

Εγχειρίδιο χρήσης **EVDPro**

Bi-polar electronic expansion valve controller

(Version V2.0)

Εισαγωγή

Το EVDPro είναι ελεγκτής για διπολικό βηματικό κινητήρα ο οποίος οδηγεί ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα. Είναι σχεδιασμένο για τοποθέτηση σε ράγα DIN και διαθέτει βιδωτά αφαιρούμενα τερματικά. Το EVDPro ελέγχει την υπερθέρμανση του ψυκτικού ρευστού και βελτιστοποιεί την αποδοτικότητα το ψυκτικού κυκλώματος, εξασφαλίζοντας μέγιστη ευελιξία, συμβατότητα με 43 ψυκτικά ρευστά και διάφορους τύπους ηλεκτρονικών εκτονωτικών βαλβίδων (Danfoss, Sporlan, Emerson, CAREL, SANHUA). Διαθέτει λειτουργίες χαμηλής υπερθέρμανσης (LowSH), υψηλής πίεσης εξάτμισης (MOP), και προστασία χαμηλής πίεσης εξάτμισης (LOP). Επίσης μπορεί εναλλακτικά, αντί για έλεγχο υπερθέρμανσης, να λειτουργεί ως hot gas bypass, ρυθμιστής σταθερής πίεσης εξάτμισης (EPR) και να ελέγχει την βαλβίδα του gas cooler CO2 κυκλώματα. Επίσης μπορεί να οδηγήσει συστήματα Scroll Digital εάν συνδυαστεί με PLC UX μέσω Modbus RTU.



Σχετικά με την συνδεσιμότητα με δίκτυα, ο ελεγκτής μπορεί να συνδεθεί με τους παρακάτω τρόπους:

- Με PLC UX μέσω RS485/Modbus.
- Με supervisor ή πλατφόρμα IOT μέσω RS485/Modbus.

Σε αυτή την περίπτωση, ο έλεγχος On/Off πραγματοποιείται από την ψηφιακή είσοδο 1, εάν έχει ρυθμιστεί κατάλληλα. Επίσης πέρα από την ρύθμιση start/stop, η ψηφιακή είσοδος 1 μπορεί να ρυθμιστεί ως εξής:

- Ρύθμιση βελτισποίησης της βαλβίδας μετά το defrost
- Εξαναγκασμένο άνοιγμα της βαλβίδας (100%)
- Ρύθμιση backup
- Ρύθμιση ασφαλείας

Ακόμα μια εκδοχή είναι η λειτουργία ως ρύθμιση της βαλβίδας μέσω αναλογικού σήματος 4-20mA ή 0-10Vdc.

Το EVDCool διαθέτει ενσωματωμένη LED οθόνη και πληκτρολόγιο με 4 πλήκτρα, για την εύκολη αλλαγή/ρύθμιση των παραμέτρων. Συνήθως ο χρήστης χρειάζεται να ρυθμίσει 4 βασικές παραμέτρους για να ξεκινήσει την βασική ρύθμιση:

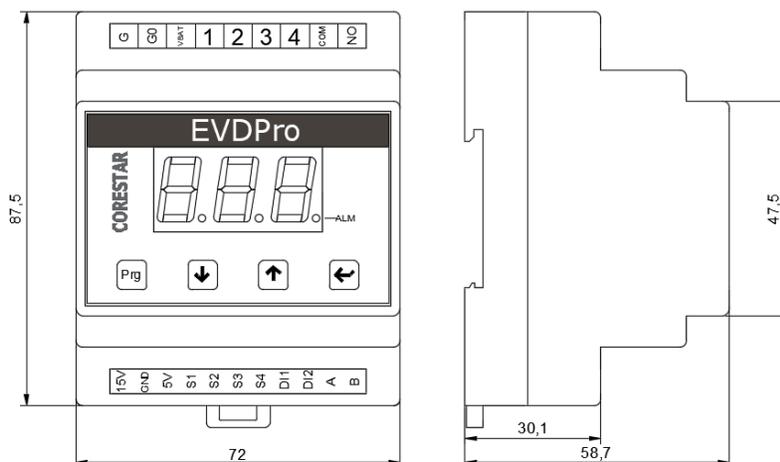
- Ψυκτικό ρευστό
- Βαλβίδα
- Αισθητήρας πίεσης
- Κύρια λειτουργία

Κύρια χαρακτηριστικά

- Ηλεκτρικές επαφές με αφαιρούμενα βιδωτά τερματικά
- RS485 Modbus RTU
- Συμβατότητα με διάφορους τύπους βαλβίδων
- Έλεγχος υπερθέρμανσης με λειτουργίες προστασίας LowSH, MOP, LOP
- Ενσωματωμένη LED οθόνη και πληκτρολόγιο για εύκολη χρήση/παρακολούθηση/αλλαγή παραμέτρων
- Προστασία παραμέτρων με κωδικό
- Υποστηρίζει αισθητήρα πίεσης 0.5V~4.5V και 4~20mA
- Υποστηρίζει αισθητήρα θερμοκρασίας NTC και PT1000
- Αναλογική είσοδος 4~20mA ή 0~10Vdc για έλεγχο της βαλβίδας από εξωτερικό σήμα
- Διαχείριση σφάλματος τροφοδοσίας για κλείσιμο της βαλβίδας (24Vac και 24Vdc)
- Χρόνος ποσοστού αρχικού ανοίγματος ελεγχόμενος από παράμετρο
- Το Αισθητήρας πίεσης 4-20mA μπορεί να είναι κοινό για έως 5 drives



Διαστάσεις (mm)

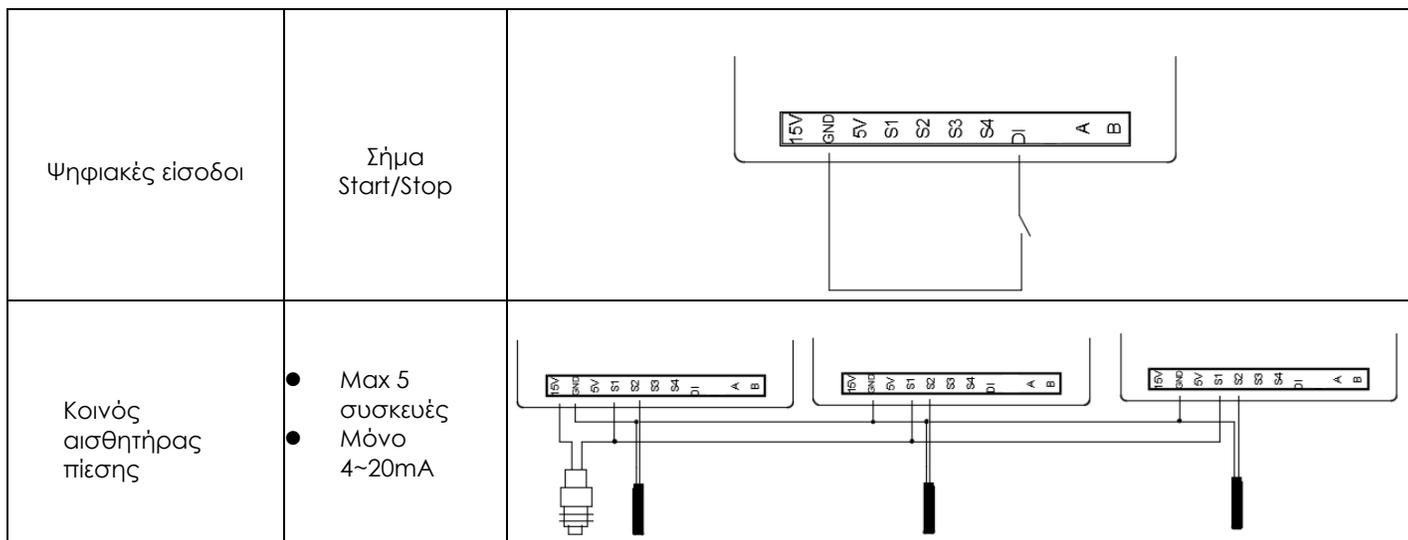


Περιγραφή τερματικών

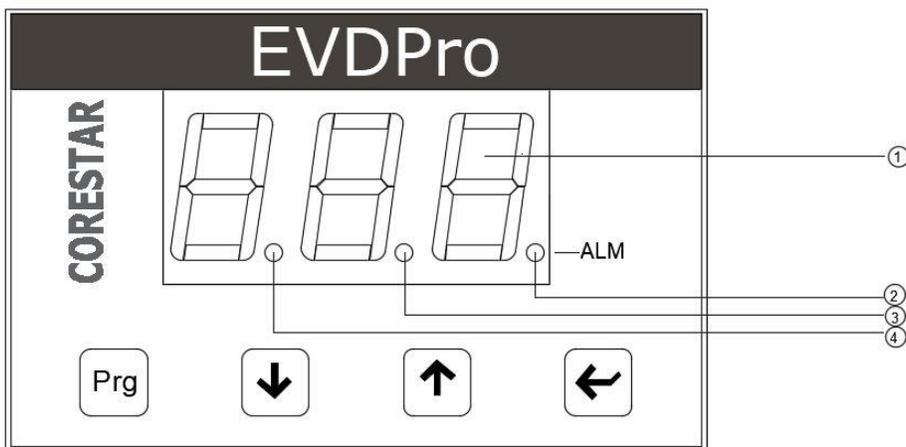
G - G0	Τροφοδοσία 24VAC ή 24VDC. when using DC switching power supply, G=V+, G0=V-
VBAT	Εφεδρική μπαταρία
1,2,3,4	EEV stepper τροφοδοσία
COM - NO	Ρελέ εξόδου Alarm (COM: κοινό σημείο, NO: normally open)
15V, 5V	Τροφοδοσία για τα αισθητήρια (15V και 5V cannot be shorted)
GND	Γείωση σήματος
S1	Αισθητήρας 1 (πίεσης 4~20mA ή 0.5~4.5V) ή εξωτερικό σήμα 4~20mA
S2	Αισθητήρας 2 (θερμοκρασίας NTC or PT1000) ή εξωτερικό σήμα 0~10V
S3	Αισθητήρας 3 (πίεσης 4~20mA or 0.5~4.5V) ή εξωτερικό σήμα 4~20mA
S4	Αισθητήρας 4 (NTC)
DI1	Ψηφιακή είσοδος 1
DI2	Ψηφιακή είσοδος 2
A	RS485 A ή Tx/Rx+
B	RS485 B ή Tx/Rx-

Διάγραμμα καλωδίωσης

Αισθητήρας πίεσης	4-20mA 2-καλώδια	
	4-20mA 3-καλώδια	
	0.5-4.5V 3-καλώδια	
Positioner Έλεγχος μέσω αναλογικού σήματος	4-20mA	
	0-10V	
Αισθητήρες Θερμοκρασίας	NTC NTC-HT PT1000	



Οθόνη LED – Ενδείξεις οθόνης - Πλήκτρα



Ένδειξη	Normal Λειτουργία	Σε Alarm
①	Ψηφία ένδειξης	Αναβοσβήνει ο κωδικός alarm
②	OFF	Αναβοσβήνει
③	Ανάβει όταν η τιμή που απεικονίζεται έχει δεκαδικό μέρος	
④	Ανάβει όταν η τιμή που απεικονίζεται είναι μεγαλύτερη από 999, υποδεικνύοντας πως πραγματική τιμή είναι 10πλάσια της αναγραφόμενης. πχ: 1.23 σημαίνει 1230 ----- Διαφορετικά είναι off.	
Πλήκτρο	Στιγμιαίο πάτημα	Παρατεταμένο πάτημα (3sec)
Prg	<ul style="list-style-type: none"> -- Ρύθμιση παραμέτρων (κωδικός 22) -- Επιστροφή στο μενού 	Το ίδιο με στιγμιαίο πάτημα
↓	<ul style="list-style-type: none"> -- Πλοήγηση προς τα κάτω (μενού) -- Μείωση τιμής 	Γρήγορη μείωση τιμής
↑	<ul style="list-style-type: none"> -- Πλοήγηση προς τα πάνω (μενού) -- Αύξηση τιμής 	Γρήγορη αύξηση τιμής
←	<ul style="list-style-type: none"> -- Αποθήκευση αλλαγών -- Εμφάνιση τιμής -- Επιστροφή στις παραμέτρους 	Επιστροφή στο μενού

Πίνακας Παραμέτρων:

A: Αναλογικό δεδομένα data | D: Ψηφιακά δεδομένα | I: Ακέραια δεδομένα | R: Readable | W: Writable

	Περιγραφή	Προεπιλογή	Min	Max	M/M	Τύπος	Πρόσβαση	Modbus register
Βασικές παράμετροι								
Δεν απαιτείται κωδικός για την είσοδο στις παρακάτω παραμέτρους. Ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:								
Πιέζοντας  η οθόνη εμφανίζει SH . Πιέστε  ή  για πλοήγηση στις παραμέτρους. Πιέστε  για να δείτε την τιμή της παραμέτρου. Πιέστε  για επιστροφή στο μενού παραμέτρων								
PS	Κωδικός εισόδου	22						
Opn	Άνοιγμα βαλβίδας	0	0	100	%	A	R	16
Stp	Βήματα βαλβίδας	0	0	9999	-	I	R	131
Ucc	Unit capacity	0	0	100	%	I	R/W	134
SH	Υπερθέρμανση	0	-40	180	K	A	R	9
Sut	Θερμοκρασία αναρρόφησης	0	-60	200	°C	A	R	4
Eut	Θερμοκρασία εξάτμισης	0	-60	200	°C	A	R	5
Evp	Πίεση εξάτμισης	0	-20	200	bar	A	R	6
Cdt	Θερμοκρασία συμπύκνωσης	0	-20	200	°C	A	R	10
Cdp	Πίεση συμπύκνωσης	0	-60	200	bar	A	R	11
/1	Τιμή αισθητηρίου S1	0	-20	200	bar/mA	A	R	0
/2	Τιμή αισθητηρίου S2	0	-60	200	°C	A	R	1
/3	Τιμή αισθητηρίου S3	0	-20	200	bar/mA	A	R	2
/4	Τιμή αισθητηρίου S4	0	-20	200	°C	A	R	3
AMP	4-20 mA αναλογική είσοδος S1	4	4	20	mA	A	R	18
VOL	0-10V αναλογική είσοδος S2	0	0	10	V	A	R	19
dl	Κατάσταση ψηφιακής εισόδου DI 1	0	0	1	-	D	R	13
dl2	Κατάσταση ψηφιακής εισόδου DI 2	0	0	1	-	D	R	14
rly	Κατάσταση ρελέ εξόδου - Alarm	0	0	1	-	D	R	8
Προηγμένες παράμετροι								
Απαιτείται κωδικός πρόσβασης για να εισέλθετε ή να τροποποιήσετε τις παρακάτω παραμέτρους.								
Πιέζοντας  η οθόνη εμφανίζει την παράμετρο PS Πιέστε  κα η οθόνη θα εμφανίσει την τιμή 0 Πιέστε  ή  για αύξηση ή μείωση της τιμής, ορίστε το κωδικό Πιέστε  εάν ο κωδικός είναι σωστός η οθόνη θα εμφανίσει την παράμετρο C01 Πιέστε  ή  για πλοήγηση στις παραμέτρους Πιέστε  για να εμφανιστεί η τιμή της παραμέτρου Πιέστε  για επιστροφή στον μενού των παραμέτρων								
C01	Διεύθυνση δικτύου Modbus	1	1	207	-	I	R/W	138
C02	Modbus connection configuration							
	Value	Baud rate	Stop bit	Parity				
	0	4800	2	none				
	1	9600	2	None				
	2	19200	2	None				
	4	4800	1	None				
	5	9600	1	None				
	6	19200	1	none				
	16	4800	2	even				
	17	9600	2	Even				
	18	19200	2	Even				
	20	4800	1	Even				
	21	9600	1	Even				
	22	19200	1	Even				
	24	4800	2	odd				
	25	9600	2	Odd				
	26	19200	2	Odd				
28	4800	1	Odd					
29	9600	1	Odd					
30	19200	1	Odd					
		2	0	30	-	I	R/W	201

