

**MCDU 31** è un potente ed avanzato regolatore a microprocessore, per il controllo di frigoriferi, celle, freezers, banchi etc. di piccole, medie e grandi dimensioni. Integra le seguenti funzioni:

- TERMOSTATO
- CONTROLLI DI SBRINAMENTO ED OTTIMIZZAZIONI
- CONTROLLO VENTOLE DELL'EVAPORATORE
- SUPER FREDDO
- ALLARMI
- SCAMBIO DATI CON PC

1 INSTALLAZIONE

**1a** Per un corretto funzionamento, lo strumento deve operare con temperatura ambiente compresa tra -10°...+50°C e 15%...80% di Umidità relativa. Deve inoltre essere posto lontano da teleruttori o cavi percorsi da forti correnti elettriche.

**1b** Lo strumento è inserito nel pannello attraverso un foro da 90x42 mm e fissato mediante le apposite staffette.

**1c** Le sonde A (nera) e B (grigia), l'alimentazione e le uscite vanno collegate rispettando rigorosamente le indicazioni riportate sul contenitore, ove appaiono anche le potenze massime commutabili e la tensione di alimentazione.

**1d** La sonda A (nera) serve per misurare la "temperatura dell'aria" e dev'essere ubicata ove possa sentire la temperatura della merce. La sonda B (grigia) misura la temperatura dell'evaporatore e dev'essere fissata ad esso nel punto in cui si ha la massima formazione di brina. Per meglio proteggere le sonde dalle perturbazioni elettromagnetiche, che ne potrebbero compromettere il funzionamento, porre i cavi lontano dai conduttori di potenza e collegarne a terra lo schermo.

**Attenzione: nel caso si debbano conservare dei prodotti entro specifiche molto rigorose o questi abbiano un considerevole valore, suggeriamo l'impiego di un secondo strumento in grado di intervenire o segnalare eventuali anomalie.**





\* L'espressione [TASTO]+[TASTO], più volte riportata nel testo, significa che i tasti vengono premuti in sequenza e simultaneamente.

2 FUNZIONAMENTO DEL TERMOSTATO

All'accensione i display mostrano "—" per 5 sec., durante i quali lo strumento esegue un' auto-diagnosi; per poi segnalare l'avvenuta interruzione dell'alimentazione, il display inferiore visualizza "Strt", mentre quello superiore riporta la temperatura massima raggiunta. Per sbloccare i display e far apparire la temperatura dell'aria su quello superiore ed il setpoint su quello inferiore, premere un tasto qualsiasi.

Dall'accensione, la partenza del refrigeratore viene ritardata del tempo c.oFF + c.rSt; quest'ultimo parametro è utilizzato per evitare l'avvio simultaneo di più compressori dopo un black-out con conseguente sovraccarico di linea. Per es.: c.oFF= 3.00, c.rSt= 0.05; dopo l'accensione, devono trascorrere almeno 03 min. e 05 sec. prima che il refrigeratore venga riavviato.

**c.oFF** e **c.run** sono rispettivamente il tempo minimo di pausa e di lavoro del refrigeratore. Il relè che lo controlla, dal momento in cui avviene la commutazione On (accesso) o Off (spento), rimarrà in quello stato almeno per il tempo programmato.

La temperatura di spegnimento del refrigeratore è il setpoint. Per variarne il valore premere il tasto , "SEt.P" appare sul display superiore. Tenendo il tasto premuto, variare il setpoint con  o  entro i limiti **c.SP.L** e **c.SP.h**. Al termine della programmazione, rilasciare  per memorizzare il nuovo valore.





La temperatura di riaccensione del refrigeratore viene definita aggiungendo **c.hYS** al setpoint. A seguito di anomalia o superamento del campo di misura della sonda A (nera), sul display appare "PA.or" ed il refrigeratore non viene controllato in base al setpoint ma con ciclo di lavoro determinato da **c.d.cY**, ossia

(tempo di funzion.)/(ciclo di 10 min.). Per es.: 40%= 4 min. On (lavoro), 6 min. Off (pausa).

