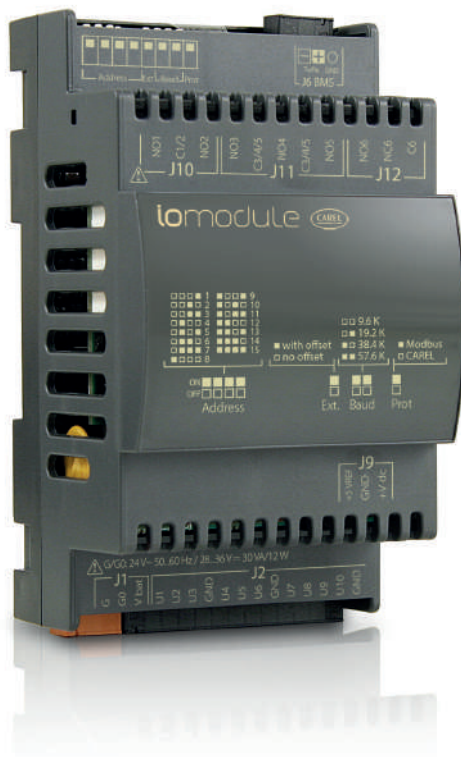




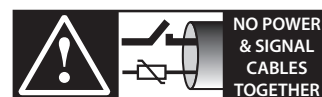
io.module

Modulo Input/Output su RS485
Input/Output module on RS485



MANUALE D'USO *USER MANUAL*

→ **LEGGI E CONSERVA
QUESTE ISTRUZIONI** ←
**READ AND SAVE
THESE INSTRUCTIONS**



**NO POWER
& SIGNAL
CABLES
TOGETHER**

READ CAREFULLY IN THE TEXT!

io.module

+0300142IE - ITA/ENG

Up to date version available on

www.carel.com

AVVERTENZE GENERALI



CAREL basa lo sviluppo dei suoi prodotti su una esperienza pluridecennale nel campo HVAC, sull'investimento continuo in innovazione tecnologica di prodotto, su procedure e processi di qualità rigorosi con test in-circuit e funzionali sul 100% della sua produzione, sulle più innovative tecnologie di produzione disponibili nel mercato. CAREL e le sue filiali/affiliate non garantiscono tuttavia che tutti gli aspetti del prodotto e del software incluso nel prodotto risponderanno alle esigenze dell'applicazione finale, pur essendo il prodotto costruito secondo le tecniche dello stato dell'arte. Il cliente (costruttore, progettista o installatore dell'equipaggiamento finale) si assume ogni responsabilità e rischio in relazione alla configurazione del prodotto per il raggiungimento dei risultati previsti in relazione all'installazione e/o equipaggiamento finale specifico. CAREL in questo caso, previ accordi specifici, può intervenire come consulente per la buona riuscita dello start-up macchina finale/applicazione, ma in nessun caso può essere ritenuta responsabile per il buon funzionamento dell'equipaggiamento/impianto finale. Il prodotto CAREL è un prodotto avanzato, il cui funzionamento è specificato nella documentazione tecnica fornita col prodotto o scaricabile, anche anteriormente all'acquisto, dal sito internet www.carel.com. Ogni prodotto CAREL, in relazione al suo avanzato livello tecnologico, necessita di una fase di qualifica / configurazione / programmazione / commissioning affinché possa funzionare al meglio per l'applicazione specifica. La mancanza di tale fase di studio, come indicata nel manuale, può generare malfunzionamenti nei prodotti finali di cui CAREL non potrà essere ritenuta responsabile. Soltanto personale qualificato può installare o eseguire interventi di assistenza tecnica sul prodotto. Il cliente finale deve usare il prodotto solo nelle modalità descritte nella documentazione relativa al prodotto stesso. Senza che ciò escluda la doverosa osservanza di ulteriori avvertenze presenti nel manuale, si evidenzia che è in ogni caso necessario, per ciascun prodotto di CAREL:

- evitare che i circuiti elettronici si bagnino. La pioggia, l'umidità e tutti i tipi di liquidi o la condensa contengono sostanze minerali corrosive che possono danneggiare i circuiti elettronici. In ogni caso il prodotto va usato o stoccato in ambienti che rispettano i limiti di temperatura ed umidità specificati nel manuale;
- non installare il dispositivo in ambienti particolarmente caldi. Temperature troppo elevate possono ridurre la durata dei dispositivi elettronici, danneggiarli e deformare o fondere le parti in plastica. In ogni caso il prodotto va usato o stoccato in ambienti che rispettano i limiti di temperatura ed umidità specificati nel manuale;
- non tentare di aprire il dispositivo in modi diversi da quelli indicati nel manuale;
- non fare cadere, battere o scuotere il dispositivo, poichè i circuiti interni e i meccanismi potrebbero subire danni irreparabili;
- non usare prodotti chimici corrosivi, solventi o detergenti aggressivi per pulire il dispositivo;
- non utilizzare il prodotto in ambiti applicativi diversi da quanto specificato nel manuale tecnico.

Tutti i suggerimenti sopra riportati sono validi altresì per il controllo, schede seriali, chiavi di programmazione o comunque per qualunque altro accessorio del portfolio prodotti CAREL. CAREL adotta una politica di continuo sviluppo. Pertanto CAREL si riserva il diritto di effettuare modifiche e miglioramenti a qualsiasi prodotto descritto nel presente documento senza previo preavviso. I dati tecnici presenti nel manuale possono subire modifiche senza obbligo di preavviso. La responsabilità di CAREL in relazione al proprio prodotto è regolata dalle condizioni generali di contratto CAREL edite sul sito www.carel.com e/o da specifici accordi con i clienti; in particolare, nella misura consentita dalla normativa applicabile, in nessun caso CAREL, i suoi dipendenti o le sue filiali/affiliate saranno responsabili di eventuali mancati guadagni o vendite, perdite di dati e di informazioni, costi di merci o servizi sostitutivi, danni a cose o persone, interruzioni di attività, o eventuali danni diretti, indiretti, incidentali, patrimoniali, di copertura, punitivi, speciali o consequenziali in qualunque modo causati, siano essi contrattuali, extra contrattuali o dovuti a negligenza o altra responsabilità derivanti dall'installazione, utilizzo o impossibilità di utilizzo del prodotto, anche se CAREL o le sue filiali/affiliate siano state avvisate della possibilità di danni.

SMALTIMENTO



Fig. 1



Fig. 2

INFORMAZIONI SUL CORRETTO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI DI APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE (RAEE)

Leggere e conservare.

Con riferimento alla Direttiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 4 luglio 2012 e alle relative normative nazionali di attuazione, informiamo che:

1. i Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE) non vanno smaltiti come rifiuti urbani ma devono essere raccolti separatamente per consentirne il successivo avvio al riciclaggio, trattamento o smaltimento, come previsto dalla normativa;
2. l'utente è tenuto a conferire l'Apparecchiatura Elettrica ed Elettronica (AEE) a fine vita, integra dei componenti essenziali, ai centri di raccolta RAEE individuati dalle autorità locali. La direttiva prevede anche la possibilità di riconsegnare al distributore o rivenditore l'apparecchiatura a fine vita in caso di acquisto di una nuova di tipo equivalente in ragione di uno a uno oppure uno a zero per le apparecchiature aventi lato maggiore inferiore a 25 cm;
3. questa apparecchiatura può contenere sostanze pericolose: un uso improprio o uno smaltimento non corretto potrebbero avere effetti negativi sulla salute umana e sull'ambiente;
4. il simbolo (contenitore di spazzatura su ruote barrato in figura 1) qualora fosse riportato sul prodotto o sulla confezione, indica che l'apparecchiatura a fine vita deve essere oggetto di raccolta separata;
5. se l'AEE a fine vita contiene una batteria (figura 2), è necessario rimuoverla seguendo le istruzioni riportate nel manuale d'uso prima di procedere con lo smaltimento. Le pile esauste vanno conferite agli idonei centri di raccolta differenziata previste dalla normativa locale;
6. in caso di smaltimento abusivo dei rifiuti elettrici ed elettronici sono previste sanzioni dalle vigenti normative locali in materia di rifiuti.

Garanzia sui materiali: 2 anni (dalla data di produzione, escluse le parti di consumo).

Omologazioni: la qualità e la sicurezza dei prodotti CAREL S.p.A. sono garantite dal sistema di progettazione e produzione certificato ISO 9001.



Separare quanto più possibile i cavi delle sonde e degli ingressi digitali dai cavi dei carichi induttivi e di potenza per evitare possibili disturbi elettromagnetici. Non inserire mai nelle stesse canaline (comprese quelle dei quadri elettrici) cavi di potenza e cavi di segnale.

Legenda simboli:



Attenzione: pone all'attenzione dell'utente argomenti critici per l'utilizzo del prodotto.



Nota: quando si vuol porre l'attenzione su qualche argomento di particolare importanza; in particolare sul lato pratico di utilizzo delle varie funzionalità del prodotto.



Attenzione: questo prodotto va incorporato e/o integrato in un apparecchio o macchina finale. La verifica di conformità alle leggi e alle normative tecniche vigenti nel Paese in cui l'apparecchio o la macchina finale verranno utilizzati è responsabilità del costruttore stesso. Prima della consegna del prodotto, CAREL ha già effettuato le verifiche e i test previsti dalle direttive Europee e relative norme armonizzate, utilizzando un setup di prova tipico, da intendersi non rappresentativo di tutte le condizioni di installazione finale.

Indice

1. Introduzione	7
1.1 Caratteristiche principali	7
1.2 Contenuto dell'imballo	7
2. Installazione.....	8
2.1 Condizioni ambientali.....	8
2.2 Posizionamento del controllo all'interno del quadro.....	8
3. Montaggio e collegamenti.....	9
3.1 Montaggio o ancoraggio dello strumento.....	9
3.2 Specifiche meccaniche	9
3.3 Alimentazione.....	10
3.4 Morsetti di collegamento e connessioni	11
3.5 Rete locale di collegamento seriale	12
3.6 Configurazione parametri	13
4. Funzioni	18
4.1 Gruppi di parametri.....	18
4.2 Variabili visibili a supervisione.....	22
4.3 Tabella codici di errore	22
5. Esempi applicativi.....	24
5.1 Esempio di applicazione per monitoraggio di 2 celle	24
6. Caratteristiche tecniche.....	30
7. Certificazioni.....	30
8. Tabella parametri.....	31
8.1 Tabella parametri	31
9. Appendice	34
9.1 Modifiche documentazione.....	34

1. INTRODUZIONE

io.module CAREL è uno strumento compatto, da quadro elettrico (4 moduli DIN), versatile e di semplice installazione, dedicato all'acquisizione dei parametri di funzionamento di un impianto per renderli disponibili su un Sistema di Supervisione CAREL o BMS generico.

io.module (P+E1M*) non è retrocompatibile con il prodotto CAREL I/O module (IOM*, fuori produzione), anche se può sostituirlo in molte applicazioni.

Le principali differenze sono riepilogate al Capitolo 4.3.6 Principali differenze tra I/O module (IOM*) e io.module (P+E1M*).

1.1 Caratteristiche principali

Modelli e opzioni

Il dispositivo io.module (P+E1M*) è un'interfaccia di campo dotata di:

- 6 ingressi analogici (4 ingressi sonda passiva + 2 ingressi sonda attiva);
- 4 ingressi digitali (contatti puliti);
- 6 uscite a relè.

Utilizzando alcune logiche integrate e con una specifica configurazione dei parametri disponibili si possono ottenere anche semplici funzionalità autonome, che saranno in genere destinate ad essere monitorate dal BMS.

Applicazioni

La configurabilità di io.module CAREL assicura la più assoluta flessibilità di applicazione. Lo stesso hardware standard potrà essere dedicato alla rilevazione dati per diverse tipologie di unità, ad esempio:

- chiller e pompe calore;
- roof-top;
- piccole / medie centrali trattamento aria;
- banchi frigo;
- celle frigorifere;
- celle di stagionatura;
- centrali frigorifere.

Ingressi

Può gestire:

- sonde NTC, NTC - LT, NTC - HT e PT1000;
- trasduttori 0-10V, 4...20 mA (pressione, temperatura, umidità relativa...);
- trasduttori 0...5 V raziometrici (pressione, temperatura, umidità relativa...);
- contatti digitali puliti.

Uscite

Può gestire fino a 6 uscite digitali (relè elettromeccanici). Tra il Gruppo 1 e il Gruppo 2 è presente un isolamento di tipo funzionale: se entrambi utilizzati, è mandatorio utilizzare la stessa sorgente di alimentazione. L'isolamento rinforzato del gruppo 3 rispetto agli altri 2 gruppi permette l'utizzo di una sorgente a tensione diversa. Lunghezza del cavo di connessione: < 30 m

Linee di comunicazione disponibili

io.module è predisposto per la comunicazione in seriale RS485 con protocollo Modbus e CAREL per la realizzazione di sistemi di supervisione e teleassistenza. Applicazione ottimale in associazione a prodotti della famiglia boss.

Porte seriali

Il dispositivo io.module possiede una porta BMS integrata sul connettore J6.

1.2 Contenuto dell'imballo

Contenuto confezione

- io.module (P+E1000000); foglio istruzioni

Esclusioni

- Fusibile esterno;
- alimentatori PGTA00TRX0, PGTA00TRF0 (acquistabili separatamente);
- kit morsetti P+E0C1M0B0 (acquistabili separatamente).

2. INSTALLAZIONE

2.1 Condizioni ambientali

Evitare il montaggio di controllo e terminale in ambienti che presentino le seguenti condizioni:

- esposizione all'irraggiamento solare diretto e agli agenti atmosferici in genere;
- temperatura e umidità non conformi ai valori ammessi per il funzionamento del prodotto (vedere capitolo 5 "Caratteristiche tecniche");
- ampie e rapide fluttuazioni della temperatura ambiente;
- presenza di elevate interferenze magnetiche e/o radiofrequenze (evitare l'installazione vicino ad antenne trasmettenti);
- forti vibrazioni o urti;
- presenza di esplosivi o di miscele di gas infiammabili;
- esposizione ad atmosfere aggressive ed inquinanti (es.: gas solforici e ammoniacali, nebbie saline, fumi) che provocano corrosione e/o ossidazione;
- esposizione alla polvere (formazione di patina corrosiva con possibile ossidazione e riduzione dell'isolamento);
- esposizione all'acqua.

2.2 Posizionamento del controllo all'interno del quadro

Il controllo deve essere integrato all'interno di un quadro elettrico e non deve essere raggiungibile, per evitare colpi e urti. La posizione nel quadro elettrico deve essere scelta in modo da garantire una consistente separazione fisica dello stesso dai componenti di potenza (solenoidi, teleruttori, azionamenti, inverter, ...) e dai cavi ad essi collegati. La condizione ideale si ottiene predisponendo la sede di questi due circuiti in due armadi distinti. La vicinanza può comportare malfunzionamenti aleatori e non immediatamente visibili. La struttura del quadro deve consentire il corretto passaggio dell'aria di raffreddamento.



Attenzione:

- Si raccomanda di proteggere i cavi di comunicazione da accessi non autorizzati per prevenire eventuali attacchi di tipo "man in the middle";
- il controllo deve essere installato in modo da rendere agevoli le operazioni sui dispositivi di disconnessione;
- nell'esecuzione dei cablaggi separare quanto più possibile i cavi delle sonde, degli ingressi digitali e delle linee seriali dai cavi dei dispositivi di potenza (contattori, dispositivi magnetotermici o altro) per evitare possibili disturbi elettromagnetici;
- non inserire mai nelle stesse canaline (comprese quelle dei cavi elettrici) i cavi di potenza e i cavi delle sonde;
- per i segnali di comando, si consiglia di utilizzare cavi schermati con conduttori intrecciati. Nel caso che i cavi di comando si dovessero incrociare con quelli di potenza, l'incrocio deve essere previsto con angoli il più vicino possibile a 90 gradi, evitando assolutamente di posare cavi di comando paralleli a quelli di potenza;
- ridurre il più possibile il percorso dei cavi delle sonde ed evitare che compiano percorsi a spirale che racchiudono dispositivi di potenza;
- per qualsiasi malfunzionamento non tentare di riparare l'apparecchio, ma rivolgersi al centro di Assistenza CAREL;
- per evitare manomissioni, si consiglia di disporre l'apparecchiatura all'interno di un quadro elettrico o contenitore chiuso a chiave. Inoltre si raccomanda che le chiavi siano custodite da personale qualificato e l'utilizzo delle stesse dovrà essere monitorato da apposito modulo di tracciabilità.

2.2.1 Installazione elettrica



Attenzione: prima di effettuare qualunque intervento di manutenzione scollegare il controllo dalla rete di alimentazione elettrica posizionando l'interruttore generale dell'impianto su "spento".

Prevedere un dispositivo di sezionamento dell'alimentazione nel rispetto delle normative vigenti. Utilizzare capicorda adatti per i morsetti in uso. Allentare ciascuna vite ed inserirvi i capicorda, quindi serrare le viti. Non c'è una limitazione sul numero di fili che si possono inserire in un singolo morsetto. Il valore massimo del momento (o coppia) torcente per serrare le viti dei morsetti (tightening torque) è 0,6 Nm. In caso di ambienti soggetti a forti disturbi si consigliano cavi schermati con la calza connessa alla terra del quadro elettrico. Ad operazione ultimata tirare leggermente i cavi per verificarne il corretto serraggio.



Note:

- fissare i cavi collegati al controllo tramite fascette a circa 3 cm di distanza dai connettori;
- se il secondario del trasformatore di alimentazione è collegato a terra, verificare che il conduttore di terra sia collegato al conduttore che arriva al controllo ed entra nel morsetto G0. Attenersi a ciò per tutti i dispositivi connessi al controllo tramite rete seriale.

**Attenzione:**

- una tensione di alimentazione elettrica diversa da quella prescritta può danneggiare seriamente il sistema;
- il fusibile va posto nelle vicinanze del controllo;
- l'installazione e la manutenzione/ispezione del controllo sono riservati esclusivamente a personale tecnico qualificato, nel rispetto delle vigenti norme nazionali e locali;
- tutte le connessioni in bassissima tensione (Ingressi analogici e digitali, 24 Vac o 28...36 Vdc, uscite analogiche, connessioni bus seriali, alimentazioni) devono avere un isolamento rinforzato o doppio rispetto alla rete;
- non avvicinarsi con le dita ai componenti elettronici montati sulle schede per evitare scariche elettrostatiche (estremamente dannose) dall'operatore verso i componenti stessi;
- non premere con eccessiva forza il cacciavite sui connettori per evitare di danneggiare il controllo;
- qualora l'apparecchio venga impiegato in un modo non specificato dal costruttore, la protezione prevista dall'apparecchio potrebbe essere compromessa;
- montare esclusivamente schede opzionali e connettori forniti da CAREL.

3. MONTAGGIO E COLLEGAMENTI

3.1 Montaggio o ancoraggio dello strumento

io.module va installato su guida DIN all'interno di quadro elettrico. Per il fissaggio alla guida DIN, è sufficiente una leggera pressione del dispositivo, preventivamente appoggiato in corrispondenza della guida stessa. Lo scatto delle linguette posteriori ne determina il bloccaggio alla guida. Lo smontaggio avviene altrettanto semplicemente, curando di fare leva con un cacciavite sul foro di sgancio delle linguette medesime per sollevarle. Le linguette sono tenute in posizione di blocco da molle di richiamo.

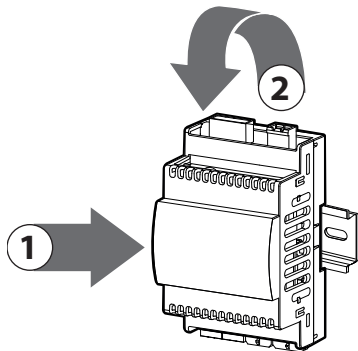


Fig. 3.a

3.2 Specifiche meccaniche

Dimensioni: 4 DIN rail modules, 70x110x60 mm

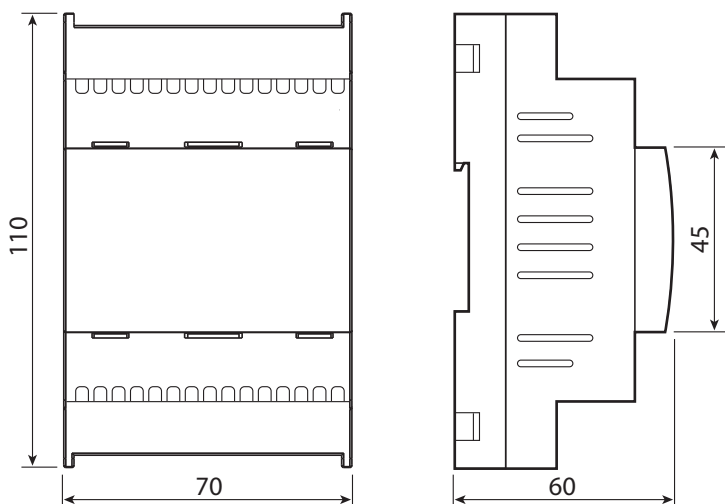


Fig. 3.b

3.3 Alimentazione

La figura seguente mostra lo schema di collegamento dell'alimentazione elettrica. Utilizzare un trasformatore di sicurezza di classe II protetto contro il cortocircuito e il sovraccarico. Vedere la tabella delle caratteristiche tecniche per la taglia del trasformatore (vedere capitolo 6).

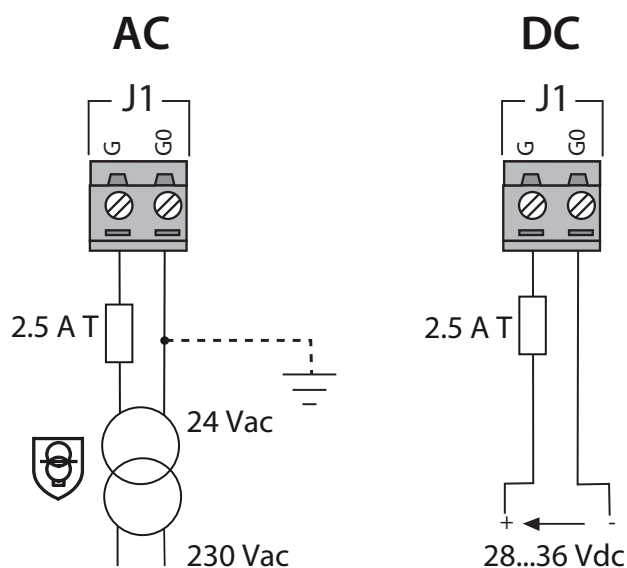


Fig. 3.c

- Tensione di alimentazione del prodotto alimentato tra G e G0: 24 Vac +10%/-15% 50/60 Hz, 28 to 36 Vdc + 10%/-15%;
- Tensione di alimentazione del prodotto alimentato tra G0 e Vbat: +18Vdc unicamente per alimentazione proveniente da modulo ultracap (EVD0000UC0).
- Massima potenza assorbita: 15 VA/6W.
- Durata minima del prodotto correttamente funzionante connesso al modulo ultracap (EVD0000UC0): 60 secondi
- Isolamento tra alimentazione principale e controllo garantito dal trasformatore di alimentazione con isolamento di sicurezza (IEC61558-2-6), da installare esternamente;
- Protezione da cortocircuito: installare fusibile esterno T 2,5A (IEC60127-1)

⚠ Attenzione: l'alimentazione del prodotto si deve effettuare unicamente tra G e G0. Il morsetto Vbat è utilizzato unicamente per la connessione con il modulo ultracap come alimentazione di backup in caso di mancanza di alimentazione.

3.4 Morsetti di collegamento e connessioni

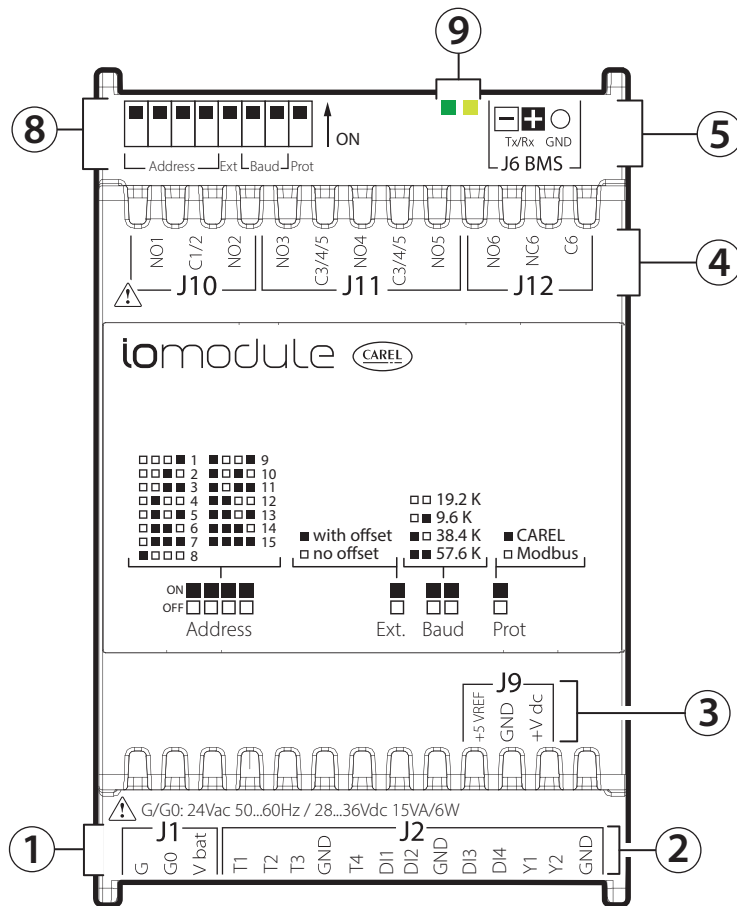


Fig. 3.d

Legenda:

Rif.	Descrizione	Conn.	Etich.	Descrizione Estesa
1	Connettore per l'alimentazione	J1-1	G	Alimentazione
		J1-2	G0	Riferimento alimentazione
		J1-3	VBat	Alimentazione da modulo ultracap esterno
2	Ingressi analogici	J2-1	T1	Ingresso NTC-PT1000 1
		J2-2	T2	Ingresso NTC-PT1000 2
		J2-3	T3	Ingresso NTC-PT1000 3
		J2-4	GND	Comune ingressi analogici 1,2,3
		J2-5	T4	Ingresso NTC-PT1000 4
		J2-11	Y1	Ingresso analogico configurabile 5
		J2-12	Y2	Ingresso analogico configurabile 6
	Ingressi digitali	J2-13	GND	Comune ingressi digitali 3,4, ingressi analogici 5, 6
		J2-6	D1	Ingresso digitale 1
		J2-7	D2	Ingresso digitale 2
		J2-8	GND	Comune ingressi digitali 1,2, ingresso analogico 4
		J2-9	D3	Ingresso digitale 3
		J2-10	D4	Ingresso digitale 4
3	Alimentazione per sonde	J9-1	+Vref	Alimentazione per sonde raziometriche
		J9-2	GND	Comune alimentazione
		J9-3	+Vdc	Alimentazione per sonde attive
4	Uscite digitali	J10-1	NO1	Contatto normalmente aperto relè 1
		J10-2	C1/2	Comune relè 1, 2
		J10-3	NO2	Contatto normalmente aperto relè 2
		J11-1	NO3	Contatto normalmente aperto relè 3
		J11-2	C3/4/5	Comune relè 3,4,5
		J11-3	NO4	Contatto normalmente aperto relè 4
		J11-4	C3/4/5	Comune relè 3,4,5
		J11-5	NO5	Contatto normalmente aperto relè 5
		J12-1	NO6	Contatto normalmente aperto relè 6
		J12-2	NC6	Contatto normalmente chiuso relè 6
		J12-3	C6	Comune relè 6
5	Connettore BMS	J6-1	Tx-/Rx-	Tx-/Rx- porta RS485 BMS
		J6-2	Tx+/Rx+	Tx+/Rx+ porta RS485 BMS
		J6-3	GND	GND porta RS485 BMS
8	DIP switches	Address - Ext - Baud - Prot		
9	LED	Led giallo - Led verde		



LED giallo:

- lampeggiante nella fase di configurazione dell'indirizzo (mediante impostazione dell'offset);
- acceso in caso di errata impostazione indirizzo.