C03	<p>Τύπος βαλβίδας: 1= CAREL ExV 2= Emerson Ex4 3= Emerson Ex5 4= Emerson Ex6 5= Emerson Ex7 6= Emerson Ex8 330Hz 7= Emerson Ex8 500Hz 8= Sporlan SEI 0,5-11 9= Sporlan SER 1,5-20 10= Sporlan SEI 30 11= Sporlan SEI 50 12= Sporlan SEH 100 13= Sporlan SEH 175 20= Sporlan SER(I)G,J,K 31= Danfoss CCMT 16 32= Danfoss CCMT 24 33= Danfoss CCMT 30 34= Danfoss CCMT 42 35= Danfoss Colibri (ETS 12C-24C-25C-50C-100C)</p> <p>14= Danfoss ETS 12.5-25B 15= Danfoss ETS 50B 16= Danfoss ETS 100B 17= Danfoss ETS 250 18= Danfoss ETS 400 21= Danfoss CCM 10-20-30 22= Danfoss CCM 40 23= Danfoss CCM 2-4-8 25= SANHUA VPF 12.5-25 26=SANHUA VPF 50 27=SANHUA VPF 100 28=SANHUA VPF 150 29=SANHUA VPF 250 30=SANHUA VPF 400</p>	1	0	2	-	I	R/W	141																												
C04	<p>Ψυκτικό ρευστό:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>1=R22</td> <td>2=R134a</td> <td>3=R404A</td> <td>4= R407C</td> </tr> <tr> <td>5= R410A</td> <td>6=R507A</td> <td>7=R290</td> <td>8=R600</td> </tr> <tr> <td>9=R600a</td> <td>10= R717</td> <td>11=R744</td> <td>12=R728</td> </tr> <tr> <td>13=R1270</td> <td>14=R417A</td> <td>15=R422D</td> <td>16=R413A</td> </tr> <tr> <td>17=R422A</td> <td>18=R423A</td> <td>19=R407A</td> <td>20=R427A</td> </tr> <tr> <td>21= R245FA</td> <td>22= R407F</td> <td>23=R32</td> <td>24=HTR01</td> </tr> <tr> <td>25=HTR02</td> <td>26=R23</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1=R22	2=R134a	3=R404A	4= R407C	5= R410A	6=R507A	7=R290	8=R600	9=R600a	10= R717	11=R744	12=R728	13=R1270	14=R417A	15=R422D	16=R413A	17=R422A	18=R423A	19=R407A	20=R427A	21= R245FA	22= R407F	23=R32	24=HTR01	25=HTR02	26=R23			3	1	26	-	I	R/W	140
1=R22	2=R134a	3=R404A	4= R407C																																	
5= R410A	6=R507A	7=R290	8=R600																																	
9=R600a	10= R717	11=R744	12=R728																																	
13=R1270	14=R417A	15=R422D	16=R413A																																	
17=R422A	18=R423A	19=R407A	20=R427A																																	
21= R245FA	22= R407F	23=R32	24=HTR01																																	
25=HTR02	26=R23																																			
C05	<p>Κύρια λειτουργία: 0= User defined; 1= Multi βιτρίνες/θάλαμος 2= Βιτρίνα/θάλαμος με συμμειστή 3= "Διαταρασσόμενο συστ." βιτρίνα/θάλαμος 4= Βιτρίνα/θάλαμος με CO2 5= R404A condenser for sub-critical CO2 6= A/C, chiller με πλακοειδή εναλλάκτη 7= A/C, chiller με tube bundle heat exchanger 8= A/C, chiller με coil heat exchanger 9= A/C, chiller με μεταβλητή ψυκτική ισχύ 10= "Διαταρασσόμενο" A/C, chiller 11= EPR σταθερή πίεση 12= Hot gas bypass από πίεση 13= Hot gas bypass από θερμοκρασία 14= Transcritical CO2 gas cooler 15= Αναλογικός positioner 4-20mA 16= Αναλογικός positioner 0-10V 17= A/C, chiller ή βιτρίνα/θάλαμος with adaptive control 18= A/C, chiller με Digital Scroll συμμειστή</p>	1	1	18	-	I	R/W	142																												
C06	<p>Ρελέ: 1= Απενεργοποιημένο 2= Alarm (άνοιγμα με την ενεργοποίηση alarm) 3= Μαγνητική βαλβίδα (ανοιχτό σε standby) 4= Βαλβίδα + alarm (ανοιχτό σε standby και alarm) 5= Αντίστροφο alarm (κλειστό κατά το alarm) 6= Κατάσταση βαλβίδας (ανοιχτό εάν η βαλβίδα κλειστή) 7= Direct command 8= Σφάλμα κλεισίματος alarm (ανοιχτό σε alarm) 9= Αντίστροφο σφάλμα κλεισίματος (κλειστό σε alarm)</p>	2	1	9	-	I	R/W	139																												
C07	<p>Ψηφιακή είσοδος DI 1: 1= Απενεργοποιημένη 2= Βελτιστοποίηση βαλβίδας ρύθμισης μετά το defrost 3= Αποφορτισμένη μπαταρία alarm 4= Εξαναγκασμένο άνοιγμα βαλβίδας (100%) 5= Regulation start/stop 6= Regulation backup 7= Regulation security</p>	5	1	7	-	I	R/W	212																												
C08	<p>Ψηφιακή είσοδος DI 2: 1= Απενεργοποιημένη 2= Βελτιστοποίηση βαλβίδας ρύθμισης μετά το defrost 3= Αποφορτισμένη μπαταρία alarm 4= Εξαναγκασμένο άνοιγμα βαλβίδας (100%) 5= Regulation start/stop 6= Regulation backup 7= Regulation security</p>	1	1	7	-	I	R/W	137																												

C09	Αισθητήρας S1: 0.5~4.5V 1= -1...4,2 bar 2= -0,4...9,3 bar 3= -1...9,3 bar 4= 0...17,3 bar 5= 0,85...34,2 bar 6= 0...34,5 bar 7= 0...45 bar 21= -1 ~ 12,8 bar 22= 0 ~ 20,7 bar 23= 1.86 ~ 43.0 bar 24= στάθμη λαδιού 25=0...60,0bar 26=0...90,0bar 27=σήμα 0-5V 28=0...20bar 29=0...25bar 4~20 mA 8= -0,5...7 bar 9= 0...10 bar 10= 0...18,2 bar 11= 0...25 bar 12= 0...30 bar 13= 0...44,8 bar 14= κοινό -0,5...7 bar 15= κοινό 0...10 bar 16= κοινό 0...18,2 bar 17= κοινό 0...25 bar 18= κοινό 0...30 bar 19= shared 0...44,8 bar 20= σήμα 4-20mA	3	-1	29	-	I	R/W	143
C10	Αισθητήρας S2: 0=user defined 2= NTC υψηλ. θερμ. 4=0 ~ 10 V signal 6=PT1000 1= NTC normal 3= combined NTC 5=NTC χαμηλ. θερμ.	1	-1	6	-	I	R/W	144
C11	Αισθητήρας S3: 0.5~4. 5V 1= -1...4,2 bar 2= -0,4...9,3 bar 3= -1...9,3 bar 4= 0...17,3 bar 5= 0,85...34,2 bar 6= 0...34,5 bar 7= 0...45 bar 21= -1 ~ 12,8 bar 22= 0 ~ 20,7 bar 23= 1.86 ~ 43.0 bar 24= liquid level 25=0...60,0bar 26=0...90,0bar 27=signal 0-5V 28=0...20bar 29=0...25bar 4~20mA 8= -0,5...7 bar 9= 0...10 bar 10= 0...18,2 bar 11= 0...25 bar 12= 0...30 bar 13= 0...44,8 bar 14=shared-0,5...7 bar 15= shared 0...10 bar 16= shared 0...18,2 bar 17= shared 0...25 bar 18= shared 0...30 bar 19= shared 0...44,8 bar 20=signal 4~20mA	3	-1	29	-	I	R/W	146
C12	Αισθητήρας S4: 0=user defined 2=NTC υψηλ. θερμ. 4=----- 6=PT1000 1= NTC normal 3= combined NTC 5=NTC χαμ. θερμ.	1	-1	6	-	I	R/W	147
C13	Διαχείριση alarm Αισθητήρας S1: 1= Καμία δράση 2= Εξαναγκασμός κλεισίματος βαλβίδας 3= Βαλβίδα σε επιλεγμένο άνοιγμα 4= Χρήση εφεδρικού αισθητηρίου S3 (*) (*) Δεν μπορεί να επιλεγεί	3	1	4	-	I	R/W	151
C14	Διαχείριση alarm Αισθητήρας S2: 1= Καμία δράση 2= Εξαναγκασμός κλεισίματος βαλβίδας 3= Βαλβίδα σε επιλεγμένο άνοιγμα 4= Χρήση εφεδρικού αισθητηρίου S4 (*) (*) Δεν μπορεί να επιλεγεί	3	1	4	-	I	R/W	152
C15	Διαχείριση alarm Αισθητήρας S3: 1= Καμία δράση 2= Εξαναγκασμός κλεισίματος βαλβίδας 3= Βαλβίδα σε επιλεγμένο άνοιγμα	1	1	3	-	I	R/W	153
C16	Διαχείριση alarm Αισθητήρας S4: 1= Καμία δράση 2= Εξαναγκασμός κλεισίματος βαλβίδας 3= Βαλβίδα σε επιλεγμένο άνοιγμα	1	1	3	-	I	R/W	154
P01	S1: Μετακύλιση/καλιμπράρισμα	0	-60 , -60	60 , 60	Bar	A	R/W	33
P02	S1: Καλιμπράρισμα gain, 4-20mA (για εξωτερικό σήμα)	1	-20	20	-	A	R/W	35
P03	S1: Ελάχιστη τιμή	-1	-20	P03	bar	A	R/W	31
P04	S1: Μέγιστη τιμή	9,3	P04	200	Bar	A	R/W	29
P05	S1: Ελάχιστη τιμή alarm	-1	-20 (-290)	P06	Bar	A	R/W	38
P06	S1: Μέγιστη τιμή alarm	9,3	P05	200	Bar	A	R/W	36
P07	S2: μετακύλιση/καλιμπράρισμα	0	-20 , -20	20 , 20	°C	A	R/W	40
P08	S2: Καλιμπράρισμα gain, 0~10V (για εξωτερικό σήμα)	1	-20	20	-	A	R/W	42
P09	S2: Ελάχιστη τιμή alarm	-50	-60	P10	°C	A	R/W	45

P10	S2: Μέγιστη τιμή alarm	105	P09	200	°C	A	R/W	43
P11	S3: Μετακύλιση/καλιμπράρισμα	0	-60	60	Bar	A	R/W	34
P12	S3: Καλιμπράρισμα gain, 4-20mA (για εξωτερικό σήμα)	1	-20	20	-	A	R/W	81
P13	S3: Ελάχιστη τιμή	-1	-20	P14	bar	A	R/W	32
P14	S3: Μέγιστη τιμή	9,3	P13	200	bar	A	R/W	30
P15	S3: Ελάχιστη τιμή alarm	-1	-20	P16	bar	A	R/W	39
P16	S3: Μέγιστη τιμή alarm	9,3	P15	200	bar	A	R/W	37
P17	S4: Μετακύλιση/καλιμπράρισμα	0	-20	20	°C	A	R/W	41
P18	S4: Ελάχιστη τιμή alarm	-50	-60	P19	°C	A	R/W	46
P19	S4: Μέγιστη τιμή alarm	105	P18	200	°C	A	R/W	44
R01	Set point Υπερθέρμανσης	11	A01	180	K	A	R/W	49
R02	Χρονοκαυστέρηση εκκίνησης μετά από defrost	10	0	60	min	I	R/W	167
R03	Hot gas bypass set point θερμοκρασίας	10	-60	200	°C	A	R/W	27
R04	Hot gas bypass set point πίεσης	3	-20	200	bar	A	R/W	61
R05	EPR set point σταθερής πίεσης εξάτμισης	3,5	-20	200	bar	A	R/W	28
R06	PID: P (Proportional gain)	15	0	800	-	A	R/W	47
R07	PID: I (Integral time)	150	0	1000	s	I	R/W	165
R08	PID: D (Derivative time)	5	0	800	s	A	R/W	48
A01	Προστασία LowSH: Κατώφλι - χαμηλή υπερθέρμανση	5	-40	R01	K	A	R/W	55
A02	Προστασία LowSH: Διαφορικός χρόνος	15	0	800	s	A	R/W	54
A03	Προστασία LOP: Κατώφλι - χαμηλή θερμοκρασία εξάτμισης	-50	-60 (-76)	A05	°C	A	R/W	51
A04	Προστασία LOP: Διαφορικός χρόνος	0	0	800	s	A	R/W	50
A05	Προστασία MOP: Κατώφλι - υψηλή πίεση εξάτμισης	50	A03	200	°C	A	R/W	53
A06	Προστασία MOP: Διαφορικός χρόνος	20	0	800	s	A	R/W	52
A07	MOP: κατώφλι θερμοκρασίας αναρρόφησης (S2)	30	-85	200	°C	A	R/W	101
A08	Χρονοκαυστέρηση alarm χαμηλής υπερθέρμανσης (LowSH) (0= alarm απενεργοποιημένο)	300	0	1800 0	s	I	R/W	170
A09	Χρονοκαυστέρηση alarm χαμηλής εξάτμισης (LOP) (0= alarm απενεργοποιημένο)	300	0	1800 0	s	I	R/W	168
A10	Χρονοκαυστέρηση alarm υψηλής θερμοκρασίας εξάτμισης (MOP) (0= alarm απενεργοποιημένο)	600	0	1800 0	s	I	R/W	169
A11	Κατώφλι alarm χαμηλής θερμοκρασίας αναρρόφησης	-50	-60	200	°C	A	R/W	25
A12	Χρονοκαυστέρηση alarm χαμηλής θερμοκρασίας αναρρόφησης (0= alarm απενεργοποιημένο)	300	0	1800 0	s	I	R/W	136
F01	EEV ελάχιστα βήματα	50	0	9999	βήμα	I	R/W	157
F02	EEV μέγιστα βήματα	480	0	9999	βήμα	I	R/W	158
F03	EEV closing steps	500	0	9999	βήμα	I	R/W	163
F04	Άνοιγμα βαλβίδας κατά την εκκίνηση	50	0	100	%	I	R/W	164
F05	Άνοιγμα βαλβίδας στο standby: 0=απενεργοποιημένο (βαλβίδα κλειστή); 1=ενεργοποιημένο (άνοιγμα βαλβίδας σύμφωνα με F06)	0	0	1	-	D	R/W	22
F06	Θέση βαλβίδας σε standby 0 = 25% 1...100 = 1...100%	0	0	100	%	I	R/W	218
F07	Ενεργοποίηση χειροκίνητης θέσης βαλβίδας	0	0	1	-	D	R/W	23
F08	Θέση βαλβίδας σε χειροκίνητη θέση	0	0	9999	βήμα	I	R/W	166
F09	Τροφοδοσία βαλβίδας 0=24 Vac 1= 24 Vdc	1	0	1	-	D		46
F10	Pre-position time	6	0	1800 0	s	I	R/W	217