Il valore di c.d.cY deve essere impostato tenendo in considerazione il normale duty cycle del refrigeratore. Questa funzione consente di evitare danni alla merce quando la temperatura non può essere misurata in conseguenza ad un guasto della sonda.

3 SBRINAMENTO

Per mantenere l'efficienza ottimale dell'evaporatore, quando esso è coperto da uno strato troppo spesso di ghiaccio, è necessario eseguire uno sbrinamento.

**MCDU 31** offre molte interessanti possibilità per gestire questo processo, sia per quanto riguarda l'avvio che il suo controllo. Lo strumento fornisce inoltre i mezzi per verificare tutte le fasi dello sbrinamento: visualizzando la temperatura dell'evaporatore mediante il tasto  o il tempo trascorso dall'inizio dell'ultimo sbrinamento con ; mostrandone la durata. E' inoltre possibile avviare o interrompere manualmente uno sbrinamento azionando + per 4 sec.

Il metodo di determinazione dell'avvio di uno sbrinamento può essere scelto fra i seguenti:

- INTERVALLO REGOLARE
- ACCUMULO DEL TEMPO DI BRINA
- EFFICIENZA DELL'EVAPORATORE
- PRIORITA' ALLA RICHIESTA DI FREDDO

INTERVALLO REGOLARE:

questo sistema di conteggio, selezionato con **d.oPt= con**, prevede l'inizio degli sbrinamenti ad intervalli regolari, in base al valore assegnato al parametro d.rEP.

Es.: d.rEP= 004, lo sbrinamento ha luogo ogni 4 ore.

ACCUMULO DI BRINA (brevetto LAE):

**d.oPt= Acc.** Il timer viene incrementato solamente al verificarsi della condizione ideale per la formazione del ghiaccio sull'evaporatore. Ciò è quando la temperatura delle alette è inferiore a 0°C e minore del punto di rugiada. I tempi parziali vengono totalizzati fino ad eguagliare il tempo d.rEP. Questo sistema di ottimizzazione è consigliato qualora il setpoint sia regolato intorno a 0°C. Con questo metodo di facile programmazione, la frequenza degli sbrinamenti è funzione del carico termico e delle condizioni climatiche (temperatura dell'aria e umidità). Qualora la temperatura sia << 0°C, l'ottimizzazione dipende principalmente dal delta fra la temperatura dell'aria e dell'evaporatore, quindi dai tempi di funzionamento del refrigeratore. Es.: se il ciclo di lavoro/pausa del refrigeratore è 5 min. On e 5 minuti Off e d.rEP= 04h, lo sbrinamento avrà luogo ogni 8h circa.

EFFICIENZA DELL'EVAPORATORE (brevetto LAE):

**d.oPt= Auto.** Viene programmato il massimo salto termico fra evaporatore e temperatura dell'aria quale condizione di avvio automatico dello sbrinamento. Questo principio si basa sull'aumento del Δt in conseguenza alla formazione di brina sull'evaporatore. Per un corretto controllo, la sonda A (nera) dev'essere collocata vicino alle ventole dell'evaporatore e la B (grigia) dev'essere fissata a quest'ultimo presso il condotto di aspirazione; **d.Aut** può essere determinato in base all'esperienza o calcolando il Δt dopo aver visualizzato la temperatura dell'evaporatore nel momento della massima formazione di ghiaccio. Tuttavia, il tempo minimo che deve trascorrere fra due sbrinamenti viene stabilito col parametro **d.rEP**.

PRIORITA' ALLA RICHIESTA DI FREDDO:

mentre con i due precedenti metodi di ottimizzazione viene sorvegliata la condizione dell'evaporatore, **con d.oPt= SMrt MCDU 31** effettua un controllo sulla temperatura ambiente ed assicura che l'impianto funzioni a seconda della richiesta di freddo della cella. L'intervallo fra sbrinamenti d.rEP può essere prolungato fino ad un massimo del 50%, fino al cessare della richiesta di freddo. Per es.: se d.rEP= 04h, lo sbrinamento viene eseguito dopo 04h, max. 06h a seconda della necessità.

