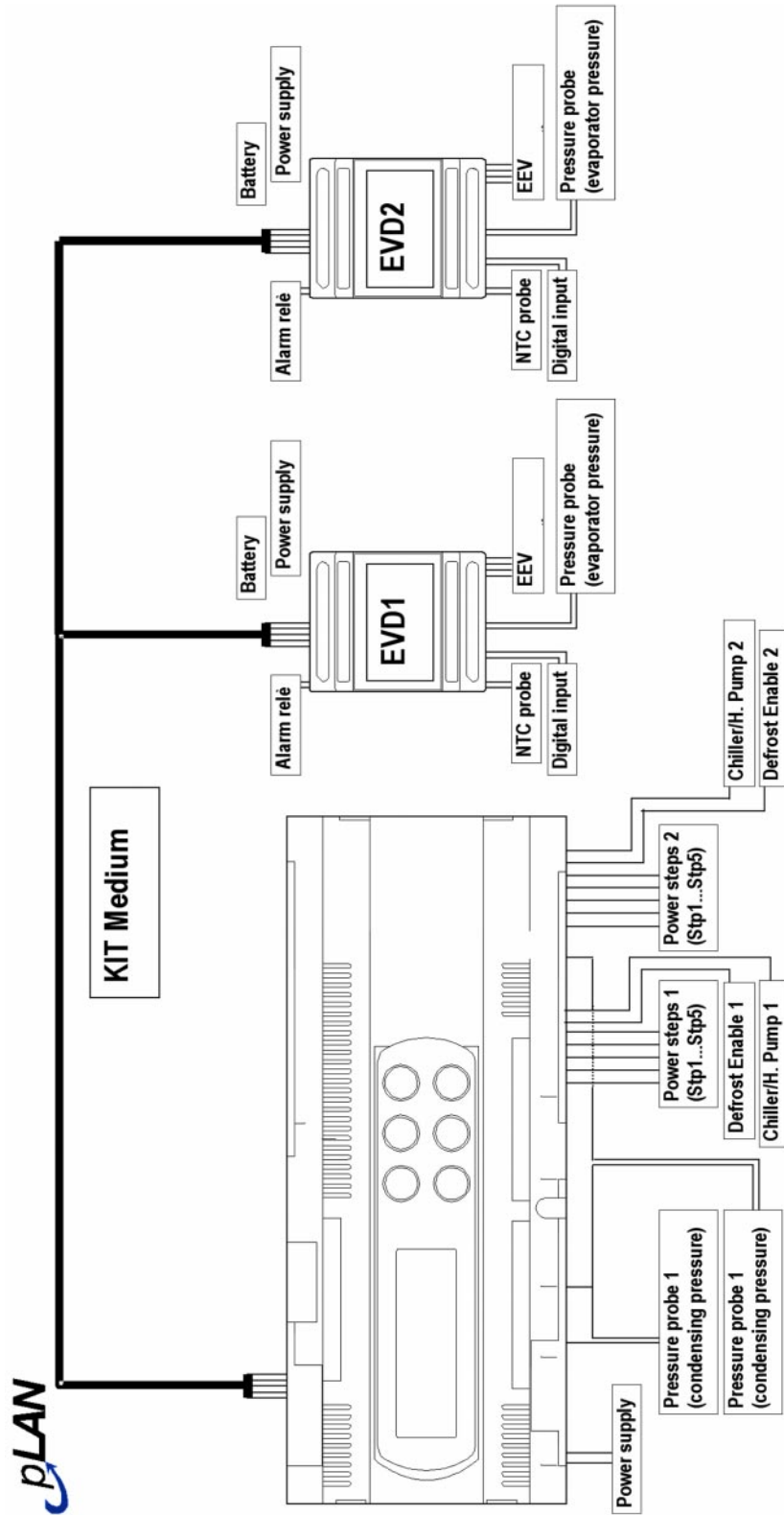
Morsetto 1: verde  
 Morsetto 2: nero  
 Morsetto 3: rosso  
 Morsetto 4: bianco

Danfoss ETS

Morsetto 1: verde  
 Morsetto 2: bianco  
 Morsetto 3: rosso  
 Morsetto 4: nero







## **A2 – Procedura di inizializzazione**

La procedura di inizializzazione è necessaria per un corretto funzionamento del driver di controllo valvola. Tale procedura consiste nella cancellazione della memoria del driver con conseguente memorizzazione dei valori di fabbrica per ogni singolo parametro.

Ogni allarme che si verifica sul Driver prima del completamento di questa procedura non deve essere preso in considerazione.

NB: tale procedura ripristina i valori di fabbrica sia sui driver che sul pCO<sup>2</sup>; pertanto se si desidera impostare valori diversi è consigliabile farlo dopo la procedura di inizializzazione per non perdere il parametri impostati.

La procedura si schematizza in quattro operazioni.

### **Indirizzamento**

Per prima cosa è necessario impostare il corretto indirizzo di pLan di pCO<sup>2</sup>, terminale e driver.

L'indirizzamento avviene tramite dip switch a logica binaria (vedi manuale pCO<sup>2</sup>/Driver)

L'indirizzamento corretto è il seguente:

pCO<sup>2</sup>: indirizzo 1

Driver 1: indirizzo 2

Driver 2 (se presente): indirizzo 3

### **Collegamenti**

È necessario assicurarsi che tutti i collegamenti di sonde, valvole, alimentazioni e pLan siano stati effettuati sia sul pCO<sup>2</sup> che su ogni driver connesso.