LED verde:

- lampeggiante se comunicazione porta BMS online;
- acceso fisso in caso di offline.

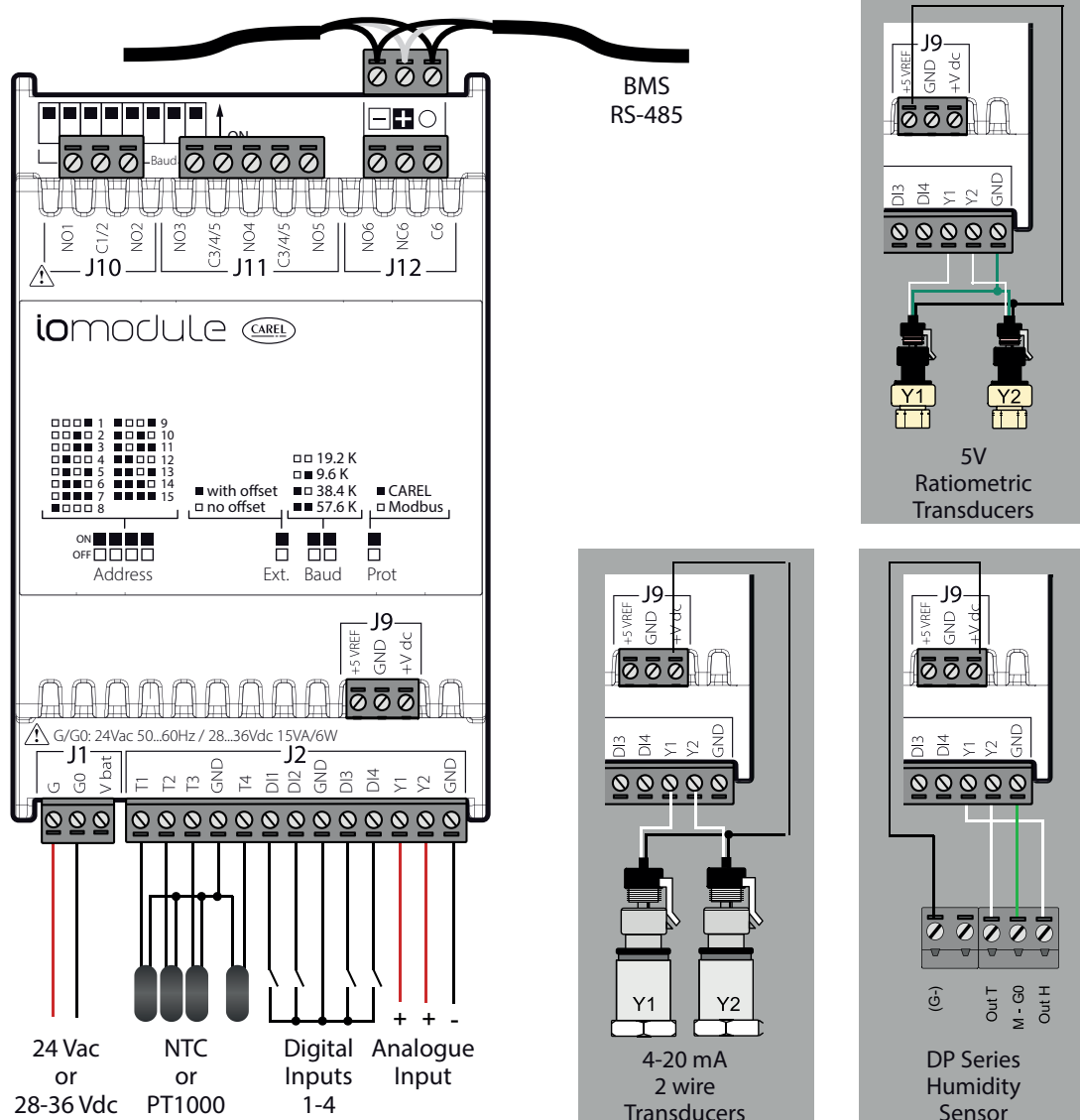


Fig. 3.e

3.5 Rete locale di collegamento seriale

Come già accennato, io.module è nato allo scopo di essere collegato alla rete locale RS485 CAREL, permettendo così la comunicazione e la supervisione di dati e di informazioni dal sistema di supervisione.

Il sistema di supervisione può monitorare il funzionamento dei circuiti frigoriferi ai quali sono applicati gli strumenti: temperatura, pressione, allarmi, guasti, sbrinamenti ecc. Dal sistema di supervisione CAREL è possibile modificare i parametri di funzionamento dello strumento a seconda delle esigenze dell'operatore.

Tutti i dispositivi connessi alla rete sono identificati tramite il proprio indirizzo seriale. L'indirizzo viene impostato sugli apparecchi tramite DIP switches. Sul sistema di supervisione è necessario configurare tutti gli strumenti collegati tra loro in parallelo e l'Ident corrispondente a quello impostato su ogni strumento. Se viene assegnato il medesimo indirizzo a più unità la rete non può funzionare, quindi non possono esistere apparecchi io.module con lo stesso indirizzo seriale. La connessione tra l'io.module e il convertitore RS485 in rete seriale si effettua usando esclusivamente un cavo schermato AWG20/22 costituito da una coppia di fili ritorti; lo schermo deve essere collegato a GND. Per il cablaggio della rete RS485 sono utilizzati i connettori estraibili a tre vie.



Attenzione:

1. rispettare scrupolosamente la polarità dei fili TX+ e TX-;
2. la lunghezza massima della rete non deve essere superiore a 1000 m; le diramazioni non devono essere superiori a 5 m;
3. non realizzare biforcazioni della linea: collegamenti a stella;
4. tutti gli strumenti in rete devono essere alimentati da un proprio alimentatore d'isolamento. Il secondario non deve essere collegato a terra;
5. in corrispondenza del morsetto più lontano dal convertitore seriale RS485 inserire la resistenza da 120 Ω ¼ W, tra i contatti TX+ e TX-;
6. evitare scrupolosamente che i cavi della linea di rete corrano in prossimità, o peggio, nella stessa canalina dei cavi di potenza.

3.6 Configurazione parametri

Per accedere alla configurazione dei parametri da supervisore, è necessario eseguire i seguenti step:

1. Collegare io.module online con il supervisore CAREL;
2. Effettuare l'indirizzamento di io.module tramite DIP switches (vedi 3.6.1 Indirizzamento del dispositivo);
3. Riavviare io.module per rendere attiva la modifica;
4. Effettuare il setup di io.module tramite il supervisore CAREL (vedi 3.6.2 Collegamento con sistema di supervisione CAREL).

3.6.1 Indirizzamento del dispositivo

Configurazione DIP switches

⚠ Attenzione: l'impostazione dei dip switches deve essere effettuata ad unità spenta. Se l'impostazione dei dip switches del baud rate e protocollo è modificata con unità accesa, è necessario riavviare l'unità al fine di rendere operative le nuove impostazioni.

Configurazione indirizzo (Address)

L'indirizzo può essere impostato da 1 a 15 gestendo fisicamente i DIP switches da 1 a 4 sul controllore secondo una delle combinazioni in figura 3.d. In ogni caso, l'indirizzo può essere esteso durante la configurazione tramite il supervisore. Ciò richiede di configurare un dispositivo "temporaneo" nel supervisore con un indirizzo fino a 15, che può essere utilizzato per la configurazione finale di tutti i dispositivi (vedi 3.6.2 Collegamento con sistema di supervisione CAREL, nella sezione "Assegnare alla scheda un indirizzo seriale >15").

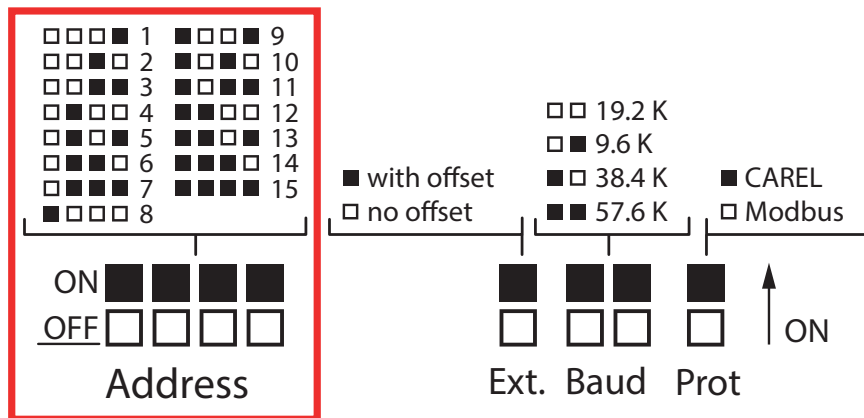


Fig. 3.f

Configurazione modalità comunicazione seriale (Ext.)

Il DIP switch Ext (relativo all'offset) va settato su "no offset" (OFF)

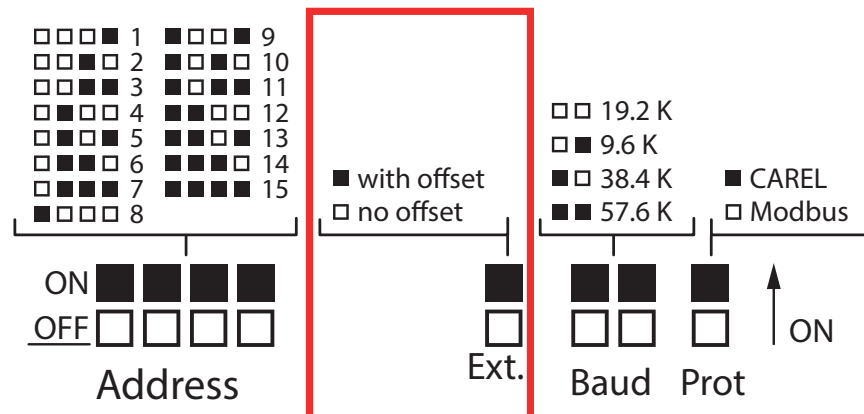


Fig. 3.g

Configurazione baud rate (Baud)

Per Impostare la velocità di comunicazione con il supervisore vanno utilizzati i DIP switches dedicati, seguendo le combinazioni proposte. La configurazione di fabbrica della scheda è baud rate 19.2 Kbps (entrambi i dip switch su OFF). La stessa velocità deve essere impostata sul sistema di supervisione.

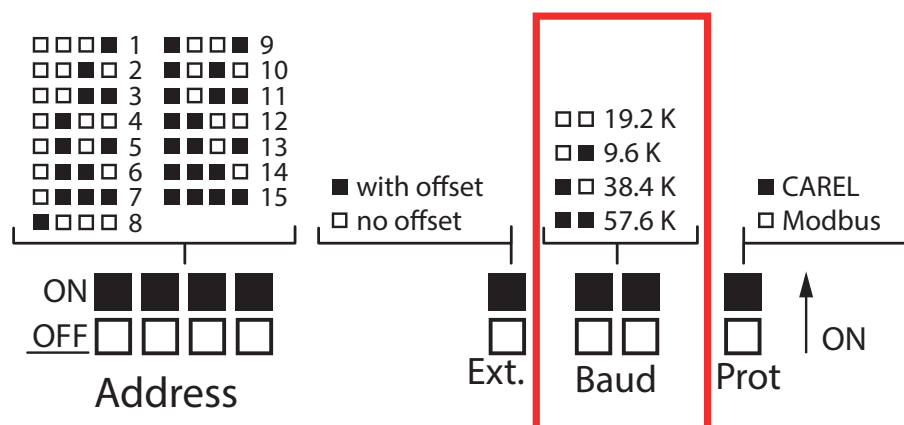


Fig. 3.h

Configurazione protocollo di comunicazione (Prot)

- Impostare poi il protocollo di comunicazione con il supervisore tramite il DIP switch dedicato.
- Lo stesso protocollo di comunicazione deve essere impostato sul sistema di supervisione.
- Dipswitch su OFF → Protocollo Modbus
- Dipswitch su ON → Protocollo CAREL

La configurazione di fabbrica è protocollo Modbus.

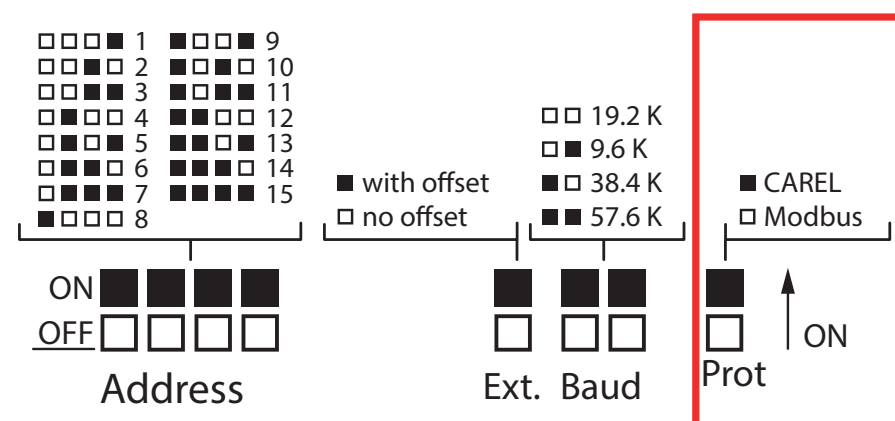


Fig. 3.i



Attenzione:

- Se si utilizza protocollo CAREL, l'offset massimo impostabile è 192, in quanto l'indirizzo seriale selezionabile con il protocollo CAREL è 207 (15+192).
- Configurazioni proibite:
 - Non è ammesso impostare il dip switch "Ext" a ON con valore di offset pari a 0 (variabile "Address Extension" = 0). In questo caso la scheda segnala errore di configurazione tramite lampeggio del LED giallo. Il led verde rimane costantemente acceso indicando lo stato offline della scheda.
 - Non è ammesso impostare il dip switch "Ext" a ON con valore di offset diverso da 0 e i dip switches del gruppo "Address" a 0 (tutti impostati OFF). In questo caso la scheda segnala errore di configurazione tramite lampeggio del LED giallo. Il led verde rimane costantemente acceso indicando lo stato offline della scheda.

3.6.2 Collegamento con sistema di supervisione CAREL

Per collegare io.module ad un sistema di supervisione CAREL, utilizzare il connettore J6 BMS e seguire i seguenti passaggi. Si ricorda che l'indirizzo impostato deve essere univoco, ossia differente da quello degli altri dispositivi della rete. Lo stop bit e i bit di parità sono di default quelli già presenti nel modello, pertanto non possono essere modificati.

1. Configurare un nuovo dispositivo in Configuration / Site configuration (1) e selezionare Add per aggiungerlo (2)

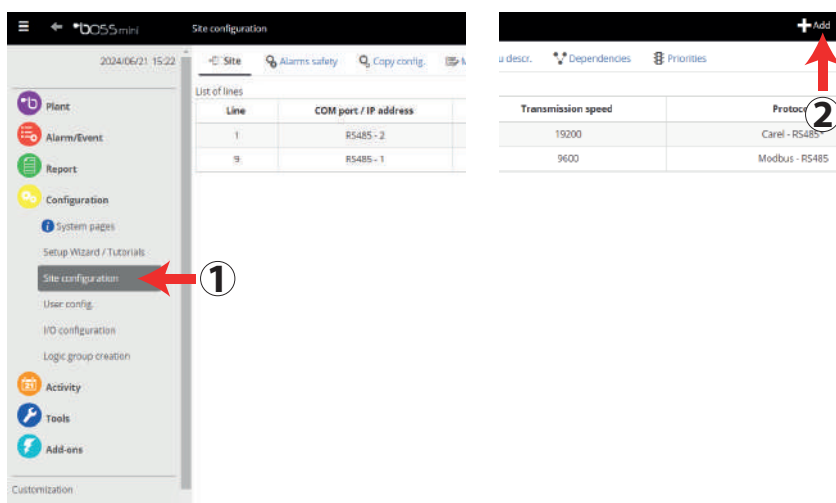


Fig. 3.j

2. Nella nuova maschera, nel seguente ordine:
 - 2.1. Impostare il protocollo (stesso protocollo di io.module)

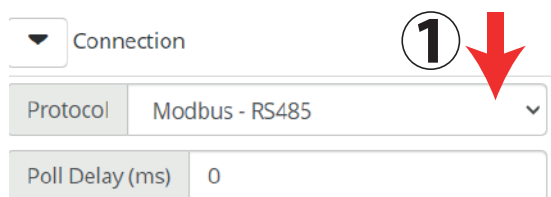


Fig. 3.k

- 2.2. Impostare COM port dove il dispositivo è collegato fisicamente



Fig. 3.l

- 2.3. Impostare la velocità di comunicazione (Baud rate), la stessa di io.module



Fig. 3.m

- 2.4. Scegliere il nome del dispositivo

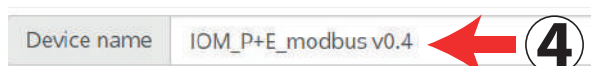


Fig. 3.n

2.5. Impostare l'indirizzo seriale (lo stesso di io.module)

Fig. 3.o

2.6. Aggiungere il dispositivo

Fig. 3.p

2.7. Il dispositivo appare ora nella lista

Serial address	Device model
10	IOM_P+E_modbus v0.4

Fig. 3.q

2.8. Salvare la configurazione (8) e riavviare il motore (9) quando compare il messaggio



Fig. 3.r

Overview della pagina

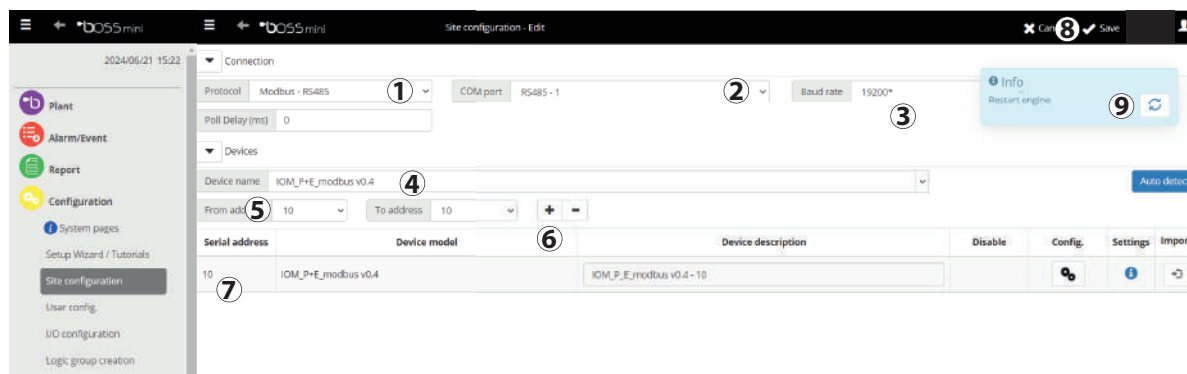


Fig. 3.s

Il dispositivo è ora online e pronto per essere configurato:

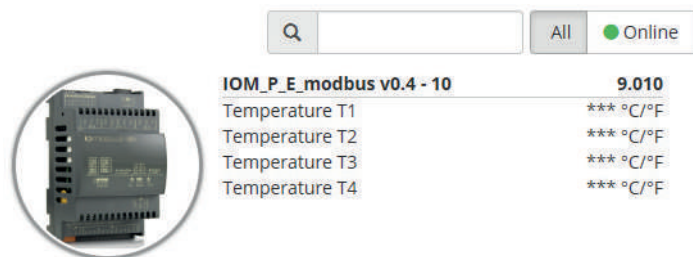


Fig. 3.t

Assegnare alla scheda un indirizzo seriale >15

È possibile assegnare alla scheda un indirizzo seriale tra:

- 16 e 247 in caso di protocollo Modbus;
- 16 e 207 in caso di protocollo CAREL.

È infatti possibile estendere l'indirizzo seriale agendo su un parametro offset ("Address extension") da sommarsi alla configurazione del gruppo "Address", e abilitarlo tramite il DIP switch dedicato.

Per assegnare alla scheda indirizzo seriale >15 seguire i seguenti step:

1. collegare io.module online con il supervisore CAREL;
2. impostare il parametro "Address extension";
3. impostare il DIP switch dedicato su "ON";
4. riavviare io.module.

Il valore finale sarà la somma dei valori "Address" (DIP switches) + "Address extension" (parametro).

Per i dettagli delle operazioni vedere di seguito.

Esempio:

- Address with dip switches = 10
- Address extension = 100
- Dipswitch on "with offset" ("ON")
- Serial address = 110

1. Collegare io.module online con il supervisore CAREL

Per collegare io.module online con il supervisore CAREL, vedere il paragrafo 3.6.2 Collegamento con sistema di supervisione CAREL.

2. Impostare il parametro "Address extension"

Nella sezione "Parameters" (1) impostare la categoria su "All parameters" (2), quindi cercare l'etichetta "offset" (3).

Scrivere il nuovo valore per l'indirizzo dell'estensione (4) e applicare il valore con il pulsante "Set" (5).

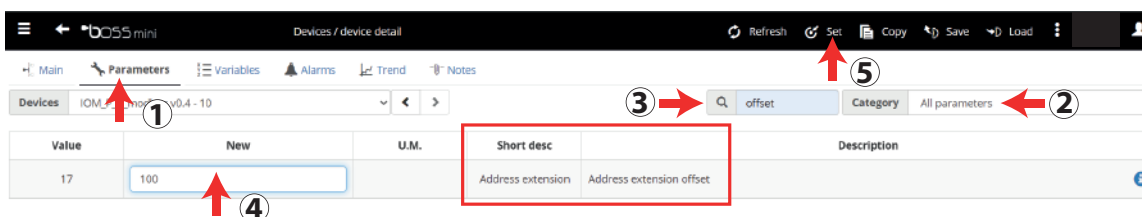


Fig. 3.u

3. Impostare il DIP switch Offset (Ext.)

Il DIP switch Ext, relativo all'offset, va settato su "with offset" (ON)

4. Riavviare io.module

Riavviare il controllore per applicare la modifica. Il nuovo dispositivo è ora online con il nuovo indirizzo

Come già citato, il valore finale sarà la somma dei valori "Address" (DIP switches) + "Address extension" (parametro).

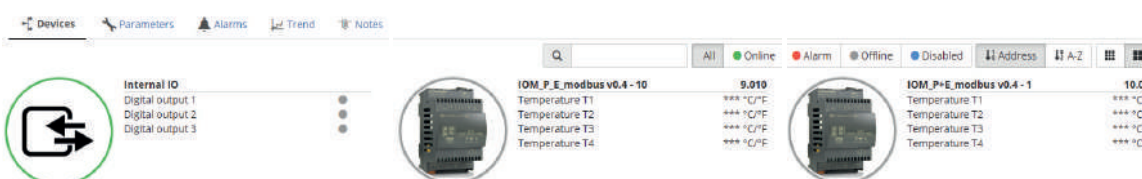
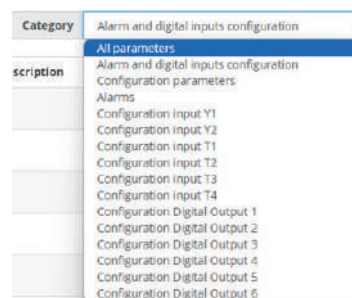


Fig. 3.v

4. FUNZIONI

4.1 Gruppi di parametri

- Configurazione degli allarmi e degli ingressi digitali
- Configurazione dei parametri
- Allarmi
- Configurazione Ingressi Y1, Y2 e T1, ... T4
- Configurazione uscite digitali 1...6



4.1.1 Configurazione degli allarmi e degli ingressi digitali

Il parametro Configurazione degli allarmi e degli ingressi digitali (Alarm and digital inputs configuration) dà la possibilità di attribuire lo stato logico degli ingressi digitali.



Nota: lo stato logico è lo stesso per tutti gli ingressi digitali

Din(x) TRUE=DI closed	Din(x) TRUE=DI open Din(x) TRUE=DI closed		Din1-Din4 logic	logic status for Digital Inputs Din1-Din4
-----------------------	--	--	-----------------	---

- Per ogni ingresso digitale è possibile assegnare la logica di
 - Sola visualizzazione dello stato
 - Allarme

DI Status	DI Status DI Alarm ENABLED		DI1 alarm enable	DI1 alarm enable
DI Status			DI2 alarm enable	DI2 alarm enable
DI Status			DI3 alarm enable	DI3 alarm enable
DI Status			DI4 alarm enable	DI4 alarm enable

- Per ogni ingresso digitale è possibile definire un ritardo se l'ingresso digitale è configurato come "allarme".

0		min	D1_alarm_delay	D1_alarm_delay
0		min	D2_alarm_delay	D2_alarm_delay
0		min	D3_alarm_delay	D3_alarm_delay
0		min	D4_alarm_delay	D4_alarm_delay

- Gli allarmi vanno sempre associati ad un "gruppo", al quale vengono associate delle azioni. Tali azioni vengono assegnate ad un gruppo di allarmi anziché al singolo allarme.

I gruppi di allarmi sono in totale 6.

Alarm Group NOT assigned	Alarm Group NOT assigned Alarm Group 1 Alarm Group 2 Alarm Group 3 Alarm Group 4 Alarm Group 5 Alarm Group 6		DI1_alarm_group	DI1_alarm_group
Alarm Group NOT assigned			DI2_alarm_group	DI2_alarm_group
Alarm Group NOT assigned			DI3_alarm_group	DI3_alarm_group
Alarm Group NOT assigned			DI4_alarm_group	DI4_alarm_group

4.1.2 Configurazione dei parametri

Nella schermata Configurazione dei parametri (Configuration parameters) è possibile modificare:

- Unità di misura delle sonde di temperatura → °C oppure °F

Celsius °C	Celsius °C	T1-T4 unit	T1-T4 unit (0=°C, 1=°F)
------------	---	------------	-------------------------

- Il tempo di polling della porta BMS oltre il quale viene definito l'allarme di espansione offline

60		sec	Line Timeout	Polling Timeout - missing BMS
----	----------------------	-----	--------------	-------------------------------

- Ritardo della modalità "safe" (Delay safe mode), che imposta dopo quanto tempo dall'offline deve attivarsi la modalità di sicurezza delle uscite (relè). Per configurare le uscite vedere sezione configurazione Uscite Digitali.