Indipendentemente dal sistema d'avvio prescelto, i parametri che governano lo sbrinamento sono: **d.Li.t** stabilisce la temperatura di terminazione

della fase di riscaldamento dell'evaporatore, mentre **d.tM.o** ne determina la durata massima; dopo la fase di riscaldamento, il tempo **driP** consente un'omogenea diffusione della temperatura su tutto l'evaporatore, ritardando il riavvio del refrigeratore; questa fase è molto importante specialmente per evaporatori di grandi dimensioni, perchè consente un notevole risparmio energetico.

Durante lo sbrinamento, il display inferiore riporta il tempo trascorso dall'inizio di questa fase, quello superiore viene gestito dal parametro **d.diS**. Se d.diS= 0, la temperatura dell'aria continua ad essere visualizzata. Se è -1, fino al raggiungimento del setpoint, il display superiore mostra "dEFr"; se d.diS= 1...30 min., dopo lo sbrinamento "dEFr" permane per il tempo stabilito, salvo non venga raggiunto prima il setpoint.

Il metodo di fusione del ghiaccio condiziona l'attivazione delle uscite e viene scelto fra i seguenti:

- VENTILAZIONE
- RESISTENZE ELETTRICHE
- POMPA DI CALORE

**VENTILAZIONE: d.tYP= FAn**, questo sistema è utilizzabile qualora la temperatura dell'aria sia maggiore a 0°C e non venga impiegato alcun elemento riscaldante. Le ventole dell'evaporatore vengono tenute in funzione, le uscite che comandano il refrigeratore e lo sbrinamento sono Off (spente).

**RESISTENZE ELETTRICHE: d.tYP= ELE**, all'avvio dello sbrinamento, refrigeratore e ventole vengono spenti ed attivata l'uscita di sbrinamento.

**POMPA DI CALORE: d.tYP= GAS**, questo sistema sfrutta il gas caldo proveniente dal compressore per riscaldare l'evaporatore. Le ventole vengono spente, mentre sono attivate le uscite che comandano refrigeratore e sbrinamento. In caso di mancanza di rete, all'accensione il timer di sbrinamento riprende il conteggio dal punto in cui è stato interrotto con approssimazione di ±30 min. Tuttavia, la partenza dello sbrinamento è ritardata del tempo assegnato a c.rSt moltiplicato per 60; questa funzione viene utilizzata per evitare l'avvio simultaneo degli sbrinamenti in più impianti.

Per es. c.rSt= 0.20; in caso di mancanza di tensione, dopo 04h59 di conteggio e ripresa dell'alimentazione dopo 05 min., il timer di sbrinamento riparte da 04h10.

L'indicazione dello sbrinamento è accesa in continuo quando la corrispondente uscita è On, lampeggia durante lo sbrinamento a ventilazione e nel tempo di sgocciolamento.

Lo sbrinamento viene sospeso in caso di superamento della soglia superiore d'allarme o di guasto della sonda B (grigia).





4 CONTROLLO VENTOLE DELL'EVAPORATORE


Per ottenere un controllo ottimale della temperatura e dell'umidità relativa all'interno della cella, è importante gestire nel giusto modo il funzionamento delle ventole dell'evaporatore durante la fase di refrigerazione. Con il parametro **F.ctL**, le ventole possono essere controllate in tre modi diversi. Con -1, le ventole funzionano continuamente; con F.ctL= 0, vengono fermate contemporaneamente al refrigeratore; se 1...10 min., dopo l'arresto del refrigeratore le ventole continuano a girare per la temporizzazione programmata. Refrigeratore e ventole vengono riavviati nello stesso momento.

Alla conclusione della fase di sgocciolamento, le ventole ripartono in base al parametro **F.rSt**, che determina la differenza di temperatura fra evaporatore e setpoint. Per es. se il setpoint è -20°C e F.rSt= +2.0°K, le ventole ripartono non appena l'evaporatore raggiunge -18°C.