È quindi possibile dare tensione a tutti i controlli.

### **Installazione default**

Accedere al menù INITIALIZATION e impostare la richiesta ripristino dei valori di default a YES.

Attendere che il processo si concluda.

In caso di messaggio di qualunque errore (es. I/O BOARD FAULT) ripetere il ripristino impostando ancora una volta YES.

### **Spegnimento e riaccensione**

Per concludere la procedura è necessario togliere alimentazione al pCO<sup>2</sup> ed a tutti i driver connessi.

Alla riaccensione si potrà procedere alla parametrizzazione di tutti i controlli secondo le proprie esigenze.

### A3 – Esempi di configurazione driver

Esempi di configurazione delle funzionalità del o dei driver in diverse tipologie di installazione. Contattare Carel in caso di situazioni non descritte di seguito o in caso di dubbi sull'impostazione.

Unità solo freddo con un circuito frigorifero e un driver

Driver 1 Management

Chiller: Y

Heat Pump: N

Defrost: N

Unità solo freddo con due circuiti frigoriferi e due driver

Driver 1 Management

Chiller: Y

Heat Pump: N

Defrost: N

Driver 2 Management

Chiller: Y

Heat Pump: N

Defrost: N

Unità solo caldo con un circuito frigorifero e un driver

Driver 1 Management

Chiller: N

Heat Pump: Y

Defrost: N

Unità solo freddo con due circuiti frigoriferi e due driver

Driver 1 Management

Chiller: Y

Heat Pump: N

Defrost: N

Driver 2 Management

Chiller: Y

Heat Pump: n

Defrost: N

Unità reversibile caldo e freddo con un circuito frigorifero, due driver e due valvole non reversibili

Driver 1 Management

Chiller: Y

Heat Pump: N

Defrost: Y

Driver 2 Management

Chiller: N

Heat Pump: Y

Defrost: N

Unità reversibile caldo e freddo con un circuito frigorifero, un driver e una valvola reversibile

Driver 1 Management

Chiller: Y

Heat Pump: Y

Defrost: Y

## **A4 – Valvole di espansione compatibili**

Si riporta di seguito un elenco dettagliato dei modelli di valvole di espansione al momento compatibili con l'EVDriver.

Si raccomanda vivamente di contattare Carel nel caso si voglia utilizzare una valvola non elencata di seguito *prima* di tentarne in funzionamento.

Carel

Tutti i modelli

Sporlan

Modelli SEI 0.5, SEI 1, SEI 2, SEI 3, SEI 3.5, SEI 6, SEI 8, SEI 11, SEH 25, SEH 50, SEH 100, SEH 175, SEH 250

Alco

Modelli EX5, EX6, EX7, EX8

Danfoss

Modelli ETS-50, ETS-100

# INDEX

Introduzione .....	1
Descrizione maschere .....	2
MENU MANUFACTURER .....	2
SUBMENU EXV Carel Driver Manufacturer Menu .....	3
Configurazione della valvola di espansione (COMM).....	6
Regul. steps .....	6
Closing steps .....	6
Minimum steps.....	6
Back steps .....	6
Phase current.....	6
Still current.....	6
Step rate.....	6
Duty cycle .....	6
Alarms enable/delay (COMM) .....	7
MENU ON/OFF UNIT .....	7
MENU STATUS .....	8
MENU INITIALIZATION .....	8
Appendice .....	9
A1 – Collegamenti.....	9
A2 – Procedura di inizializzazione.....	13
Indirizzamento .....	13
A3 – Esempi di configurazione driver.....	14
A4 – Valvole di espansione compatibili.....	15
Introduction.....	3
Description of the screens.....	4
MANUFACTURER MENU .....	4
EXV SUBMENU Carel Driver Manufacturer Menu .....	5
Configuring the expansion valve (COMM) .....	7
Alarms enable/delay (COMM) .....	8
UNIT ON/OFF MENU .....	9
STATUS MENU .....	9
INITIALIZATION MENU .....	10
Appendix.....	11
A1 – Connections .....	11
A2 –Initialisation procedure .....	15
A3 – Example driver configurations .....	16
A4 – Compatible expansion valves .....	17



## Introduction

The KIT described in this document is used for the field testing of the new control algorithm resident in the EVDriver, and consists of:

SMALL version:

- 1 pCO<sup>2</sup> SMALL with built-in terminal
- 1 EVDriver
- 1 pressure probe, 0-30barg (4-20mA)
- 1 pressure probe, -0.5-7barg (4-20mA)
- 2 NTC temperature probes, suitable for socket installation

MEDIUM version:

- 1 pCO<sup>2</sup> MEDIUM with built-in terminal
- 2 EVDrivers
- 2 pressure probes, 0-30barg (4-20mA)
- 2 pressure probes, -0.5-7barg (4-20mA)
- 4 NTC temperature probes, suitable for socket installation

The pCO<sup>2</sup> application is a system for programming and monitoring one or two EVDrivers for the control of electronic expansion valves featuring stepping motors with double winding.

The EVDriver unit is connected to the pCO<sup>2</sup> via pLAN network.

As concerns the expansion valve, users should contact their preferred manufacturer: the EVDriver is currently compatible with the expansion valves produced by Sporlan (SEI) and Alco (EX). The appendix contains a complete list of compatible expansion valves.

If the valve installed is bi-directional, and thus can be travelled by the refrigerant in both directions, only one driver can be used, and thus the SMALL version of the KIT, to manage a single circuit reversible heat pump. Refer to the documents supplied with the expansion valve for information on compatibility with bi-directional operation.