Τεχνικές Προδιαγραφές

Τροφοδοσία	<ul style="list-style-type: none"> 24 Vac (+10/-15%) 50/60 Hz, να προστατεύεται από εξωτερική ασφάλεια 2A τύπου T 24 Vdc (+10/-15%), να προστατεύεται από εξωτερική ασφάλεια 2A τύπου T (Πρέπει να αλλαχθεί η F09) 	
Μέγιστη κατανάλωση ισχύος	10.0 W	
Εφεδρική τροφοδοσία	22 Vdc+/-5%	
Καλώδιο σύνδεσης EEV	<ul style="list-style-type: none"> 5-καλωδίων AWG18/22 - μέγιστο μήκος 10m 5-καλωδίων AWG14 - μέγιστο μήκος 50m 	
Ψηφιακή είσοδος	Να ενεργοποιείται από ψυχρή επαφή ή transistor to GND. Ρεύμα κλεισίματος 5 mA. Μέγιστο μήκος 30m	
Αισθητήρας (Μέγιστο μήκος 10m)	S1	Αισθητήρας πίεσης 0.5-4.5V
		<ul style="list-style-type: none"> Ανάλυση 0.5 % fs; Σφάλμα μέτρησης: 1% fs maximum; 1% τυπικό
		Αισθητήρας πίεσης 4-20mA:
	S2	<ul style="list-style-type: none"> Ανάλυση 0.5 % fs; Σφάλμα μέτρησης: 8% fs maximum; 7% τυπικό
		Κοινός αισθητήρας 4-20mA. Μέγιστος αριθμός drive με κοινό αισθητήρα =5
		NTC χαμηλής θερμοκρασίας:
		<ul style="list-style-type: none"> 10KΩ στους 25°C, -50T90 °C; Σφάλμα μέτρησης: 1°C (-50T50°C); 3°C (+50T90°C)
		NTC υψηλής θερμοκρασίας:
	<ul style="list-style-type: none"> 50KΩ στους 25°C, -40T150 °C; Σφάλμα μέτρησης: 1.5 °C (-20T115°C), 4°C έξω από το εύρος -20T115°C 	
	Combined NTC:	
	<ul style="list-style-type: none"> 10 KΩ at 25 °C, -40T120 °C; Σφάλμα μέτρησης: 1°C in range -40T50 °C; 3°C in range +50T90 °C 	
	PT1000:	
<ul style="list-style-type: none"> Υποστηρίζει class A και Class B Σφάλμα μέτρησης: -85 T 100°C 		
0-10V είσοδος (max 12V):		
<ul style="list-style-type: none"> Ανάλυση 0.1 % fs; Σφάλμα μέτρησης: 9% fs maximum; 8% τυπικό 		
S3	Αισθητήρας πίεσης 0.5-4.5V	
	<ul style="list-style-type: none"> Ανάλυση 0.5 % fs; Σφάλμα μέτρησης: 1% fs maximum; 1% τυπικό 	
	Αισθητήρας πίεσης 4-20mA:	
S4	<ul style="list-style-type: none"> Ανάλυση 0.5 % fs; Σφάλμα μέτρησης: 8% fs maximum; 7% τυπικό 	
	Κοινός αισθητήρας 4-20mA. Μέγιστος αριθμός drive με κοινό αισθητήρα =5	
	NTC χαμηλής θερμοκρασίας:	
<ul style="list-style-type: none"> 10KΩ στους 25°C, -50T90 °C; Σφάλμα μέτρησης: 1°C (-50T50°C); 3°C (+50T90°C) 		
NTC υψηλής θερμοκρασίας:		
<ul style="list-style-type: none"> 50KΩ στους 25°C, -40T150 °C; Σφάλμα μέτρησης: 1.5 °C (-20T115°C), 4°C έξω από το εύρος -20T115°C 		
Combined NTC:		
<ul style="list-style-type: none"> 10 KΩ at 25 °C, -40T120 °C; measurement error: 1 °C in range -40T50 °C; 3°C in range +50T90 °C 		
Ρελέ εξόδου	SPST, normally open επαφή; 5A, 250Vac ωμικό φορτίο; 2A, 250 Vac επαγωγικό φορτίο	
Τροφοδοσία αισθητήρα πίεσης	+5 Vdc+/-2% ή 15 Vdc+/-10%	
RS485 σειριακή επικοινωνία	Μέγιστο μήκος 1000m με shielded καλώδιο	
Τοποθέτηση	DIN	
Συνδέσεις/Τερματικά	Αφαιρούμενα, διάκενο 5.0mm, καλώδιο 0.5 to 2.5 mm ² (12 έως 20 AWG)	
Διαστάσεις	MxYxΠ=72x87.5x58.7mm	
Συνθήκες λειτουργίας	-25 έως 60°C <90% RH, non-condensing	
Συνθήκες αποθήκευσης	-35 έως 60°C <90% RH, non-condensing	
Προστασία	IP20	
Συμμόρφωση	Ηλεκτρική προστασία: EN 60730-1, EN 61010-1, UL873, VDE 0631-1 EMC: EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4; EN61000-3-2, EN55014-1, EN55014-2, EN61000-3-3.	

Alarms

Τύπος Alarm	Πιθανή αιτία	Κωδικός	Ρελέ	Επαναφορά	Επίδραση	Πιθανές λύσεις
Αισθητήρας S1	Αισθητήρας S1 προβληματικός ή εκτός του εύρους	P1	Εξαρτάται από την διάταξη	Αυτόματη	Εξαρτάται από την C13	Ελέγξτε το καλώδιο του αισθητήρα. Ελέγξτε τις παραμέτρους C13, P05, P06.
Αισθητήρας S2	Αισθητήρας S2 προβληματικός ή εκτός του εύρους	P2	Εξαρτάται από την διάταξη	Αυτόματη	Εξαρτάται από την C14	Ελέγξτε το καλώδιο του αισθητήρα. Ελέγξτε τις παραμέτρους C14, P09, P10.
Αισθητήρας S3	Αισθητήρας S1 προβληματικός ή εκτός του εύρους	P3	Εξαρτάται από την διάταξη	Αυτόματη	Εξαρτάται από την C15	Ελέγξτε το καλώδιο του αισθητήρα. Ελέγξτε τις παραμέτρους C15, P15, P16.
Αισθητήρας S4	Αισθητήρας S4 προβληματικός ή εκτός του εύρους	P4	Εξαρτάται από την διάταξη	Αυτόματη	Εξαρτάται από την C16	Ελέγξτε το καλώδιο του αισθητήρα. Ελέγξτε τις παραμέτρους C16, P18, P19.
Χαμηλή Υπερθέρμανση	Ενεργοποιήθηκε η προστασία LowSH	LsH	Εξαρτάται από την διάταξη	Αυτόματη	Ενεργοποίηση προστασίας	Ελέγξτε το κατώφλι προστασίας και την χρονοκαθυστέρηση LowSH
Χαμηλή πίεση εξάτμισης	Ενεργοποιήθηκε η προστασία LOP	LOP	Εξαρτάται από την διάταξη	Αυτόματη	Ενεργοποίηση προστασίας	Ελέγξτε το κατώφλι προστασίας και την χρονοκαθυστέρηση LOP
Υψηλή θερμοκρασία εξάτμισης	Ενεργοποιήθηκε η προστασία MOP	MOP	Εξαρτάται από την διάταξη	Αυτόματη	Ενεργοποίηση προστασίας	Ελέγξτε το κατώφλι προστασίας και την χρονοκαθυστέρηση MOP
Χαμηλή θερμοκρασία αναρόφησης	Ξεπεράστηκε το κατώφλι και η χρονοκαθυστέρηση	LSu	Εξαρτάται από την διάταξη	Αυτόματη	Καμία επίδραση	Ελέγξτε το κατώφλι προστασίας και την χρονοκαθυστέρηση
Βλάβη EEPROM	Οι παράμετροι λειτουργίας/συσκευής στην EEPROM εμφανίζουν σφάλμα	EEP	Εξαρτάται από την διάταξη	Αντικατάσταση συσκευής/ επικοινωνήστε με την τεχνική υποστήριξη	Ολικό σταμάτημα λειτουργίας	Αντικατάσταση συσκευής/ επικοινωνήστε με την τεχνική υποστήριξη
EEV σφάλμα κινητήρα	Σφάλμα κινητήρα βαλβίδας	EEV	Εξαρτάται από την διάταξη	Αυτόματη	Διακοπή λειτουργίας	Ελέγξτε τις συνδέσεις και την κατάσταση του κινητήρα. Κάντε το On και Off την συσκευή
Λάθος τροφοδοσία	Η επιλογή τροφοδοσίας στην F09 είναι λάθος. Σφάλμα τροφοδοσίας	bpr	Εξαρτάται από την διάταξη	Αυτόματη	Ολικό σταμάτημα λειτουργίας	Ελέγξτε εάν η F09 είναι σωστή. Εάν χρησιμοποιείται η εφεδρική μπαταρία αυτό το alarm θα είναι ενεργοποιημένο
Σφάλμα δικτύου	RS485 σφάλμα επικοινωνίας	nEt	Καμία αλλαγή	Αυτόματη	Καμία επίδραση	Ελέγξτε το καλώδιο του δικτύου και τις συνδέσεις. C07 λάθος ρυθμισμένη, εάν η συσκευή δουλεύει μόνη (χωρίς σύνδεση σε δίκτυο), η C07 πρέπει να είναι 5

Έλεγχος υπερθέρμανσης

Η παράμετρος στην οποία βασίζεται ο έλεγχος της ηλεκτρονικής βαλβίδας είναι η θερμοκρασία υπερθέρμανσης, η οποία υποδεικνύει αν υπάρχει ή όχι υγρό στο τέλος του εξατμιστή.

Η θερμοκρασία υπερθέρμανσης υπολογίζεται ως η διαφορά μεταξύ:

της θερμοκρασίας του υπέρθερμου αερίου (μετράται μέσω αισθητήρα θερμοκρασίας στο τέλος του εξατμιστή) και της θερμοκρασίας κορεσμένης εξάτμισης (υπολογίζεται βάσει της ένδειξης ενός μετατροπέα πίεσης που βρίσκεται στο τέλος του εξατμιστή, χρησιμοποιώντας την καμπύλη μετατροπής $T_{sat}(P)$ για κάθε ψυκτικό μέσο).
Υπερθέρμανση = Θερμοκρασία υπέρθερμου αερίου(*) – Θερμοκρασία κορεσμένης εξάτμισης αναρρόφησης

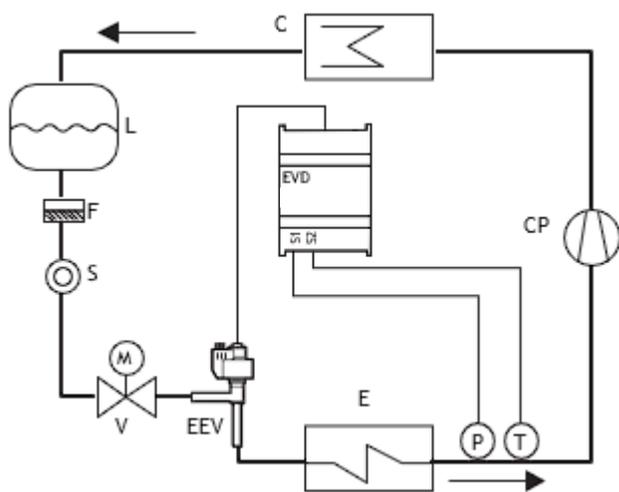
Αν η θερμοκρασία υπερθέρμανσης είναι υψηλή, σημαίνει ότι η διαδικασία εξάτμισης ολοκληρώνεται πολύ πριν από το τέλος του εξατμιστή, άρα η παροχή ψυκτικού ρευστού μέσω της βαλβίδας είναι ανεπαρκής. Αυτό μειώνει την ψυκτική απόδοση, καθώς ένα μέρος του εξατμιστή δεν αξιοποιείται πλήρως. Σε αυτή την περίπτωση, η βαλβίδα πρέπει να ανοίξει περισσότερο.

Αντίθετα, αν η θερμοκρασία υπερθέρμανσης είναι χαμηλή, σημαίνει ότι η εξάτμιση δεν έχει ολοκληρωθεί στο τέλος του εξατμιστή και παραμένει μια ποσότητα υγρού στην είσοδο του συμπιεστή. Σε αυτή την περίπτωση, η βαλβίδα πρέπει να κλείσει περισσότερο.

Το εύρος λειτουργίας της θερμοκρασίας υπερθέρμανσης είναι περιορισμένο στο κατώτερο άκρο: αν η παροχή μέσω της βαλβίδας είναι υπερβολική, η μετρούμενη υπερθέρμανση θα είναι κοντά στο 0 K. Αυτό υποδηλώνει την παρουσία υγρού, αν και δεν μπορεί να ποσοτικοποιηθεί το ποσοστό του σε σχέση με το αέριο. Αυτή η κατάσταση αποτελεί ασαφή κίνδυνο για τον συμπιεστή και πρέπει να αποφεύγεται. Επιπλέον, μια υψηλή θερμοκρασία υπερθέρμανσης, όπως αναφέρθηκε, αντιστοιχεί σε ανεπαρκή ροή ψυκτικού.

Η θερμοκρασία υπερθέρμανσης πρέπει επομένως να είναι πάντα μεγαλύτερη από 0K και να έχει τη χαμηλότερη σταθερή τιμή που επιτρέπεται από το σύστημα βαλβίδας-μονάδας. Μια χαμηλή θερμοκρασία υπερθέρμανσης αντιστοιχεί σε πιθανή αστάθεια λόγω της τυρβώδους εξάτμισης κοντά στο σημείο μέτρησης των αισθητήρων.

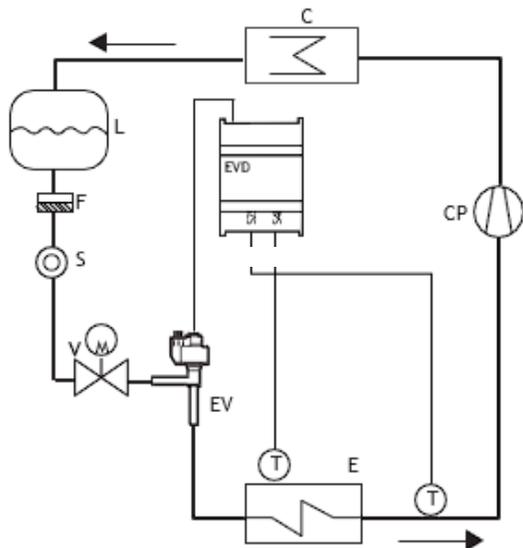
Η εκτονωτική βαλβίδα πρέπει να ελέγχεται με μεγάλη ακρίβεια και ικανότητα αντίδρασης γύρω από το σημείο ρύθμισης της υπερθέρμανσης, το οποίο κυμαίνεται συνήθως από 3 έως 14K. Τιμές εκτός αυτού του εύρους είναι σπάνιες και αφορούν ειδικές εφαρμογές.