3		sec	Delay for Safe Mode	Safe mode delay time
---	----------------------	-----	---------------------	----------------------

- Status delle uscite digitali in presenza di safe mode

NO (keep status)	NO (keep status)	Enable safe mode	Safe mode enabling digital output 1
forced ON/cyclic	ENABLE safe status	OfflinePattern (Dout)	Offline pattern digital output 1

- Estensione indirizzo seriale (Fare riferimento a 3.6.2 Collegamento con sistema di supervisione CAREL - Assegnare alla scheda un indirizzo seriale >15)

95		Address extension	Address extension offset
----	----------------------	-------------------	--------------------------

- Tipo di frame (formato della seriale). Modificare il valore di default 8n2 solo se strettamente necessario.

8n2		Frame_configuration	Frame_configuration
-----	----------------------	---------------------	---------------------

- Tipo di client: 16 o 32 bit. Non modificare il valore di default.

0=16 bit		Type_of_Client_needed	Type_of_Client_needed
----------	----------------------	-----------------------	-----------------------

4.1.3 Allarmi

Alla sezione Allarmi (Alarms) è disponibile:

- il comando per resettare ogni gruppo di allarmi.

In base a come è stato definito un gruppo (vedi Capitolo 5. Esempi applicativi), l'allarme verrà riattivato al verificarsi di un nuovo evento causa.

--	RESET ALARM group	ALLg1_reset	ALARM GROUP 1 reset command
--	RESET ALARM group	ALLg2_reset	ALARM GROUP 2 reset command
--		ALLg3_reset	ALARM GROUP 3 reset command
--		ALLg4_reset	ALARM GROUP 4 reset command
--		ALLg5_reset	ALARM GROUP 5 reset command
--		ALLg6_reset	ALARM GROUP 6 reset command

- il reset della condizione di sicurezza (safe mode) e la conferma che il BMS ha ripreso il controllo..

0		Safe mode reset	Safe mode ACK/reset	
	warning ACK/reset			

Write to reset Safe mode Warning alarm - AUTO returns to 0 when done

4.1.4 Configurazione degli ingressi

Configurazione ingressi analogici attivi

- Sono disponibili fino a 2 ingressi analogici per le sonde attive
- Gli ingressi analogici possono essere attivati e impostati autonomamente

DISABLED		Y1_enable	Y1_enable
0-10V	DISABLED enabled	Type (A probe)	Type of Y1

- È possibile impostare i seguenti tipi di sonda:
 - Trasduttore raziometrico 0,5-4,5V
 - Ingresso 0-10v
 - Ingresso 4-20ma
- Per questa tipologia di ingressi è possibile definire il range di lavoro (inizio e fondo scala definiti dal modello del sensore)
- È disponibile il parametro per la calibrazione della sonda

-100.0		Scale - min range value	Active probe minimum Y1
300.0		Scale - max range value	Active probe maximum Y1
0.0		Y1-adj	Y1 probe calibration

- È possibile definire una soglia di allarme per raggiungimento del livello alto e basso. Si possono collegare gli allarmi ad uno specifico gruppo separatamente.

0.1		Update Threshold	Minimum variation of Y1 to update its value to master
-----	----------------------	------------------	---

- L'allarme per il raggiungimento del livello alto o basso può essere ritardato (tempo in minuti).

0.0		Y1_HI_set	Y1_HI threshold set
NO link Alarm		Y1_HI_linkALM	Y1_HI_linkALM
0.0		Y1_LO_set	Y1_LO_set
NO link Alarm		Y1_LO_linkALM	Y1_LO_linkALM
0		min	Y1_alm_delay

- Gli allarmi di soglia possono essere disabilitati da un ingresso digitale (vedi es.)

NO link Alarm		Y1_LO_linkALM	Y1_LO_linkALM
0		min	Y1_alm_delay
NOT disabled by DI		Y1_alm_disable	Y1 alarm disabled/delayed by DI input

NOT disabled by DI
disabled by D1
disabled by D2
disabled by D3
disabled by D4

Configurazione ingressi analogici passivi

Sono disponibili fino a 4 ingressi analogici per le sonde passive.

- Gli ingressi analogici possono essere attivati e impostati autonomamente

Value	New	U.M.	Short desc	
DISABLED	v		T1_enable	T1_enable
	DISABLED enabled		Type (T probe)	Type of T1

- È possibile impostare i seguenti tipi di sonda:
 - NTC
 - NTC-HT
 - NTC-LT
 - PT1000

NTC	v		Type (T probe)	Type of T1
	NTC NTC-HT NTC-LT PT1000	°C/°F		

- È disponibile il parametro per la calibrazione della sonda

0.0		°C/°F	T1-adj	T1 probe calibration
-----	----------------------	-------	--------	----------------------

4.1.5 Configurazione uscite digitali

- Sono disponibili fino a 6 uscite digitali a relè.
- Ogni uscita può essere gestita in modalità standard (attivazione o disattivazione manuale o ad evento), oppure in modalità ciclica (quando l'uscita è attivata il relè viene costantemente attivato e disattivato, con tempo di ON e OFF modificabili),

0=standard	0=standard		Type (Dout)	Channel type digital output 1: 0=standard; 1=cyclic;
------------	---	--	-------------	--

1=cyclic	v		Type (Dout)	Channel type digital output 1: 0=standard; 1=cyclic;
1		sec	Delay (TON)	Digital output 1 ON delay
2		sec	Delay (TOFF)	Digital output 1 OFF delay

- Il Relè può essere impostato come Forced OFF = spento, o Forced ON/cyclic = attivo fisso o ciclico in funzione di come è configurato il relè.

Se viene disabilitato il safe mode, il relè rimane nello stato in cui si trova

forced ON/cyclic	v		OfflinePattern (Dout)	Offline pattern digital output 1
from BMS	forced OFF forced ON/cyclic		OUT1_alm_gr	Alarm Group (n) -> Relay 1

- Ogni relè può seguire il comando del BMS (comando esterno) oppure seguire la logica interna che dipende dal gruppo a cui è assegnato

from BMS	v		OUT1_alm_gr	Alarm Group (n) -> Relay 1
	from BMS from ALARM-1 from ALARM-2 from ALARM-3 from ALARM-4 from ALARM-5 from ALARM-6			



Attenzione: In caso di blackout io.module non mantiene lo stato delle uscite digitali.

4.2 Variabili visibili a supervisione

- Segnalazioni di debug per errori di configurazione o interni

Wrong configuration: 0= no error; 1000+= common parameters; 2000+= CHs; 3000+= DOuts	Configuration error	0
Board_type	Board_type	20
pCO_type	pCO_type	15
Firmware version (high part)	Firmware H	1
Firmware version (low part)	Firmware L	3
Error variable T1	Error	10
Error variable T2	Error	10
Error variable T3	Error	10
Error variable T4	Error	-1
Error variable Y1	Error	10
Error variable Y2	Error	10
OUT: safe status activated	safe mode warning	●

4.3 Tabella codici di errore

Comunicazione 100y

1001	Estensione indirizzo errata	(AddrExt_ non nel range 15-232)
1002	Timeout del server errato	(SlvTimeout non nel range 0-30000)
1003	Ritardo modalità provvisoria errato	(SafeModeDT non nel range 0-30000)
1004	Config. frame errata	

2xx ingresso cfg - xx = canale

2xx2	N. errato di campioni per il filtraggio	
2xx3	Soglia di aggiornamento errata	(UpdThrsh no >0)
2xx4	Chip I/O error *	
(see Error variable related to the channel)		

3xx uscita cfg - xx = canale

3xx1	Tipo di canale errato	(ChType no 0, 2 o 3)
3xx2	TON errato	(TOutOn non nel range) solo se DOut è ciclico
3xx3	TOFF errato	(TOutOff not in range) solo se DOut è ciclico

Elenco degli errori di I/O del chip:

Cod. errore	Descrizione errore
10	Nessun errore
0	Errore sconosciuto
-1	L'ingresso NTC/PTC è aperto
-2	L'ingresso NTC/PTC è in corto
-3	L'ingresso di tensione supera il valore max consentito
-4	L'ingresso di tensione supera il valore min consentito
-5	Il canale è fuori portata
-6	Il canale non è leggibile a causa della precedente sonda bicanale
-8	I riferimenti alle variabili di ridimensionamento non sono validi
-9	Tipo di sonda fuori range selezionato
-100	Il sistema IO non è stato avviato a causa di un errore grave

È possibile inoltre:

- visualizzare la data del firmware

Firmware date: day	Day (FW)	3 day
Firmware date: month	Month (FW)	12 month
Firmware date: year	Year (FW)	2,021 year

- Leggere i valori delle sonde

Temperature T1	Probe T1	-12.5 °C/°F
Temperature T2	Probe T2	62.3 °C/°F
Temperature T3	Probe T3	12.2 °C/°F
Temperature T4	Probe T4	-999.9 °C/°F
Active probe Y1	Sensor Y1	24.4
Active probe Y2	Sensor Y2	-7.8

- Leggere lo stato attuale degli ingressi

DI1_status	DI1_status	
DI2_status	DI2_status	
DI3_status	DI3_status	
DI4_status	DI4_status	

4.3.1 Principali differenze tra I/O module (IOM*) e io.module (P+E1M*)

io.module non sostituisce I/O module (IOM*, fuori produzione) ma può essere usato in diverse applicazioni analoghe e in molte altre. Se comparato a I/O module CAREL (IOM*), il dispositivo io.module è molto più evoluto grazie ai suoi numerosi I/O e la sua piena configurabilità. Le principali differenze tra i due dispositivi sono riassunte di seguito.

		I/O Module (IOM*)	io.module (P+E1M*)
HW	Alimentazione	24 Vac	24 Vac/Vdc
		115 Vac	
		230 Vac	
	Indirizzamento seriale	Display rotativo (0-99)	Dip switch (0-15) + eventuale scostamento da parametro software (0-247)
	Morsetti	Fissi a vite	Removibili a vite
	Tasto reset per tacitazione del buzzer	Presente	Buzzer non presente
I/O	LED di stato	1x led per alimentazione	1x led per configurazione indirizzo
		1x led per collegamento al sistema di supervisione	1x led per monitoraggio comunicazione
		1x stato degli allarmi	
	Ingressi Digitali	lo stato logico è impostabile diversamente per ogni DI	lo stato logico è lo stesso per tutti i DI
	Ingressi Digitali	2x contatti in tensione + 2x opzionali a contatto pulito	4x a contatto pulito
	Uscite Digitali	1 (1x relay in scambio)	6 (1x relay in scambio + 2x NO+3x NO)
	Uscite Digitali:	Possibile sull'unico relay	Configurabile singolarmente su ognuno dei 6 relay
	Gestione in caso di offline		
	Ingressi Analogici	Max 4	Sempre 6
Protocollo	Ingressi Analogici a temperatura	2x NTC (+2)	4x NTC o PT1000 singolarmente selezionabili
	Ingressi Analogici (altro)	2x 4-20mA o 0-5V raziometriche	2x 4-20mA o 0-5V raziometriche o 0-10V
		alimentati esternamente	alimentati dal controllo
			CAREL o ModBus
Funzionalità	Protocollo	CAREL	CAREL o ModBus
	Gestione allarmi	Modalità predefinite per applic. standard selezionabili attraverso l'impostazioni di "macroparametri"	Completamente configurabile

Tab. 4.a

5. ESEMPI APPLICATIVI

5.1 Esempio di applicazione per monitoraggio di 2 celle

Obiettivo:

Monitorare da BMS 2 Celle, in esempio Cella-A e Cella-B

Si vuole:

- Rilevare la temperatura interna delle 2 celle
- Rilevare la temperatura dell'evaporatore delle 2 celle
- Rilevare lo stato di sbrinamento in corso per le 2 celle
- Monitorare apertura porte delle 2 celle
- Per la Cella-B si vuole inoltre rilevare l'umidità interna

Allarmi/azioni:

- Allarme alta/bassa temperatura (separato per Cella-A e B)
- Allarme porta aperta per tempo eccessivo (separato per Cella-A e B)
- Allarme bassa umidità Cella-B (con eventuale attivazione umidificatore)
- Segnalazione di avvenuta disconnessione dal BMS (resettabile da BMS al ripristino)

Attivazioni (relè):

- Relè allarme generale Cella-A (temperatura o porta aperta)
- Relè allarme generale Cella-B (temperatura o porta aperta)
- Relè segnalazione/attivazione umidificatore per bassa umidità Cella-B
- Relè segnalazione di mancata connessione al BMS/Controllo remoto

Procedura di configurazione del dispositivo per l'applicazione in esempio:

- Fase 1: collegamenti elettrici
- Fase 2: configurazione ingressi
- Fase 3: configurazione Allarmi
- Fase 4: configurazione/associazione relè agli allarmi
- Fase 5: configurazione off-line detect ed eventuale relè di segnalazione

5.1.1 Fase 1: collegamenti elettrici

Schema delle connessioni

J 2	T1	NTC - temperatura Cella-A
	T2	NTC - temperatura evaporatore A
	T3	NTC - temperatura Cella-B
	GND	comune T1, T2, D1,D2
	T4	NTC - temperatura evaporatore B
	D1	contatto rilevamento Sbrinamento Cella-A
	D12	contatto porta Cella-A
	GND	comune T3, T4, D3,D4
	D13	contatto rilevamento Sbrinamento Cella-B
	D14	contatto porta Cella-B
	Y1	non usato
	Y2	segnale sensore umidità 4-20mA
	GND	GND per sensore umidità 4-20mA
J 9	+5 Vref	non usato
	GND	non usato
	+Vdc	alimentazione sensore umidità 4-20mA
J 10	NO1	Segnalazione Allarme Cella-A
	C 1/2	Ingresso (FASE) per Segnalazione Allarme Cella-A
	NO2	non usato



Nota: esempio per segnalatore alimentato a 220Vac, stessa Fase della Cella-A. Può alternativamente essere usato un dispositivo in bassa tensione.

J 11	NO3	Segnalazione Allarme Cella-B
	C 3/4/5	Ingresso (FASE) per Segnalazione Allarme Cella B e OFF-LINE
	NO4	non usato
	C 3/4/5	non usato
	NO5	Segnalazione Allarme OFF-LINE



Nota: esempio per 2 segnalatore alimentati a 220Vac, stessa Fase della Cella-B. Possono alternativamente essere usati dispositivi in bassa tensione



Attenzione: L'alimentazione deve essere la stessa per i due dispositivi in quanto il comune è unico

J12	NO6	contatto abilitazione generatore umidità
	NC6	non usato
	C6	comune (riferimento) per abilitazione generatore umidità



Nota: nell'esempio si fornisce un contatto pulito per abilitare il generatore alternativamente il segnale può essere in tensione, in quanto J12 è indipendente e separato da J10 e J11.

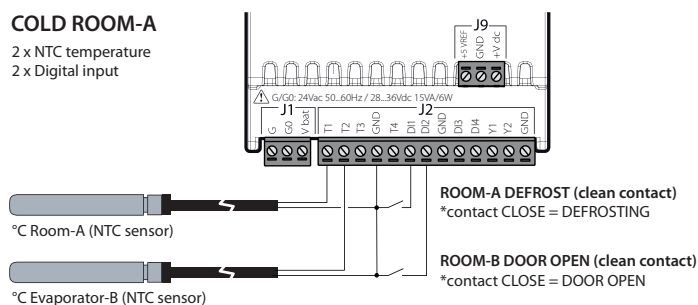


Fig. 5.a

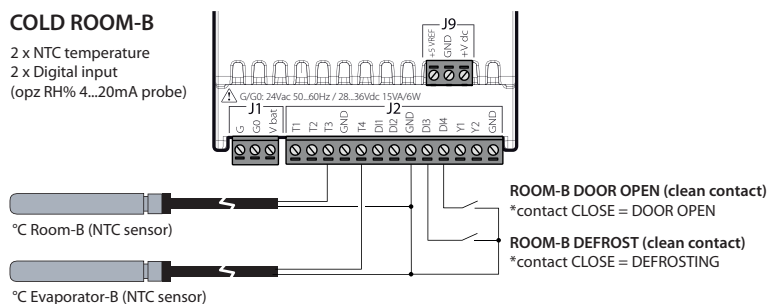


Fig. 5.b

Sensore 4/20 mA

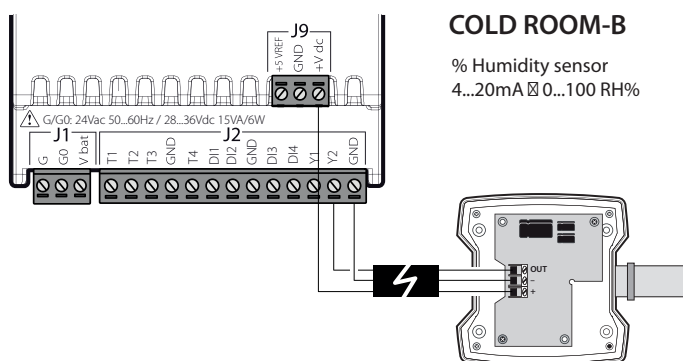


Fig. 5.c

Uscite a relè:

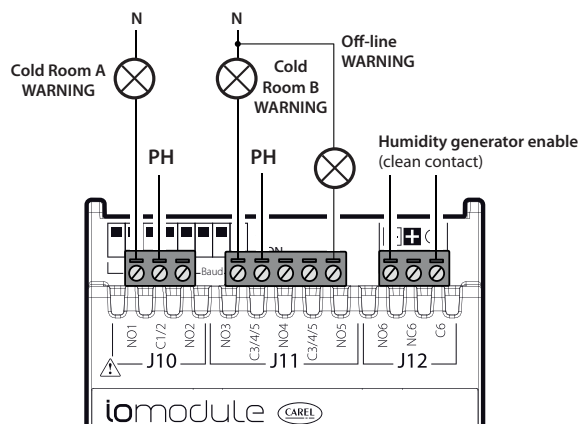


Fig. 5.d

5.1.2 Fase 2: Configurazione ingressi

Per la configurazione del dispositivo (fasi 2,3,4,5) utilizzeremo un Supervisore CAREL.

Il "modello" descrittore per questo dispositivo è già integrato e selezionabile in fase di configurazione della rete.

Per eventuale utilizzo con BMS di terze parti viene indicato il relativo coil/registro ModBus.

L'elenco variabili è disponibile in KSA, per utenti registrati.

2a Configurazione sensori di temperatura

Per quanto abbiamo previsto sarà necessario:

- abilitare gli ingressi T1,T2,T3,T4;
- configurare questi ingressi per sensori di temperatura di tipo NTC.

Dall'elenco variabili del dispositivo P+E1Mxxx - io.module rileviamo:

Enable T1 probe	0: Disable / 1: Enable	Coil	ModBus 22
Probe sensor T1	0: NTC / 1: NTC-HT / 2: NTC-LT / 3: PT1000	Holding Register	6

Come esempio grafico, vedere figura 4.e.

Altre configurazioni (opzionali) sono disponibili per raffinare la misura, come stabilità lettura (numero letture) e correzione del valore letto (adjustment), unità di misura.

Filter T1	0-9	Holding Register	16
T1 probe calibration	0.0-n	Holding Register	46
T1-T4 unit	0: Celsius (°C) / 1: Fahrenheit (°F)	Coil	20

Configurato il canale T1 basterà ripetere analoga procedura per T2, T3, T4.

2b configurazione ingressi digitali

Preliminarmente decidiamo se gli ingressi si intendono "attivi" quando chiusi o quando aperti.

Din5-Din8 logic	0: N.O. / 1: N.C.	Coil	21
-----------------	-------------------	------	----

Lasciando il default =1 lo stato logico letto sugli ingressi sarà 1 = TRUE con DI CHIUSO

Per il solo rilevamento su DI1 e DI3 (stato sbrinamento) non è richiesta altra configurazione.

Invece DI2 e DI4 (porta aperta), dovranno essere abilitarli anche come generatori di allarme:

Enable DI2 as DI alarm	0: Disable / 1: Enable	Coil	29
Enable DI4 as DI alarm	0: Disable / 1: Enable	Coil	31

Come esempio grafico, vedere figura 4.f.

2c Configurazione sonda attiva (i.e. sensore di umidità 4-20 mA)

Nell'applicazione di questo esempio non si utilizza il canale Y1 quindi dovremo:

- Assegnare il tipo sensore al canale Y2 (tipo 2 = 4-20mA)
- Assegnare il valore minimo di linearizzazione, cioè la misura in RH% corrispondente ad un segnale di 4-mA
- Assegnare analogamente il valore massimo corrispondente a 20-mA

Nel nostro caso (sensore 0-100 RH%) i valori saranno quindi 0 (RH%) e 100 (RH%)

Active probe Type Y2	0:0.5-4.5V / 1:0-10V / 2:4-20mA	Holding Register	11
ActiveProbe Min Y2	[i.e. = 0]	Holding Register	14
ActiveProbe Max Y2	[i.e. = 100]	Holding Register	15

Come esempio grafico, vedere figura 4.g.

5.1.3 Fase 3: Configurazione Allarmi

Il dispositivo permette di "raggruppare" più eventi/condizioni per identificare un allarme logico opzionalmente associabile ad una uscita relè. Nell'esempio, per allinearci alle uscite relè che abbiamo scelto, utilizzeremo i gruppi 1, 3, 6:

- **Gruppo 1 = WARNING CELLA-A**
Allarme temperatura alta/bassa e porta aperta per Cella-A (allarmi ritardati)
- **Gruppo 3 = WARNING CELLA-B**
Allarme temperatura alta/bassa e porta aperta per Cella-B (allarmi ritardati)
- **Gruppo 6 = BASSA UMIDITA' CELLA-B**
Allarme (ritardato) per bassa umidità in Cella-B.

Opzionalmente potrà attivare l'umidificazione associandolo ad un relè (vedi sotto)

3a Configurazione allarmi Cella-A (temperatura T1 e porta DI1)

Per quanto abbiamo previsto sarà necessario definire le soglie di alta/bassa temperatura con relativo ritardo e il contatto porta con tempo massimo di apertura:

- su T1 definiamo soglia di allarme alta temperatura a 12°C. Gruppo allarme 1;
- su T1 definiamo soglia di allarme bassa temperatura a 1°C. Gruppo allarme 1;
- il ritardo per questi allarmi sarà di 30’;
- la porta aperta (DI2) per più di 15’ genererà un allarme. Gruppo allarme 1.

T1 high threshold	-999.9->999.9	i.e. = 12 °C	Holding Register 60
Linked alarm for T1 high t	0-6	i.e. = 1	Holding Register 84
T1 low threshold	-999.9->999.9	i.e. = 1 °C	Holding Register 66
Linked alarm for T1 low t	0-6	i.e. = 1	Holding Register 90
T1 High/Low Alarm delay	0-240(minute)	i.e. = 30’	Holding Register 72
DI2 alarm delay	0-240(minute)	i.e. = 15’	Holding Register 53
Linked alarm for DI2	0-6	i.e. =1	Holding Register 57



Nota:

- l’allarme su “Gruppo 1” verrà attivato in uno dei 3 casi (alta/bassa T, porta)
- l’allarme su “Gruppo 1” si resetta solo quando nessuno dei 3 allarmi sarà più attivo.
- Su boss/BMS è inoltre visibile il dettaglio di ogni singolo allarme (flag-coil)

É anche possibile resettare l’allarme “di Gruppo” da boss/BMS (il flag relativo al singolo allarmi resta attivo fino al rientro della condizione).

Manual reset group alarm A1

0:No / 1:Yes

Coil 32

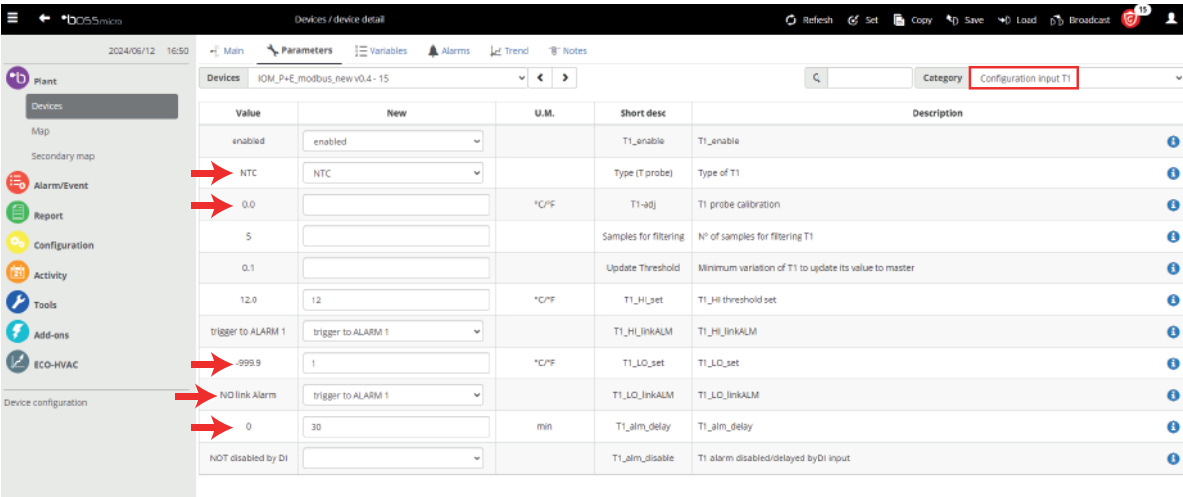


Fig. 5.e

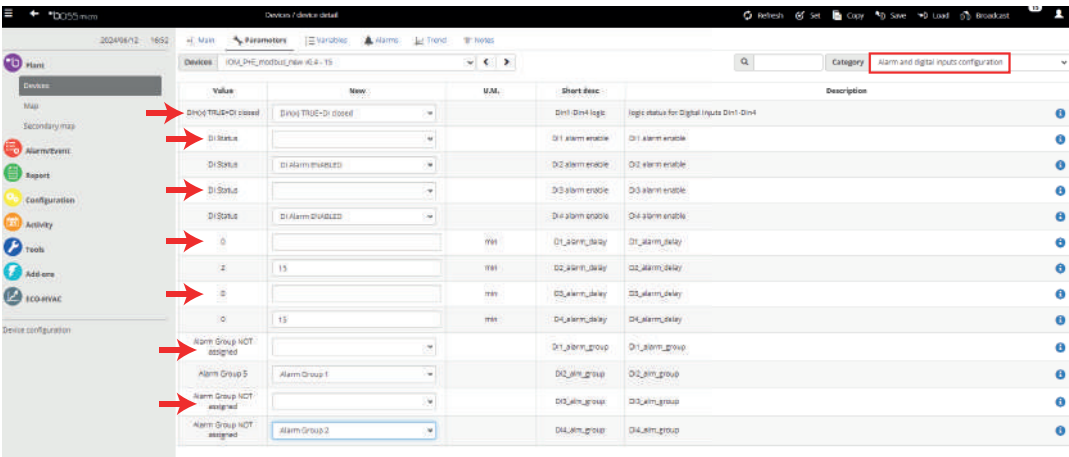


Fig. 5.f

3b Configurazione allarmi Cella-B (temperatura T3, porta DI4, umidità Y2)

Per T3 (Cella-B) ripetere la stessa procedura con adeguate soglie e tempi - Gruppo 3

Per l’umidità (Cella-B) si utilizzerà solo Allarme bassa umidità (su Y2) - Gruppo 6

Y2 low threshold	-999.9->999.9	i.e. = 55 RH%	Holding Register 71
Y2 High/Low Alarm delay	0-240 (minute)	i.e. = 15’	Holding Register 77

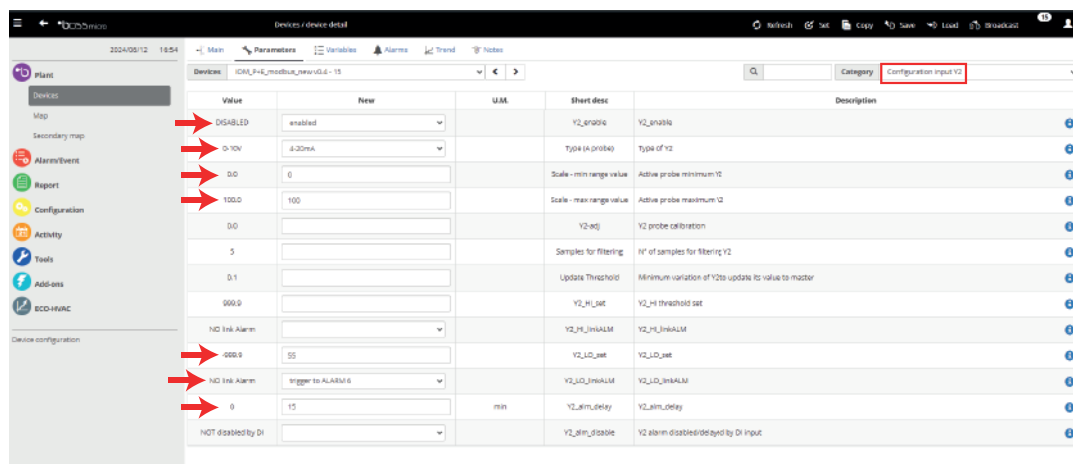


Fig. 5.g

5.1.4 Fase 4: Configurazione/associazione relè agli allarmi

Avendo già assegnato ai "Gruppi di allarme" la stessa numerazione del relè che vogliamo attivare, la configurazione diventerà come segue:

Relay 1 BMS/group alarm	0-6	i.e. = 1	Holding Register 96
Relay 3 BMS/group alarm	0-6	i.e. = 3	Holding Register 98
Relay 6 BMS/group alarm	0-6	i.e. = 6	Holding Register 101

N.B: Per i relè 2 e 4 viene invece lasciato il valore default = 0 → i relè 2 e 4 potranno essere comandati da boss/BMS. Il relè 5 sarà invece utilizzato per segnalazione di offline (vedi paragrafo seguente).