For help with sizing and any other problems concerning the operation of expansion valves, please contact the specific supplier.

The following is a detailed description of all the system configuration parameters: it should in any case be considered that most of the parameters and the corresponding difficulties in setting are due to the use of the driver in stand-alone mode, rather than to the actual control of the unit. This physiological aspect of the demo kit is absent in the EVDriver control version used for standard or custom control applications.

The various appendices provide useful information on setting up and using the system.

Please do not hesitate to contact Carel for help and advice in deciding the most appropriate system for each specific requirement.



## Description of the screens

### MANUFACTURER MENU

System configuration (unit, driver, control, alarm and expansion valve parameters)

#### Driver Management

##### Drivers connected

Enter the number of drivers present in the pLAN. For this version of the application a maximum of two drivers can be managed. The control and the operation of the drivers are totally independent from each other, and thus two virtually separate refrigerant circuits or two separate units can be managed.

#### Driver 1 Management (Driver 2 Management)

##### Chiller

##### Heat Pump

##### Defrost

These screens are used to set the functions that are compatible with the selected EVDriver. The selection depends on the type of unit (cooling only, heating only or reverse cycle heating and cooling), the type of expansion valve installed (not reversible or reversible) and the configuration of the refrigerant circuits.

The appendix shows some example configurations.

#### Driver1 power demand (Driver2 power demand)

This screen is used to decide the reading mode for the current cooling capacity requested by the installation, so that the expansion valve can adjust as a consequence.

The first step involves entering the type of input in the **From** field and the options are: ANALOG INPUT or DIGITAL INPUT.

Analogue mode – ANALOG INPUT – uses an input on the pCO<sup>2</sup> that can be configured to determine the current capacity, from 0 to 100%, in continuous mode. Subsequently, select the type of analogue input to be used with the **Input type** parameter.

Digital mode – DIGITAL INPUT – on the other hand uses a maximum of 5 separate steps – **Power steps number** – to read the cooling capacity. These steps are possible fractions of the total cooling capacity of the circuit corresponding to the driver being programmed, achieved, for example, by the capacity-control of a screw compressor, the staged activation of a series of compressors, etc...

In addition, two calculation modes can be assigned to the **Logic** parameter :

□ **STEPS SUM**: the calculated capacity will be the sum of the capacities read from the closed digital contacts. This mode is used in the event of multi-compressor units with one refrigerant circuit and one driver. For example, for a tandem unit with one 5HP compressor and one 10HP compressor set for random activation, this mode will be used with one digital input set to 33% (=5/15, corresponding to the activation of the 5HP compressor) and one set to 67% (=10/15, corresponding to the activation of the 10HP compressor).

□ **HIGHEST STEPS**: the calculated capacity will correspond to the closed digital contact with the highest capacity. This mode is used for units with single multi-stage compressors and one refrigerant circuit and one driver. For example, for a screw compressor with capacity stages at 25%, 50%, 75% and 100%, this mode will be used with four capacity-control steps set in correspondence with the compressor stages.

In this mode the first digital input (corresponding to the first power step) needs to be always closed during the ON status of the compressor in all power requests.

#### Driver1 power steps (Driver2 power steps)

The number of steps displayed, and that are associated to a percentage of the maximum cooling capacity, is equal to the value of the parameter **power steps number**.

NB: as mentioned previously, the capacity-control steps are considered *total cooling capacity steps*. If, for example, a *theoretical* 25% capacity stage of a screw compressor delivers the evaporator 35% of the total capacity, a value of 35% and not 25% should be entered for corresponding capacity-control step.

## Driver1 Cond. Probe (Driver2 Cond. Probe)

Indicate the presence – **Existence** - or otherwise of the condensing pressure probe connected to the pCO<sup>2</sup> unit. In addition, indicate the limit values of the probe measuring range, in bar gauge (barg).

### EXV SUBMENU Carel Driver Manufacturer Menu

This submenu is used to set the control parameters for the EVDriver, the characteristics of the expansion valve and the management of the alarms. Note that the first row of each screen shows the message *Manufact.* followed by the code *CH* or *HP* or *DF* or *COMM*. The code displayed depends exclusively on the values set in the screen corresponding to the operating states compatible with the driver for the circuit in question (*Driver 1 Management* or *Driver 2 Management* screen).

- *Manufact.CH* indicates that the parameters on the screen are used when the driver is operating in Chiller (cooling) mode.
- *Manufact.HP* indicates that the parameters on the screen are used when the driver is operating in Heat pump (heating) mode.
- *Manufact.DF* indicates that the parameters on the screen are used when the driver is operating in Defrost mode.
- *Manufact.COMM* indicates that the parameters on the screen are used in all modes, in that they correspond to the driver, the expansion valve or the refrigerant circuit. This category includes parameters such as the type of refrigerant, the type of probes used, alarms, characteristics of the expansion valve, etc.

### DRV1 pLAN control (DRV2 pLAN control)

Indicate whether the pLAN is connected between the driver and the pCO<sup>2</sup> for management function of the EVDriver itself. With YES, all the driver functions are set via the pCO<sup>2</sup> (including cooling capacity and operating status). If the pLAN connection to the control pCO<sup>2</sup> should fail *for more than 30 seconds*, the EVDriver is programmed to close the expansion valve and go to safety standby mode. With NO, the driver can in any case be monitored and the parameters set via pLAN, yet control is started and stopped via the digital input on the EVDriver, and no longer via the control pCO<sup>2</sup> (using the digital or analogue contacts provided). In addition, the driver is completely independent and can operate in stand-alone mode using just one set of parameters and with the cooling capacity at 100%. The parameter is thus often set to “NO” to program an EVDriver for use in stand-alone mode.