5 FUNZIONE SUPER FREDDO

Questa funzione consente di sfruttare un setpoint "alternativo", **c.Fr.S**, durante un determinato periodo programmabile ed avviabile in qualsiasi momento. Per visualizzare il periodo di super freddo, tenere premuti + per 4 sec., il suo valore viene riportato sul display inferiore,

mentre "cOLD" appare su quello superiore. Per cambiare il tempo, premere  o  mentre  è mantenuto premuto; per uscire dalla programmazione, rilasciare .

Se il super freddo è richiesto, mantenere i tasti + premuti per 8 sec.

A questa azione segue uno sbrinamento, in modo tale da garantire la massima efficienza dell'evaporatore durante l'abbattimento della temperatura. Terminato lo sbrinamento, la fase super freddo vera e propria ha inizio; il display inferiore riporta il conteggio del tempo. Se durante questo tempo viene raggiunto c.Fr.S, ventole e refrigeratore verranno controllati in modo termostatico.

Per concludere il super freddo, premere nuovamente per 8 sec. i tasti +.

Durante questa fase il corrispondente LED lampeggia, vengono esclusi allarme inferiore e sbrinamento. Al termine del super freddo, riprendono le normali funzioni di controllo.

6 FUNZIONE DI ALLARME E SICUREZZA SONDA

**A.Lo.t** e **A.hi.t** rappresentano, rispettivamente, la soglia inferiore e superiore d'allarme. c.SP.L è il valore massimo programmabile per l'allarme inferiore; c.SP.h è il valore minimo programmabile per la soglia superiore.

**A.dLY** rappresenta il tempo durante il quale la temperatura deve rimanere oltre le soglie d'allarme prima che la corrispondente uscita (relè/ronzatore) venga attivata.

Se questo parametro è 0.00, l'uscita d'allarme è attivata non appena la condizione viene rilevata. Se è 0.01...2.00 hh.mm, la segnalazione d'allarme è ritardata per il tempo programmato. All'entrata in allarme, sul display superiore viene bloccata la temperatura minima o massima raggiunta, il display inferiore riporta la durata della temperatura anomala, la relativa uscita è On (attiva) e lampeggia il LED corrispondente. Premendo un qualsiasi tasto, l'allarme è "riconosciuto"; se la condizione è cessata (temperatura all'interno dei limiti del setpoint), scompare qualsiasi segnalazione d'allarme. Diversamente, se la condizione d'allarme persiste, i displays vengono "scongelati", tuttavia il LED d'allarme continua a lampeggiare; inoltre, fintantochè la condizione persiste, ogni 30 min. l'uscita viene attivata per 1 min.

Al rilevamento della condizione d'allarme superiore, gli sbrinamenti vengono sospesi. In seguito ad anomalia del sensore o superamento del campo di misura, l'uscita d'allarme viene immediatamente attivata, indipendentemente dal ritardo impostato, appare "PA.or" (sonda A nera) o "Pb.or" (sonda B grigia) sul display superiore, mentre su quello inferiore la durata dell'anomalia. Anche in questo caso, la condizione dev'essere "riconosciuta" premendo un tasto.

Il parametro **A.dor** viene utilizzato qualora lo strumento sia provvisto d'ingresso per sensore della porta, in modo tale da poter controllare l'allarme, le ventole ed il refrigeratore all'apertura della porta del frigorifero. Se viene programmato -1, l'ingresso è disabilitato. Se 0...20 min., le ventole si fermano nel momento in cui la porta viene aperta. Trascorso il ritardo regolato, si ferma anche il refrigeratore, l'uscita d'allarme è On (attiva) ed il display inferiore riporta "door". Per quanto riguarda l'allarme associato alla porta, dopo il "riconoscimento" l'uscita non verrà più attivata.





I contatti dell'uscita d'allarme vengono chiusi anche in caso di interruzione dell'alimentazione dello strumento.


7 CORREZIONE DELLE SONDE E RICALIBRAZIONE

In alcuni casi, a causa della struttura della cella o della stratificazione dell'aria, la sonda non può misurare correttamente la temperatura dell'ambiente. Se necessario, la lettura può essere alterata aggiungendo un offset mediante il parametro **oFS.A** e **oFS.b**, rispettivamente per la sonda A (nera) e B (grigia).