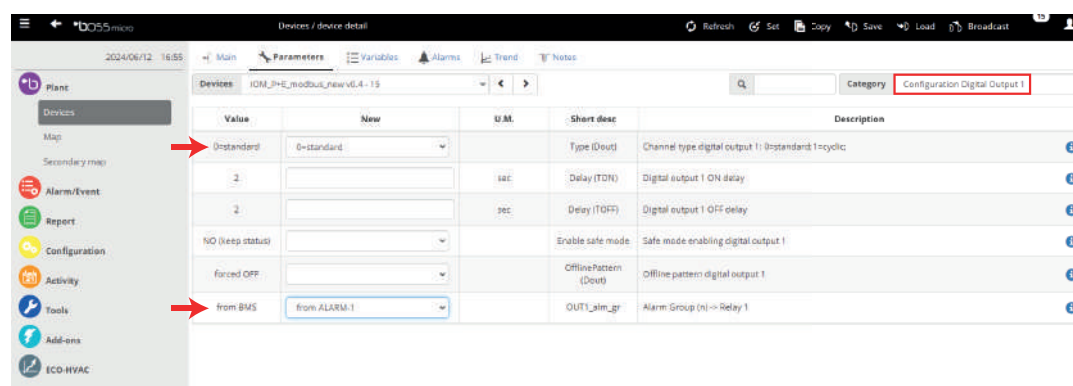


Fig. 5.h

Schematizzazione della logica di attivazione allarmi e relè

La logica di attivazione degli allarmi e dei relè è riassumibile nel seguente schema, ad esempio per la Cella-A.

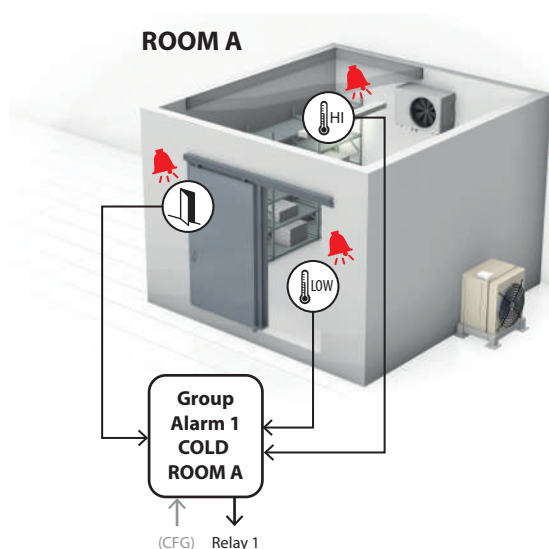


Fig. 5.i

Per la cella A sono presenti 3 allarmi:

- uno per alta temperatura
- uno per bassa temperatura
- uno per porta aperta

Ogni ritardo può generare un allarme: basta anche uno solo dei casi per scatenare l'allarme Cella-A (Gruppo 1). Abbiamo collegato il Gruppo 1 al relè 1, che quindi scatterà in presenza anche di 1 solo allarme in Cella-A.

5.1.5 Fase 5: Configurazione off-line detect e relè di segnalazione



Nota: sezione opzionale, molto tecnica per esperti di BMS

L'utilizzo è destinato ad applicazioni particolari, dove è importante segnalare eventuale mancanza di collegamento con boss/BMS e successivamente, a connessione ristabilita, evidenziare l'incidente all'operatore su boss/BMS per rivalutare e se necessario ripristinare le uscite relè allo stato corretto.

Server timeout	0-600s	Holding Register 2	default 60'
Safe mode delay	0-600s	Holding Register 3	default 3'

Il primo definisce l'intervallo di tempo in assenza di comunicazioni da boss/BMS per dichiarare il dispositivo come off-line.

Il secondo è un ulteriore ritardo prima di forzare le uscite relè in condizione di sicurezza (singolarmente configurabili da specifici parametri)

Safe mode alarm	0:no alarm / 1:alarm	Discrete Input 12
-----------------	----------------------	-------------------

Questo flag di allarme segnala l'avvenuto off-line e avvisa che alcuni relè potrebbero trovarsi in uno stato diverso da quanto previsto da boss/BMS (= device in stato "safe mode").

L'allarme permane fino ad avvenuto riconoscimento (ACK) da boss/BMS, confermato con invio al dispositivo del comando di reset allarme

Safe mode Warning reset	0:no action / 1:Reset	Coil 19
-------------------------	-----------------------	---------

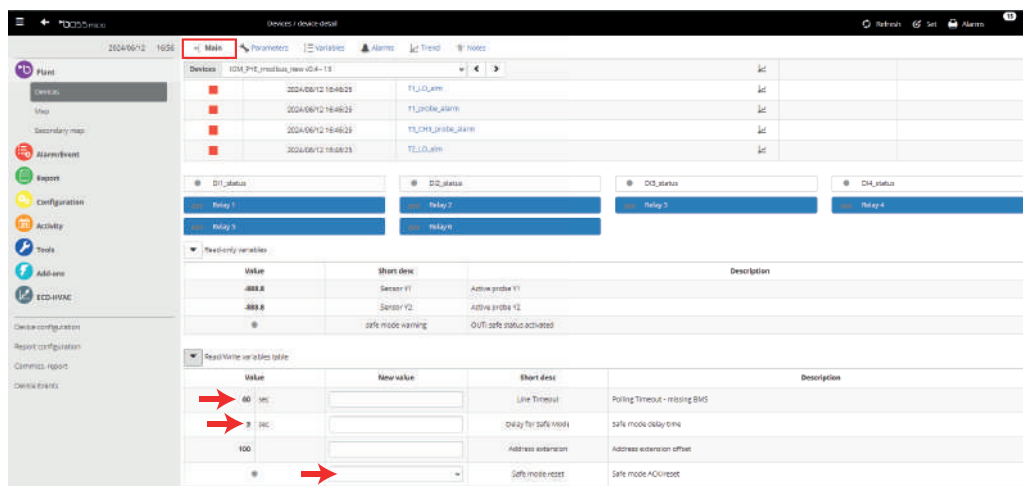


Fig. 5.j

Il campo "Safe mode reset in figura 4.j indica che, se c'è stato un allarme di offline, può essere resettato in questo campo.

5.1.6 Nota finale su visualizzazione boss/BMS del dispositivo.

La visualizzazione standard sarà generica, quindi con riferimenti a T1,T2... DI1,DI2.. Y1,Y2, allarmi e relè identificati genericamente da un numero.

Si suggerisce quando possibile una personalizzazione, allineata alla configurazione e all'applicazione che ad esempio presenterà: Temperatura Cella-A... porta aperta Cella-A... Umidificazione Cella-B, Cella-A in Allarme etc.

6. CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione	- Tensione di alimentazione del prodotto alimentato tra G e G0: 24 Vac +10%/-15% 50/60 Hz, 28 to 36 Vdc +10%/-15%; - Tensione di alimentazione del prodotto alimentato tra G0 e Vbat: +18Vdc unicamente per alimentazione proveniente da modulo ultracap (EVD0000UC0)			
Max potenza assorbita	15 VA/6W			
Alimentazioni fornite dal prodotto	+Vdc	12 Vdc ± 8%; massima corrente 50 mA, protetta da cortocircuito		
	+5Vref	5 Vdc ± 3%; massima corrente 50 mA, protetta da cortocircuito		
	Max lunghezza del cavo di connessione: <10 m			
Ingressi digitali	DI1, DI2, DI3, DI4 = ingressi digitali non optoisolati			
Ingressi analogici	TI1, TI2, TI3, TI4 = ingressi analogici configurabili:			
	0: NTC (-50T90°C; R/T 10 kΩ±1% a 25°C);			
	1: NTC - HT (0T150°C);			
	2: NTC - LT (-70T50°C);			
	3: PT1000 (-100T400°C).			
	Y1-Y2= ingressi analogici configurabili:			
	0: 4-20 mA;			
	1: 0-5 V raziometriche;			
	2: 0-10 V.			
Uscite digitali		EN IEC 60730-1	UL 508	
	Gruppo 1 (R1, R2) - J10	NO, 2(1)A, 250Vac, 100k cicli	5A resistivi, 250Vac, 30k cicli	
	Gruppo 2 (R3, R4, R5) - J11		1FLA, 6LRA, 250Vac, 30k cicli	
			Pilot duty C300, 250Vac, 30k cicli	
	Gruppo 3 (R6) - J12	NO, 1(1)A, 250Vac, 100k cicli	1A resistivo, 250Vac, 30k cicli	
			1FLA, 6LRA, 250Vac, 30k cicli	
			Pilot duty D300, 250Vac, 30k cicli	
Precisione lettura ingressi analogici	± 0,3% del fondo scala			
Connessioni	- Massima tensione connettori (NO1...C6): 250 Vac; - Sezione minima dei conduttori uscite digitali: 1,5 mm²; - Sezione minima dei conduttori di tutti gli altri connettori: 0,5 mm²; - Coppia serraggio viti:			
	- 0,2 Nm per i connettori passo 3,81;			
	- 0,4 Nm per i connettori passo 5,08.			
	Montaggio	Agganciabile su guida DIN secondo DIN 43880 CEI EN 50022		
	Condizioni di immagazzinamento	-40T70 °C, 90% rH non-condensante		
Condizioni di funzionamento	-40T70 °C, 90% rH non-condensante			
Grado di inquinamento ambientale	PD3			
Grado di protezione	IP40 frontale, IP10 restanti parti			
Classe di protezione contro le scosse elettriche	Da integrare/incorporare su apparecchiature di Classe I o Classe II (SELV/PELV)			
Tipo azioni uscite digitali	1.C (microinterruzioni)			
Immunità contro le sovratensioni	Categoria III			
Classe e struttura del software	Classe A			
Morsettiera	Con connettori maschio/femmina estraibili			
Orologio con batteria	Di serie, precisione: 50 ppm			
Batteria	Di tipo "bottoni" al litio cod. BR/CR2032 tensione 3 Vdc (dimensioni 20x3,2 mm)			
Dispositivo non destinato ad essere tenuto in mano quando alimentato				
Contenitore isolante	- Materiale: tecnopolimero - Grado di infiammab.: V-2 (UL94), 850°C (IEC60695-2-11) - PTI: 175 - Colore: RAL 7016 (grigio antracite) - Temperatura di prova con sfera: 125°C - PTI del PCB: 250			
Applicazione con gas refrigeranti	io.module è conforme alla norma IEC 60335-2-40:2018 in caso di utilizzo di refrigeranti A2L (es. R32); in particolare, i componenti elettrici che potrebbero essere fonte di accensione durante il normale funzionamento sono conformi all'Allegato JJ e la temperatura superficiale massima di tutti i componenti non supera i valori indicati nell'Allegato BB per refrigeranti A2L ridotti di 100K, durante il normale funzionamento.			

Tab. 6.a

7. CERTIFICAZIONI

I controllori P+E sono:

- conformi alla norma IEC 60335-2-40:2018 in caso di utilizzo di refrigeranti A2L (es. R32); in particolare, i componenti elettrici che potrebbero essere fonte di accensione durante il normale funzionamento sono conformi all'Allegato JJ e la temperatura superficiale massima di tutti i componenti non supera i valori indicati nell'Allegato BB per refrigeranti A2L ridotti di 100K, durante il normale funzionamento.
- classificati come UL Category Control Number (CCN) LZGH2/8, in conformità alla norma UL 60335-2-40 (Ed.4, Data di revisione 15 dicembre 2022; solo Allegato JJ) e CSA C22.2 No. 60335-2-40 (Ed.4, Data di revisione 15 dicembre 2022; solo Allegato JJ) in caso di utilizzo di refrigeranti A2L.

8. TABELLA PARAMETRI

8.1 Tabella parametri

Description	Values	Modbus data type	Modbus index (16bit)	Modbus index (32bit)	CAREL data type	CAREL index	COMMENT	Note
DI1 status	0: open / 1: close	Discrete Input	1	1	BOOL	1	Status of the Digital Input	R
DI2 status	0: open / 1: close	Discrete Input	2	2	BOOL	2		R
DI3 status	0: open / 1: close	Discrete Input	3	3	BOOL	3		R
DI4 status	0: open / 1: close	Discrete Input	4	4	BOOL	4		R
T1 probe alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	5	5	BOOL	5	Probe fault on T1 input (temp. probe)	R
T2 probe alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	6	6	BOOL	6		R
T3 probe alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	7	7	BOOL	7		R
T4 probe alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	8	8	BOOL	8		R
Y1 probe alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	9	9	BOOL	9	Probe fault on Y1 input (active probe)	R
Y2 probe alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	10	10	BOOL	10	Wrong configuration warning (Error codes Table on T.leaflet)	R
Configure alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	11	11	BOOL	11		R
Safe mode alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	12	12	BOOL	12		R
DI1 alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	13	13	BOOL	50		R
DI2 alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	14	14	BOOL	51		R
DI3 alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	15	15	BOOL	52		R
DI4 alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	16	16	BOOL	53		R
T1 high threshold alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	17	17	BOOL	54		R
T2 high threshold alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	18	18	BOOL	55		R
T3 high threshold alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	19	19	BOOL	56		R
T4 high threshold alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	20	20	BOOL	57		R
Y1 highthreshold alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	21	21	BOOL	58		R
Y2 highthreshold alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	22	22	BOOL	59		R
T1 low alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	23	23	BOOL	60		R
T2 low alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	24	24	BOOL	61		R
T3 low alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	25	25	BOOL	62		R
T4 low alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	26	26	BOOL	63		R
Y1 low alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	27	27	BOOL	64		R
Y2 low alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	28	28	BOOL	65		R
A1 Group alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	29	29	BOOL	66		R
A2 Group alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	30	30	BOOL	67		R
A3 Group alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	31	31	BOOL	68		R
A4 Group alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	32	32	BOOL	69		R
A5 Group alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	33	33	BOOL	70		R
A6 Group alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	34	34	BOOL	71		R
Variable DOUT1	0/1	Coil	1	1	BOOL	13	Relay 1 status (BMS Command allowed if Group Alarm = 0)	/
Variable DOUT2	0/1	Coil	2	2	BOOL	14		/
Variable DOUT3	0/1	Coil	3	3	BOOL	15		/
Variable DOUT4	0/1	Coil	4	4	BOOL	16		/
Variable DOUT5	0/1	Coil	5	5	BOOL	17		/
Variable DOUT6	0/1	Coil	6	6	BOOL	18		/
Safe mode enabling DOUT1	0: freeze outputs 1: execute pattern	Coil	7	7	BOOL	19	Relay 1 action in case of Safe Mode (off-line detection)	Def=0
Safe mode enabling DOUT2	0: freeze outputs 1: execute pattern	Coil	8	8	BOOL	20		Def=0
Safe mode enabling DOUT3	0: freeze outputs 1: execute pattern	Coil	9	9	BOOL	21		Def=0
Safe mode enabling DOUT4	0: freeze outputs 1: execute pattern	Coil	10	10	BOOL	22		Def=0
Safe mode enabling DOUT5	0: freeze outputs 1: execute pattern	Coil	11	11	BOOL	23		Def=0
Safe mode enabling DOUT6	0: freeze outputs 1: execute pattern	Coil	12	12	BOOL	24		Def=0
DOUT1 safe pattern	0: open / 1: close	Coil	13	13	BOOL	25		Def=0
DOUT2 safe pattern	0: open / 1: close	Coil	14	14	BOOL	26		Def=0
DOUT3 safe pattern	0: open / 1: close	Coil	15	15	BOOL	27		Def=0
DOUT4 safe pattern	0: open / 1: close	Coil	16	16	BOOL	28		Def=0
DOUT5 safe pattern	0: open / 1: close	Coil	17	17	BOOL	29		Def=0
DOUT6 safe pattern	0: open / 1: close	Coil	18	18	BOOL	30		Def=0
Safe mode Warning reset	0: no action / 1: Reset	Coil	19	19	BOOL	31	BMS command: Exit Safe Mode Status	Write 1 to reset
T1-T4 unit	0: Celsius (°C) / 1: Fahrenheit (°F)	Coil	20	20	BOOL	32	Temperature unit used for T1-T4	Def=0
Din5-Din8 logic	0: N.O. / 1: N.C.	Coil	21	21	BOOL	33	Logic status for DI1-DI4 (1 = TRUE with DI CLOSED)	Def=1
Enable T1 probe	0: Disable / 1: Enable	Coil	22	22	BOOL	34	Probe T1 enabled / present	Def=1
Enable T2 probe	0: Disable / 1: Enable	Coil	23	23	BOOL	35		Def=1
Enable T3 probe	0: Disable / 1: Enable	Coil	24	24	BOOL	36		Def=1
Enable T4 probe	0: Disable / 1: Enable	Coil	25	25	BOOL	37		Def=1
Enable Y1 probe	0: Disable / 1: Enable	Coil	26	26	BOOL	38		Def=1
Enable Y2 probe	0: Disable / 1: Enable	Coil	27	27	BOOL	39		Def=1
Enable DI1 as DI alarm	0: Disable / 1: Enable	Coil	28	28	BOOL	40	Enable DI1 ALARM from DI1 input	Def=0
Enable DI2 as DI alarm	0: Disable / 1: Enable	Coil	29	29	BOOL	41		Def=0
Enable DI3 as DI alarm	0: Disable / 1: Enable	Coil	30	30	BOOL	42		Def=0
Enable DI4 as DI alarm	0: Disable / 1: Enable	Coil	31	31	BOOL	43		Def=0

Description	Values	Modbus data type	Modbus index (16bit)	Modbus index (32bit)	CAREL data type	CAREL index	COMMENT	Note
Manual reset group alarm A1	0: No / 1: Yes	Coil	32	32	BOOL	44	BMS command: Reset Alarm Group A1 flag (only a new alarm will set A1 again)	Write 1 to reset
Manual reset group alarm A2	0: No / 1: Yes	Coil	33	33	BOOL	45		Write 1 to reset
Manual reset group alarm A3	0: No / 1: Yes	Coil	34	34	BOOL	46		Write 1 to reset
Manual reset group alarm A4	0: No / 1: Yes	Coil	35	35	BOOL	47		Write 1 to reset
Manual reset group alarm A5	0: No / 1: Yes	Coil	36	36	BOOL	48		Write 1 to reset
Manual reset group alarm A6	0: No / 1: Yes	Coil	37	37	BOOL	49		Write 1 to reset
Variable T1	Probe reading value	Input Register	21	21	Analog	1	T1 value if T1=ENABLED (selectable °C or °F. Value adjusted)	R
Variable T2	Probe reading value	Input Register	22	23	Analog	2		R
Variable T3	Probe reading value	Input Register	23	25	Analog	3		R
Variable T4	Probe reading value	Input Register	24	27	Analog	4		R
Variable Y1	Probe reading value	Input Register	25	29	Analog	5	Y1 value if Y1=ENABLED (configurable min-max range, Reading Value adjusted.)	R
Variable Y2	Probe reading value	Input Register	26	31	Analog	6		R
ActiveProbe Min Y1	-	Holding Register	12	12	Analog	7	Min value for Y1 linearization (active probe range MIN)	Def=0
ActiveProbe Max Y1	-	Holding Register	13	14	Analog	8	Max value for Y1 linearization (active probe range MAX)	Def=10
ActiveProbe Min Y2	-	Holding Register	14	16	Analog	9		Def=0
ActiveProbe Max Y2	-	Holding Register	15	18	Analog	10		Def=100
Update threshold T1	0.0 - n	Holding Register	22	26	Analog	11	Probe Hysteresis	Def 0,1
Update threshold T2	0.0 - n	Holding Register	23	28	Analog	12		Def 0,1
Update threshold T3	0.0 - n	Holding Register	24	30	Analog	13		Def 0,1
Update threshold T4	0.0 - n	Holding Register	25	32	Analog	14		Def 0,1
Update threshold Y1	0.0 - n	Holding Register	26	34	Analog	15		Def 0,1
Update threshold Y2	0.0 - n	Holding Register	27	36	Analog	16		Def 0,1
Reserved 1	-	Input register	1	1	Integer	1	RESERVED	R
Client Type enabled	0: 16 bit / 1: 32 bit	Input register	2	2	Integer	2	Actual Client Type mode (BMS) 16 / 32 bit	R
pCO type	15	Input register	3	3	Integer	3	Carel HW family id	R
Board type	20	Input register	4	4	Integer	4	Carel HW Board id	R
Firmware version H	1-32767	Input register	5	5	Integer	5	Carel FW id	R
Firmware version L	0-32767	Input register	6	6	Integer	6	Carel FW id	R
Firmware date day	1-31	Input register	7	7	Integer	7	Carel FW release date	R
Firmware date month	1-12	Input register	8	8	Integer	8		R
Firmware date year	2014-32767	Input register	9	9	Integer	9		R
Reserved 2	-	Input register	10	10	Integer	10	RESERVED	R
Reserved 3	-	Input register	11	11	Integer	11	RESERVED	R
Reserved 4	-	Input register	12	12	Integer	12	RESERVED	R
Configuration error	= 0: no error > 0: Config. error	Input register	13	13	Integer	13	Configuration error details (see Error table)	R
Reserved 5	-	Input register	14	14	Integer	14	RESERVED	R
Error T1	10: no error/ *	Input Register	15	15	Integer	15	Input Fault/Error details (List of Chip I/O errors on T.leaflet)	R
Error T2	10: no error/ *	Input Register	16	16	Integer	16		R
Error T3	10: no error/ *	Input Register	17	17	Integer	17		R
Error T4	10: no error/ *	Input Register	18	18	Integer	18		R
Error Y1	10: no error/ *	Input Register	19	19	Integer	19		R
Error Y2	10: no error/ *	Input Register	20	20	Integer	20		R
Address offset	15-232	Holding Register	1	1	Integer	21	Address extention. Added to the dip-sw address if enabled	Def =100
Server timeout	0-600s	Holding Register	2	2	Integer	22	Delay before missing BMS (internal) warning	Def =60
Safe mode delay	0-600s	Holding Register	3	3	Integer	23	Delay for SAFE MODE (offline) activation after missing BMS	Def =3
Frame configuration	0: 8n2/1: 8n1/2: 8o2/3: 8o1/4: 8e2/5: 8e1	Holding Register	4	4	Integer	24	Serial frame selection	Def=0
Type of Client needed	0: 16 bit / 1: 32 bit	Holding Register	5	5	Integer	25	For normal BMS use keep DEFAULT (16 bit)	Def=0
Probe sensor T1	0:NTC / 1:NTC-HT / 2:NTC-LT / 3:PT1000	Holding Register	6	6	Integer	26	T. sensor model selection	Def=0
Probe sensor T2	0:NTC / 1:NTC-HT / 2:NTC-LT / 3:PT1000	Holding Register	7	7	Integer	27		Def=0
Probe sensor T3	0:NTC / 1:NTC-HT / 2:NTC-LT / 3:PT1000	Holding Register	8	8	Integer	28		Def=0
Probe sensor T4	0:NTC / 1:NTC-HT / 2:NTC-LT / 3:PT1000	Holding Register	9	9	Integer	29		Def=0
Active probe Type Y1	0:0.5-4.5V / 1:0-10V / 2:4-20mA	Holding Register	10	10	Integer	30	Active probe selection	Def=1
Active probe Type Y2	0:0.5-4.5V / 1:0-10V / 2:4-20mA	Holding Register	11	11	Integer	31		Def=1
Filter T1	0-9	Holding Register	16	20	Integer	32	Probe reading filter (Samples N)	Def=5
Filter T2	0-9	Holding Register	17	21	Integer	33		Def=5
Filter T3	0-9	Holding Register	18	22	Integer	34		Def=5
Filter T4	0-9	Holding Register	19	23	Integer	35		Def=5
Filter Y1	0-9	Holding Register	20	24	Integer	36		Def=5
Filter Y2	0-9	Holding Register	21	25	Integer	37		Def=5
Output Type DOUT1	0:standard/ 1:cyclic	Holding Register	28	38	Integer	38	Relay output selection (ON-OFF / Cyclic)	Def=0