NB: The parameter setting is possible only in the MANUFACTURER submenu.

### EEV position (COMM)

This parameter is used to enable the EVDriver control function (*AUTO*) or to open the valve manually (*MANUAL*). In this case a further two parameters are shown: the percentage of opening of the valve, and the absolute position of the valve in terms of control steps. The percentage of opening parameter can be set by the user: when the desired value is set, the valve moves to the corresponding position, and then waits there until the next positioning command is received.

NB: the percentage of opening is calculated using the value assigned to the parameter **Closing steps**, described below, as the maximum number of steps.

### Refrigerant (COMM)

This parameter is used to set the type of refrigerant used in the unit: this setting is required to calculate the saturated temperature. In the case of refrigerants with temperature glide, the dew point temperature is used.

### EEV Type (COMM)

Select the used EEV. The field CUSTUM allows the use of the configuration parameters described below.

### SHeat Stp (CH/HP/DF)

Indicates the superheat control set point.

The values should not be below 3°C.

Make sure that the value of the set point influences and is influenced by the value assigned to the parameter that defines the activation of the low superheat protection: the minimum difference between the values **SHeat set** and **Low limit** is 2°C.

### Dead zone (CH/HP/DF)

The dead zone is the semi-interval of temperature ( $\pm$ ) around the superheat set point in which no control is performed. For example, setting this parameter to 1°C with a set point of 5°C means that the superheat value is free to change between 4°C and 6°C without the controller intervening. Obviously, if the superheat value moves out of this range, the controller will immediately be activated.

The values should not be above 2°C.

## Prop., Int., Diff. factor (CH/HP/DF)

The proportional, integral and derivative factors are the main control parameters used by the EVDriver. These define the superheat PID control algorithm: see standard PID control theory for a more detailed description of their meaning.

NB: The proportional constant – **Prop. Factor** – defines the gain not only for the PID control, but also for all the active EVDriver protection routines (LOW SHeat protection, LOP protection, MOP protection, HiTcond protection).

## Low SHeat protection (CH/HP/DF)

Low superheat protection, using the parameters:

### Low limit

Low superheat threshold. This parameter defines the activation threshold for the low superheat protection: below this value, a special integral-type control function starts, *in addition to the PID*, using a constant that can be set (see below). When the threshold is crossed, the LOW SUPERHEAT alarm timer is started, if enabled.

### Integral time

This parameter is the integration constant for the low superheat protection.

NB: A value of 0 (zero) completely disables this protection.

## LOP protection (CH/HP/DF)

Low pressure protection, using the parameters:

### LOP limit

Low suction pressure threshold (LOWEST OPERATING PRESSURE) indicated in °C, saturated temperature. This parameter defines the activation threshold for the low pressure protection: below this value, an integral-type control functions is started, using a constant that can be set (see below) to return and maintain the temperature above the set value. When the threshold is crossed, the LOW SUCTION PRESSURE alarm timer is started, if enabled.

NB: The LOP protection generally OPENS the expansion valve: this means that if the cause of the low pressure condition is momentary (the starting of the compressor, a sudden variation in the cooling load, modulation of the cooling capacity, etc.) it is very probable that the refrigerant superheat value at the intake is quite high, or in any case not near the dangerously low values ( $SH < 4^{\circ}C$ ). In these cases, the LOP protection and the superheat control act together, and there are no limits to one or the other. If, on the other hand, the low pressure condition has been reached at the same times as low superheat values, it is very probable that the LOP threshold has been set too high, and in any case *in this situation low pressure control is disabled until sufficiently high superheat values are reached ( $SH > 4^{\circ}C$ )*. In other words, the low superheat protection (LOW SHeat PROTECTION) *always* has *priority* over the low suction pressure protection (LOP PROTECTION).

### Integral time

This parameter is the integration constant for the low pressure protection (LOP).

NB: A value of 0 (zero) completely disables the protection.

## MOP Protection (CH/HP/DF)

High pressure protection, using the parameters:

### Startup delay

This is the delay time from when the unit is started for the activation of the MOP protection routine.

From when the unit is started until the end of this time interval, the MOP protection routine is disabled, so as allow regular unit start-up, with the evaporation pressure above the MOP threshold value.

### MOP limit

High suction pressure threshold (MAXIMUM OPERATING PRESSURE) indicated in °C, saturated temperature. This parameter defines the activation threshold for the high pressure protection: above this value, an integral-type control function starts, using a constant that can be set (see below) to return and maintain the saturated suction temperature below the set value.

When the threshold is crossed, the HIGH SUCTION PRESSURE alarm timer is started, if enabled.

NB: The MOP protection generally CLOSES the expansion valve: this means that if the cause of the high pressure condition is momentary (the starting of the compressor, a sudden variation in the cooling load, modulation of the cooling capacity, etc.) it is very probable that the refrigerant superheat value at the intake is quite low or is falling quickly. In these cases, the MOP protection and the superheat control act together, and there are no limits to one or the other. If, on the other hand, the high pressure condition has been reached at the same times as high or normal superheat values (for example, if the unit is started with high refrigerant temperatures), the unlimited and extended action of the MOP function may lead to refrigerant suction temperatures that are too high for correct compressor operation: for this reason, a limit has been introduced for the maximum superheat temperature, as described below (**Suction temperature high limit**).