CP	Συμπιεστής	EEV	Ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα
C	Συμπυκνωτής	V	Μαγνητική βαλβίδα
L	Φιάλη υγρού	E	Εξατμιστής
F	Φίλτρο αφύγρυνσης	P	Αισθητήρας πίεσης
S	Γυαλάκι υγρού	T	Αισθητήρας θερμοκρασίας

Έλεγχος υπερθέρμανσης με 2 αισθητήρια θερμοκρασίας

Το λειτουργικό διάγραμμα παρουσιάζεται παρακάτω. Αυτός ο τύπος ελέγχου πρέπει να χρησιμοποιείται με προσοχή, λόγω της χαμηλότερης ακρίβειας του αισθητήρα θερμοκρασίας σε σύγκριση με τον αισθητήρα που μετρά την πίεση κορεσμένης εξάτμισης.



CP	Συμπιεστής	V	Μαγνητική βαλβίδα
C	Συμπυκνωτής	S	Γαλαάκι υγρού
L	Φιάλη υγρού	EV	Ηλεκτρονική εκτονωτική
F	Φίλτρο αφύγρανσης	E	Εξάτμιστής
T	Αισθητήρας θερμοκρασίας		

Παράμετρος/περιγραφή	Min.	Max.	M.M
Setpoint υπερθέρμανσης	Low Sh: κατώφλι	180	K
PID: proportional gain	0	800	-
PID: integral time	0	1000	s
PID: derivative time	0	800	s

PID

Ο έλεγχος υπερθέρμανσης, όπως και για οποιαδήποτε άλλη λειτουργία που μπορεί να επιλεγεί με την παράμετρο "κύριος έλεγχος", πραγματοποιείται μέσω ελέγχου PID, ο οποίος στη βασική του μορφή ορίζεται από τον ακόλουθο νόμο::

$$u(t) = K \left(e(t) + \frac{1}{T} \int e(t) dt + T_d \frac{de(t)}{dt} \right)$$

u(t)	Θέση βαλβίδας	Ti	Integration time
e(t)	Σφάλμα	Td	Derivative time
K (P)	Proportional gain		

Σημειώστε ότι η ρύθμιση υπολογίζεται ως το άθροισμα τριών ξεχωριστών παραγόντων: αναλογικής, ολοκληρωτικής και διαφορικής.

- Η αναλογική δράση ανοίγει ή κλείνει τη βαλβίδα αναλογικά με τη μεταβολή της θερμοκρασίας υπερθέρμανσης. Όσο μεγαλύτερη είναι η K (αναλογικός συντελεστής), τόσο υψηλότερη είναι η ταχύτητα απόκρισης της βαλβίδας. Η αναλογική δράση δεν λαμβάνει υπόψη το σημείο ρύθμισης της υπερθέρμανσης, αλλά αντιδρά μόνο στις μεταβολές της. Επομένως, αν η τιμή της υπερθέρμανσης δεν μεταβάλλεται σημαντικά, η βαλβίδα παραμένει ουσιαστικά ακίνητη και το σημείο ρύθμισης δεν μπορεί να επιτευχθεί.
- Η ολοκληρωτική δράση σχετίζεται με τον χρόνο και κινεί τη βαλβίδα αναλογικά με την απόκλιση της υπερθέρμανσης από το set point. Όσο μεγαλύτερη είναι η απόκλιση, τόσο πιο έντονη είναι η ολοκληρωτική δράση. Επιπλέον, όσο μικρότερη είναι η τιμή του T (χρόνος ολοκλήρωσης), τόσο πιο έντονη θα είναι η αντίδραση. Συνοπτικά, ο χρόνος ολοκλήρωσης καθορίζει την ένταση της αντίδρασης της βαλβίδας, ειδικά όταν η τιμή της υπερθέρμανσης δεν είναι κοντά στο σημείο ρύθμισης.
- Η διαφορική δράση σχετίζεται με την ταχύτητα μεταβολής της υπερθέρμανσης, δηλαδή με τον ρυθμό μεταβολής της από στιγμή σε στιγμή. Τείνει να αντιδρά σε ξαφνικές αλλαγές, επιταχύνοντας τη διορθωτική δράση. Η έντασή της εξαρτάται από την τιμή του χρόνου Td (χρόνος διαφορισμού).

Περιγραφή	Min.	Max.	M.M
Set point υπερθέρμανσης	LowSH: κατώφλι	180	K
PID proport. gain	0	800	-
PID integration time	0	1000	s
PID derivative time	0	800	s

Προσαρμοστικός έλεγχος C05=17

Το EVD διαθέτει δύο λειτουργίες για την αυτόματη βελτιστοποίηση των παραμέτρων PID στον έλεγχο υπερθέρμανσης, ιδιαίτερα χρήσιμες σε εφαρμογές με συχνές μεταβολές του θερμικού φορτίου:

1. Αυτόματος προσαρμοστικός έλεγχος (automatic adaptive control):

Η λειτουργία αυτή αξιολογεί συνεχώς την αποτελεσματικότητα του ελέγχου υπερθέρμανσης και ενεργοποιεί μία ή περισσότερες διαδικασίες βελτιστοποίησης, ανάλογα με τις ανάγκες.

Προσαρμόζει νέες τιμές για τις παραμέτρους ελέγχου PID της υπερθέρμανσης και των λειτουργιών προστασίας:

- **PID (P):** Proportional gain
- **PID (I):** Χρόνος ολοκλήρωσης (integration time)
- **PID (D):** Χρόνος διαφορισμού (derivative time)
- **LowSH:** Χρόνος ολοκλήρωσης για χαμηλή υπερθέρμανση
- **LOP:** Χρόνος ολοκλήρωσης για χαμηλή θερμοκρασία εξάτμισης
- **MOP:** Χρόνος ολοκλήρωσης για υψηλή θερμοκρασία εξάτμισης

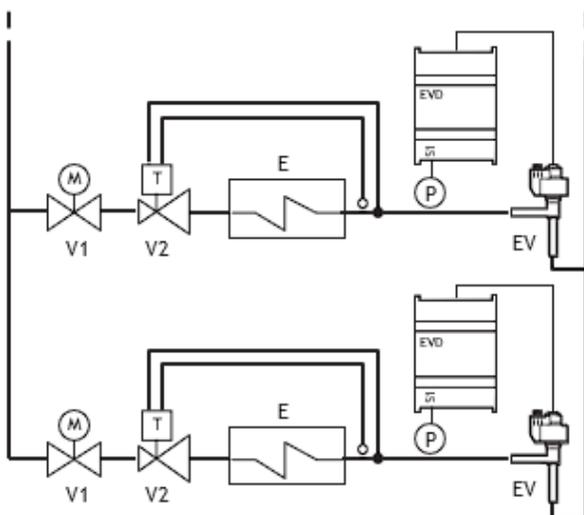
Λόγω της υψηλής μεταβλητότητας στη δυναμική του ελέγχου υπερθέρμανσης μεταξύ διαφορετικών μονάδων, εφαρμογών και βαλβίδων, οι θεωρίες σταθερότητας στις οποίες βασίζεται ο προσαρμοστικός έλεγχος δεν είναι πάντα απόλυτα καθορισμένες.

Συνεπώς, προτείνεται η ακόλουθη διαδικασία, όπου κάθε επόμενο βήμα εκτελείται μόνο εάν το προηγούμενο δεν έχει αποφέρει θετικό αποτέλεσμα:

1. Χρήση των προτεινόμενων παραμέτρων για τον έλεγχο διαφορετικών μονάδων
2. Χρήση παραμέτρων που έχουν δοκιμαστεί και ρυθμιστεί χειροκίνητα, βάσει εργαστηριακών ή επιτόπιων δοκιμών στη συγκεκριμένη μονάδα.
3. Ενεργοποίηση του αυτόματου προσαρμοστικού ελέγχου (automatic adaptive control).
4. Εκτέλεση μίας ή περισσότερων διαδικασιών χειροκίνητης ρύθμισης σε σταθερές συνθήκες λειτουργίας, εάν ο προσαρμοστικός έλεγχος δημιουργήσει το σφάλμα "Adaptive control ineffective".

EPR σταθερή πίεση C05=11

Αυτός ο τύπος ελέγχου μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλές εφαρμογές όπου απαιτείται σταθερή πίεση στο ψυκτικό κύκλωμα. Για παράδειγμα, ένα σύστημα ψύξης μπορεί να περιλαμβάνει διάφορες βιτρίνες που λειτουργούν σε διαφορετικές θερμοκρασίες (βιτρίνες για κατεψυγμένα τρόφιμα, κρέας ή γαλακτοκομικά). Οι διαφορετικές θερμοκρασίες των κυκλωμάτων επιτυγχάνονται χρησιμοποιώντας ρυθμιστές πίεσης εγκατεστημένους σε σειρά με κάθε κύκλωμα. Η ειδική λειτουργία EPR (Evaporator Pressure Regulator) χρησιμοποιείται για τον καθορισμό ενός σημείου ρύθμισης πίεσης και των παραμέτρων ελέγχου PID που απαιτούνται για την επίτευξή του.



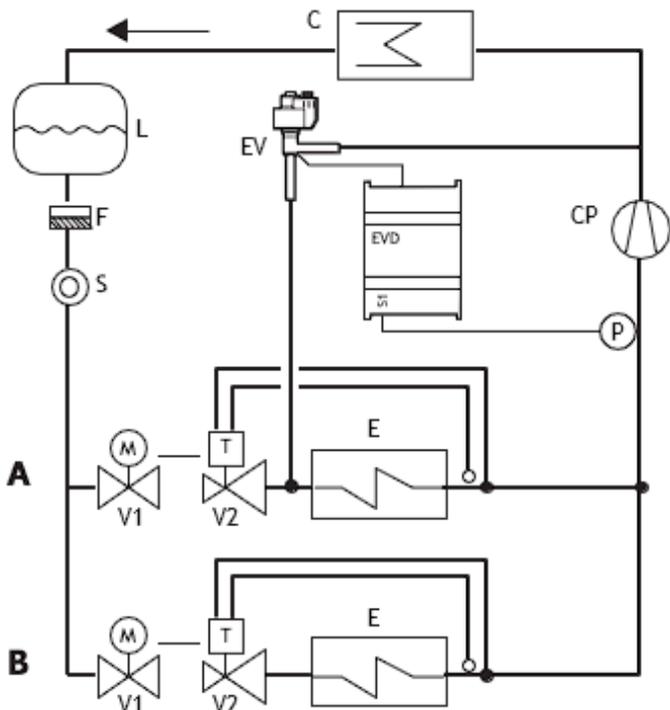
Αυτό περιλαμβάνει έλεγχο PID χωρίς καμία προστασία (LowSH, LOP, MOP, δείτε το κεφάλαιο για τις Προστασίες), χωρίς διαδικασία ξεμπλοκαρίσματος βαλβίδας και χωρίς βοηθητικό έλεγχο. Ο έλεγχος πραγματοποιείται με βάση την τιμή της πίεσης που διαβάζεται από τον αισθητήρα εισόδου S1, η οποία συγκρίνεται με το σημείο ρύθμισης: "EPR pressure set point". Ο έλεγχος είναι άμεσος: καθώς η πίεση αυξάνεται, η βαλβίδα ανοίγει και αντίστροφα.

Παράμετρος/περιγραφή	Min.	Max.	M.M.
EPR set point	-20	200	barg
PID proport. gain	0	800	-
PID integration time	0	1000	s
PID derivative time	0	800	s

V1	Μαγνητική βαλβίδα	E	Εξάτμισης
V2	Θερμοεκτονωτική βαλβίδα	EV	Ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα

Hot gas bypass από πίεση C05=12

Αυτή η λειτουργία ελέγχου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο της ψυκτικής ισχύος. Εάν δεν υπάρχει αίτημα από το κύκλωμα B, η πίεση αναρρόφησης του συμπιεστή μειώνεται και η βαλβίδα bypass ανοίγει για να επιτρέψει τη ροή μεγαλύτερης ποσότητας hot και να μειώσει την ισχύ του κυκλώματος.



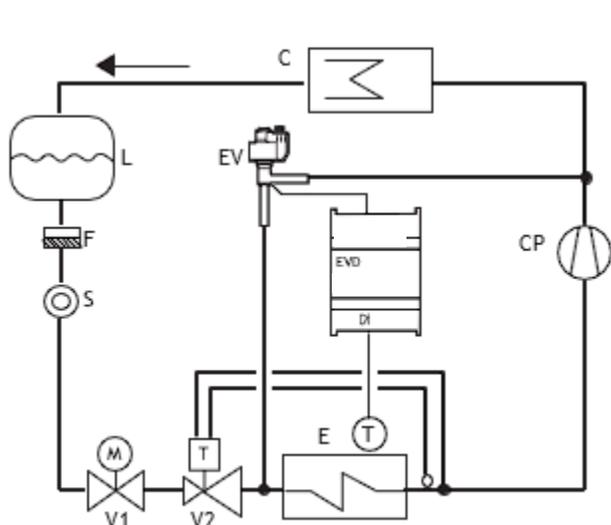
CP	Συμπιεστής	V1	Μαγνητική βαλβίδα
C	Συμπυκνωτής	V2	Θερμοεκτονωτική βαλβίδα
L	Φιάλη υγρού	EV	Ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα
F	Φίλτρο αφύγρανσης	E	Εξατμιστής
S	Γυαλάκι υγρού		

Αυτό περιλαμβάνει έλεγχο PID χωρίς καμία προστασία (LowSH, LOP, MOP, δείτε το κεφάλαιο για τις Προστασίες), χωρίς διαδικασία αποδέσμευσης βαλβίδας και χωρίς βοηθητικό έλεγχο. Ο έλεγχος πραγματοποιείται με βάση την τιμή της πίεσης που διαβάζεται από τον αισθητήρα πίεσης της βαλβίδας παράκαμψης ζεστού αερίου μέσω της εισόδου S1, η οποία συγκρίνεται με το σημείο ρύθμισης: "Hot gas bypass pressure set point". Ο έλεγχος είναι αντίστροφος: καθώς η πίεση αυξάνεται, η βαλβίδα κλείνει και αντίστροφα.

Παράμετρος/περιγραφή	Min.	Max.	M.M.
Hot gas bypass set point πίεσης	-20	200	barg
PID proport. gain	0	800	-
PID integration time	0	1000	s
PID derivative time	0	800	s

Hot gas bypass από θερμοκρασία C05=13

Αυτή η λειτουργία ελέγχου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο της ψυκτικής ισχύος. Σε μια ψυκτική βιτρίνα, εάν ο αισθητήρας θερμοκρασίας περιβάλλοντος μετρά μια αύξηση της θερμοκρασίας, η ψυκτική ισχύς πρέπει επίσης να αυξηθεί, και έτσι η βαλβίδα πρέπει να κλείσει.