Description	Values	Modbus data type	Modbus index (16bit)	Modbus index (32bit)	CAREL data type	CAREL index	COMMENT	Note
Output Type DOUT2	0:standard/ 1:cyclic	Holding Register	29	39	Integer	39		Def=0
Output Type DOUT3	0:standard/ 1:cyclic	Holding Register	30	40	Integer	40		Def=0
Output Type DOUT4	0:standard/ 1:cyclic	Holding Register	31	41	Integer	41		Def=0
Output Type DOUT5	0:standard/ 1:cyclic	Holding Register	32	42	Integer	42		Def=0
Output Type DOUT6	0:standard/ 1:cyclic	Holding Register	33	43	Integer	43		Def=0
Ton DOUT1	1-3600s	Holding Register	34	44	Integer	44	ON time if cyclic out selected	Def=2
Toff DOUT1	1-3600s	Holding Register	35	45	Integer	45	OFF time if cyclic out selected	Def=2
Ton DOUT2	1-3600s	Holding Register	36	46	Integer	46		Def=2
Toff DOUT2	1-3600s	Holding Register	37	47	Integer	47		Def=2
Ton DOUT3	1-3600s	Holding Register	38	48	Integer	48		Def=2
Toff DOUT3	1-3600s	Holding Register	39	49	Integer	49		Def=2
Ton DOUT4	1-3600s	Holding Register	40	50	Integer	50		Def=2
Toff DOUT4	1-3600s	Holding Register	41	51	Integer	51		Def=2
Ton DOUT5	1-3600s	Holding Register	42	52	Integer	52		Def=2
Toff DOUT5	1-3600s	Holding Register	43	53	Integer	53		Def=2
Ton DOUT6	1-3600s	Holding Register	44	54	Integer	54		Def=2
Toff DOUT6	1-3600s	Holding Register	45	55	Integer	55		Def=2
T1 probe calibration	0.0-n	Holding Register	46	56	Analog	17	Probe reading adjustment	Def=0
T2 probe calibration	0.0-n	Holding Register	47	58	Analog	18		Def=0
T3 probe calibration	0.0-n	Holding Register	48	60	Analog	19		Def=0
T4 probe calibration	0.0-n	Holding Register	49	62	Analog	20		Def=0
Y1 probe calibration	0.0-n	Holding Register	50	64	Analog	21		Def=0
Y2 probe calibration	0.0-n	Holding Register	51	66	Analog	22		Def=0
DI1 alarm delay	0-240 (minute)	Holding Register	52	68	Integer	56	Delay DI ALARM	Def=0
DI2 alarm delay	0-240 (minute)	Holding Register	53	69	Integer	57		Def=0
DI3 alarm delay	0-240 (minute)	Holding Register	54	70	Integer	58		Def=0
Linked alarm for DI1	0-6	Holding Register	56	72	Integer	60	Group ALARM to be triggered by DI1 ALARM	Def=0
Linked alarm for DI2	0-6	Holding Register	57	73	Integer	61		Def=0
Linked alarm for DI3	0-6	Holding Register	58	74	Integer	62		Def=0
Linked alarm for DI4	0-6	Holding Register	59	75	Integer	63		Def=0
T1 high threshold	-999.9->999.9	Holding Register	60	76	Analog	23	HI threshold for T1 ALARM	999.9
T2 high threshold	-999.9->999.9	Holding Register	61	78	Analog	24		999.9
T3 high threshold	-999.9->999.9	Holding Register	62	80	Analog	25		999.9
T4 high threshold	-999.9->999.9	Holding Register	63	82	Analog	26		999.9
Y1 high threshold	-999.9->999.9	Holding Register	64	84	Analog	27	HI threshold for Y1 ALARM	999.9
Y2 high threshold	-999.9->999.9	Holding Register	65	86	Analog	28		999.9
T1 low threshold	-999.9->999.9	Holding Register	66	88	Analog	29	LO threshold for T1 ALARM	-999.9
T2 low threshold	-999.9->999.9	Holding Register	67	90	Analog	30		-999.9
T3 low threshold	-999.9->999.9	Holding Register	68	92	Analog	31		-999.9
T4 low threshold	-999.9->999.9	Holding Register	69	94	Analog	32		-999.9
Y1 low threshold	-999.9->999.9	Holding Register	70	96	Analog	33	LO threshold for Y1 ALARM	-999.9
Y2 low threshold	-999.9->999.9	Holding Register	71	98	Analog	34		-999.9
T1 High/Low Alarm delay	0-240 (minute)	Holding Register	72	100	Integer	64	Delay HI/LO ALARM	Def=0
T2 High/Low Alarm delay	0-240 (minute)	Holding Register	73	101	Integer	65		Def=0
T3 High/Low Alarm delay	0-240 (minute)	Holding Register	74	102	Integer	66		Def=0
T4 High/Low Alarm delay	0-240 (minute)	Holding Register	75	103	Integer	67		Def=0
Y1 High/Low Alarm delay	0-240 (minute)	Holding Register	76	104	Integer	68		Def=0
Y2 High/Low Alarm delay	0-240 (minute)	Holding Register	77	105	Integer	69		Def=0
T1 HI/LO alarm DI disabled	0-4	Holding Register	78	106	Integer	70	T1 High/Low threshold alarm disabled by DI (n) channel	Def=0
T2 HI/LO alarm DI disabled	0-4	Holding Register	79	107	Integer	71		Def=0
T3 HI/LO alarm DI disabled	0-4	Holding Register	80	108	Integer	72		Def=0
T4 HI/LO alarm DI disabled	0-4	Holding Register	81	109	Integer	73		Def=0
Y1 HI/LO alarm DI disabled	0-4	Holding Register	82	110	Integer	74		Def=0
Y2 HI/LO alarm DI disabled	0-4	Holding Register	83	111	Integer	75		Def=0
Linked alarm for T1 high t	0-6	Holding Register	84	112	Integer	76	Group ALARM to be triggered by HI T1 ALARM	Def=0
Linked alarm for T2 high t	0-6	Holding Register	85	113	Integer	77		Def=0
Linked alarm for T3 high t	0-6	Holding Register	86	114	Integer	78		Def=0
Linked alarm for T4 high t	0-6	Holding Register	87	115	Integer	79		Def=0
Linked alarm for Y1 high threshold	0-6	Holding Register	88	116	Integer	80		Def=0
Linked alarm for Y2 high threshold	0-6	Holding Register	89	117	Integer	81		Def=0
Linked alarm for T1 low t	0-6	Holding Register	90	118	Integer	82	Group ALARM to be triggered by LOW T1 ALARM	Def=0
Linked alarm for T2 low t	0-6	Holding Register	91	119	Integer	83		Def=0
Linked alarm for T3 low t	0-6	Holding Register	92	120	Integer	84		Def=0
Linked alarm for T1 low t	0-6	Holding Register	93	121	Integer	85		Def=0
Linked alarm for Y1 low threshold	0-6	Holding Register	94	122	Integer	86		Def=0
Linked alarm for Y2 low threshold	0-6	Holding Register	95	123	Integer	87		Def=0
Relay 1 BMS/group alarm	0-6 0: from BMS	Holding Register	96	124	Integer	88	Relay 1 follows: (0) - BMS or safe-offline (n) - Group Alarm(n) status	Def=0
Relay 2 BMS/group alarm	0-6 0: from BMS	Holding Register	97	125	Integer	89		Def=0
Relay 3 BMS/group alarm	0-6 0: from BMS	Holding Register	98	126	Integer	90		Def=0
Relay 4 BMS/group alarm	0-6 0: from BMS	Holding Register	99	127	Integer	91		Def=0
Relay 5 BMS/group alarm	0-6 0: from BMS	Holding Register	100	128	Integer	92		Def=0
Relay 6 BMS/group alarm	0-6 0: from BMS	Holding Register	101	129	Integer	93		Def=0

Tab. 8.a

9. APPENDICE

9.1 Modifiche documentazione

Versione manuale - Release	Data	Modifiche
1.0	27/06/2024	Primo rilascio
1.1	07/08/2025	Inserimento Gruppi di parametri (4.1) Inserimento Variabili visibili a supervisione (4.2) Inserimento principali differenze con IOM* (1, 4.3) Inserimento tabella codici di errore (4.3) Inserimento tabella parametri (7) Inserimento Cap.7 Certificazioni Inserimento tabella parametri (8)

GENERAL WARNINGS



CAREL bases the development of its products on decades of experience in HVAC, on continuous investments in technological innovations to products, procedures and strict quality processes with in-circuit and functional testing on 100% of its products, and on the most innovative production technology available on the market. CAREL and its subsidiaries/affiliates nonetheless cannot guarantee that all the aspects of the product and the software included with the product respond to the requirements of the final application, despite the product being developed according to start-of-the-art techniques. The customer (manufacturer, developer or installer of the final equipment) accepts all liability and risk relating to the configuration of the product in order to reach the expected results in relation to the specific final installation and/or equipment. CAREL may, based on specific agreements, act as a consultant for the successful commissioning of the final unit/application, however in no case does it accept liability for the correct operation of the final equipment/system. The CAREL product is a state-of-the-art product, whose operation is specified in the technical documentation supplied with the product or can be downloaded, even prior to purchase, from the website www.carel.com. Each CAREL product, in relation to its advanced level of technology, requires setup/configuration/programming/commissioning to be able to operate in the best possible way for the specific application. Failure to complete such operations, which are required/indicated in the user manual, may cause the final product to malfunction; CAREL accepts no liability in such cases. Only qualified personnel may install or carry out technical service on the product. The customer must only use the product in the manner described in the documentation relating to the product. In addition to observing any further warnings described in this manual, the following warnings must be heeded for all CAREL products:

- prevent the electronic circuits from getting wet. Rain, humidity and all types of liquids or condensate contain corrosive minerals that may damage the electronic circuits. In any case, the product should be used or stored in environments that comply with the temperature and humidity limits specified in the manual;
- do not install the device in particularly hot environments. Too high temperatures may reduce the life of electronic devices, damage them and deform or melt the plastic parts. In any case, the product should be used or stored in environments that comply with the temperature and humidity limits specified in the manual;
- do not attempt to open the device in any way other than described in the manual.
- do not drop, hit or shake the device, as the internal circuits and mechanisms may be irreparably damaged;
- do not use corrosive chemicals, solvents or aggressive detergents to clean the device;
- do not use the product for applications other than those specified in the technical manual.

All of the above suggestions likewise apply to the controllers, serial cards, programming keys or any other accessory in the CAREL product portfolio. CAREL adopts a policy of continual development. Consequently, CAREL reserves the right to make changes and improvements to any product described in this document without prior warning. The technical specifications shown in the manual may be changed without prior warning. The liability of CAREL in relation to its products is specified in the CAREL general contract conditions, available on the website www.carel.com and/or by specific agreements with customers; specifically, to the extent where allowed by applicable legislation, in no case will CAREL, its employees or subsidiaries/affiliates be liable for any lost earnings or sales, losses of data and information, costs of replacement goods or services, damage to things or people, downtime or any direct, indirect, incidental, actual, punitive, exemplary, special or consequential damage of any kind whatsoever, whether contractual, extra-contractual or due to negligence, or any other liabilities deriving from the installation, use or impossibility to use the product, even if CAREL or its subsidiaries/affiliates are warned of the possibility of such damage.

DISPOSAL



Fig. 1



Fig. 2

INFORMAZIONI SUL CORRETTO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI DI APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE (RAEE)

Please read and keep.

With reference to European Union directive 2012/19/EU issued on 4 July 2012 and related national legislation, please note that:

1. Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) cannot be disposed of as municipal waste but must be collected separately so as to allow subsequent recycling, treatment or disposal, as required by law;
2. users are required to take Electrical and Electronic Equipment (EEE) at end-of-life, complete with all essential components, to the WEEE collection centres identified by local authorities. The directive also provides for the possibility to return the equipment to the distributor or retailer at end-of-life if purchasing equivalent new equipment, on a one-to-one basis, or one-to-zero for equipment less than 25 cm on their longest side;
3. this equipment may contain hazardous substances: improper use or incorrect disposal of such may have negative effects on human health and on the environment;
4. the symbol (crossed-out wheeled bin – Fig.1) even if, shown on the product or on the packaging, indicates that the equipment must be disposed of separately at end-of-life;
5. if at end-of-life the EEE contains a battery (Fig. 2), this must be removed following the instructions provided in the user manual before disposing of the equipment. Used batteries must be taken to appropriate waste collection centres as required by local regulations;
6. in the event of illegal disposal of electrical and electronic waste, the penalties are specified by local waste disposal legislation.

Warranty on materials:

2 years (from production date, excluding consumables).

Approval: the quality and safety of CAREL S.p.A. products are guaranteed by the ISO 9001 certified design and production system.



READ CAREFULLY IN THE TEXT!

Separate as much as possible the probe and digital input cables from cables to inductive loads and power cables, so as to avoid possible electromagnetic disturbance. Never run power cables (including the electrical panel cables) and signal cables in the same conduits.

Key to the symbols:



Caution: to bring critical issues to the attention of those using the product.



Notice: to focus attention on important topics; in particular the practical application of the various product functions.



Caution: this product is to be integrated and/or incorporated into the final apparatus or equipment. Verification of conformity to the laws and technical standards in force in the country where the final apparatus or equipment will be operated is the manufacturer's responsibility. Before delivering the product, Carel has already completed the checks and tests required by the relevant European directives and harmonised standards, using a typical test setup, which however cannot be considered as representing all possible conditions of the final installation.

Index

- 1. Introduction 7**
 - 1.1 Main features 7
 - 1.2 Packaging contents 7
- 2. Installation 8**
 - 2.1 Environmental conditions 8
 - 2.2 Positioning the controller inside the panel 8
- 3. Mounting and connections 9**
 - 3.1 Mounting or securing the device 9
 - 3.2 Mechanical specifications 9
 - 3.3 Power supply 10
 - 3.4 Connection terminals and connections 11
 - 3.5 Local network serial connection 12
 - 3.6 Parameter configuration 13
- 4. Function 18**
 - 4.1 Parameter groups 18
 - 4.2 Variables visible to supervision system 22
 - 4.3 Error code table 22
- 5. Application examples 24**
 - 5.1 Application example for monitoring two cold rooms 24
- 6. Technical specifications 30**
- 7. Certifications 30**
- 8. Parameters table 31**
 - 8.1 Parameter table 31
- 9. Appendix 34**
 - 9.1 Document revisions 34

1. INTRODUCTION

The CAREL io.module is a compact device for electrical panel installation (4 DIN modules). Both versatile and simple to install, it is used to acquire a system's operating parameters and make them available to a CAREL supervisory system or generic BMS.

io.module (P+E1M*) is not backward compatible with the CAREL I/O module product (IOM*, discontinued), although it can replace it in many applications.

The main differences are summarised in Chapter 4.3.6 Main differences between I/O module (IOM*) and io.module (P+E1M*).

1.1 Main features

Models and options

The io.module device (P+E1M*) is a field interface provided with:

- 6 analogue inputs (4 passive probe inputs + 2 active probe inputs);
- 4 digital inputs (dry contacts);
- 6 relay outputs.

Using integrated logic and with a specific configuration of the parameters available, several simple automatic functions can also be generated and monitored by the BMS.

Applications

The configurability of the CAREL io.module ensures the highest application flexibility. The same standard hardware can be used to acquire data from different types of units, for example:

- chillers and heat pumps;
- roof-top units;
- small/medium air handling units;
- refrigerated cabinets;
- cold rooms;
- aging rooms;
- compressor racks.

Inputs

The device can manage:

- NTC, NTC - LT, NTC - HT and PT1000 probes;
- 0-10 V, 4-20 mA transducers (pressure, temperature, relative humidity...);
- 0-5 V potentiometric transducers (pressure, temperature, relative humidity...);
- voltage-free digital contacts.

Outputs

The device can manage up to 6 digital outputs (electromechanical relays). There is functional insulation between Group 1 and Group 2: if both are used, the same power source is mandatory. The reinforced insulation of Group 3 from the other 2 groups means a different voltage source can be used. Connection cable length: < 30 m

Communication lines available

io.module is designed for RS485 serial communication with Modbus and CAREL protocols for connection to supervisory and remote service systems. Ideal in combination with the boss family products.

Serial ports

The io.module device has a built-in BMS port on connector J6.

1.2 Packaging contents

Contents of the packaging

- io.module (P+E1000000); technical leaflet

Exclusions

- External fuse;
- PGTA00TRX0, PGTA00TRF0 power supplies (to be purchased separately);
- P+E0C1M0B0 terminal kit (to be purchased separately).

2. INSTALLATION

2.1 Environmental conditions

Avoid installing the controller and terminal in environments with the following conditions:

- exposure to direct sunlight and the elements in general;
- temperature and humidity not compliant with the values allowed for product operation (see chapter 5 "Technical specifications");
- wide and rapid fluctuations in ambient temperature;
- strong magnetic and/or radio frequency interference (thus avoid installation near transmitting antennae);
- strong vibrations or knocks;
- in the presence of explosives or flammable gas mixtures;
- exposure to aggressive and polluting atmospheres (e.g.: sulphur and ammonia gases, saline mist, smoke) which may cause corrosion and/or oxidation;
- exposure to dust (formation of corrosive patina with possible oxidation and reduction of insulation);
- exposure to water.

2.2 Positioning the controller inside the panel

The controller must be installed inside an electrical panel and must not be accessible, to avoid impact. The position in the electrical panel must be chosen so as to guarantee correct physical separation from the power components (solenoids, contactors, actuators, inverters, ...) and the connected cables. The ideal solution is to house these two circuits in two separate cabinets. Proximity to such devices/cables may create random malfunctions that are not immediately evident. The structure of the panel must allow the correct flow of cooling air.



Caution:

- It is recommended to protect the communication cables against unauthorised access, so as to prevent any "man in the middle" attacks;
- the controller must be installed in such a way as to simplify operations on the disconnection devices;
- when wiring, separate as much as possible the probe, digital input and serial line cables from the power device cables (contactors, circuit breakers and the like) to avoid possible electromagnetic disturbance;
- never run power cables (including the electrical cables) and probe signal cables in the same conduits;
- for the control signals, it is recommended to use shielded cables with twisted wires. If the controller cables have to cross over the power cables, the intersections must be as near as possible to 90 degrees, always avoiding running the controller cables parallel to the power cables;
- reduce the path of probe cables as much as possible, and avoid spiral paths that enclose power devices;
- in the event of any malfunctions, do not attempt to repair the device, rather contact a CAREL service centre;
- to avoid tampering, it is recommended to place the equipment inside an electrical panel or locked container. The keys should be kept by qualified personnel and their use must be recorded on a specific traceability form.

2.2.1 Electrical installation



Caution: before carrying out any maintenance, disconnect the controller from the power supply by moving the main system switch to "off".

Provide a power disconnect device in compliance with current regulations. Use cable ends suitable for the corresponding terminals. Loosen each screw and insert the cable ends, then tighten the screws. There is no limit to the number of wires that can be inserted into a single terminal. The maximum torque for tightening the terminal screws is 0.6 Nm. For environments with strong disturbance, it is recommended to use shielded cables with the shield connected to the earth in the electrical panel. When the operation is completed, slightly tug the cables to check they are sufficiently tight.



Notice:

- fix the cables connected to the controller using cable ties, placed around 3 cm from the connectors;
- if the power supply transformer secondary is earthed, make sure that the earth wire is connected to the wire that runs to the controller and is connected to terminal G0. Follow this instruction for all devices connected to controller via the serial network.

**Caution:**

- a power supply voltage other than that specified may seriously damage the system;
- the fuse must be located near the controller;
- installation and maintenance/inspection of the controller are operations reserved exclusively for qualified technical personnel, in compliance with current national and local regulations;
- all of the extra low voltage connections (24 Vac or 28-36 Vdc analogue and digital inputs, analogue outputs, serial bus connections, power supplies) must have reinforced or double insulation from the mains network;
- avoid touching or nearly touching the electronic components fitted on the boards to avoid electrostatic discharges (extremely damaging) from the operator to the components;
- do not exert excessive force with the screwdriver on the connectors to avoid damaging the controller;
- if the device is used in a way not specified by the manufacturer, the protection provided may be compromised;
- only install optional cards and connectors supplied by CAREL.

3. MOUNTING AND CONNECTIONS

3.1 Mounting or securing the device

io.module must be installed on a DIN rail inside an electrical panel. To secure it to the DIN rail, simply position the device on the rail and apply light pressure. The rear tabs snap into place when the device is secured to the rail. Removal is equally simple, using a screwdriver to lever up the tabs through the release hole. The tabs are held in the locked position by return springs.

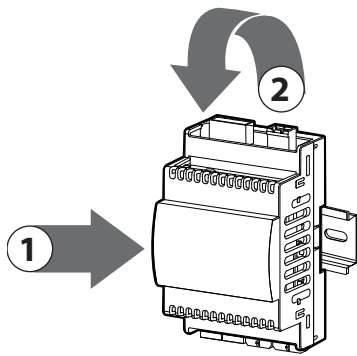


Fig. 3.a

3.2 Mechanical specifications

Dimensions: 4 DIN rail modules, 70x110x60 mm

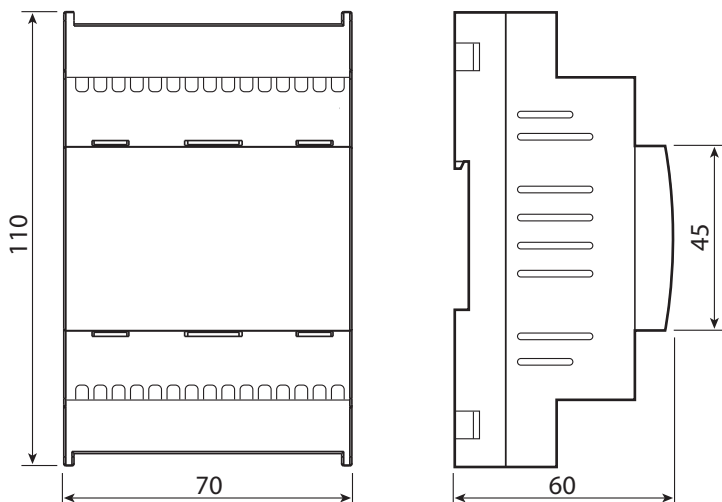


Fig. 3.b

3.3 Power supply

The following figure shows the power supply connection diagram. Use a class II safety transformer with protection against short circuits and overload. See the table of technical specifications for the size of the transformer (see chapter 6).

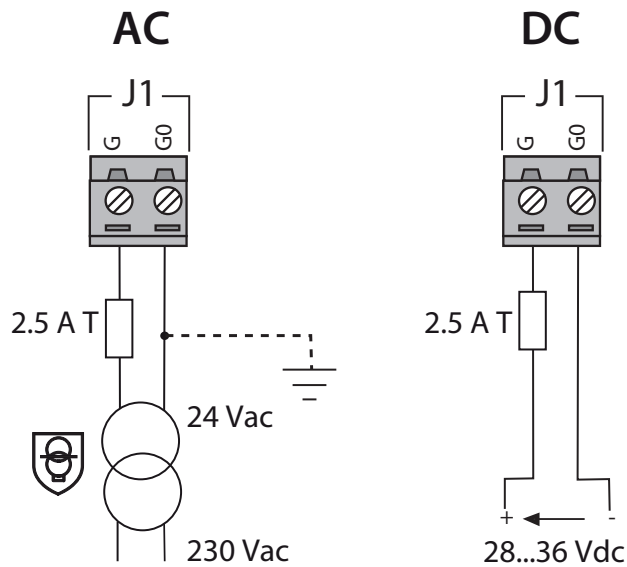


Fig. 3.c

- Product supply voltage powered between G and G0: 24 Vac +10%/-15% 50/60 Hz, 28 to 36 Vdc +10%/-15%;
- Product supply voltage powered between G0 and Vbat: +18 Vdc only for power supply from Ultracap module (EVD0000UC0).
- Maximum power consumption: 15 VA/6 W.
- Minimum correct operating time when connected to the Ultracap module (EVD0000UC0): 60 seconds
- Insulation between main power supply and controller guaranteed by the power transformer with safety insulation (IEC61558-2-6), to be installed externally;
- Short-circuit protection: install an external fuse, T 2.5A (IEC60127-1);

⚠ Caution: the product must only be powered between G and G0. The Vbat terminal is used solely for connection to the Ultracap module as a backup power supply in the event of power failures.

3.4 Connection terminals and connections

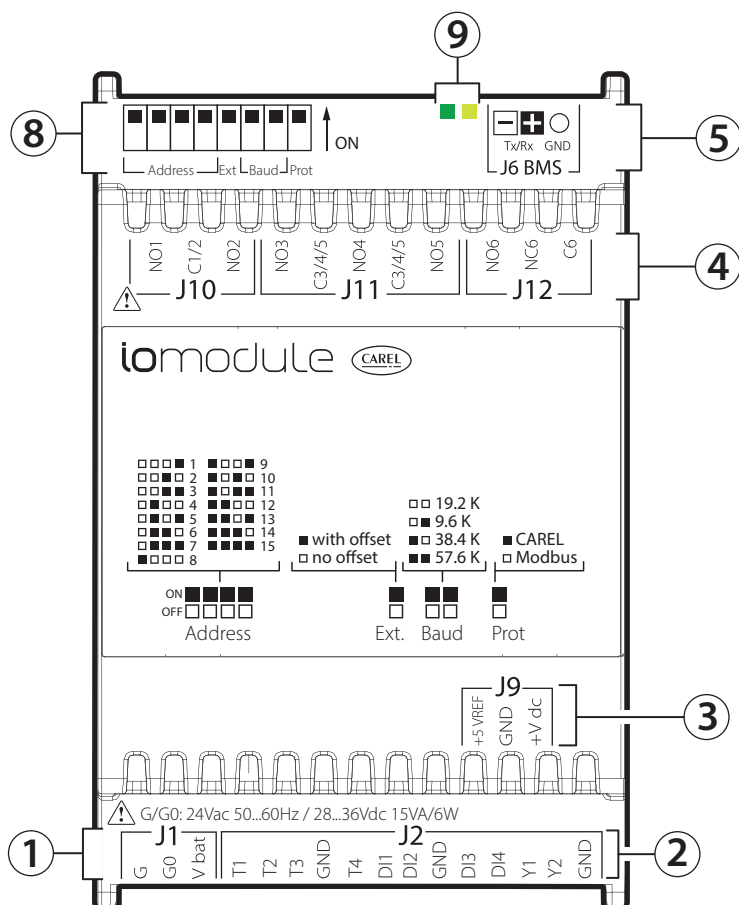


Fig. 3.d

Key:

Ref.	Description	Conn.	Label	Extended description
1	Power supply connector	J1-1	G	Power supply
		J1-2	G0	Power reference
		J1-3	VBat	Power from external Ultracap module
2	Analogue inputs	J2-1	T1	NTC-PT1000 input 1
		J2-2	T2	NTC-PT1000 input 2
		J2-3	T3	NTC-PT1000 input 3
		J2-4	GND	Common for analogue inputs 1, 2, 3
		J2-5	T4	NTC-PT1000 input 4
		J2-11	Y1	Configurable analogue input 5
	Digital inputs	J2-12	Y2	Configurable analogue input 6
		J2-13	GND	Common for digital inputs 3, 4 + analogue inputs 5, 6
		J2-6	D1	Digital input 1
		J2-7	D2	Digital input 2
		J2-8	GND	Common for digital inputs 1, 2 + analogue input 4
		J2-9	D3	Digital input 3
		J2-10	D4	Digital input 4
3	Power supply to probes	J9-1	+Vref	Power supply to ratiometric probes
		J9-2	GND	Common for power supply
		J9-3	+Vdc	Power supply to active probes
4	Digital outputs	J10-1	NO1	Relay 1, normally open contact
		J10-2	C1/2	Common for relays 1, 2
		J10-3	NO2	Relay 2, normally open contact
		J11-1	NO3	Relay 3, normally open contact
		J11-2	C3/4/5	Common for relays 1, 2, 5
		J11-3	NO4	Relay 4, normally open contact
		J11-4	C3/4/5	Common for relays 1, 2, 5
		J11-5	NO5	Relay 5, normally open contact
		J12-1	NO6	Relay 6, normally open contact
		J12-2	NC6	Relay 6, normally closed contact
		J12-3	C6	Common for relay 6
5	BMS connector	J6-1	Tx-/Rx-	BMS port RS485 Tx-/Rx-
		J6-2	Tx+/Rx+	BMS port RS485 Tx+/Rx+
		J6-3	GND	BMS port RS485 GND
8	Dipswitches	Address - Ext - Baud - Prot		
9	LED	Yellow LED - green LED		



Yellow LED

- flashing when setting the address (setting the offset);
- on steady if address set incorrectly.