**Integral time**

This parameter is the integration constant for the high pressure protection (MOP).

NB: A value of 0 (zero) completely disables the protection.

**HiTcond Protection (CH/HP/DF)**

High condensing pressure protection, using the parameters:

**HiTcond limit**

High condensing pressure threshold, indicated in °C, saturated temperature. This parameter defines the activation threshold for the high condensing pressure protection: above this value, an integral-type control function starts, using a constant that can be set (see below) to return and maintain the saturated condensing temperature below the set value.

NB: The HiTcond protection generally CLOSES the expansion valve: this means that if the action of the HiTcond is unlimited and extended, the refrigerant suction temperature, and as a consequence the compressor outlet temperature may be too high for correct compressor operation. Nonetheless, it is not always possible to proceed as for the MOP protection, as there is no direct and verifiable relationship between suction temperature and compressor outlet temperature: if the compressor is shut down by the thermal overload device, the high condensing pressure situation needs to be resolved in another way.

**Integral time**

This parameter is the integration constant for the high condensing pressure protection (HiTcond).

NB: A value of 0 (zero) completely disables the protection.

**Suction temperature high limit**

This parameter sets the maximum temperature (thermometric) allowed for the gas leaving the evaporator. The controlled value is thus the value measured by the temperature probe connected to the EVDriver.

This parameter therefore limits the action of the MOP protection, in that when the limit is reached, the corrective action of this protection routine is stopped until the temperature of the refrigerant returns below the set value.

**Circuit/EVV Ratio (COMM)**

The percentage of compressor cooling capacity in reference to that of the valve is the mathematical division between the maximum cooling capacity of the circuit controlled by the EVDriver being programmed and that of the expansion valve (open 100%) *in the same operating conditions*. Operating conditions means all the variables that affect the cooling performance of the installation and the valve (condensing and evaporation temperature, subcooling, superheat, pressure drop,...)

The conditions at which the capacity is calculated do not need to be the rated conditions: what is important is that the calculation conditions (Te, Tc, ...) are identical for the valve and the compressor, and better still near or equal to the effective operating conditions of the unit.

**Configuring the expansion valve (COMM)**

The parameters below are used by the EVDriver only if the field CUSTUM is selected in the EEV type selection. If a specific valve is selected there is no need to set the configuration parameters below.

Valves that are not listed in the appendix should not be used, and in any case are only allowed following express approval by Carel.

**Regul. steps**

Control steps of the expansion valve connected to the EVDriver. The control steps always mean from an opening of 0 (zero) to the opening indicated by this parameter.

**Closing steps**

Steps set for the valve when closing (when the unit is switched off or due to an error).

NB: some expansion valves may have a number of control steps that is significantly lower than the maximum number of steps physically possible: in these cases it is especially important not to confuse the control steps and the maximum steps.

**Minimum steps**

Minimum control steps of the expansion valve connected to the EVDriver.

**Back steps**

Opening steps following a complete closure.

Used in case of a retention spring (Carel E2V case) or to leave the valve opened (should be necessary refrigerant circuit equalization).

**Enable opening EXTRAsteps (COMM)**

Enables the step recovery procedure when opening.

**Enable closing EXTRAsteps (COMM)**

Enables the step recovery procedure when closing.

Suitable if minimum steps are near zero (0).

**Phase current**

Phase current supplied to the expansion valve motor.

**Still current**

Still current supplied to the expansion valve motor.

**Step rate**

Step execution rate when positioning the expansion valve.

**Duty cycle**

Maximum moving time percentage allowed to the EEV.

**Press. probe****Min value****Max value**

Select the type of probe connected to the driver to measure the refrigerant pressure at the evaporator outlet.

Also indicate the values corresponding to the range of the probe, in bar gauge (barg).

**Temperat. probe**

Select the probe connected to the driver to measure the refrigerant temperature at the evaporator outlet.

**Battery present**

Indicate whether the optional battery module is present.

**pLAN present**

Indicate whether the pLAN connection should manage the EVD start-up. If YES is selectet the EVD will ignore his digital input.

**Alarms enable/delay (COMM)**

These parameters are used to enable specific errors, while others cannot be disabled. Some errors can be delayed by a set time in seconds, while others are always immediate.

**Opened EEV**

Enables the monitoring of the complete closing of the expansion valve following the shut-down of the unit: if the valve is not closed completely, the system must be reset by the user.

The setting of this parameter is valid only if the optional battery is present. *No delay can be set*: when the alarm is enabled, its activation is always immediate, and can be muted only by the Go-ahead procedure in the Manufacturer menu, by accessing the EVDriver configuration.

**Low SHeat**

Sets the delay time for the activation of the low superheat alarm: for example, when setting a value of 10 seconds, the alarm condition must *occur* and then *persist for more than 10 seconds* for the alarm to be activated and displayed. If the alarm situation ends before the set delay time, the timer will be set to zero. A time of 0 (zero) disables the alarm and opens the alarm relay (if enabled for this alarm).

**High TSuct**

Sets the delay time for the activation of the high suction temperature alarm: for example, when setting a value of 10 seconds, the alarm condition must *occur* and *persist for more than 10 seconds* for the alarm to be activated and displayed. If the alarm situation ends before the set delay time, the timer will be set to zero. A time of 0 (zero) disables the alarm and opens the alarm relay (if enabled for this alarm).