CP	Συμπιεστής	V1	Μαγνητική βαλβίδα
C	Συμπυκνωτής	V2	Θερμοεκτονωτική βαλβίδα
L	Φιάλη υγρού	EV	Ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα
F	Φίλτρο αφύγρανσης	E	Εξατμιστής
S	Γυαλάκι υγρού		

Αυτό περιλαμβάνει έλεγχο PID χωρίς καμία προστασία (LowSH, LOP, MOP, δείτε το κεφάλαιο για τις Προστασίες), χωρίς διαδικασία αποδέσμευσης βαλβίδας και χωρίς βοηθητικό έλεγχο. Ο έλεγχος πραγματοποιείται με βάση την τιμή της θερμοκρασίας που διαβάζεται από τον αισθητήρα θερμοκρασίας της βαλβίδας παράκαμψης ζεστού αερίου μέσω της εισόδου S2, η οποία συγκρίνεται με το σημείο ρύθμισης: "Hot gas bypass temperature set point". Ο έλεγχος είναι αντίστροφος: καθώς η θερμοκρασία αυξάνεται, η βαλβίδα κλείνει.

Παράμετροι/περιγραφή	Min.	Max.	M.M.
Θερμοκρασία Hot gas bypass set point	-60	200	°C
PID: proportional gain	0	800	-
PID integration time	0	1000	s
PID derivative time	0	800	s

Transcritical CO2 gas cooler C05=14

Αυτή η λύση για τη χρήση CO2 σε ψυκτικά συστήματα με transcritical κύκλωμα περιλαμβάνει τη χρήση ενός gas cooler, δηλαδή ενός εναλλάκτη θερμότητας ψυκτικού αερίου/αέρα ανθεκτικού σε υψηλές πιέσεις, αντί του συμπυκνωτή. Σε transcritical συνθήκες λειτουργίας, για μια συγκεκριμένη θερμοκρασία εξόδου του gas cooler, υπάρχει μια πίεση που βελτιστοποιεί την απόδοση του συστήματος:

$$Set = A \cdot T + B$$

Set=σημείο ρύθμισης πίεσης σε gas cooler με transcritical CO2

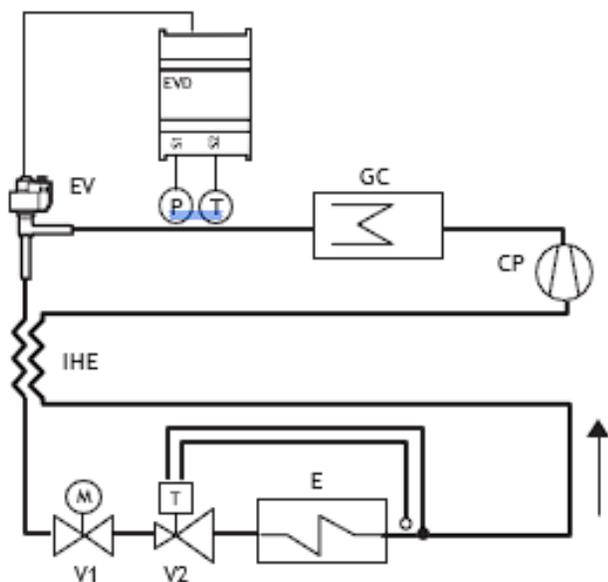
T=θερμοκρασία εξόδου του gas cooler

Προεπιλεγμένη τιμή:

$$A = 3.3, B = -22.7$$

CP	Συμπιεστής	V2	Θερμοεκτονωτική βαλβίδα
GC	Gas cooler	EV	Ηλεκτρονική εκτονωτική
E	Εξατμιστής	IHE	Εσωτερικός εναλλάκτης
V1	Μαγνητική βαλβίδα		

Στο απλοποιημένο διάγραμμα που ακολουθεί, παρουσιάζεται η απλούστερη λύση με όρους έννοιας. Οι επιπλοκές στα συστήματα προκύπτουν λόγω της υψηλής πίεσης και της ανάγκης για βελτιστοποίηση της απόδοσης.



Αυτό περιλαμβάνει έλεγχο PID χωρίς καμία προστασία (LowSH, LOP, MOP, δείτε το κεφάλαιο για τις Προστασίες), χωρίς διαδικασία αποδέσμευσης βαλβίδας και χωρίς βοηθητικό έλεγχο. Ο έλεγχος πραγματοποιείται με βάση την τιμή της πίεσης του gas cooler που διαβάζεται από την είσοδο S1, με ένα σημείο ρύθμισης που εξαρτάται από τη θερμοκρασία του gas cooler που διαβάζεται από την είσοδο S2. Επομένως, δεν υπάρχει παράμετρος σημείου ρύθμισης, αλλά μια φόρμουλα:

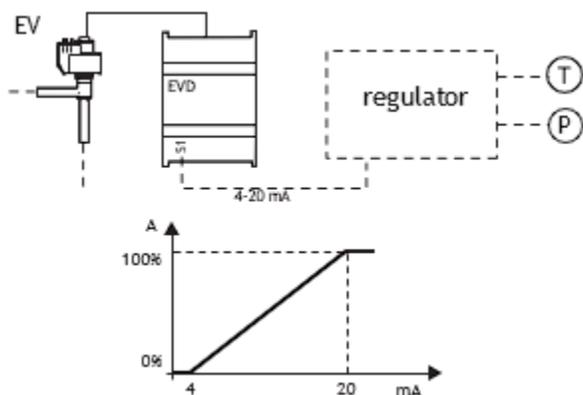
"Σημείο ρύθμισης πίεσης gas cooler CO2" =
Συντελεστής A * Θερμ gas cooler (S2) + Συντελεστής B.
Το υπολογισμένο σημείο ρύθμισης θα είναι μια μεταβλητή που θα είναι ορατή στην οθόνη. Ο έλεγχος είναι άμεσος: καθώς η πίεση αυξάνεται, η βαλβίδα ανοίγει.

Παράμετρος/περιγραφή	Min.	Max.	M.M
PID proport. gain	0	800	
PID integration time	0	1000	s
PID derivative time	0	800	s

Αναλογικός ρυθμιστής 4-20mA C05=16

Η βαλβίδα θα τοποθετηθεί γραμμικά ανάλογα με την τιμή της εισόδου 4-20mA για τη θέση της αναλογικής βαλβίδας που διαβάζεται από την είσοδο S1.

Δεν υπάρχει έλεγχος PID ούτε καμία προστασία (LowSH, LOP, MOP, δείτε το κεφάλαιο για τις Προστασίες), δεν υπάρχει διαδικασία αποδέσμευσης βαλβίδας και δεν υπάρχει βοηθητικός έλεγχος.

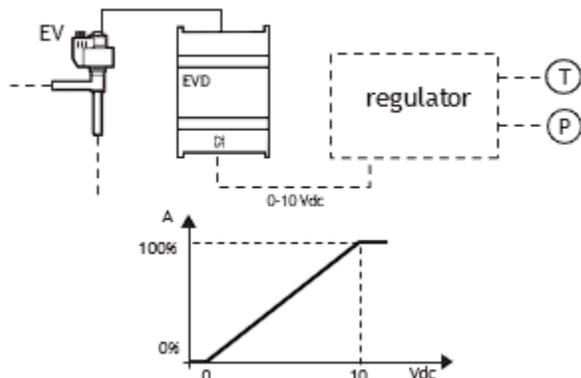


Η αναγκαστική κλείσιμο θα συμβεί μόνο όταν η ψηφιακή είσοδος DI1 ανοίξει, αλλάζοντας έτσι τη λειτουργία από έλεγχο σε αναμονή. Οι διαδικασίες προ-θέσης και επανάθεσης δεν εκτελούνται. Η χειροκίνητη τοποθέτηση μπορεί να ενεργοποιηθεί όταν ο έλεγχος είναι ενεργός ή σε κατάσταση αναμονής.

Αναλογικός ρυθμιστής 0-10V C05=17

Η βαλβίδα θα τοποθετηθεί γραμμικά ανάλογα με την τιμή της εισόδου 0-10V για τη θέση της αναλογικής βαλβίδας που διαβάζεται από την είσοδο S1.

Δεν υπάρχει έλεγχος PID ούτε καμία προστασία (LowSH, LOP, MOP), δεν υπάρχει διαδικασία αποδέσμευσης βαλβίδας και δεν υπάρχει βοηθητικός έλεγχος, με την αντίστοιχη αναγκαστική κλείσιμο της βαλβίδας και αλλαγή στη λειτουργία αναμονής.



Σημαντικό: Οι διαδικασίες προ-θέσης και επαναθέσης δεν εκτελούνται.

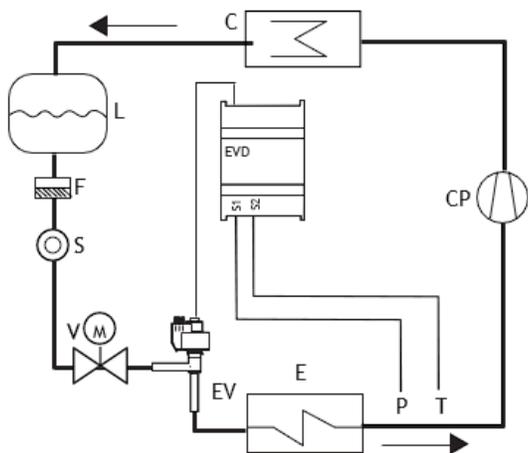
Η χειροκίνητη τοποθέτηση μπορεί να ενεργοποιηθεί όταν ο έλεγχος είναι ενεργός ή σε κατάσταση αναμονής.

Λειτουργία για Scroll Digital C05=18

Οι συμπιεστές Digital Scroll επιτρέπουν ευρεία διαμόρφωση της ψυκτικής ισχύος μέσω μιας ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας, η οποία ενεργοποιεί έναν πατενταρισμένο μηχανισμό παράκαμψης του ψυκτικού μέσου. Ωστόσο, αυτή η λειτουργία προκαλεί διακυμάνσεις στην πίεση της μονάδας, οι οποίες μπορεί να ενισχυθούν από την κανονική ρύθμιση της εκτονωτικής βαλβίδας, οδηγώντας σε δυσλειτουργίες.

Ο ειδικός έλεγχος εξασφαλίζει μεγαλύτερη σταθερότητα και απόδοση σε όλη τη μονάδα, ρυθμίζοντας τη βαλβίδα και περιορίζοντας τις διακυμάνσεις βάσει της στιγμιαίας διαμόρφωσης του συμπιεστή.

Για να είναι δυνατή η χρήση αυτής της λειτουργίας, απαιτείται PLC UX με λογισμικό της Inventive Energy, το οποίο εκτελεί μια ειδική εφαρμογή για τη διαχείριση μονάδων με συμπιεστές Digital Scroll.

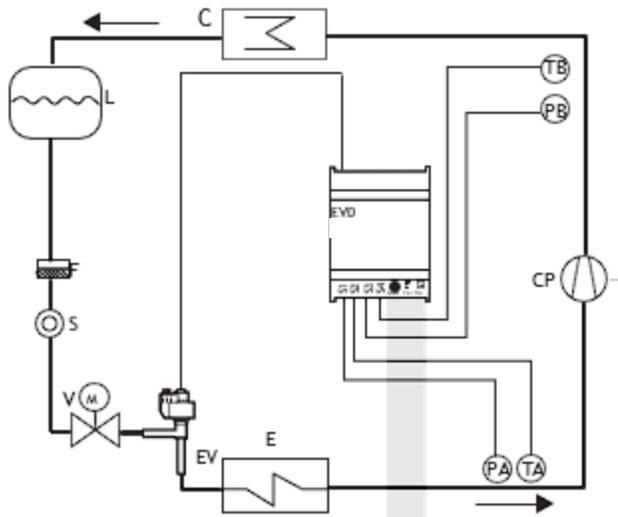


CP	Συμπιεστής	V	Μαγνητική βαλβίδα
C	Συμπυκνωτής	T	Αισθητήρας θερμοκρασίας
L	Φιάλη υγρού	EV	Ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα
F	Φίλτρο αφύγρανσης	E	Εξατμιστής
S	Γυαλάκι υγρού	P	Αισθητήρας πίεσης

Λειτουργία DC Inverter

Για να είναι δυνατή η χρήση αυτής της λειτουργίας ελέγχου, η οποία είναι διαθέσιμη μόνο για τις μονάδες της Inventive Energy, ο ελεγκτής πρέπει να είναι συνδεδεμένος σε PLC UX, το οποίο εκτελεί μια ειδική εφαρμογή για μονάδες με συμπιεστή DC Inverter.

Απαιτούνται δύο αισθητήρες για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης (PA, TA) και δύο επιπλέον αισθητήρες κατάθλιψης του συμπιεστή (PB, TB) για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης αναρρόφησης και της θερμοκρασίας αναρρόφησης (TB).



Ο ελεγκτής **UX** καθορίζει το τρέχον σημείο ρύθμισης (**setpoint**) σύμφωνα με το σημείο λειτουργίας εντός του φακέλου λειτουργίας:

- Σημείο ρύθμισης υπερθέρμανσης
- Σημείο ρύθμισης υπερθέρμανσης κατάθλιψης
- Σημείο ρύθμισης θερμοκρασίας κατάθλιψης

Σημείωση:

Αυτή η λειτουργία ελέγχου είναι διαθέσιμη μόνο για τις μονάδες iGREEN της Inventive Energy.

Δεν απαιτείται ρύθμιση σημείου αναφοράς (set point) από τον χρήστη.

Τροφοδοσία

Το EVD μπορεί να τροφοδοτηθεί με 24Vac ή 24Vdc.

Σε περίπτωση τροφοδοσίας με συνεχές ρεύμα (DC), μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας θέσης σε λειτουργία, για να ξεκινήσει ο έλεγχος, ρυθμίστε την παράμετρο **F09** = 1.

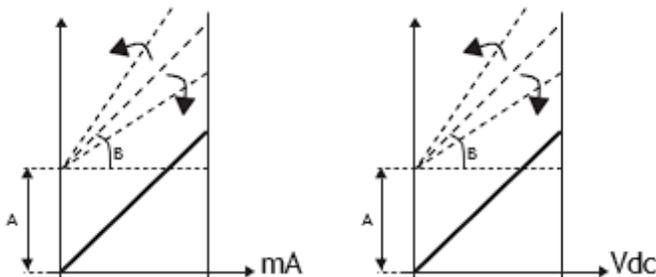
Σύνδεση σε δίκτυο

Για να συνδέσετε έναν ελεγκτή RS485/Modbus στο δίκτυο, εκτός από τη ρύθμιση της διεύθυνσης δικτύου **C01** πρέπει επίσης να οριστεί η ταχύτητα επικοινωνίας σε bit/s, χρησιμοποιώντας την παράμετρο **C02**.

Καλιμπράρισμα εισόδων – Μετακύλιση/gain

Για τον αισθητήρα πίεσης (S1 και/ή S3), είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί η παράμετρος **μετακύλισης**, η οποία αποτελεί μια σταθερά που προστίθεται στο σήμα σε όλο το εύρος μέτρησης και μπορεί να εκφραστεί σε barg. Εάν το σήμα 4-20mA από έναν εξωτερικό ελεγκτή στην είσοδο S1 χρειάζεται βαθμονόμηση, μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο η παράμετρος **μετακύλισης** όσο και η παράμετρος **gain**, με την τελευταία να τροποποιεί την κλίση της γραμμής στο πεδίο από 4-20mA.

Για τον αισθητήρα θερμοκρασίας (S2 και/ή S4), είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί η παράμετρος **μετακύλισης**, η οποία αποτελεί μια σταθερά που προστίθεται στο σήμα σε όλο το εύρος μέτρησης και μπορεί να εκφραστεί σε °C. Εάν το σήμα 0-10 Vdc από έναν εξωτερικό ελεγκτή στην είσοδο S2 χρειάζεται βαθμονόμηση, μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο η παράμετρος **μετακύλισης** όσο και η παράμετρος **gain**, με την τελευταία να τροποποιεί την κλίση της γραμμής στο πεδίο 0-10Vdc.