Green LED

- flashing when BMS port communication online;
- on steady if offline.

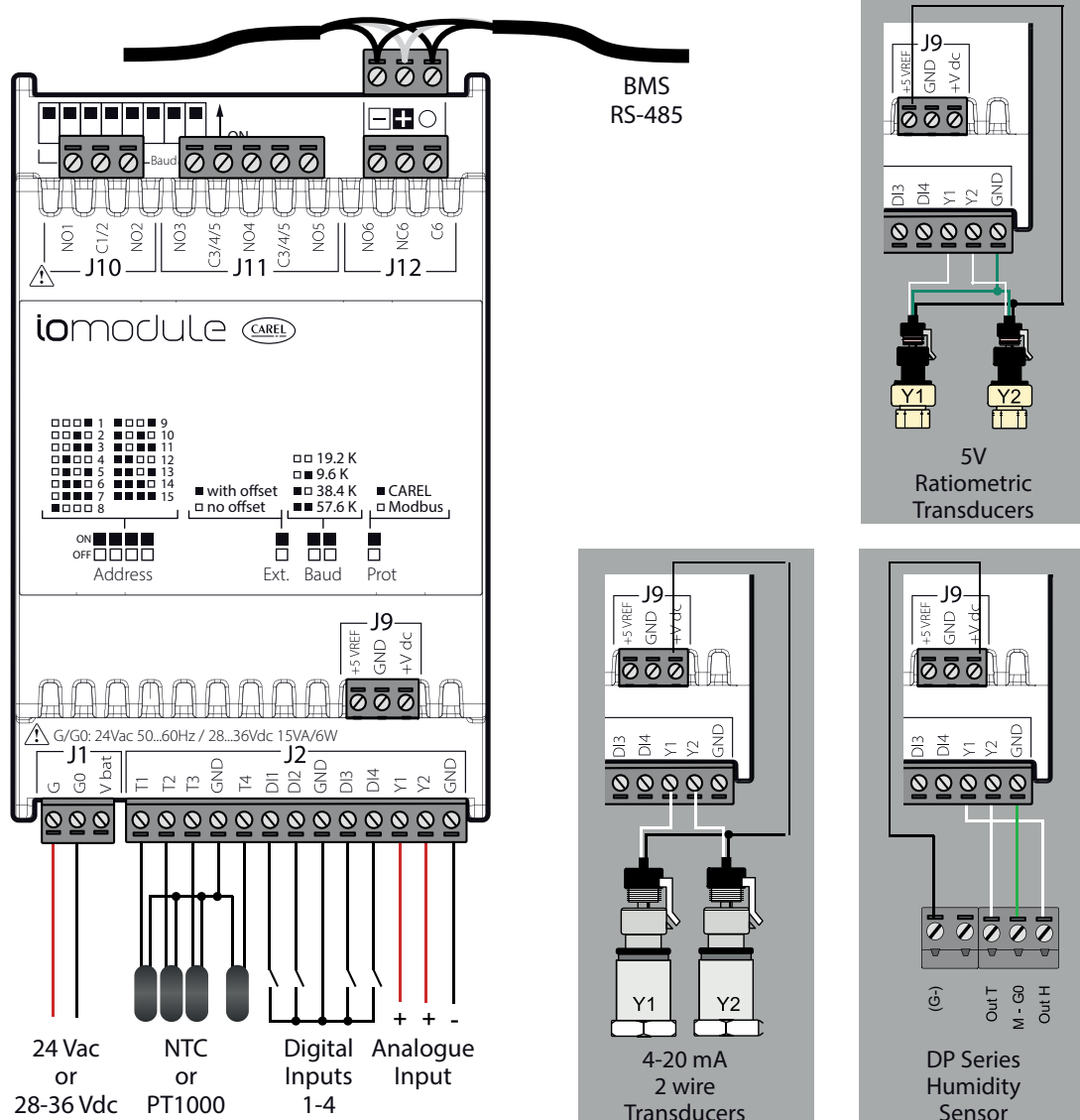


Fig. 3.e

3.5 Local network serial connection

As already described, io.module is designed to be connected to the CAREL RS485 local network, thus allowing communication and supervision of data and information from the supervisor.

The supervisory system can monitor the operation of the refrigerant circuits that the devices are installed on: temperature, pressure, alarms, faults, defrosts, etc. The CAREL supervisory system can also be used to set the device's operating parameters as desired.

All devices connected to the network are identified by a serial address. The address is set on the devices using dipswitches. On the supervisory system, all the devices connected to each other in parallel need to be configured, with Ident set to the same value as on each device. If the same address is assigned to multiple units, the network will not function, and therefore the io.module devices cannot have the same serial address. The connection between the io.module and the RS485 converter on the serial network is made exclusively using an AWG20/22 shielded twisted-pair cable; the shield must be connected to GND. Removable three-way connectors are used for the RS485 network connections.



Caution:

1. carefully observe the polarity of the TX+ and TX- wires;
2. the maximum length of the network must not exceed 1000 m; any branches must be no longer than 5 m;
3. do not split the line: star connections are not permitted;
4. all devices on the network must be powered by their own isolated power supply. The secondary must not be earthed;
5. on the terminal furthest from the RS485 serial converter, install a 120 Ω ¼ W resistor between the TX+ and TX- contacts;
6. carefully avoid running the network cables close to, or even worse, in the same conduit as the power cables.

3.6 Parameter configuration.

To access parameter configuration from the supervisor, proceed as follows:

1. Connect the online io.module to the CAREL supervisor;
2. Set the io.module address using the dipswitches (see 3.6.1 Setting the device address);
3. Restart io.module to make the changes active;
4. Complete the io.module setup via the CAREL supervisor (see 3.6.2 Connection to the CAREL supervisory system).

3.6.1 Setting the device address

Dipswitch configuration

⚠ Caution: the dipswitches must be set when the unit is off. If the baud rate and protocol dipswitch settings are changed when the unit is on, it will need to be restarted for the new settings to take effect.

Address configuration

The address can be set from 1 to 15 by physically managing the position of the dipswitches from 1 to 4 on the controller, according to one of the combinations shown in Figure 3.d. In any case, the address can be extended during configuration via the supervisor. This requires configuring a “temporary” device on the supervisor with an address up to 15, used for the final configuration of all the devices (see 3.6.2 Connection to the CAREL supervisory system, under “Assign an address to the serial board > 15”).

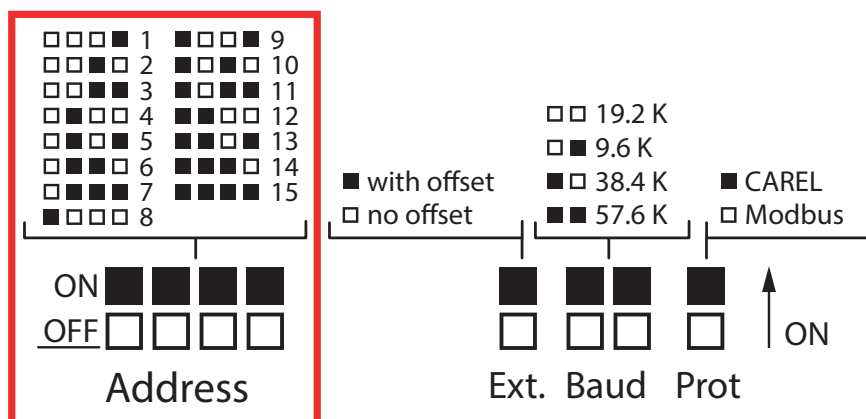


Fig. 3.f

Serial communication mode configuration (Ext.)

The Ext dipswitch (relative to the offset) must be set to “no offset” (OFF)

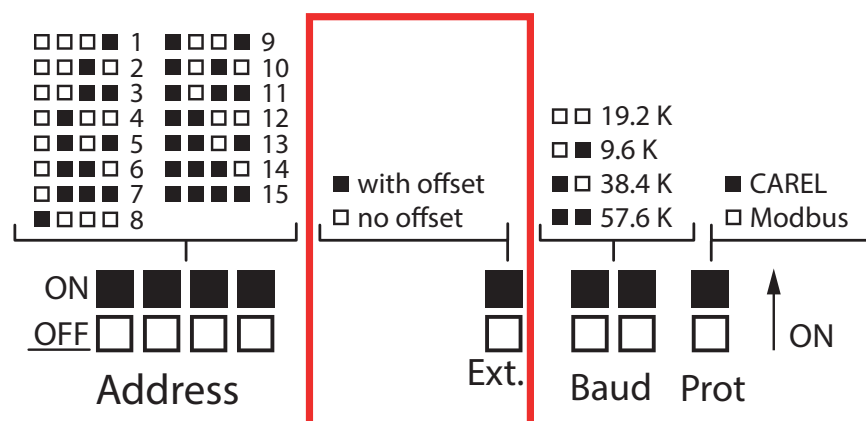


Fig. 3.g

Baud rate configuration (Baud)

To set the communication speed with the supervisor, use the corresponding dipswitches to set one of the proposed combinations. The board default configuration is baud rate 19.2 Kbps (both dipswitches OFF). The same speed must be set on the supervisory system.

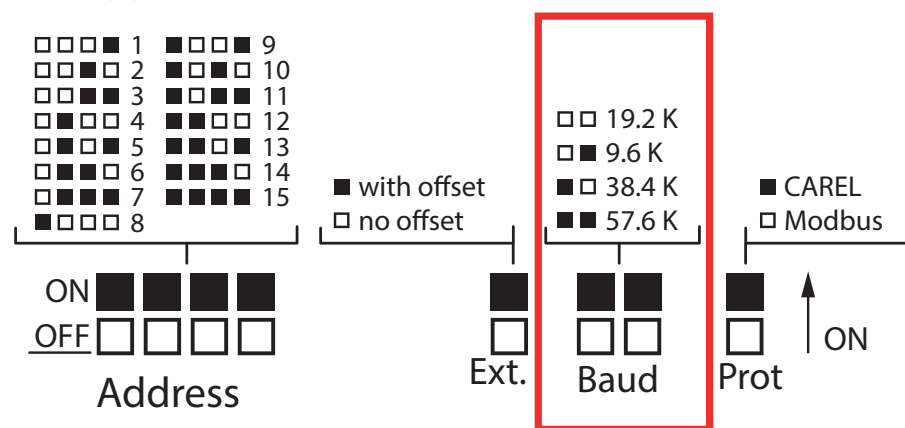


Fig. 3.h

Communication protocol configuration (Prot)

- Then set the communication protocol with the supervisor via the dedicated dipswitch.
- The same communication protocol must be set on the supervisory system.
- Dipswitch OFF → Modbus protocol
- Dipswitch ON → CAREL protocol

The default configuration is Modbus protocol.

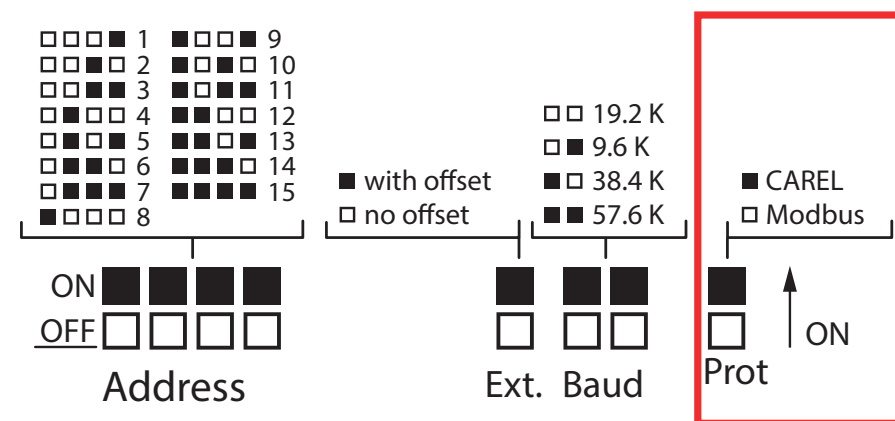


Fig. 3.i



Caution:

- if the CAREL protocol is used, the maximum possible offset is 192, as the highest serial address that can be selected with the CAREL protocol is 207 (15+192).
- Prohibited configurations:
 - It is not permitted to set the "Ext" dipswitch to ON with an offset of 0 ("Address Extension" variable = 0). In this case, the board will signal a configuration error with the yellow LED flashing. The green LED remains on steady, indicating the board is offline.
 - It is not permitted to set the "Ext" dipswitch to ON with an offset value other than 0 and the "Address" group dip switches to 0 (all set OFF). In this case, the board will signal a configuration error with the yellow LED flashing. The green LED remains on steady, indicating the board is offline.

3.6.2 Connection to the CAREL supervisory system

To connect io.module to a CAREL supervisory system, use the BMS connector J6 and proceed as follows. Please remember that the address set must be unique, i.e. different from that of the other devices on the network. The stop bit and parity are the default values for the model, i.e. they cannot be modified.

1. Configure a new device under Configuration / Site configuration (1) and select Add to add the device (2)

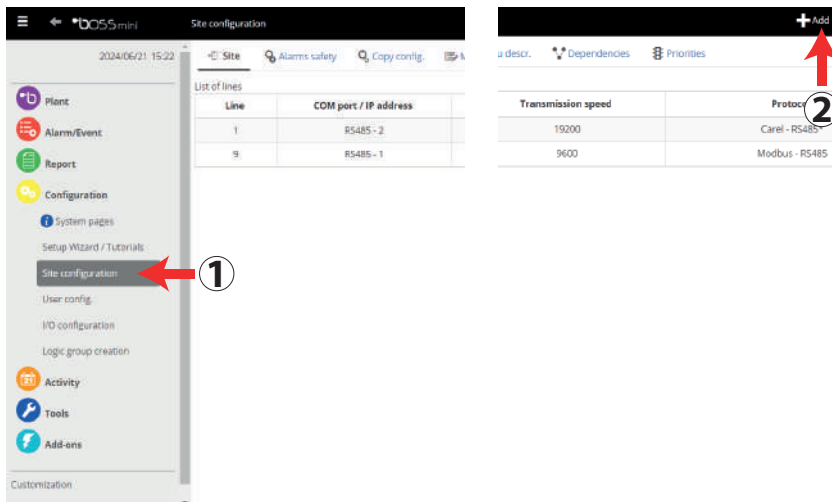


Fig. 3.j

2. On the new screen displayed, in order:
 - 2.1. Set the protocol (same protocol as on io.module)

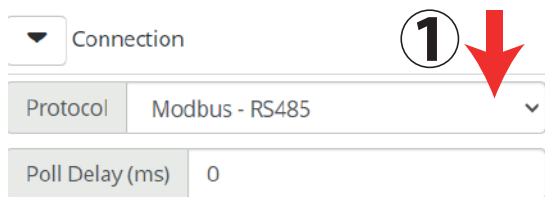


Fig. 3.k

- 2.2. Set COM port the device is physically connected to



Fig. 3.l

- 2.3. Set the communication speed (Baud rate), the same as on io.module



Fig. 3.m

- 2.4. Choose the device name

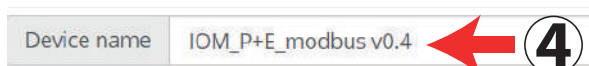


Fig. 3.n

2.5. Set the serial address (same as on io.module)

Fig. 3.o

2.6. Add the device

Fig. 3.p

2.7. The device will now be shown in the list

Serial address	Device model
10	IOM_P+E_modbus v0.4

Fig. 3.q

2.8. Save the configuration (8) and restart the engine (9) when the message is shown

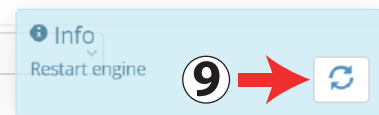


Fig. 3.r

Page overview

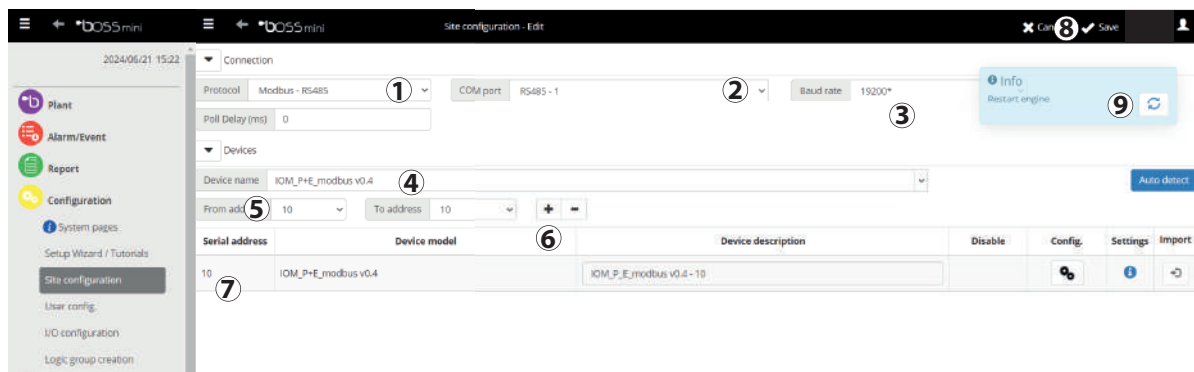


Fig. 3.s

The device is now online and ready to be configured:

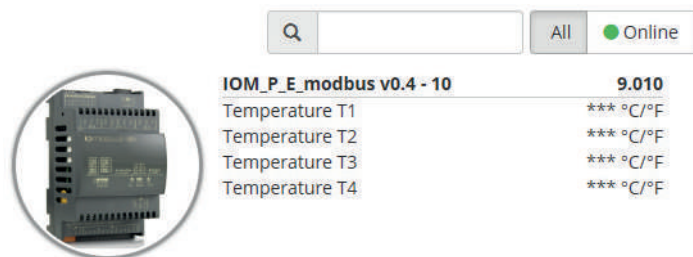


Fig. 3.t

Assign the board a serial address >15

It is possible to assign a serial address to the board between:

- 16 and 247 for the Modbus protocol;
- 16 and 207 for the CAREL protocol.

It is in fact possible to extend the serial address by setting an offset parameter ("Address extension"), which is summed to the "Address" configuration, and then enable it via the dedicated dipswitch.

To assign a serial address >15 to the board, proceed as follows:

1. connect the online io.module to the CAREL supervisor;
2. set the "Address extension" parameter;
3. set the dedicated dipswitch to "ON";
4. restart io.module.

The final value will be the sum of the "Address" (set on the dipswitches) + "Address extension" (parameter).

For details of the operations, see below.

Example:

- Address with dipswitches = 10
- Address extension = 100
- Dipswitch "with offset" on ("ON")
- Serial address = 110

1. Connect the online io.module to the CAREL supervisor

To connect the online io.module to the CAREL supervisor, see paragraph 3.6.2 Connection to the CAREL supervisory system.

2. Set the "Address extension" parameter

In the "Parameters" section (1) set the category to "All parameters" (2), then look for the "offset" label (3).

Write the new value for the address extension (4) and apply the value by selecting "Set" (5).

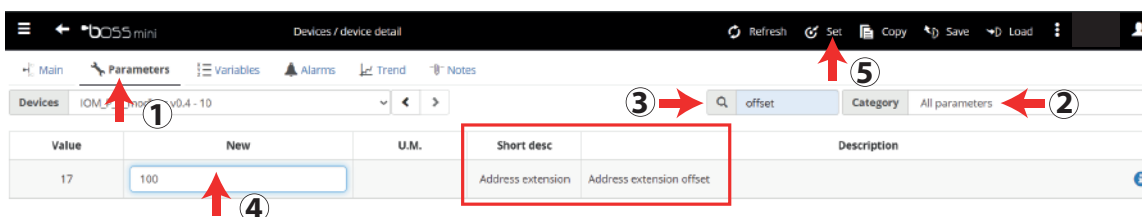


Fig. 3.u

3. Set the Offset (Ext.) dipswitch

The Ext dipswitch, relating to the offset, must be set to "with offset" (ON)

4. Restart io.module

Reboot the controller to apply the changes. The new device is now online with the new address

As already described, the final value will be the sum of the "Address" (dipswitches) + "Address extension" (parameter).

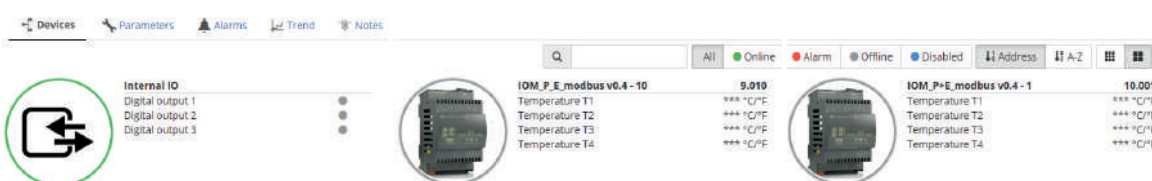
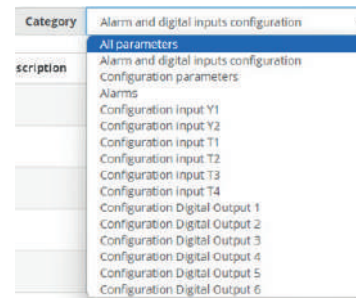


Fig. 3.v

4. FUNCTION

4.1 Parameter groups

- Alarm and digital inputs configuration
- Parameters configuration
- Alarms
- Y1, Y2 e T1, ... T4 inputs configuration
- 1...6 digital outputs configuration



4.1.1 Alarm and digital inputs configuration

The alarm and digital inputs configuration parameter is used to assign the logical status of digital inputs.



Note: The logical state is the same for all digital inputs

Din(x) TRUE=DI closed			Din1-Din4 logic	logic status for Digital Inputs Din1-Din4

- The following logics can be assigned to each digital input
 - Status only
 - Alarm

DI Status			DI1 alarm enable	DI1 alarm enable
DI Status			DI2 alarm enable	DI2 alarm enable
DI Status			DI3 alarm enable	DI3 alarm enable
DI Status			DI4 alarm enable	DI4 alarm enable

- A delay can be defined for each digital input if the digital input is configured as "alarm".

0		min	D1_alarm_delay	D1_alarm_delay
0		min	D2_alarm_delay	D2_alarm_delay
0		min	D3_alarm_delay	D3_alarm_delay
0		min	D4_alarm_delay	D4_alarm_delay

- Alarms must always be associated with a "group", with which actions are associated. These actions are assigned to a group of alarms rather than to the individual alarm.

There are six alarm groups in total.

Alarm Group NOT assigned			DI1_alarm_group	DI1_alarm_group
Alarm Group NOT assigned			DI2_alarm_group	DI2_alarm_group
Alarm Group NOT assigned			DI3_alarm_group	DI3_alarm_group
Alarm Group NOT assigned			DI4_alarm_group	DI4_alarm_group

4.1.2 Parameter configuration

The following can be modified on the Configuration parameters screen:

- Unit of measurement of the temperature probes → °C or °F

Celsius °C	Celsius °C Fahrenheit °F	T1-T4 unit	T1-T4 unit (0=°C, 1=°F)
------------	---	------------	-------------------------

- The BMS port polling time beyond which the offline expansion alarm is defined

60		sec	Line Timeout	Polling Timeout - missing BMS
----	--	-----	--------------	-------------------------------

- Delay safe mode sets how long after offline the safe mode of the outputs (relays) must be activated. To configure the outputs, see Digital Output configuration section.

3		sec	Delay for Safe Mode	Safe mode delay time
---	--	-----	---------------------	----------------------

- Digital output status in the presence of safe mode

NO (keep status)	NO (keep status) ENABLE safe status	Enable safe mode	Safe mode enabling digital output 1
forced ON/cyclic		OfflinePattern (Dout)	Offline pattern digital output 1

- Serial address extension (Refer to 3.6.2 Connection to CAREL supervision system - Assigning a serial address to the board >15)

95		Address extension	Address extension offset
----	--	-------------------	--------------------------

- Frame type (serial format). Modify the default value 8n2 only if strictly necessary.

8n2		Frame_configuration	Frame_configuration
-----	--	---------------------	---------------------

- Client type: 16 or 32 bits. Do not modify the default value.

0=16 bit		Type_of_Client_needed	Type_of_Client_needed
----------	--	-----------------------	-----------------------

4.1.3 Alarms

The following are available in the Alarms section:

- the command to reset each alarm group.

Based on how a group was defined (see Chapter 5. Application examples), the alarm will be reactivated when a new cause event occurs.

--	RESET ALARM group	ALLg1_reset	ALARM GROUP 1 reset command
--	RESET ALARM group	ALLg2_reset	ALARM GROUP 2 reset command
--		ALLg3_reset	ALARM GROUP 3 reset command
--		ALLg4_reset	ALARM GROUP 4 reset command
--		ALLg5_reset	ALARM GROUP 5 reset command
--		ALLg6_reset	ALARM GROUP 6 reset command

- safe mode reset and confirmation that the BMS has regained control.

0	▼	Safe mode reset	Safe mode ACK/reset	Write to reset Safe mode Warning alarm - AUTO returns to 0 when done
	warning ACK/reset			

4.1.4 Input configuration

Active analogue input configuration

- Up to 2 analogue inputs are available for active probes
- The analogue inputs can be switched and set independently

DISABLED	▼	Y1_enable	Y1_enable
0-10V	DISABLED enabled	Type (A probe)	Type of Y1

- The following probe types can be set:
 - Ratiometric transducer 0.5-4.5V
 - 0-10v input
 - 4-20ma input
- It is possible to define the working range (start and full scale defined by the sensor model) for this type of input
- The parameter for probe calibration is available

-100.0		Scale - min range value	Active probe minimum Y1
300.0		Scale - max range value	Active probe maximum Y1
0.0		Y1-adj	Y1 probe calibration

- An alarm threshold for reaching the high and low level can be defined. Alarms can be linked to a specific group separately.

0.1		Update Threshold	Minimum variation of Y1 to update its value to master
-----	--	------------------	---

- The alarm for reaching the high or low level can be delayed (time in minutes).