**LOP**

Sets the delay time for the activation of the low suction pressure alarm: for example, when setting a value of 10 seconds, the alarm condition must *occur* and *persist for more than 10 seconds* for the alarm to be activated and displayed. If the alarm situation ends before the set delay time, the timer will be set to zero. A time of 0 (zero) disables the alarm and opens the alarm relay (if enabled for this alarm).

**MOP**

Sets the delay time for the activation of the high suction pressure alarm: for example, when setting a value of 10 seconds, the alarm condition must *occur* and *persist for more than 10 seconds* for the alarm to be activated and displayed. If the alarm situation ends before the set delay time, the timer will be set to zero. A time of 0 (zero) disables the alarm and opens the alarm relay (if enabled for this alarm).

**UNIT ON/OFF MENU**

Enables or disables the driver.

**Switch on/off unit ?**

Enables or disables the driver.

**STATUS MENU**

Displays the operating status of the driver and the readings of the connected probes.

**EEV Position**

Position of the expansion valve in control steps.

**Mode**

Operating mode of the unit.

**Power request**

Unit power request.

**Superheat**

Refrigerant superheat at the evaporator outlet. Value in °C.

**Temp. SHeat**

Temperature of the refrigerant at the evaporator outlet.

Read by the temperature probe connected to the driver. Value in °C.

**Evap. Temp.**

Saturated temperature of the refrigerant at the evaporator outlet.

Converted reading from the pressure probe connected to the driver. Value in °C.

**Evap. Press.**

Pressure of the refrigerant at the evaporator outlet.

Read by the pressure probe connected to the driver. Value in barg.

**Cond. Temp.**

Saturated condensing temperature of the refrigerant. Converted reading from the pressure probe connected to the pCO<sup>2</sup>. Value in °C.

### **Cond. Press.**

Condensing pressure of the refrigerant.

Reading from the pressure probe connected to the pCO<sup>2</sup>. Value in barg.

### **BATTERY**

Status of the backup battery, if present.

As well as the current status, this provides useful information on the charge and the condition of the battery.

### **INITIALIZATION MENU**

Used to set the default values.

#### **Reset parameters to default values**

Sets the default values.

NB: this procedure overwrites any parameters modified by the user on the screens and in the menus and sub-menus, with the default values.

Use with care.

Refer to the appendix for more detailed information on the initial setting of the parameters.

## Appendix

### A1 – Connections

#### Small kit connections

Power supply: G, G0

Pressure probe (condensing pressure)  
B1, VDC

Input for cooling/heating operation

Cooling → enabling Chiller → input ID6 open  
Heating → enable H. Pump → input ID6 closed

Input to enable defrost

Cooling → input ignored  
Heating → enable Defrost → input ID7 open

Capacity inputs from digital inputs

Stp1 → input ID1 closed  
Stp2 → input ID2 closed  
Stp3 → input ID3 closed  
Stp4 → input ID4 closed  
Stp5 → input ID5 closed

#### Medium kit connections

Power supply: G, G0

Pressure probe (condensing pressure) **EVDriver1**  
B1, VDC

Input for cooling/heating operation **EVDriver1**

Cooling → enable Chiller → input ID6 open  
Heating → enable H. Pump → input ID6 closed

Input to enable defrost **EVDriver1**

Cooling → input ignored  
Heating → enable Defrost → input ID7 open

Capacity inputs from digital inputs **EVDriver1**

Stp1 → input ID1 closed  
Stp2 → input ID2 closed  
Stp3 → input ID3 closed  
Stp4 → input ID4 closed  
Stp5 → input ID5 closed



Pressure probe (condensing pressure) **EVDriver2**  
B6, VDC

Input for cooling/heating operation **EVDriver2**

Cooling → enable Chiller → input ID13 open  
Heating → enable H. Pump → input ID13 closed

Input to enable defrost **EVDriver2**

Cooling → input ignored  
Heating → enable Defrost → input ID14 open

Capacity inputs from digital inputs **EVDriver2**

Stp1 → input ID8 closed  
Stp2 → input ID9 closed  
Stp3 → input ID10 closed  
Stp4 → input ID11 closed  
Stp5 → input ID12 closed

### **EVDriver connections (common to both KITS)**

Power supply:	G, G0 (24Vac, 24Vdc)
Battery:	Vb+, Vb-
pLAN power supply:	VG1, VG0
pLAN connection:	VG0, RxTx+, RxTx-
Alarm relay	NO (normally open), C (common)
EEV connection	1,2,3,4
Pressure probe power	+24Vdc
Pressure probe signal	B3
NTC probe	B1, Avss
Digital input	Digital input

EEV connections:

Carel E2V - Alco EX:

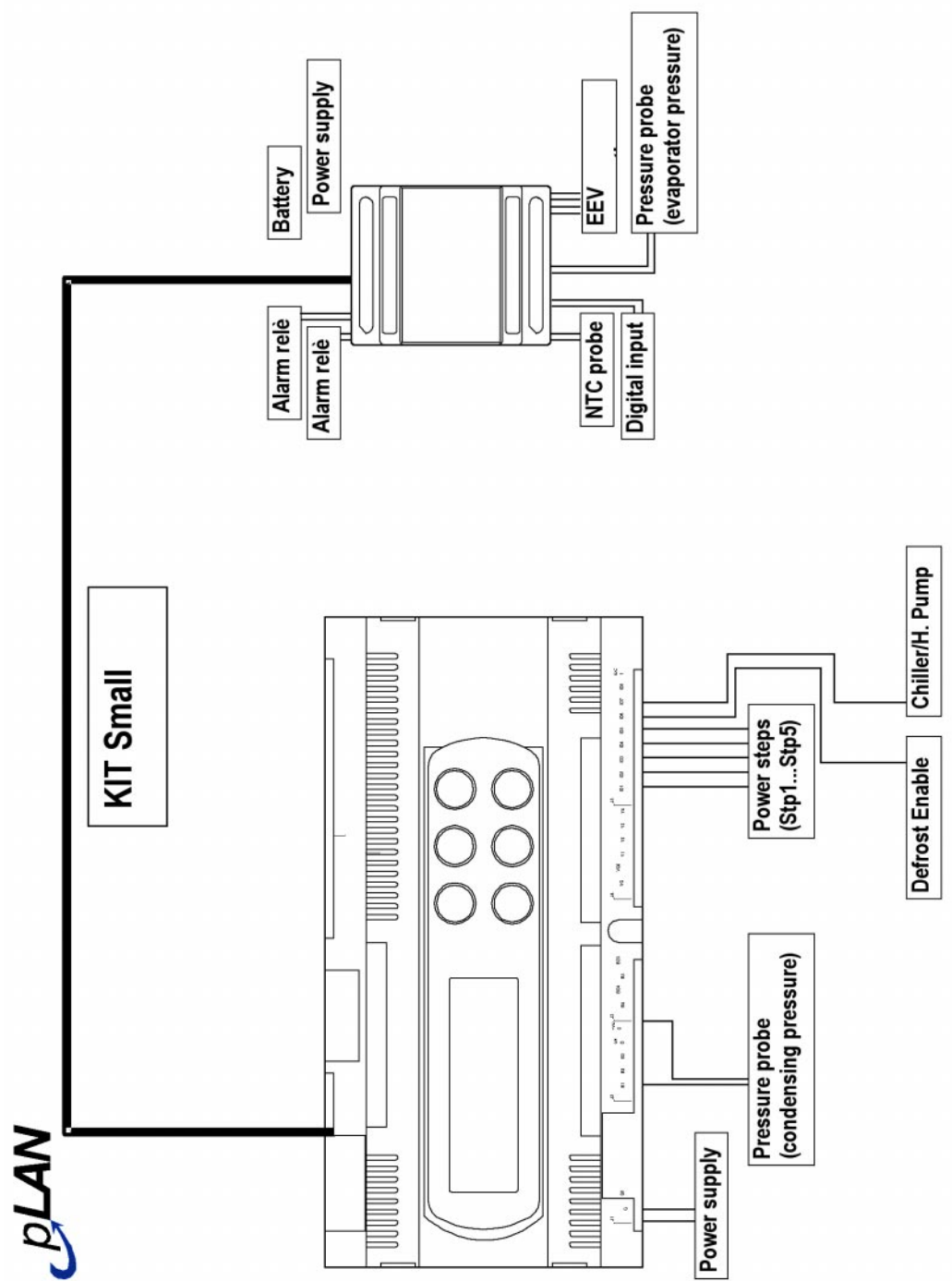
Terminal 1: 1  
Terminal 2: 2  
Terminal 3: 3  
Terminal 4: 4