Παράμετροι/περιγραφή	Min.	Max.	M.M
S1 καλιμπράρισμα/μετακύλιση	-60	60	Barg/mA
S1 calibration gain on 4-20 mA	-20	20	-
S2 καλιμπράρισμα/μετακύλιση	-20	20	°C, volt
S2 calibration gain, 0-10 V	-20	20	-
S3 καλιμπράρισμα/μετακύλιση	-60	60	barg
S4 καλιμπράρισμα/μετακύλιση	-20	20	°C

Ψηφιακές εισοδοι

D11

- **1=Απενεργοποιημένη**
- **2=Βελτιστοποίηση βαλβίδας ρύθμισης μετά το defrost**
Βελτιστοποίηση ρύθμισης βαλβίδας μετά την απόψυξη: Η επιλεγμένη ψηφιακή είσοδος ενημερώνει τον ελεγκτή για την τρέχουσα κατάσταση της απόψυξης. **Απόψυξη ενεργή** → **Επαφή κλειστή**.
R02 για ρύθμιση της καθυστέρησης εκκίνησης μετά την απόψυξη
- **3=Αποφορτισμένη μπαταρία alarm**
Εάν η επιλεγμένη ψηφιακή είσοδος είναι συνδεδεμένη με το μονάδα εφεδρικής μπαταρίας, ο ελεγκτής ανιχνεύει αποφορτισμένες ή ελαττωματικές μπαταρίες. Αυτό ενεργοποιεί ένα μήνυμα συναγερμού, ειδοποιώντας τους τεχνικούς συντήρησης ότι απαιτείται επέμβαση.
- **4=Εξαναγκασμένο άνοιγμα βαλβίδας (100%)**
Όταν η ψηφιακή είσοδος κλείσει, η βαλβίδα ανοίγει πλήρως (100%), χωρίς περιορισμούς.
Όταν η επαφή ανοίξει ξανά, η βαλβίδα κλείνει και μετακινείται στη θέση που ορίζεται από την παράμετρο **F04** για το χρονικό διάστημα **F10**
Στη συνέχεια, μπορεί να ξεκινήσει ο κανονικός έλεγχος.
- **5=Regulation start/stop**
Έναρξη/Διακοπή Ρύθμισης:
Ψηφιακή είσοδος κλειστή → Ο έλεγχος είναι ενεργός.
Ψηφιακή είσοδος ανοιχτή → Ο οδηγός (driver) βρίσκεται σε κατάσταση αναμονής (standby).
Σημαντικό: Αυτή η ρύθμιση αποκλείει την ενεργοποίηση/απενεργοποίηση του ελέγχου μέσω δικτύου. Δείτε τις παρακάτω λειτουργίες:
- **6=Regulation backup**
Εάν υπάρχει σύνδεση στο δίκτυο και η επικοινωνία διακοπεί, το drive ελέγχει την κατάσταση της ψηφιακής εισόδου για να καθορίσει εάν ο έλεγχος είναι ενεργός ή σε αναμονή.
- **7=Regulation security**
Εάν υπάρχει σύνδεση στο δίκτυο, πριν ενεργοποιηθεί ο έλεγχος, ο οδηγός πρέπει να λάβει σήμα ενεργοποίησης ελέγχου και η επιλεγμένη ψηφιακή είσοδος πρέπει να είναι κλειστή.
Αν η ψηφιακή είσοδος είναι ανοιχτή, ο οδηγός παραμένει σε αναμονή.

Πώς εφαρμόζεται η προτεραιότητα:

Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι ρυθμίσεις των ψηφιακών εισόδων D11 και D12 μπορεί να είναι ίδιες ή ασύμβατες (π.χ.: D11 = εφεδρική ρύθμιση, D12 = ρύθμιση ασφάλεια). Το πρόβλημα που προκύπτει είναι να καθοριστεί ποια λειτουργία πρέπει να εκτελέσει ο ελεγκτής.

Πρωτεύουσες λειτουργίες (PRIM) υπερισχύουν πάντα των δευτερευουσών (SEC).

Εάν δύο λειτουργίες έρχονται σε αντίθεση (π.χ. Regulation backup και Regulation security), η πρωτεύουσα λειτουργία θα καθορίσει την κατάσταση του οδηγού.

Σε περιπτώσεις που δύο πρωτεύουσες λειτουργίες συγκρούονται, η Forced valve opening έχει την υψηλότερη προτεραιότητα.

Παρακάτω απεικονίζονται 4 πιθανά σενάρια ψηφιακών εισόδων

D11/D12	Τύπος λειτουργίας
1=Απενεργοποίηση	Δευτερεύουσα
2=Βελτιστοποίηση βαλβίδας μετά το defrost	Δευτερεύουσα
3=Alarm αποφορτισμένης μπαταρίας	Δευτερεύουσα
4=Εξαναγκασμένο άνοιγμα βαλβίδας (100%)	Δευτερεύουσα
5=Regulation start/stop	Πρωτεύουσα
6=Regulation backup	Πρωτεύουσα
7=Regulation security	Πρωτεύουσα

- Εάν οι ψηφιακές εισοδοι D11 και D12 έχουν ρυθμιστεί για εκτέλεση κύριας λειτουργίας (Πρωτεύον), εκτελείται μόνο η λειτουργία που έχει οριστεί για την είσοδο D11.
- Εάν οι ψηφιακές εισοδοι D11 και D12 έχουν ρυθμιστεί για εκτέλεση δευτερεύουσας λειτουργίας (Δευτερεύον), εκτελείται μόνο η δευτερεύουσα λειτουργία που έχει οριστεί για την είσοδο D11. Σε αυτή την περίπτωση, ο ελεγκτής θα τεθεί σε κατάσταση "Εφεδρική Ρύθμιση" ("Regulation backup"), με την τιμή της ψηφιακής εισόδου να καθορίζεται από τη μεταβλητή "Regulation backup from supervisor".

Έλεγχος βαλβίδας

Ο ηλεκτρονικός οδηγός βαλβίδας διαθέτει έξι διαφορετικές καταστάσεις ελέγχου, καθεμία από τις οποίες αντιστοιχεί σε μια συγκεκριμένη φάση λειτουργίας της ψυκτικής μονάδας και σε μια συγκεκριμένη κατάσταση του συστήματος οδηγού-βαλβίδας.

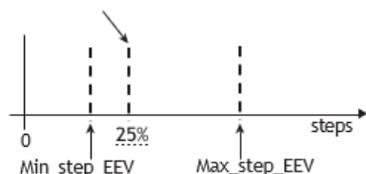
Οι καταστάσεις είναι οι εξής:

- **Εξαναγκασμένο κλείσιμο:** Αρχικοποίηση της θέσης της βαλβίδας κατά την εκκίνηση του οργάνου. Το εξαναγκασμένο κλείσιμο εκτελείται μετά την ενεργοποίηση του drive και αντιστοιχεί σε έναν αριθμό βημάτων κλεισίματος ίσο με την τιμή της παραμέτρου **F03** "Closing steps", ανάλογα με τον τύπο της επιλεγμένης βαλβίδας. Αυτή η διαδικασία χρησιμοποιείται για την ευθυγράμμιση της βαλβίδας στη φυσική της θέση που αντιστοιχεί στην πλήρη διακοπή ροής (κλειστή θέση). Μετά από αυτό, ο οδηγός και η βαλβίδα είναι έτοιμοι για έλεγχο και ευθυγραμμίζονται στο μηδέν (0). Κατά την εκκίνηση της συσκευής, πρώτα εκτελείται εξαναγκασμένο κλείσιμο και στη συνέχεια η φάση αναμονής (standby).
- **Αναμονή (Standby):** Δεν πραγματοποιείται έλεγχος θερμοκρασίας, η μονάδα είναι εκτός λειτουργίας (OFF). Η κατάσταση αναμονής (standby) αντιστοιχεί σε μια κατάσταση αδράνειας, όπου δεν λαμβάνονται σήματα για τον έλεγχο της ηλεκτρονικής εκτονωτικής βαλβίδας. Αυτό συμβαίνει συνήθως όταν:
 - ο Η ψυκτική μονάδα σταματά τη λειτουργία της, είτε με χειροκίνητη απενεργοποίηση (π.χ. από κουμπί ή μέσω επιτήρησης), είτε όταν φτάσει στην τιμή ρύθμισης του ελέγχου (set point).
 - ο Κατά τη διάρκεια αποψύξεων, εκτός από τις περιπτώσεις που η απόψυξη γίνεται με αντιστροφή κύκλου ή παράκαμψη θερμού αερίου (hot gas bypass).

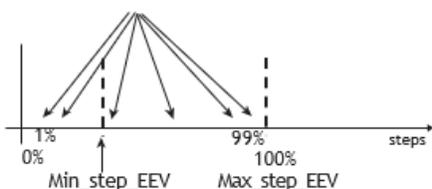
Γενικά, μπορούμε να πούμε ότι το drive της ηλεκτρονικής βαλβίδας είναι σε κατάσταση standby όταν σταματά ο συμπιεστής ή κλείνει η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα.

Η βαλβίδα μπορεί να είναι είτε κλειστή είτε ανοικτή, ανάλογα με τη ρύθμιση της παραμέτρου **F05** (Άνοιγμα βαλβίδας σε standby). Το ποσοστό ανοίγματος ορίζεται μέσω της παραμέτρου **F06** (Θέση βαλβίδας σε standby). Σε αυτή τη φάση, είναι δυνατή η χειροκίνητη θέση της βαλβίδας.

Η παράμετρο που καθορίζει την θέση της βαλβίδας σε standby εξαρτάται από τα ελάχιστα και μέγιστα βήματα που έχουν οριστεί στις **F01** & **F02** αντίστοιχα.



Άνοιγμα όταν **F06** = 0
 $\text{Min_step_EEV} + (\text{Max_step_EEV} - \text{Min_step_EEV}) / 100 * 25$



Άνοιγμα όταν **F06** = 1
 $\text{Min_step_EEV} + (\text{Max_step_EEV} - \text{Min_step_EEV}) / 100 * 25$

- **Pre-positioning (Wait):** Άνοιγμα της βαλβίδας πριν από την έναρξη του ελέγχου, όταν η μονάδα είναι συνδεδεμένη στην τροφοδοσία ή μετά από απόψυξη. Εάν κατά τη διάρκεια της αναμονής (standby) ληφθεί αίτημα ελέγχου πριν ξεκινήσει ο έλεγχος, η βαλβίδα μετακινείται σε μια συγκεκριμένη αρχική θέση. Χρόνος προ-τοποθέτησης (Pre-position time): Είναι ο χρόνος κατά τον οποίο η βαλβίδα διατηρείται σε σταθερή θέση. Η θέση αυτή καθορίζεται από την παράμετρο **F04** "Άνοιγμα της βαλβίδας κατά την εκκίνηση".

Η παράμετρος ανοίγματος της βαλβίδας πρέπει να ρυθμιστεί με βάση τον λόγο μεταξύ της ονομαστικής ψυκτικής ισχύος του εξατμιστή και της ονομαστικής ψυκτικής ισχύος της βαλβίδας (π.χ. ονομαστική ισχύος εξατμιστή: 3kW, ονομαστική ψυκτική ικανότητα βαλβίδας: 10kW, άνοιγμα βαλβίδας = $3/10 = 33\%$).

Αν η ανάγκη ισχύος είναι 100%: Άνοιγμα (%) = Άνοιγμα βαλβίδας κατά την εκκίνηση.

Αν η ανάγκη ισχύος είναι μικρότερη από 100% (capacity control):

Άνοιγμα (%) = (Άνοιγμα βαλβίδας κατά την εκκίνηση) x (Τρέχουσα ψυκτική ικανότητα μονάδας)

όπου η τρέχουσα ψυκτική ισχύς της αποστέλλεται στο drive μέσω Modbus το PLC UX. Αν το drive είναι αυτόνομο, αυτή είναι πάντα ίση με το 100%.

Αυτή η διαδικασία χρησιμοποιείται για να προβλεφθεί η κίνηση και να φέρει τη βαλβίδα πολύ κοντά στη λειτουργική θέση στις φάσεις αμέσως μετά την εκκίνηση της μονάδας.

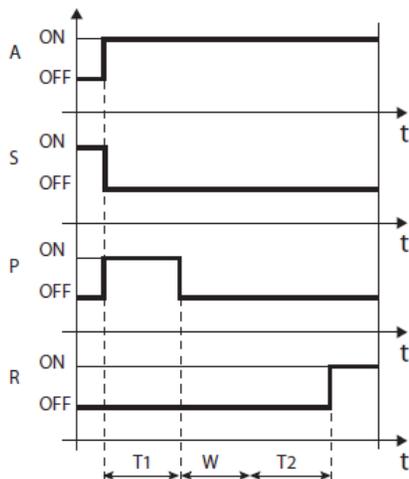
Αν υπάρχουν προβλήματα με την επιστροφή υγρού μετά την εκκίνηση της ψυκτικής μονάδας ή σε μονάδες με συχνά on-off, το άνοιγμα της βαλβίδας κατά την εκκίνηση πρέπει να μειωθεί. Αν υπάρχουν προβλήματα με τη χαμηλή πίεση μετά την εκκίνηση της ψυκτικής μονάδας, το άνοιγμα της βαλβίδας πρέπει να αυξηθεί.

- **Αναμονή**

Όταν επιτευχθεί η υπολογισμένη θέση, ανεξαρτήτως του χρόνου που χρειάζεται (ο οποίος διαφέρει ανάλογα με τον τύπο της βαλβίδας και την επιθυμητή θέση), υπάρχει μια σταθερή καθυστέρηση 5 δευτερολέπτων πριν ξεκινήσει η πραγματική φάση ελέγχου. Αυτό γίνεται για να δημιουργηθεί ένα λογικό διάστημα μεταξύ της φάσης αναμονής, στην οποία οι παράμετροι δεν έχουν σημασία, καθώς δεν υπάρχει ροή ψυκτικού μέσου, και της πραγματικής φάσης ελέγχου.

- **Έλεγχος (Control):** Πραγματικός έλεγχος της ηλεκτρονικής βαλβίδας, η μονάδα είναι ενεργή (ON).

Το αίτημα ελέγχου μπορεί να ληφθεί με το κλείσιμο της ψηφιακής εισόδου 1 ή μέσω του δικτύου RS485. Η βαλβίδα, ακολουθώντας τη διαδικασία pre-positioning, ενεργοποιεί την μαγνητική βαλβίδα ή τον συμπιεστή όταν έχει φτάσει στην υπολογισμένη θέση. Η παρακάτω εικόνα αναπαριστά την αλληλουχία των γεγονότων για την εκκίνηση του ελέγχου της ψυκτικής μονάδας.