Nel caso fosse necessario ricalibrare lo strumento, per esempio in seguito alla sostituzione della sonda, agire nel modo seguente: munirsi di un termometro di riferimento di precisione oppure di calibratore; accertarsi che l'offset oFS.x della sonda da calibrare sia a 0; mantenere premuti







+++ per 4 sec., fino ad avere accesso al modo di ricalibrazione.

Azionando + o +, selezionare il punto da modificare: **r.Lo.A** e **r.Lo.b** consentono la taratura dello 0°C delle sonde, ossia uno scostamento costante su tutta la scala di misura; **r.hi.A** e **r.hi.b** permettono la taratura dell'alta temperatura per correggere un errore di "span". Usare  o  per far coincidere il valore letto con quello mostrato dallo strumento di riferimento.

L'uscita dalla calibrazione avviene 10 sec. dopo l'ultimo azionamento dei tasti; quindi, per evitare di uscire anzi tempo, tenere  premuto per il tempo necessario.

8 SETUP (CONFIGURAZIONE)

La configurazione di **MCDU 31** avviene attraverso la programmazione dei parametri di controllo; ad essa si accede tramite una sequenza di operazioni che ne impediscono l'involontaria attivazione. Premere ++ per 4 sec. Il display superiore mostra il simbolo mnemonico che identifica il parametro il cui valore viene visualizzato sulla parte inferiore.

L'accesso ai parametri si ottiene premendo + (per effettuare una scansione in avanti) oppure + (indietro). Quando il parametro desiderato viene selezionato, variare il suo valore per mezzo di  o . L'uscita dal SETUP si ha 10 sec. dall'ultima attivazione dei tasti.

9 SCAMBIO DATI CON PC DI SUPERVISIONE

**MCDU 31** può essere fornito di porta seriale RS485, che gli consente di far parte, come periferica, di una rete di scambio dati gestita da PC di supervisione. Il database disponibile contiene: ingressi di temperatura ed ausiliari; stato del **MCDU 31**; tutti i parametri di SETUP, nonchè funzioni di controllo quali lo sbrinamento e l'avvio/la fermata del super freddo; l'esclusione della programmazione in loco.

Potete acquistare un software LAE per WINDOWS, per il monitoraggio ed il controllo remoto di diversi strumenti (non solamente MCDU 31 od altri costruiti da LAE), che consente una gestione ottimale di grandi impianti di refrigerazione/condizionamento. Tramite PC, questo software permette di visualizzare e cambiare a distanza i parametri delle periferiche; raccoglie e memorizza i dati provenienti dal campo e li rappresenta graficamente. Le informazioni possono essere richiamate localmente o da una qualsiasi località remota grazie ad una rete di PC e modems.

Il parametro **dE.n** consente di assegnare un numero d'indirizzo alla periferica, che dev'essere identificata dal PC.

DATI TECNICI

Dimensioni	48x96x138mm
Temp. di funzionamento	-10°...+50°C
Campo di misura	-199,9°...+199,9°C
Risoluzione	0,1°K
Ingressi disponibili	PTC1000/Pt 100
Potenza commutabile	rif. ai dati sullo strum.
Collegamenti sonde	2,8 mm, fastons
Relè e alim.	6,3 mm, fastons
Alimentazione	230 Vac ±10%, 50/60 Hz
Consumo	4VA
Protezione sul frontale	IP40

GARANZIA

LAE electronic Srl garantisce i suoi prodotti contro vizi di fabbricazione e difetti dei materiali per un (1) anno dalla data di costruzione riportata sul contenitore. La stessa sarà tenuta alla sola riparazione o sostituzione dei prodotti, la cui difettosità sia ad essa imputabile e venga accertata dai propri servizi tecnici.

In caso di difetti dovuti a condizioni eccezionali d'impiego, uso scorretto e/o manomissione, ogni garanzia viene a decadere.

Tutte le spese di trasporto, per la restituzione del prodotto a LAE, previa nostra autorizzazione, e per l'eventuale ritorno all'acquirente, sono a carico di quest'ultimo.