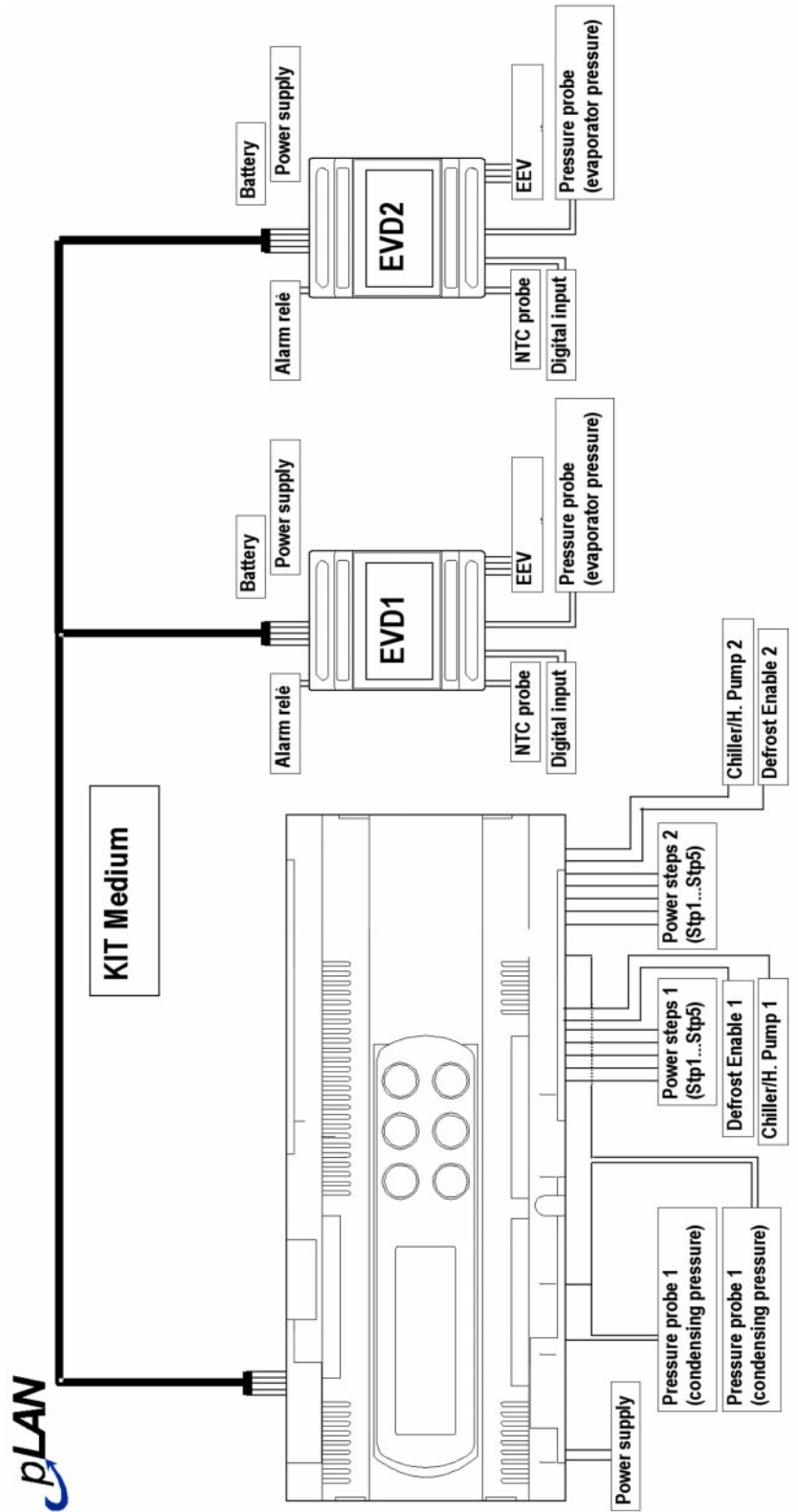
Sporlan SEI

Terminal 1: green  
Terminal 2: black  
Terminal 3: red  
Terminal 4: white

Danfoss ETS

Terminal 1: green  
Terminal 2: white  
Terminal 3: red  
Terminal 4: black





## **A2 –Initialisation procedure**

The initialisation procedure is required for the correct operation of the valve control driver. These procedure involves deleting the driver memory and then saving the default values for each individual parameter.

Any alarms activated on the Driver before the procedure is completed must be ignored.

NB: this procedure resets the default values both on the driver and the pCO<sup>2</sup>; consequently, set any different values that may be required after the initialisation procedure, so as not to lose the settings.

The procedure is divided into four operations.

### **Setting the address**

Firstly, set the correct pLAN address for the pCO<sup>2</sup>, terminal and driver.

The addresses are set using dip switches, with binary logic (see the pCO<sup>2</sup>/Driver manual)

The correct address settings are as follows:

pCO<sup>2</sup>: address 1

Driver 1: address 2

Driver 2 (if present): address 3

### **Connections**

Make sure that all the probe, valve, power and pLAN connections have been made to both the pCO<sup>2</sup> and each connected driver.

All the controllers can then be switched on.

### **Default installation**

Access the INITIALIZATION menu and change the set default value prompt to YES.

Wait for the process to end.

In the event of any error messages (e.g. I/O BOARD FAULT), repeat the procedure by setting the prompt to YES again.

### **Shut-down and re-start**

To conclude the procedure, the pCO<sup>2</sup> and all the connected drivers must be switched off and on again.

Following re-start, the controller parameters can then be set as desired.

### **A3 – Example driver configurations**

Example operating configurations for the driver or drivers in different types of installations. Contact Carel in the event of situations not described below or doubts regarding the settings.

Cooling only unit with one refrigerant circuit and one driver

Driver 1 Management

Chiller: Y

Heat Pump: N

Defrost: N

Cooling only unit with two refrigerant circuits and two drivers

Driver 1 Management

Chiller: Y

Heat Pump: N

Defrost: N

Driver 2 Management

Chiller: Y

Heat Pump: N

Defrost: N

Heating only unit with one refrigerant circuit and one driver

Driver 1 Management

Chiller: N

Heat Pump: Y

Defrost: N

Cooling only unit with two refrigerant circuits and two drivers

Driver 1 Management

Chiller: Y

Heat Pump: N

Defrost: N

Driver 2 Management

Chiller: Y

Heat Pump: N

Defrost: N

Reverse cycle heating/cooling unit with one refrigerant circuit, two drivers and two non-bi-flow valves

Driver 1 Management

Chiller: Y

Heat Pump: N

Defrost: Y

Driver 2 Management

Chiller: N

Heat Pump: Y

Defrost: N

Reverse cycle heating/cooling unit with one refrigerant circuit, one driver and one bi-flow valve  
Driver 1 Management  
Chiller: Y  
Heat Pump: Y  
Defrost: Y

## **A4 – Compatible expansion valves**

The following is a detailed list of the models of expansion valve that are currently compatible with the EVDriver.  
**Please contact Carel *before* attempting to use a valve that is not included in following list.**

Carel:  
All models.

Sporlan  
Models SEI0.5, SEI1, SEI2, SEI3, SEI3.5, SEI6, SEI8, SEI11, SEH25, SEH50, SEH100, SEH175, SEH250.

Alco  
Models EX5, EX6, EX7, EX8.

Danfoss  
ETS 50, ETS 100.

Carel reserves the right to modify or change its products without prior warning.



# CAREL

---

Technology & Evolution

CAREL S.p.A.  
Via dell'Industria, 11 - 35020 Brugine - Padova (Italy)  
Tel. (+39) 049.9716611 Fax (+39) 049.9716600  
<http://www.carel.com> - e-mail: [carel@carel.com](mailto:carel@carel.com)

Agenzia / Agency:

Carel cod. +030220210 versione preliminare del 19/09/02  
Preliminary version dated 19/09/02