0.0		Y1_HI_set	Y1_HI threshold set
NO link Alarm	▼	Y1_HI_linkALM	Y1_HI_linkALM
0.0		Y1_LO_set	Y1_LO_set
NO link Alarm	▼	Y1_LO_linkALM	Y1_LO_linkALM
0		min	Y1_alm_delay

- Threshold alarms can be disabled by a digital input (see example)

NO link Alarm	NOT disabled by DI disabled by D1 disabled by D2 disabled by D3 disabled by D4	Y1_LO_linkALM	Y1_LO_linkALM
0		min	Y1_alm_delay
NOT disabled by DI	▼	Y1_alm_disable	Y1 alarm disabled/delayed by DI input

Passive analogue input configuration

Up to 4 analogue inputs are available for passive probes.

- The analogue inputs can be switched and set independently

Value	New	U.M.	Short desc	
DISABLED	▼		T1_enable	T1_enable
	DISABLED enabled		Type (T probe)	Type of T1

- The following probe types can be set:

- NTC
- NTC-HT
- NTC-LT
- PT1000

NTC	▼		Type (T probe)	Type of T1
	NTC NTC-HT NTC-LT PT1000	°C/°F		

- The parameter for probe calibration is available

0.0		°C/°F	T1-adj	T1 probe calibration
-----	--	-------	--------	----------------------

4.1.5 Digital output configuration

- Up to 6 digital relay outputs are available.
- Each output can be managed in standard mode (manual or event-driven activation or deactivation), or in cyclic mode (when the output is activated, the relay is constantly activated and deactivated, with modifiable ON and OFF times),

0=standard	0=standard ▼		Type (Dout)	Channel type digital output 1: 0=standard; 1=cyclic;
1=cyclic	▼		Type (Dout)	Channel type digital output 1: 0=standard; 1=cyclic;
1		sec	Delay (TON)	Digital output 1 ON delay
2		sec	Delay (TOFF)	Digital output 1 OFF delay

- The relay can be set as Forced OFF = off, or Forced ON/cyclic = active fixed or cyclic according to how the relay is configured.

The relay remains in its current state if safe mode is disabled

forced ON/cyclic	▼		OfflinePattern (Dout)	Offline pattern digital output 1
from BMS	forced OFF forced ON/cyclic		OUT1_alm_gr	Alarm Group (n) -> Relay 1

- Each relay can follow the command of the BMS (external command) or follow internal logic according to the group to which it is assigned

from BMS	▼		OUT1_alm_gr	Alarm Group (n) -> Relay 1
	from BMS from ALARM-1 from ALARM-2 from ALARM-3 from ALARM-4 from ALARM-5 from ALARM-6			



Caution: The io.module does not store the digital output status in the event of a blackout.

4.2 Variables visible to supervision system

- Debug reports for configuration or internal errors

Wrong configuration: 0= no error; 1000+= common parameters; 2000+= CHs; 3000+= DOuts	Configuration error	0
Board_type	Board_type	20
pCO_type	pCO_type	15
Firmware version (high part)	Firmware H	1
Firmware version (low part)	Firmware L	3
Error variable T1	Error	10
Error variable T2	Error	10
Error variable T3	Error	10
Error variable T4	Error	-1
Error variable Y1	Error	10
Error variable Y2	Error	10
OUT: safe status activated	safe mode warning	●

4.3 Error code table

Communication 100y

1001	Incorrect address extension	(AddrExt_ not in range 15-232)
1002	Incorrect server timeout	(SlvTimeout not in range 0-30000)
1003	Incorrect safe mode delay	(SafeModeDT not in range 0-30000)
1004	Incorrect frame configuration	

2xxy input cfg - xx = channel

2xx2	Incorrect number of samples for filtering	
2xx3	Incorrect update threshold	(UpdThrsh no >0)
2xx4	Chip I/O error *	
(see Error variable related to the channel)		

3xxy output cfg - xx = channel

3xx1	Incorrect channel type	(ChType no 0, 2 or 3)
3xx2	Incorrect TON	(TOutOn not in range) only if DOut is cyclic
3xx3	Incorrect TOFF	(TOutOff not in range) only if DOut is cyclic

Chip I/O errors list:

Error code	Error description
10	No error
0	Unknown error
-1	NTC/PTC input is open
-2	NTC/PTC input is short-circuited
-3	Voltage input exceeds max. permissible value
-4	Voltage input exceeds min. permissible value
-5	The channel is out of range
-6	The channel cannot be read due to the previous two-channel probe
-8	References to scaling variables are invalid
-9	Probe type out of range selected
-100	The IO system was not started due to a serious error

It is also possible to:

- Display the firmware date

Firmware date: day	Day (FW)	3 day
Firmware date: month	Month (FW)	12 month
Firmware date: year	Year (FW)	2,021 year

- Read the probe values

Temperature T1	Probe T1	-12.5 °C/°F
Temperature T2	Probe T2	62.3 °C/°F
Temperature T3	Probe T3	12.2 °C/°F
Temperature T4	Probe T4	-999.9 °C/°F
Active probe Y1	Sensor Y1	24.4
Active probe Y2	Sensor Y2	-7.8

- Read the current input status

DI1_status	DI1_status	
DI2_status	DI2_status	
DI3_status	DI3_status	
DI4_status	DI4_status	

4.3.1 Main differences between I/O module (IOM*) and io.module (P+E1M*)

io.module does not replace I/O module (IOM*, discontinued) but can be used in several similar applications and many others. Compared to I/O module CAREL (IOM*), the io.module device is much more advanced due to its numerous I/Os and its full configurability. The main differences between the two devices are summarised below.

		I/O Module (IOM*)	io.module (P+E1M*)
HW	Power supply	24 Vac	24 Vac/Vdc
		115 Vac	
		230 Vac	
	Serial address	Rotary display (0-99)	
	Terminals	Fixed with screw	
	Reset button for silencing the buzzer	Present	
	Status LED	1x LED for power supply 1x LED for connection to the supervision system 1x alarm status	
I/O	Digital inputs	the logical state can be set differently for each DI	the logical state is the same for all DIs
	Digital inputs	2x live contacts + 2x optional dry contacts	4x dry contact
	Digital outputs	1 (1x exchange relay)	6 (1x exchange relay + 2x NO+3x NO)
	Digital outputs:	Possible on the single relay	Individually configurable on each of the 6 relays
	Offline management		
	Analogue inputs	Max. 4	
	Analogue temperature inputs	2x NTC (+2)	
	Analogue inputs (other)	2x 4-20mA or 0-5V ratiometric	2x 4-20mA or 0-5V ratiometric or 0-10V
Protocol	Protocol	CAREL	CAREL or ModBus
Functionality	Alarm management	Default modes for standard applications selectable via "macro-parameter" settings	Fully configurable

Tab. 4.a

5. APPLICATION EXAMPLES

5.1 Application example for monitoring two cold rooms

Objective:

Monitor two cold rooms from a BMS, for example Cold room-A and Cold room-B

Requirements:

- Measure the temperature inside the 2 cold rooms
- Measure the evaporator temperature in the 2 cold rooms
- Monitor the defrost in progress status for the 2 cold rooms
- Monitor the opening of the doors on the 2 cold rooms
- For Cold room-B, the inside humidity value is also required

Alarms/actions:

- High/low temperature alarm (separate for Cold room-A and B)
- Door open for excessive time alarm (separate for Cold room-A and B)
- Low humidity alarm in Cold room-B (with possible humidifier activation)
- BMS offline signal (can be reset by the BMS when back online)

Activations (relays):

- Cold room-A general alarm relay (temperature or open door)
- Cold room-B general alarm relay (temperature or open door)
- Humidifier signalling/activation relay for low humidity in Cold room-B
- Failure to connect to BMS/remote control signalling relay

Device setup procedure for the example application:

- Step 1: wiring
- Step 2: input configuration
- Step 3: alarm configuration
- Step 4: relay configuration/association with alarms
- Step 5: offline detection configuration and optional signalling relay

5.1.1 Step 1: wiring

Connection diagram

J 2	T1	NTC - Cold room-A temperature
	T2	NTC - Evaporator temperature A
	T3	NTC - Cold room-B temperature
	GND	common T1, T2, D1,D2
	T4	NTC - Evaporator temperature B
	DI1	Cold room-A defrost detection contact
	DI2	Cold room-A door contact
	GND	common T3, T4, D3,D4
	DI3	Cold room-B defrost detection contact
	DI4	Cold room-B door contact
	Y1	not used
	Y2	4-20 mA humidity sensor signal
	GND	GND for 4-20 mA humidity sensor
	+5 Vref	not used
J 9	GND	not used
	+Vdc	4-20 mA humidity sensor power supply
J 10	NO1	Cold room-A alarm signals
	C 1/2	Input (PHASE) for Cold room-A alarm signals
	NO2	not used



Notice: example for a 220 Vac signalling device, same phase as Cold room-A. Alternatively, a low voltage device can be used.

J 11	NO3	Cold room-B alarm signals
	C 3/4/5	Input (PHASE) for Cold room B and OFFLINE alarm signals
	NO4	not used
	C 3/4/5	not used
	NO5	OFFLINE alarm signals



Notice: example for two 220 Vac 2 signalling devices, same phase as Cold room-B. Alternatively, low voltage devices can be used.



Caution: The power supply must be the same for the two devices, as they share the same common

J12	NO6	enable humidifier contact
	NC6	not used
	C6	common (reference) for enabling the humidifier



Notice: in the example a voltage-free contact is provided to enable the humidifier; alternatively a voltage signal can be used, as J12 is independent and separate from J10 and J11.

COLD ROOM-A

2 x NTC temperature
2 x Digital input

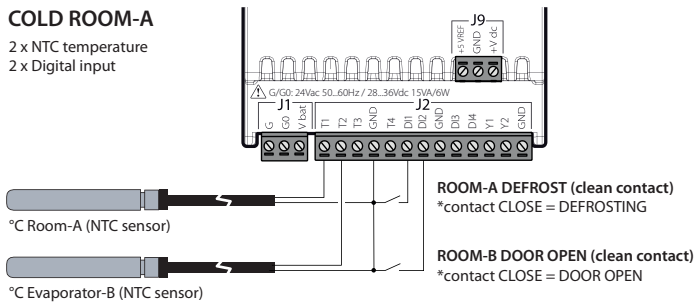


Fig. 5.a

COLD ROOM-B

2 x NTC temperature
2 x Digital input
(opz RH% 4...20mA probe)

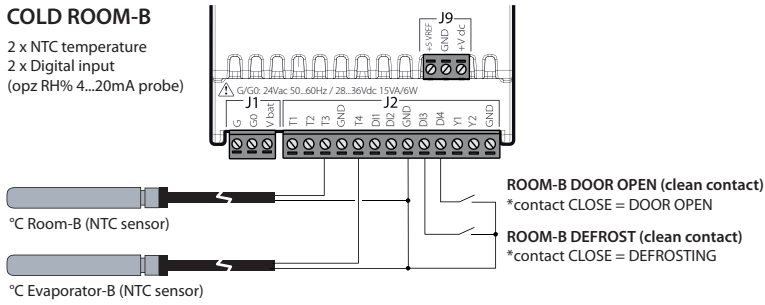


Fig. 5.b

4/20 mA sensor

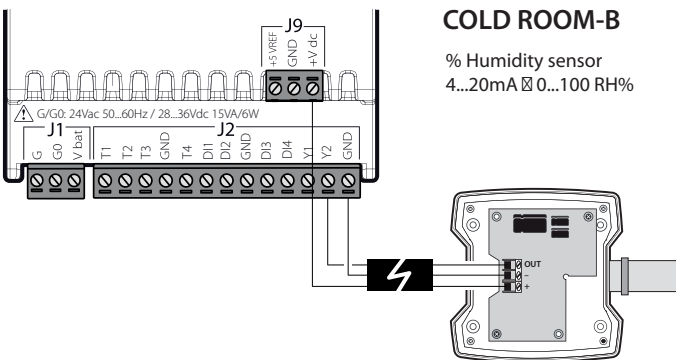


Fig. 5.c

Relay outputs:

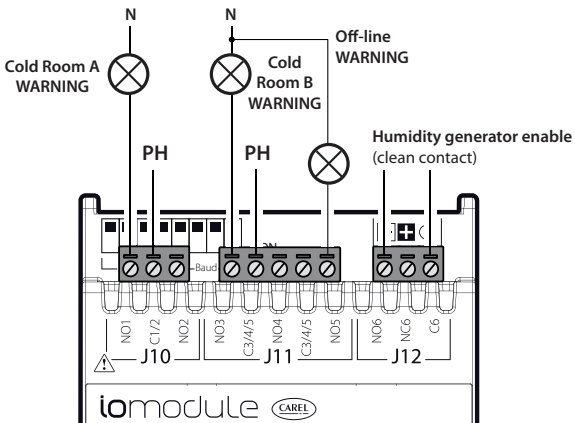


Fig. 5.d

5.1.2 Step 2: input configuration

To configure the device (steps 2, 3, 4, 5) a CAREL supervisor will be used.

The descriptor "model" (template) for this device is already installed and can be selected during network configuration.

For possible use with a third-party BMS, the corresponding Modbus coil/register is shown.

The variable list is available on KSA, for registered users.

2a Temperature sensor configuration

Proceed as follows:

- enable inputs T1,T2,T3,T4;
- configure these inputs for NTC temperature sensors.

With reference to the P+E1Mxxx - io.module device variable list:

Enable probe T1	0: Disable / 1: Enable	Coil	ModBus 22
Probe sensor T1	0: NTC / 1: NTC-HT / 2: NTC-LT / 3: PT1000	Holding Register	6

For a graphic example, see Figure 4.e.

Other (optional) configurations are available to fine-tune the measurement, such as reading stability (number of readings) and correction of the read value (adjustment), unit of measure.

Filter T1	0-9	Holding Register	16
T1 probe calibration	0.0-n	Holding Register	46
T1-T4 unit	0: Celsius (°C) / 1: Fahrenheit (°F)	Coil	20

Once the channel has been configured for T1, simply repeat the same procedure for T2, T3, T4.

2b Digital input configuration

First decide whether the inputs are "active" when closed or when open.

Din5-Din8 logic	0: N.O. / 1: N.C.	Coil	21
-----------------	-------------------	------	----

Leaving the default value =1, the logical state read on the inputs will be 1 = TRUE when CLOSED

For read-only on DI1 and DI3 (defrost status), no other configuration is required.

DI2 and DI4 (door open) however also need to be enabled as alarm signals:

Enable DI2 as DI alarm	0:Disable / 1:Enable	Coil	29
Enable DI4 as DI alarm	0:Disable / 1:Enable	Coil	31

For a graphic example, see Figure 4.f.

2c Active probe configuration (i.e. 4-20 mA humidity sensor)

In this example, channel Y1 is not used, so the procedure is as follows:

- Assign the sensor type to channel Y2 (type 2 = 4-20mA)
- Assign the minimum linearisation value, i.e. the measurement in RH% corresponding to a 4 mA signal
- In the same way, assign the maximum value corresponding to 20 mA

In this case (0-100 RH% sensor), the values will be 0 (RH%) and 100 (RH%)

Type Y2 active probe	0:0.5-4.5V / 1:0-10V / 2:4-20mA	Holding Register	11
ActiveProbe Min Y2	[i.e. = 0]	Holding Register	14
ActiveProbe Max Y2	[i.e. = 100]	Holding Register	15

For a graphic example, see Figure 4.g.

5.1.3 Step 3: alarm configuration

The device allows multiple events/conditions to be "grouped" together, representing a logical alarm that can be optionally associated with a relay output. In the example, groups 1, 3, 6 are used in association with the chosen relay outputs:

- **Group 1 = COLD ROOM-A WARNING**
High/low temperature and door open alarm for Cold room-A (delayed alarms)
- **Group 3 = COLD ROOM-B WARNING**
High/low temperature and door open alarm for Cold room-B (delayed alarms)
- **Group 6 = COLD ROOM-B LOW HUMIDITY**
Low humidity alarm (delayed) in Cold room-B.

Optionally, humidification can be activated by associating it with a relay (see below)

3a Cold room-A alarm configuration (temperature T1 and door DI1)

Define the high/low temperature thresholds with corresponding delay and the door contact with maximum opening time:

- set the high temperature alarm threshold on T1 to 12°C. Alarm group 1;
- set the low temperature alarm threshold on T1 to 1°C. Alarm group 1;
- the delay for these alarms will be 30';
- if the door is open (DI2) for more than 15', an alarm will be signalled. Alarm group 1.

T1 high threshold	-999.9->999.9	i.e. = 12 °C	Holding Register 60
Linked alarm for T1 high t	0-6	i.e. = 1	Holding Register 84
T1 low threshold	-999.9->999.9	i.e. = 1 °C	Holding Register 66
Linked alarm for T1 low t	0-6	i.e. = 1	Holding Register 90
T1 High/Low Alarm delay	0-240 (minutes)	i.e. = 30'	Holding Register 72
DI2 alarm delay	0-240 (minutes)	i.e. = 15'	Holding Register 53
Linked alarm for DI2	0-6	i.e. =1	Holding Register 57



Notice:

- the “Group 1” alarm will be activated in one of three cases (high/low T, door)
- the “Group 1” alarm will be reset only when all three alarms are no longer active.
- The details of each individual alarm (flag-coil) are also visible on boss/BMS

The “Group” alarm can also be reset from boss/BMS (the flag relating to the individual alarm remains active until the condition is no longer present).

Manual reset group alarm A1

0:No / 1:Yes

Coil 32

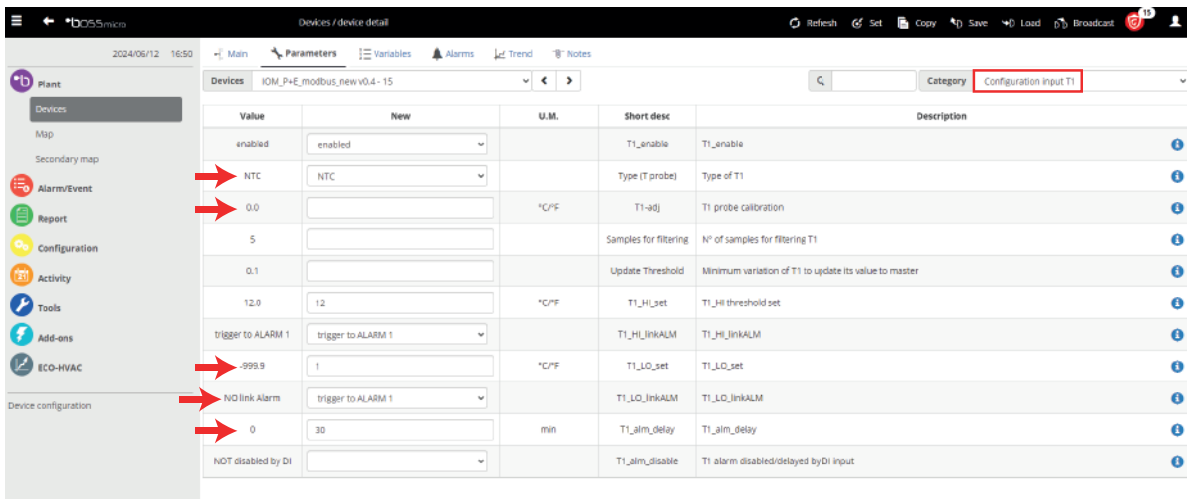


Fig. 5.e

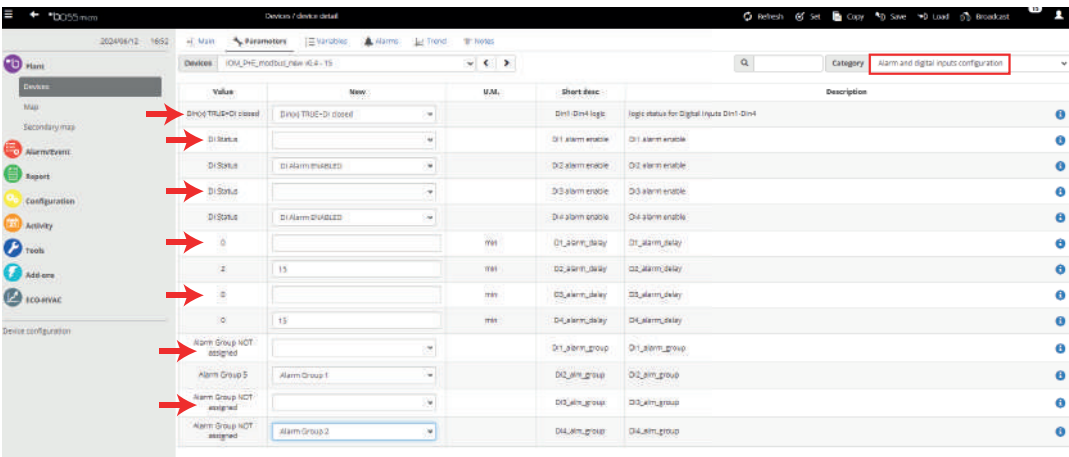


Fig. 5.f

3b Cold room-B alarm configuration (temperature T3, door DI4, humidity Y2)

For T3 (Cold room-B) repeat the same procedure with appropriate thresholds and times - Group 3

For humidity (Cold room-B), only the Low humidity alarm (on Y2) - Group 6 will be used

Y2 low threshold	-999.9->999.9	i.e. = 55 RH%	Holding Register 71
Y2 High/Low Alarm delay	0-240 (minutes)	i.e. = 15'	Holding Register 77

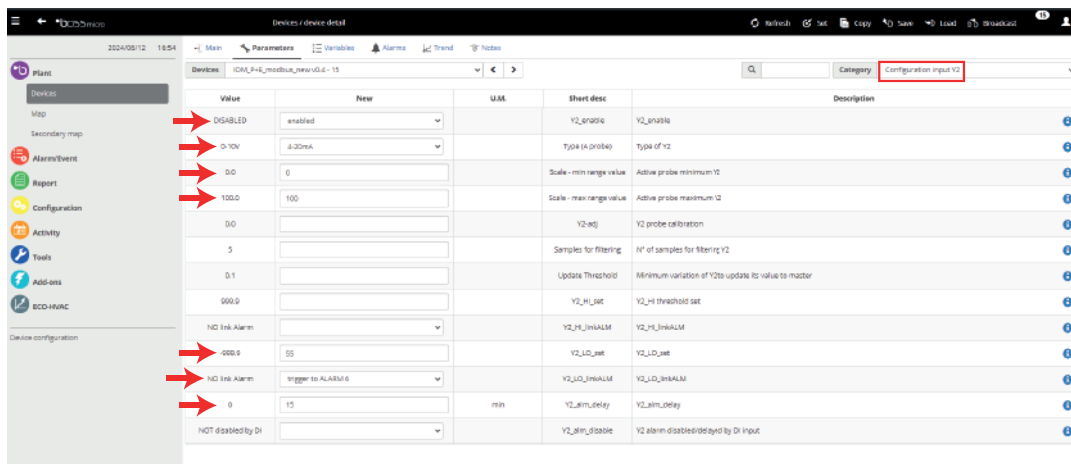


Fig. 5.g

5.1.4 Step 4: relay configuration/association with alarms

Having already assigned the same numbering as the relays to be activated to the “Group alarms”, the configuration will be as follows:

Relay 1 BMS/group alarm	0-6	i.e. = 1	Holding Register 96
Relay 3 BMS/group alarm	0-6	i.e. = 3	Holding Register 98
Relay 6 BMS/group alarm	0-6	i.e. = 6	Holding Register 101

NB: for relays 2 and 4 the default value is left at 0 → relays 2 and 4 can be controlled by boss/BMS. Relay 5, on the other hand, will be used to signal offline status (see the following paragraph).

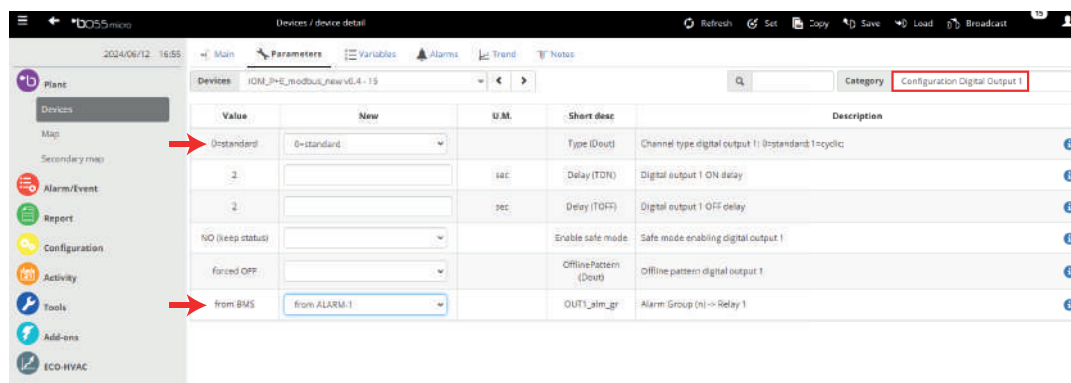


Fig. 5.h

Diagram of alarm and relay activation logic

The alarm and relay activation logic is summarised in the following diagram, in the example for Cold room-A.

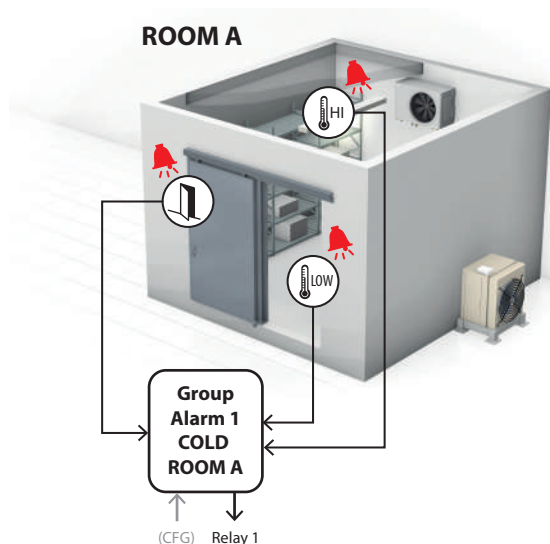


Fig. 5.i

For cold room A there are three alarms:

- high temperature
- low temperature
- door open

After each delay an alarm can be generated: only one of the cases needs to be true to trigger the Cold room-A alarm (Group 1).

Group 1 has been associated with relay 1, which will therefore be activated when even just one alarm is active in Cold room-A.

5.1.5 Step 5: offline detection configuration and optional signalling relay

Notice: this optional section is highly technical, for BMS experts only

It is intended to be used for specific applications, where it is important to signal when there is no connection to the boss/BMS and subsequently, once the connection has been re-established, notify the operator on the boss/BMS so as to be able to re-evaluate and where necessary reset the relay outputs to the correct status.

Server timeout	0-600s	Holding Register 2	default 60'
Safe mode delay	0-600s	Holding Register 3	default 3'

The first defines the time interval for signalling the device as being offline when there is no communication from boss/BMS. The second is a further delay before forcing the relay outputs to a safe condition (individually configurable by specific parameters)

Safe mode alarm	0:no alarm / 1:alarm	Discrete Input 12
-----------------	----------------------	-------------------

This alarm flag signals offline status and warns that certain relays may be in a different status than expected by boss/BMS (= device in "safe mode" status).