Καθυστέρηση ελέγχου μετά την απόψυξη

Ορισμένα είδη ψυκτικών θαλάμων αντιμετωπίζουν προβλήματα στον έλεγχο της ηλεκτρονικής βαλβίδας στη φάση λειτουργίας μετά την απόψυξη. Σε αυτή την περίοδο (10 έως 20 λεπτά μετά την απόψυξη), η μέτρηση υπερθέρμανσης μπορεί να αλλοιωθεί λόγω της υψηλής θερμοκρασίας των χαλκοσωλήνων και του αέρα, προκαλώντας υπερβολικό άνοιγμα της ηλεκτρονικής βαλβίδας για παρατεταμένες περιόδους, κατά τις οποίες επιστρέφει υγρό στους συμπιεστές που δεν ανιχνεύεται από τους αισθητήρες που είναι συνδεδεμένοι στο drive. Επιπλέον, η συσσώρευση ψυκτικού ρευστού στον εξαμιστή σε αυτή τη φάση είναι δύσκολο να διαλυθεί σε σύντομο χρονικό διάστημα, ακόμη και αφού οι αισθητήρες αρχίσουν να μετρούν σωστά την παρουσία υγρού (χαμηλή ή μηδενική τιμή υπερθέρμανσης).

Το drive μπορεί να λάβει πληροφορίες για τη φάση απόψυξης που βρίσκεται σε εξέλιξη, μέσω της ψηφιακής εισόδου 2. Η παράμετρος **R02** "Καθυστέρηση εκκίνησης μετά την απόψυξη" χρησιμοποιείται για να ορίσει μια καθυστέρηση κατά την επανέναρξη του ελέγχου, ώστε να ξεπεραστεί αυτό το πρόβλημα.

Κατά τη διάρκεια αυτής της καθυστέρησης, η βαλβίδα θα παραμείνει στη θέση προ-θέσης, ενώ όλες οι κανονικές διαδικασίες συναγερμού αισθητήρων κ.λπ. θα συνεχίσουν να εκτελούνται.

Σημαντικό: αν η θερμοκρασία υπερθέρμανσης πέσει κάτω από το ρυθμισμένο σημείο, ο έλεγχος συνεχίζεται ακόμη και αν η καθυστέρηση δεν έχει ακόμη παρέλθει.

A	Απαιτήση ελέγχου	W	Αναμονή
S	Standby	T1	Pre-positioning χρόνος
P	Pre-positioning	T2	Χρονοκαθυστέρηση εκκίνησης μετά το defrost
R	Έλεγχος	t	Χρόνος

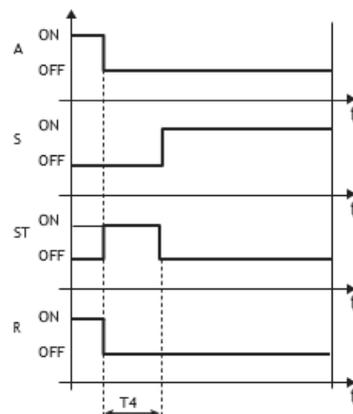
• Διακοπή/τέλος ελέγχου

Τερματισμός του ελέγχου με κλείσιμο της βαλβίδας, που αντιστοιχεί στη διακοπή ελέγχου θερμοκρασίας της ψυκτικής μονάδας (OFF).

Η διαδικασία διακοπής περιλαμβάνει το κλείσιμο της βαλβίδας από την τρέχουσα θέση μέχρι την επίτευξη 0 βημάτων, συν έναν επιπλέον αριθμό βημάτων ώστε να εξασφαλιστεί πλήρης κλείσιμο. Μετά τη φάση διακοπής, η βαλβίδα επιστρέφει στη φάση αναμονής.

A	Απαιτήση ελέγχου	R	Έλεγχος
S	Standby	T4	Χρόνος θέσης σταματήματος
ST	Σταμάτημα	†	Χρόνος

- **Τοποθέτηση (Positioning):** Αλλαγή θέσης της βαλβίδας, που αντιστοιχεί στην έναρξη του ελέγχου όταν μεταβάλλεται η ψυκτική ισχύς της μονάδας.



Ρελέ alarm

Η επαφή του ρελέ είναι ανοιχτή όταν ο ελεγκτής δεν είναι τροφοδοτημένος. Κατά τη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας, μπορεί να απενεργοποιηθεί (και επομένως θα είναι πάντα ανοιχτή) ή να ρυθμιστεί ως εξής:

- **Ρελέ alarm:** Κατά τη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας, η επαφή του ρελέ είναι κλειστή και ανοίγει όταν ενεργοποιείται οποιοσδήποτε συναγερμός. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να σβήσει τον συμπιεστή και το σύστημα σε περίπτωση συναγερμών.
- **Ρελέ μαγνητικής:** Κατά τη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας, η επαφή του ρελέ είναι κλειστή και ανοίγει μόνο κατά την αναμονή. Δεν υπάρχει αλλαγή σε περίπτωση συναγερμών.
- **Ρελέ μαγνητικής + alarm:** Κατά τη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας, η επαφή του ρελέ είναι κλειστή και ανοίγει στο standby και/ή για alarm LowSH, MOP και χαμηλής θερμοκρασίας αναρρόφησης. Αυτό συμβαίνει γιατί μετά από αυτούς τους συναγερμούς, ο χρήστης μπορεί να θέλει να προστατεύσει τη μονάδα διακόπτοντας τη ροή του ψυκτικού μέσου ή απενεργοποιώντας τον συμπιεστή. Ο συναγερμός LOP εξαιρείται, καθώς σε περίπτωση χαμηλής θερμοκρασίας εξάτμισης, το κλείσιμο της μαγνητικής θα επιδείνωνε την κατάσταση.

Alarm ελέγχου

Οι συναγερμοί που αντιστοιχούν στους προστατευτικούς μηχανισμούς LowSH, LOP και MOP ενεργοποιούνται μόνο κατά τη διάρκεια του ελέγχου όταν ξεπεραστεί το αντίστοιχο κατώφλι ενεργοποίησης και μόνο όταν περάσει ο χρόνος που ορίζεται από την αντίστοιχη παράμετρο timeout. Εάν ένας προστατευτικός μηχανισμός δεν είναι ενεργοποιημένος (χρόνος ολοκλήρωσης = 0s), δεν θα ενεργοποιηθεί κανένας συναγερμός. Εάν πριν την λήξη του timeout, η μεταβλητή ελέγχου του προστατευτικού μηχανισμού επιστρέψει εντός του αντίστοιχου ορίου, δεν θα ενεργοποιηθεί κανένας συναγερμός.

Σημείωση: Αυτή είναι μια πιθανή περίπτωση, καθώς κατά τη διάρκεια του timeout, η λειτουργία προστασίας θα έχει επίδραση.

Εάν ο χρόνος timeout για τους συναγερμούς ελέγχου ρυθμιστεί στα 0s, ο συναγερμός απενεργοποιείται. Οι προστατευτικοί μηχανισμοί παραμένουν ενεργοί, ωστόσο. Οι συναγερμοί επαναφέρονται αυτόματα.

Alarm χαμηλής θερμοκρασίας αναρρόφησης

Ο συναγερμός χαμηλής θερμοκρασίας αναρρόφησης δεν συνδέεται με καμία προστατευτική λειτουργία. Διαθέτει ένα όριο και ένα timeout και είναι χρήσιμος σε περίπτωση δυσλειτουργίας του αισθητηρίου ή της βαλβίδας, για την προστασία του συμπιεστή, χρησιμοποιώντας το ρελέ για τον έλεγχο της μαγνητικής ή απλά για να σηματοδοτήσει έναν πιθανό κίνδυνο. Συγκεκριμένα, η λανθασμένη μέτρηση της πίεσης εξάτμισης ή η λανθασμένη ρύθμιση του τύπου ψυκτικού ρευστού μπορεί να προκαλέσει λαθασμένο υπολογισμό της υπερθέρμανσης (πχ να είναι πολύ υψηλότερη από την πραγματική τιμή προκαλώντας λάθος και υπερβολικό άνοιγμα της βαλβίδας). Σε αυτήν την περίπτωση, μια μέτρηση χαμηλής θερμοκρασίας αναρρόφησης μπορεί να υποδεικνύει πιθανό πλημμύρισμα στον συμπιεστή, με αντίστοιχο συναγερμό. Εάν ο χρόνος timeout του συναγερμού ρυθμιστεί σε 0s, ο συναγερμός απενεργοποιείται. Ο συναγερμός επαναφέρεται αυτόματα με μια σταθερή διαφορά 3°C πάνω από το όριο ενεργοποίησης.

Ενεργοποίηση ρελέ για τα alarm ελέγχου

Όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο για τη ρύθμιση του ρελέ, σε περίπτωση συναγερμών LowSH, MOP και χαμηλής θερμοκρασίας αναρρόφησης, το ρελέ του ελεγκτή θα ανοίξει τόσο όταν είναι ρυθμισμένο ως ρελέ alarm όσο και όταν είναι ρυθμισμένο ως ρελέ μαγνητικής + alarm. Σε περίπτωση συναγερμών LOP, το ρελέ του ελεγκτή θα ανοίξει μόνο αν είναι ρυθμισμένο ως ρελέ alarm.

Alarm κινητήρα EEV

Αναγνώριση Σφάλματος Κινητήρα Βαλβίδας

Στο τέλος της διαδικασίας εκκίνησης και κάθε φορά που τροφοδοτείται το σύστημα, ενεργοποιείται η διαδικασία αναγνώρισης σφάλματος κινητήρα της βαλβίδας. Αυτή προηγείται της διαδικασίας αναγκαστικού κλεισίματος και διαρκεί περίπου 10 δευτερόλεπτα. Η βαλβίδα παραμένει ακίνητη ώστε να εντοπιστούν τυχόν σφάλματα στον κινητήρα της βαλβίδας ή ελλείψεις ή λανθασμένες συνδέσεις. Σε οποιαδήποτε από αυτές τις περιπτώσεις, ενεργοποιείται το αντίστοιχο σφάλμα με αυτόματη επαναφορά. Ο ελεγκτής θα περάσει σε κατάσταση αναμονής, καθώς δεν μπορεί πλέον να ελέγξει τη βαλβίδα. Η διαδικασία μπορεί να αποφευχθεί διατηρώντας την αντίστοιχη ψηφιακή είσοδο κλειστή. Σε αυτή την περίπτωση, μετά την τροφοδοσία του ελεγκτή, εκτελείται αμέσως η διαδικασία αναγκαστικού κλεισίματος της βαλβίδας.

Σημαντικό: αφού λυθεί το πρόβλημα με τον κινητήρα, συνιστάται να σβήσετε και να επανεκκινήσετε τον ελεγκτή για να ευθυγραμμιστεί η θέση της βαλβίδας. Εάν αυτό δεν είναι δυνατό, η αυτόματη διαδικασία συγχρονισμού της θέσης μπορεί να βοηθήσει στην επίλυση του προβλήματος, ωστόσο η σωστή ρύθμιση δεν θα εξασφαλιστεί μέχρι τον επόμενο συγχρονισμό.

Troubleshooting

Πρόβλημα	Αιτία	Λύση
Η μέτρηση της υπερθέρμανσης είναι λάθος	Το αισθητήριο δεν μετράει σωστά	<ol style="list-style-type: none"> Ελέγξτε τις μετρήσεις των αισθητήρων πίεσης και θερμοκρασίας (εάν μετρούν σωστά) και την θέση τους. Ελέγξτε τις τιμές min/max του αισθητήρα πίεσης και εάν αυτές συμβαδίζουν με τις τιμές που έχουν οριστεί στο Drive. Ελέγξτε την καλωδίωση των αισθητήριων.
	Ο τύπος ψυκτικού ρευστού είναι λάθος	Ελέγξτε την παράμετρο του τύπου ψυκτικού ρευστού C04
Υγρές επιστροφές στον συμπιεστή κατά τον έλεγχο της υπερθέρμανσης	Λάθος τύπος βαλβίδας	Ελέγξτε την παράμετρο του τύπου βαλβίδας C03
	Η βαλβίδα περιστρέφεται αντίστροφα και ανοίγει	Ελέγξτε την κίνηση της βαλβίδας τοποθετώντας την σε χειροκίνητο έλεγχο και κλείνοντάς την ή ανοίγοντάς την πλήρως. Ένα πλήρες άνοιγμα πρέπει να μειώσει την υπερθέρμανση και το αντίστροφο. Εάν η κίνηση είναι αντεστραμμένη, ελέγξτε τις ηλεκτρικές συνδέσεις.
	Πολύ χαμηλό set point υπερθέρμανσης	Αυξήστε το σημείο ρύθμισης της υπερθέρμανσης. Αρχικά, ρυθμίστε το στους 12°C και ελέγξτε ότι δεν υπάρχει επιστροφή υγρού. Στη συνέχεια, μειώστε σταδιακά το σημείο ρύθμισης, διασφαλίζοντας πάντα ότι δεν υπάρχει επιστροφή υγρού.
	Η προστασία χαμηλής υπερθέρμανσης είναι αναποτελεσματική LowSH	Εάν η υπερθέρμανση παραμένει χαμηλή για πολύ χρόνο και η βαλβίδα κλείνει αργά, αυξήστε το κατώφλι χαμηλής υπερθέρμανσης και/ή μειώστε τον χρόνο ολοκλήρωσης χαμηλής υπερθέρμανσης. Αρχικά, ρυθμίστε το κατώφλι 3°C κάτω από το σημείο ρύθμισης της υπερθέρμανσης, με χρόνο ολοκλήρωσης 3-4sec. Στη συνέχεια, μειώστε σταδιακά το κατώφλι χαμηλής υπερθέρμανσης και αυξήστε τον χρόνο ολοκλήρωσης, ελέγχοντας ότι δεν υπάρχει επιστροφή υγρού σε καμία συνθήκη λειτουργίας.
	Ζημιά στάτη ή λάθος σύνδεση	Αποσυνδέστε το στάτη από τη βαλβίδα και το καλώδιο και μετρήστε την αντίσταση των περιελίξεων χρησιμοποιώντας ένα κοινό πολύμετρο. Η αντίσταση και των δύο περιελίξεων θα πρέπει να είναι περίπου 36ohm. Διαφορετικά, αντικαταστήστε το στάτη. Τέλος, ελέγξτε τις ηλεκτρικές συνδέσεις του καλωδίου με τον οδηγό.
	Η βαλβίδα έχει κολλήσει ανοιχτή	Ελέγξτε αν ο βαθμός υπερθέρμανσης είναι πάντα χαμηλός (<2°C) με τη βαλβίδα μόνιμα στη θέση 0 βημάτων. Εάν ναι, ρυθμίστε τη βαλβίδα σε χειροκίνητο έλεγχο και κλείστε την εντελώς. Εάν ο βαθμός υπερθέρμανσης παραμένει χαμηλός, ελέγξτε τις ηλεκτρικές συνδέσεις και/ή αντικαταστήστε τη βαλβίδα.
	Η παράμετρος "άνοιγμα βαλβίδας κατά την εκκίνηση" (F04) είναι πολύ υψηλή σε πολλά ψυγεία όπου το σημείο ρύθμισης ελέγχου επιτυγχάνεται συχνά. (μόνο για multi)	Μειώστε την τιμή της παραμέτρου "άνοιγμα βαλβίδας κατά την εκκίνηση" (F04) σε όλες τις μονάδες, διασφαλίζοντας ότι δεν υπάρχουν επιπτώσεις στη θερμοκρασία ελέγχου.

Πρόβλημα	Αιτία	Λύση
Υγρές επιστροφές στον συμπίεστή μόνο κατά το defrost (μόνο για multi)	Η παύση στον έλεγχο μετά την απόψυξη είναι πολύ σύντομη.	Ελέγξτε την τιμή της παραμέτρου χρονοκαθυστέρηση μετά το defrost. R04
	Η θερμοκρασία υπερθέρμανσης που μετρά το drive μετά την απόψυξη και πριν την επίτευξη των συνθηκών λειτουργίας είναι πολύ χαμηλή για μερικά λεπτά.	Ελέγξτε ότι το όριο LowSH είναι μεγαλύτερο από την τιμή υπερθέρμανσης που μετράται και ότι η αντίστοιχη προστασία είναι ενεργοποιημένη (χρόνος ολοκλήρωσης >0 s). Εάν χρειάζεται, μειώστε την τιμή του χρόνου ολοκλήρωσης.
	Η θερμοκρασία υπερθέρμανσης που μετράται από το drive δεν φτάνει σε χαμηλές τιμές, αλλά υπάρχει ακόμα επιστροφή υγρού στον συμπίεστή.	Ρύθμισε πιο δραστικές παραμέτρους για να επιταχύνετε το κλείσιμο της βαλβίδας: αύξησε τον αναλογικό παράγοντα στο 30, αύξησε τον χρόνο ολοκλήρωσης στα 250 δευτερόλεπτα και αύξησε τον χρόνο παραγωγού στα 10 δευτερόλεπτα.
	Πολλοί θάλαμοι κάνουν defrost την ίδια στιγμή	Αναβάλλετε τις ώρες έναρξης defrost. Αν αυτό δεν είναι εφικτό, αν οι συνθήκες των δύο προηγούμενων σημείων δεν ισχύουν, αυξήστε τη ρύθμιση της υπερθέρμανσης και τα όρια του LowSH τουλάχιστον κατά 2 °C στους θαλάμους που επηρεάζονται.
	Η βαλβίδα είναι κατά πολύ υπερδιαστασιολογημένη	Αντικαταστήστε την βαλβίδα με μικρότερη
Υγρές επιστροφές στον συμπίεστή μόνο κατά την εκκίνηση του drive (μετά από OFF)	Η παράμετρος "άνοιγμα βαλβίδας κατά την εκκίνηση" (F04) είναι πολύ υψηλή.	Ελέγξτε τον υπολογισμό αναφορικά με την αναλογία μεταξύ της ονομαστικής ψυκτικής ισχύος του εξατμιστή και της ισχύος της βαλβίδας. Αν χρειάζεται, μειώστε την F04 .
Η τιμή της υπερθέρμανσης διακυμαίνεται γύρω από το σημείο ρύθμισης με πλάτος μεγαλύτερο από 4°C.	Η πίεση συμπύκνωσης έχει διακυμάνσεις	Ελέγξτε τις ρυθμίσεις του συμπυκνωτή, δίνοντας τιμές "blandet" (π.χ. αυξήστε την αναλογική ζώνη ή αυξήστε τον χρόνο ολοκλήρωσης). Σημείωση: η απαιτούμενη σταθερότητα περιλαμβάνει μια διακύμανση εντός του +/- 0,5 bar. Εάν αυτό δεν είναι αποτελεσματικό ή δεν μπορούν να αλλάξουν οι ρυθμίσεις, υιοθετήστε παραμέτρους ελέγχου ηλεκτρονικής βαλβίδας για τα διαταραγμένα συστήματα (C05) .
	Η υπερθέρμανση διακυμαίνεται ακόμη και με τη βαλβίδα ρυθμισμένη σε χειροκίνητο έλεγχο (στη θέση που αντιστοιχεί στον μέσο όρο των τιμών λειτουργίας).	Ελέγξτε τις απίεις των διακυμάνσεων (π.χ. χαμηλή ποσότητα ψυκτικού ρευστού) και επιλύστε το πρόβλημα όπου είναι δυνατόν. Εάν δεν είναι δυνατό, εφαρμόστε παραμέτρους ελέγχου ηλεκτρονικής βαλβίδας για διαταραγμένα συστήματα (C05) .
	Η υπερθέρμανση ΔΕΝ διακυμαίνεται με τη βαλβίδα ρυθμισμένη σε χειροκίνητο έλεγχο (στη θέση που αντιστοιχεί στον μέσο όρο των τιμών λειτουργίας).	Ως πρώτη προσέγγιση, μειώστε (κατά 30 έως 50 %) τον αναλογικό παράγοντα του PID. Στη συνέχεια, προσπαθήστε να αυξήσετε τον χρόνο ολοκλήρωσης κατά το ίδιο ποσοστό. Σε κάθε περίπτωση, υιοθετήστε τις παραμέτρους που συνιστώνται για σταθερά συστήματα.
	Το set point της υπερθέρμανσης είναι πολύ χαμηλό	Αυξήστε το σημείο ρύθμισης υπερθέρμανσης και ελέγξτε ότι οι διακυμάνσεις μειώνονται ή εξαφανίζονται. Αρχικά ρυθμίστε το στους 13°C, στη συνέχεια μειώστε σταδιακά το σημείο ρύθμισης, εξασφαλίζοντας ότι το σύστημα δεν αρχίζει να παρουσιάζει ξανά διακυμάνσεις και ότι η θερμοκρασία της μονάδας φτάνει στο σημείο ρύθμισης.
Στην φάση εκκίνησης με υψηλή θερμοκρασία εξατμιστή, η πίεση εξατμίσσης είναι υψηλή	Προστασία MOP απενεργοποιημένη ή αναποτελεσματική	Ενεργοποιήστε την προστασία MOP ρυθμίζοντας το όριο στη ζητούμενη κορεσμένη θερμοκρασία εξατμίσσης (υψηλό όριο θερμοκρασίας εξατμίσσης για τους συμπίεστες) και ρυθμίζοντας τον χρόνο ολοκλήρωσης MOP σε τιμή μεγαλύτερη από 0 (συνιστάται 4 δευτερόλεπτα). Για να καταστήσετε την προστασία πιο δραστική, μειώστε τον χρόνο ολοκλήρωσης MOP.
	Υπερβολική ποσότητα ψυκτικού ρευστού για το σύστημα ή ακραίες μεταβατικές συνθήκες κατά την εκκίνηση (μόνο για θαλάμους) .	Εφαρμόστε μια τεχνική "soft start", ενεργοποιώντας τις μονάδες καθεμία ξεχωριστά ή σε μικρές ομάδες. Εάν αυτό δεν είναι εφικτό, μειώστε τις τιμές των ορίων MOP σε όλες τις μονάδες.
Στη φάση εκκίνησης, η προστασία χαμηλής πίεσης ενεργοποιείται (μόνο για αυτόνομες μονάδες) .	Η παράμετρος "άνοιγμα βαλβίδας κατά την εκκίνηση" είναι πολύ χαμηλή	Ελέγξτε τον υπολογισμό σε σχέση με τη σχέση μεταξύ της ονομαστικής ισχύος του εξατμιστή και της ισχύος της βαλβίδας. Αν χρειάζεται, μειώστε την τιμή.
	Το drive σε λειτουργία MODBUS δεν ξεκινάει τον έλεγχο και η βαλβίδα παραμένει κλειστή	Ελέγξτε τις συνδέσεις. Ελέγξτε ότι το drive δεν είναι σε λειτουργία stand-alone.
	Το drive σε λειτουργία stand-alone δεν ξεκινάει τον έλεγχο και η βαλβίδα παραμένει κλειστή	Ελέγξτε ότι όταν αποστέλλεται το σήμα ελέγχου, η είσοδος είναι κλειστή σωστά. Ελέγξτε ότι ο οδηγός είναι σε λειτουργία stand-alone.
	Απενεργοποιημένη η προστασία LOP	Ρυθμίστε τον χρόνο ολοκλήρωσης LOP μεγαλύτερο από 0 δευτερόλεπτα.

	H προστασία LOP είναι αναποτελεσματική	Βεβαιωθείτε ότι το όριο προστασίας LOP είναι στη απαιτούμενη θερμοκρασία κορεσμού εξάτμισης (μεταξύ της ονομαστικής θερμοκρασίας εξάτμισης της μονάδας και της αντίστοιχης θερμοκρασίας κατά την βαθμονόμηση του διακόπτη χαμηλής πίεσης) και μειώστε την τιμή του χρόνου ολοκλήρωσης LOP.
	Μπλοκαρισμένη μαγνητική	Ελέγξτε ότι η μαγνητική ανοίγει σωστά, ελέγξτε τις ηλεκτρικές συνδέσεις και τη λειτουργία του ρελέ.
	Ανεπάρκεια ψυκτικού ρευστού	Ελέγξτε ότι δεν υπάρχουν φυσαλίδες στο γυαλάκι υγρού ανάντη της εκτονωτικής βαλβίδας. Ελέγξτε ότι η υπόψυξη είναι κατάλληλη (μεγαλύτερη από 5°C); Διαφορετικά προσθέστε ψυκτικό ρευστό στο κύκλωμα.
	H βαλβίδα είναι συνδεδεμένη λανθασμένα (γυρίζει αντίστροφα) και είναι ανοιχτή.	Ελέγξτε την κίνηση της βαλβίδας τοποθετώντας την σε χειροκίνητο έλεγχο και κλείνοντάς την ή ανοίγοντάς την πλήρως. Ένα πλήρες άνοιγμα πρέπει να προκαλεί μείωση στην υπερθέρμανση και το αντίστροφο. Αν η κίνηση είναι αντίστροφη, ελέγξτε τις ηλεκτρικές συνδέσεις.
	Ζημιά στάτη ή λάθος σύνδεση	Αποσυνδέστε το στάτη από τη βαλβίδα και το καλώδιο και μετρήστε την αντίσταση των περιελίξεων χρησιμοποιώντας ένα κοινό πολύμετρο. Η αντίσταση και των δύο περιελίξεων θα πρέπει να είναι περίπου 36ohm. Διαφορετικά, αντικαταστήστε το στάτη. Τέλος, ελέγξτε τις ηλεκτρικές συνδέσεις του καλωδίου με τον οδηγό.
	Βαλβίδα μπλοκαρισμένη κλειστή	Χρησιμοποιήστε τον χειροκίνητο έλεγχο μετά την εκκίνηση για να ανοίξετε εντελώς τη βαλβίδα. Αν η υπερθέρμανση παραμένει υψηλή, ελέγξτε τις ηλεκτρικές συνδέσεις και/ή αντικαταστήστε τη βαλβίδα.
H μονάδα σβήνει λόγω χαμηλής πίεσης κατά τον έλεγχο. The unit switches off due to low pressure during control (μόνο για αυτόνομες μονάδες).	Απενεργοποιημένη η προστασία LOP	Ρυθμίστε τον χρόνο ολοκλήρωσης LOP μεγαλύτερο από 0 δευτερόλεπτα.
	H προστασία LOP είναι αναποτελεσματική	Βεβαιωθείτε ότι το όριο προστασίας LOP είναι στη απαιτούμενη θερμοκρασία κορεσμού εξάτμισης (μεταξύ της ονομαστικής θερμοκρασίας εξάτμισης της μονάδας και της αντίστοιχης θερμοκρασίας κατά την βαθμονόμηση του διακόπτη χαμηλής πίεσης) και μειώστε την τιμή του χρόνου ολοκλήρωσης LOP.
	Μπλοκαρισμένη μαγνητική	Ελέγξτε ότι η μαγνητική ανοίγει σωστά, ελέγξτε τις ηλεκτρικές συνδέσεις και τη λειτουργία του ρελέ.
	Ανεπάρκεια ψυκτικού ρευστού	Ελέγξτε ότι δεν υπάρχουν φυσαλίδες στο γυαλάκι υγρού ανάντη της εκτονωτικής βαλβίδας. Ελέγξτε ότι η υπόψυξη είναι κατάλληλη (μεγαλύτερη από 5 °C); Διαφορετικά προσθέστε ψυκτικό ρευστό στο κύκλωμα.
	H βαλβίδα είναι σημαντικά υπερδιαστασιολογημένη	Αντικαταστήστε την βαλβίδα με μεγαλύτερη.
	Ζημιά στάτη ή λάθος σύνδεση	Αποσυνδέστε το στάτη από τη βαλβίδα και το καλώδιο και μετρήστε την αντίσταση των περιελίξεων χρησιμοποιώντας ένα κοινό πολύμετρο. Η αντίσταση και των δύο περιελίξεων θα πρέπει να είναι περίπου 36ohm. Διαφορετικά, αντικαταστήστε το στάτη. Τέλος, ελέγξτε τις ηλεκτρικές συνδέσεις του καλωδίου με τον οδηγό.
	Βαλβίδα μπλοκαρισμένη κλειστή	Χρησιμοποιήστε τον χειροκίνητο έλεγχο μετά την εκκίνηση για να ανοίξετε εντελώς τη βαλβίδα. Αν η υπερθέρμανση παραμένει υψηλή, ελέγξτε τις ηλεκτρικές συνδέσεις και/ή αντικαταστήστε τη βαλβίδα.
Ο θάλαμος δεν επιτυγχάνει την θερμοκρασία, παρόλο που το άνοιγμα της βαλβίδας είναι στο μέγιστο (μόνο για multi)	Μπλοκαρισμένη μαγνητική	Ελέγξτε ότι η μαγνητική ανοίγει σωστά, ελέγξτε τις ηλεκτρικές συνδέσεις και τη λειτουργία του ρελέ.
	Ανεπάρκεια ψυκτικού ρευστού	Ελέγξτε ότι δεν υπάρχουν φυσαλίδες στο γυαλάκι υγρού ανάντη της εκτονωτικής βαλβίδας. Ελέγξτε ότι η υπόψυξη είναι κατάλληλη (μεγαλύτερη από 5 °C); Διαφορετικά προσθέστε ψυκτικό ρευστό στο κύκλωμα.
	H βαλβίδα είναι σημαντικά υπερδιαστασιολογημένη	Αντικαταστήστε την βαλβίδα με μεγαλύτερη.
	Ζημιά στάτη ή λάθος σύνδεση	Αποσυνδέστε το στάτη από τη βαλβίδα και το καλώδιο και μετρήστε την αντίσταση των περιελίξεων χρησιμοποιώντας ένα κοινό πολύμετρο. Η αντίσταση και των δύο περιελίξεων θα πρέπει να είναι περίπου 36ohm. Διαφορετικά, αντικαταστήστε το στάτη. Τέλος, ελέγξτε τις ηλεκτρικές συνδέσεις του καλωδίου με τον οδηγό.
	Βαλβίδα μπλοκαρισμένη κλειστή	Χρησιμοποιήστε τον χειροκίνητο έλεγχο μετά την εκκίνηση για να ανοίξετε εντελώς τη βαλβίδα. Αν η υπερθέρμανση παραμένει υψηλή, ελέγξτε τις ηλεκτρικές συνδέσεις και/ή αντικαταστήστε τη βαλβίδα.

Ο θάλαμος δεν επιτυγχάνει την θερμοκρασία και η θέση της βαλβίδας είναι συνεχώς στο 0 (μόνο για multi)	Το drive σε λειτουργία MODBUS δεν ξεκινάει τον έλεγχο και η βαλβίδα παραμένει κλειστή	Ελέγξτε τις συνδέσεις. Ελέγξτε ότι το drive δεν είναι σε λειτουργία stand-alone.
	Το drive σε λειτουργία stand-alone δεν ξεκινάει τον έλεγχο και η βαλβίδα παραμένει κλειστή	Ελέγξτε ότι όταν αποστέλλεται το σήμα ελέγχου, η είσοδος είναι κλειστή σωστά. Ελέγξτε ότι ο οδηγός είναι σε λειτουργία stand-alone.