The alarm remains active until acknowledged (ACK) by boss/BMS, confirmed by sending the alarm reset command to the device

Safe mode warning reset	0:no action / 1:Reset	Coil 19
-------------------------	-----------------------	---------

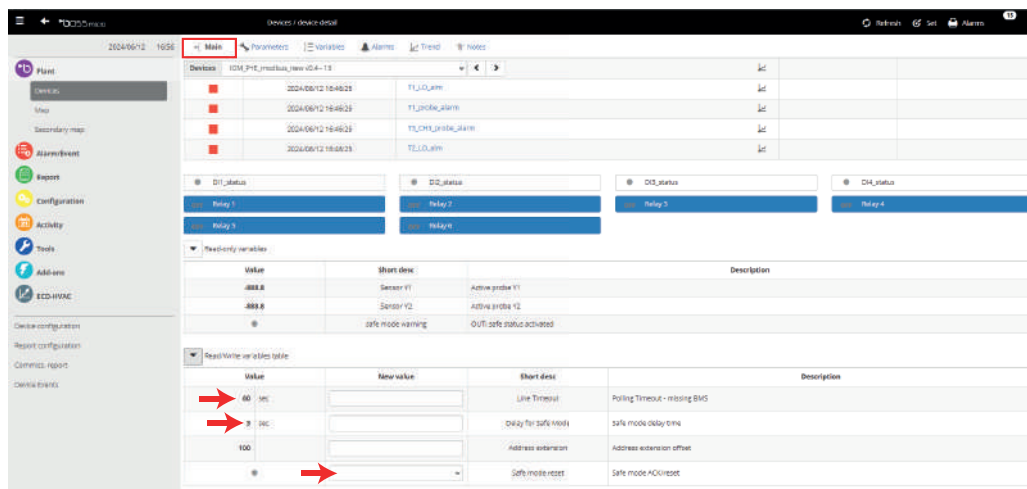


Fig. 5.j

The "safe mode reset" field in figure 4.j indicates that if there has been an offline alarm, it can be reset in this field.

5.1.6 Final notes on the device display on boss/BMS.

The standard display is generic, therefore with references to T1,T2... DI1,DI2.. Y1,Y2, alarms and relays are generically identified by a number.

It is suggested to customise this where possible, in accordance with the configuration and the application, as in this example: Cold room-A temperature... Cold room-A door open... Cold room-B humidification, Cold room-A alarm etc.

6. TECHNICAL SPECIFICATIONS

Power supply	- Product supply voltage powered between G and G0: 24 Vac +10%/-15% 50/60 Hz, 28 to 36 Vdc +10%/-15%; - Product supply voltage powered between G0 and Vbat: +18 Vdc only for power supply from Ultracap module (EVD0000UC0).		
Max power consumption	15 VA/6W		
Power supplied by the product	+Vdc	12 Vdc ± 8%; maximum current 50 mA, protected against short circuits	
	+5Vref	5 Vdc ± 3%; maximum current 50 mA, protected against short circuits	
Max. connection cable length: <10 m			
Digital inputs	DI1, DI2, DI3, DI4 = not opto-isolated digital inputs		
Analogue inputs	TI1, TI2, TI3, TI4 = configurable analogue inputs: 0: NTC (-50T90°C; R/T 10 kΩ±1% a 25°C); 1: NTC - HT (0T150°C); 2: NTC - LT (-70T50°C); 3: PT1000 (-100T400°C). Y1-Y2= configurable analogue inputs: 0: 4-20 mA; 1: 0-5 V ratiometric; 2: 0-10 V.		
Digital outputs		EN IEC 60730-1	UL 508
	Group 1 (R1, R2) - J10 Group 2 (R3, R4, R5) - J11	NO, 2(1)A, 250Vac, 100k cycles	5 A resistive, 240 Vac, 30k cycles; 1FLA, 6LRA, 250 Vac, 30k cycles Pilot duty C300, 250 Vac, 30k cycles
	Group 3 (R6) - J12	NO, 1(1)A, 250Vac, 100k cycles	1 A resistive, 240 Vac, 30k cycles; 1FLA, 6LRA, 250 Vac, 30k cycles Pilot duty D300, 250 Vac, 30k cycles
Analogue input reading accuracy	± 0.3% of full scale		
Connections	- Maximum connector voltage (NO1 to C6): 250 Vac; - Minimum size of digital output wires: 1.5 mm²; - Minimum size of all other connector wires: 0.5 mm²; - Screw tightening torque: - 0.2 Nm for 3.81 pitch connectors; - 0.4 Nm for 5.08 pitch connectors.		
Mounting	Can be attached to a DIN rail in accordance with DIN 43880 IEC EN 50022		
Storage conditions	-40T70 °C, 90% rH non-cond.		
Operating conditions	-40T70 °C, 90% rH non-cond.		
Environmental pollution class	PD3		
Ingress protection	IP40 front, IP10 other parts		
Class of protection against electric shock	To be integrated/embedded on Class I or Class II (SELV/PELV) equipment		
Type of digital output actions:	1.C (micro-switching)		
Surge protection immunity	Category III		
Software class and structure	Class A		
Terminal block	With removable male/female connectors		
Clock with battery	as standard, precision: 50 ppm		
Battery	Lithium button battery, item BR/CR2032 3 Vdc (dimensions 20x3.2 mm)		
Device not intended hand-held when powered			
Insulating container	- Material: technopolymer - Flammability: V-2 (UL94), 850°C (IEC60695-2-11) - PTI: 175 - Colour: RAL 7016 (anthracite grey) - Ball test temperature: 125°C - PCB PTI: 250		
Application with refrigerant gases	io.module complies with IEC 60335-2-40:2018 when using A2L refrigerants (e.g. R32); in particular, electrical components that could be a source of ignition during normal operation comply with Annex JJ and the maximum surface temperature of all components does not exceed the values specified in Annex BB for A2L refrigerants, reduced by 100K, during normal operation.		

Tab. 6.b

7. CERTIFICATIONS

The P+E controllers are:

- comply with IEC 60335-2-40:2018 when using A2L refrigerants (e.g. R32); in particular, electrical components that could be a source of ignition during normal operation must comply with Annex JJ and the maximum surface temperature of all components must not exceed the values given in Annex BB for A2L refrigerants reduced by 100K, during normal operation.
- classified as UL Category Control Number (CCN) LZGH2/8, in accordance with UL 60335-2-40 (Ed.4, Revision Date 15 December 2022; Annex JJ only) and CSA C22.2 No. 60335-2-40 (Ed.4, Revision date 15 December 2022; Annex JJ only) when using A2L refrigerants

8. PARAMETERS TABLE

8.1 Parameter table

Description	Values	Modbus data type	Modbus index (16bit)	Modbus index (32bit)	CAREL data type	CAREL index	COMMENT	Note
DI1 status	0: open / 1: close	Discrete Input	1	1	BOOL	1	Status of the Digital Input	R
DI2 status	0: open / 1: close	Discrete Input	2	2	BOOL	2		R
DI3 status	0: open / 1: close	Discrete Input	3	3	BOOL	3		R
DI4 status	0: open / 1: close	Discrete Input	4	4	BOOL	4		R
T1 probe alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	5	5	BOOL	5	Probe fault on T1 input (temp. probe)	R
T2 probe alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	6	6	BOOL	6		R
T3 probe alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	7	7	BOOL	7		R
T4 probe alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	8	8	BOOL	8		R
Y1 probe alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	9	9	BOOL	9	Probe fault on Y1 input (active probe)	R
Y2 probe alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	10	10	BOOL	10	Wrong configuration warning (Error codes Table on T.leaflet)	R
Configure alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	11	11	BOOL	11		R
Safe mode alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	12	12	BOOL	12		R
DI1 alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	13	13	BOOL	50		R
DI2 alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	14	14	BOOL	51		R
DI3 alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	15	15	BOOL	52		R
DI4 alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	16	16	BOOL	53		R
T1 high threshold alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	17	17	BOOL	54		R
T2 high threshold alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	18	18	BOOL	55		R
T3 high threshold alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	19	19	BOOL	56		R
T4 high threshold alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	20	20	BOOL	57		R
Y1 highthreshold alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	21	21	BOOL	58		R
Y2 highthreshold alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	22	22	BOOL	59		R
T1 low alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	23	23	BOOL	60		R
T2 low alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	24	24	BOOL	61		R
T3 low alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	25	25	BOOL	62		R
T4 low alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	26	26	BOOL	63		R
Y1 low alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	27	27	BOOL	64		R
Y2 low alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	28	28	BOOL	65		R
A1 Group alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	29	29	BOOL	66		R
A2 Group alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	30	30	BOOL	67		R
A3 Group alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	31	31	BOOL	68		R
A4 Group alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	32	32	BOOL	69		R
A5 Group alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	33	33	BOOL	70		R
A6 Group alarm	0: no alarm / 1: alarm	Discrete Input	34	34	BOOL	71		R
Variable DOUT1	0/1	Coil	1	1	BOOL	13	Relay 1 status (BMS Command allowed if Group Alarm = 0)	/
Variable DOUT2	0/1	Coil	2	2	BOOL	14		/
Variable DOUT3	0/1	Coil	3	3	BOOL	15		/
Variable DOUT4	0/1	Coil	4	4	BOOL	16		/
Variable DOUT5	0/1	Coil	5	5	BOOL	17		/
Variable DOUT6	0/1	Coil	6	6	BOOL	18		/
Safe mode enabling DOUT1	0: freeze outputs 1: execute pattern	Coil	7	7	BOOL	19	Relay 1 action in case of Safe Mode (off-line detection)	Def=0
Safe mode enabling DOUT2	0: freeze outputs 1: execute pattern	Coil	8	8	BOOL	20		Def=0
Safe mode enabling DOUT3	0: freeze outputs 1: execute pattern	Coil	9	9	BOOL	21		Def=0
Safe mode enabling DOUT4	0: freeze outputs 1: execute pattern	Coil	10	10	BOOL	22		Def=0
Safe mode enabling DOUT5	0: freeze outputs 1: execute pattern	Coil	11	11	BOOL	23		Def=0
Safe mode enabling DOUT6	0: freeze outputs 1: execute pattern	Coil	12	12	BOOL	24		Def=0
DOUT1 safe pattern	0: open / 1: close	Coil	13	13	BOOL	25		Def=0
DOUT2 safe pattern	0: open / 1: close	Coil	14	14	BOOL	26		Def=0
DOUT3 safe pattern	0: open / 1: close	Coil	15	15	BOOL	27		Def=0
DOUT4 safe pattern	0: open / 1: close	Coil	16	16	BOOL	28		Def=0
DOUT5 safe pattern	0: open / 1: close	Coil	17	17	BOOL	29		Def=0
DOUT6 safe pattern	0: open / 1: close	Coil	18	18	BOOL	30		Def=0
Safe mode Warning reset	0: no action / 1: Reset	Coil	19	19	BOOL	31	BMS command: Exit Safe Mode Status	Write 1 to reset
T1-T4 unit	0: Celsius (°C) / 1: Fahrenheit (°F)	Coil	20	20	BOOL	32	Temperature unit used for T1-T4	Def=0
Din5-Din8 logic	0: N.O. / 1: N.C.	Coil	21	21	BOOL	33	Logic status for DI1-DI4 (1 = TRUE with DI CLOSED)	Def=1
Enable T1 probe	0: Disable / 1: Enable	Coil	22	22	BOOL	34	Probe T1 enabled / present	Def=1
Enable T2 probe	0: Disable / 1: Enable	Coil	23	23	BOOL	35		Def=1
Enable T3 probe	0: Disable / 1: Enable	Coil	24	24	BOOL	36		Def=1
Enable T4 probe	0: Disable / 1: Enable	Coil	25	25	BOOL	37		Def=1
Enable Y1 probe	0: Disable / 1: Enable	Coil	26	26	BOOL	38		Def=1
Enable Y2 probe	0: Disable / 1: Enable	Coil	27	27	BOOL	39		Def=1
Enable DI1 as DI alarm	0: Disable / 1: Enable	Coil	28	28	BOOL	40	Enable DI1 ALARM from DI1 input	Def=0
Enable DI2 as DI alarm	0: Disable / 1: Enable	Coil	29	29	BOOL	41		Def=0
Enable DI3 as DI alarm	0: Disable / 1: Enable	Coil	30	30	BOOL	42		Def=0
Enable DI4 as DI alarm	0: Disable / 1: Enable	Coil	31	31	BOOL	43		Def=0

Description	Values	Modbus data type	Modbus index (16bit)	Modbus index (32bit)	CAREL data type	CAREL index	COMMENT	Note
Manual reset group alarm A1	0: No / 1: Yes	Coil	32	32	BOOL	44	BMS command: Reset Alarm Group A1 flag (only a new alarm will set A1 again)	Write 1 to reset
Manual reset group alarm A2	0: No / 1: Yes	Coil	33	33	BOOL	45		Write 1 to reset
Manual reset group alarm A3	0: No / 1: Yes	Coil	34	34	BOOL	46		Write 1 to reset
Manual reset group alarm A4	0: No / 1: Yes	Coil	35	35	BOOL	47		Write 1 to reset
Manual reset group alarm A5	0: No / 1: Yes	Coil	36	36	BOOL	48		Write 1 to reset
Manual reset group alarm A6	0: No / 1: Yes	Coil	37	37	BOOL	49		Write 1 to reset
Variable T1	Probe reading value	Input Register	21	21	Analog	1	T1 value if T1=ENABLED (selectable °C or °F. Value adjusted)	R
Variable T2	Probe reading value	Input Register	22	23	Analog	2		R
Variable T3	Probe reading value	Input Register	23	25	Analog	3		R
Variable T4	Probe reading value	Input Register	24	27	Analog	4		R
Variable Y1	Probe reading value	Input Register	25	29	Analog	5	Y1 value if Y1=ENABLED (configurable min-max range, Reading Value adjusted.)	R
Variable Y2	Probe reading value	Input Register	26	31	Analog	6		R
ActiveProbe Min Y1	-	Holding Register	12	12	Analog	7	Min value for Y1 linearization (active probe range MIN)	Def=0
ActiveProbe Max Y1	-	Holding Register	13	14	Analog	8	Max value for Y1 linearization (active probe range MAX)	Def=10
ActiveProbe Min Y2	-	Holding Register	14	16	Analog	9		Def=0
ActiveProbe Max Y2	-	Holding Register	15	18	Analog	10		Def=100
Update threshold T1	0.0 - n	Holding Register	22	26	Analog	11	Probe Hysteresis	Def 0,1
Update threshold T2	0.0 - n	Holding Register	23	28	Analog	12		Def 0,1
Update threshold T3	0.0 - n	Holding Register	24	30	Analog	13		Def 0,1
Update threshold T4	0.0 - n	Holding Register	25	32	Analog	14		Def 0,1
Update threshold Y1	0.0 - n	Holding Register	26	34	Analog	15		Def 0,1
Update threshold Y2	0.0 - n	Holding Register	27	36	Analog	16		Def 0,1
Reserved 1	-	Input register	1	1	Integer	1	RESERVED	R
Client Type enabled	0: 16 bit / 1: 32 bit	Input register	2	2	Integer	2	Actual Client Type mode (BMS) 16 / 32 bit	R
pCO type	15	Input register	3	3	Integer	3	Carel HW family id	R
Board type	20	Input register	4	4	Integer	4	Carel HW Board id	R
Firmware version H	1-32767	Input register	5	5	Integer	5	Carel FW id	R
Firmware version L	0-32767	Input register	6	6	Integer	6	Carel FW id	R
Firmware date day	1-31	Input register	7	7	Integer	7	Carel FW release date	R
Firmware date month	1-12	Input register	8	8	Integer	8		R
Firmware date year	2014-32767	Input register	9	9	Integer	9		R
Reserved 2	-	Input register	10	10	Integer	10	RESERVED	R
Reserved 3	-	Input register	11	11	Integer	11	RESERVED	R
Reserved 4	-	Input register	12	12	Integer	12	RESERVED	R
Configuration error	= 0: no error > 0: Config. error	Input register	13	13	Integer	13	Configuration error details (see Error table)	R
Reserved 5	-	Input register	14	14	Integer	14	RESERVED	R
Error T1	10: no error/ *	Input Register	15	15	Integer	15	Input Fault/Error details (List of Chip I/O errors on T.leaflet)	R
Error T2	10: no error/ *	Input Register	16	16	Integer	16		R
Error T3	10: no error/ *	Input Register	17	17	Integer	17		R
Error T4	10: no error/ *	Input Register	18	18	Integer	18		R
Error Y1	10: no error/ *	Input Register	19	19	Integer	19		R
Error Y2	10: no error/ *	Input Register	20	20	Integer	20		R
Address offset	15-232	Holding Register	1	1	Integer	21	Address extention. Added to the dip-sw address if enabled	Def =100
Server timeout	0-600s	Holding Register	2	2	Integer	22	Delay before missing BMS (internal) warning	Def =60
Safe mode delay	0-600s	Holding Register	3	3	Integer	23	Delay for SAFE MODE (offline) activation after missing BMS	Def =3
Frame configuration	0: 8n2/1: 8n1/2: 8o2/3: 8o1/4: 8e2/5: 8e1	Holding Register	4	4	Integer	24	Serial frame selection	Def=0
Type of Client needed	0: 16 bit / 1: 32 bit	Holding Register	5	5	Integer	25	For normal BMS use keep DEFAULT (16 bit)	Def=0
Probe sensor T1	0:NTC / 1:NTC-HT / 2:NTC-LT / 3:PT1000	Holding Register	6	6	Integer	26	T. sensor model selection	Def=0
Probe sensor T2	0:NTC / 1:NTC-HT / 2:NTC-LT / 3:PT1000	Holding Register	7	7	Integer	27		Def=0
Probe sensor T3	0:NTC / 1:NTC-HT / 2:NTC-LT / 3:PT1000	Holding Register	8	8	Integer	28		Def=0
Probe sensor T4	0:NTC / 1:NTC-HT / 2:NTC-LT / 3:PT1000	Holding Register	9	9	Integer	29		Def=0
Active probe Type Y1	0:0.5-4.5V / 1:0-10V / 2:4-20mA	Holding Register	10	10	Integer	30	Active probe selection	Def=1
Active probe Type Y2	0:0.5-4.5V / 1:0-10V / 2:4-20mA	Holding Register	11	11	Integer	31		Def=1
Filter T1	0-9	Holding Register	16	20	Integer	32	Probe reading filter (Samples N)	Def=5
Filter T2	0-9	Holding Register	17	21	Integer	33		Def=5
Filter T3	0-9	Holding Register	18	22	Integer	34		Def=5
Filter T4	0-9	Holding Register	19	23	Integer	35		Def=5
Filter Y1	0-9	Holding Register	20	24	Integer	36		Def=5
Filter Y2	0-9	Holding Register	21	25	Integer	37		Def=5
Output Type DOUT1	0:standard/ 1:cyclic	Holding Register	28	38	Integer	38	Relay output selection (ON-OFF / Cyclic)	Def=0

Description	Values	Modbus data type	Modbus index (16bit)	Modbus index (32bit)	CAREL data type	CAREL index	COMMENT	Note
Output Type DOUT2	0:standard/ 1:cyclic	Holding Register	29	39	Integer	39		Def=0
Output Type DOUT3	0:standard/ 1:cyclic	Holding Register	30	40	Integer	40		Def=0
Output Type DOUT4	0:standard/ 1:cyclic	Holding Register	31	41	Integer	41		Def=0
Output Type DOUT5	0:standard/ 1:cyclic	Holding Register	32	42	Integer	42		Def=0
Output Type DOUT6	0:standard/ 1:cyclic	Holding Register	33	43	Integer	43		Def=0
Ton DOUT1	1-3600s	Holding Register	34	44	Integer	44	ON time if cyclic out selected	Def=2
Toff DOUT1	1-3600s	Holding Register	35	45	Integer	45	OFF time if cyclic out selected	Def=2
Ton DOUT2	1-3600s	Holding Register	36	46	Integer	46		Def=2
Toff DOUT2	1-3600s	Holding Register	37	47	Integer	47		Def=2
Ton DOUT3	1-3600s	Holding Register	38	48	Integer	48		Def=2
Toff DOUT3	1-3600s	Holding Register	39	49	Integer	49		Def=2
Ton DOUT4	1-3600s	Holding Register	40	50	Integer	50		Def=2
Toff DOUT4	1-3600s	Holding Register	41	51	Integer	51		Def=2
Ton DOUT5	1-3600s	Holding Register	42	52	Integer	52		Def=2
Toff DOUT5	1-3600s	Holding Register	43	53	Integer	53		Def=2
Ton DOUT6	1-3600s	Holding Register	44	54	Integer	54		Def=2
Toff DOUT6	1-3600s	Holding Register	45	55	Integer	55		Def=2
T1 probe calibration	0.0-n	Holding Register	46	56	Analog	17	Probe reading adjustment	Def=0
T2 probe calibration	0.0-n	Holding Register	47	58	Analog	18		Def=0
T3 probe calibration	0.0-n	Holding Register	48	60	Analog	19		Def=0
T4 probe calibration	0.0-n	Holding Register	49	62	Analog	20		Def=0
Y1 probe calibration	0.0-n	Holding Register	50	64	Analog	21		Def=0
Y2 probe calibration	0.0-n	Holding Register	51	66	Analog	22		Def=0
DI1 alarm delay	0-240 (minute)	Holding Register	52	68	Integer	56	Delay DI ALARM	Def=0
DI2 alarm delay	0-240 (minute)	Holding Register	53	69	Integer	57		Def=0
DI3 alarm delay	0-240 (minute)	Holding Register	54	70	Integer	58		Def=0
Linked alarm for DI1	0-6	Holding Register	56	72	Integer	60	Group ALARM to be triggered by DI1 ALARM	Def=0
Linked alarm for DI2	0-6	Holding Register	57	73	Integer	61		Def=0
Linked alarm for DI3	0-6	Holding Register	58	74	Integer	62		Def=0
Linked alarm for DI4	0-6	Holding Register	59	75	Integer	63		Def=0
T1 high threshold	-999.9->999.9	Holding Register	60	76	Analog	23	HI threshold for T1 ALARM	999.9
T2 high threshold	-999.9->999.9	Holding Register	61	78	Analog	24		999.9
T3 high threshold	-999.9->999.9	Holding Register	62	80	Analog	25		999.9
T4 high threshold	-999.9->999.9	Holding Register	63	82	Analog	26		999.9
Y1 high threshold	-999.9->999.9	Holding Register	64	84	Analog	27	HI threshold for Y1 ALARM	999.9
Y2 high threshold	-999.9->999.9	Holding Register	65	86	Analog	28		999.9
T1 low threshold	-999.9->999.9	Holding Register	66	88	Analog	29	LO threshold for T1 ALARM	-999.9
T2 low threshold	-999.9->999.9	Holding Register	67	90	Analog	30		-999.9
T3 low threshold	-999.9->999.9	Holding Register	68	92	Analog	31		-999.9
T4 low threshold	-999.9->999.9	Holding Register	69	94	Analog	32		-999.9
Y1 low threshold	-999.9->999.9	Holding Register	70	96	Analog	33	LO threshold for Y1 ALARM	-999.9
Y2 low threshold	-999.9->999.9	Holding Register	71	98	Analog	34		-999.9
T1 High/Low Alarm delay	0-240 (minute)	Holding Register	72	100	Integer	64	Delay HI/LO ALARM	Def=0
T2 High/Low Alarm delay	0-240 (minute)	Holding Register	73	101	Integer	65		Def=0
T3 High/Low Alarm delay	0-240 (minute)	Holding Register	74	102	Integer	66		Def=0
T4 High/Low Alarm delay	0-240 (minute)	Holding Register	75	103	Integer	67		Def=0
Y1 High/Low Alarm delay	0-240 (minute)	Holding Register	76	104	Integer	68		Def=0
Y2 High/Low Alarm delay	0-240 (minute)	Holding Register	77	105	Integer	69		Def=0
T1 HI/LO alarm DI disabled	0-4	Holding Register	78	106	Integer	70	T1 High/Low threshold alarm disabled by DI (n) channel	Def=0
T2 HI/LO alarm DI disabled	0-4	Holding Register	79	107	Integer	71		Def=0
T3 HI/LO alarm DI disabled	0-4	Holding Register	80	108	Integer	72		Def=0
T4 HI/LO alarm DI disabled	0-4	Holding Register	81	109	Integer	73		Def=0
Y1 HI/LO alarm DI disabled	0-4	Holding Register	82	110	Integer	74		Def=0
Y2 HI/LO alarm DI disabled	0-4	Holding Register	83	111	Integer	75		Def=0
Linked alarm for T1 high t	0-6	Holding Register	84	112	Integer	76	Group ALARM to be triggered by HI T1 ALARM	Def=0
Linked alarm for T2 high t	0-6	Holding Register	85	113	Integer	77		Def=0
Linked alarm for T3 high t	0-6	Holding Register	86	114	Integer	78		Def=0
Linked alarm for T4 high t	0-6	Holding Register	87	115	Integer	79		Def=0
Linked alarm for Y1 high threshold	0-6	Holding Register	88	116	Integer	80		Def=0
Linked alarm for Y2 high threshold	0-6	Holding Register	89	117	Integer	81		Def=0
Linked alarm for T1 low t	0-6	Holding Register	90	118	Integer	82	Group ALARM to be triggered by LOW T1 ALARM	Def=0
Linked alarm for T2 low t	0-6	Holding Register	91	119	Integer	83		Def=0
Linked alarm for T3 low t	0-6	Holding Register	92	120	Integer	84		Def=0
Linked alarm for T1 low t	0-6	Holding Register	93	121	Integer	85		Def=0
Linked alarm for Y1 low threshold	0-6	Holding Register	94	122	Integer	86		Def=0
Linked alarm for Y2 low threshold	0-6	Holding Register	95	123	Integer	87		Def=0
Relay 1 BMS/group alarm	0-6 0: from BMS	Holding Register	96	124	Integer	88	Relay 1 follows: (0) - BMS or safe-offline (n) - Group Alarm(n) status	Def=0
Relay 2 BMS/group alarm	0-6 0: from BMS	Holding Register	97	125	Integer	89		Def=0
Relay 3 BMS/group alarm	0-6 0: from BMS	Holding Register	98	126	Integer	90		Def=0
Relay 4 BMS/group alarm	0-6 0: from BMS	Holding Register	99	127	Integer	91		Def=0
Relay 5 BMS/group alarm	0-6 0: from BMS	Holding Register	100	128	Integer	92		Def=0
Relay 6 BMS/group alarm	0-6 0: from BMS	Holding Register	101	129	Integer	93		Def=0

Tab. 8.a

9. APPENDIX

9.1 Document revisions

Manual version - Release	Date	Changes
1.0	27/06/2024	First release
1.1	07/08/2025	Added Parameter groups (4.1) Added Variables visible to supervision system (4.2) Added main differences with IOM* (1, 4.3) Added error code table (4.3) Added parameter table (7) Added Chapter 7 Certifications Added parameter table (8)



CAREL INDUSTRIES - Headquarters

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

io.module +0300142IE rel. 1.1 - 07.08.2025