



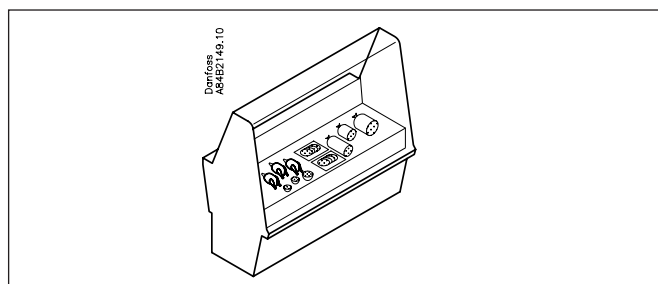
**Régulateur de température de  
denrées non emballées  
- EKC 367**

## Introduction

### Utilisation

Le régulateur EKC 367 avec vanne KVQ convient à la conservation de denrées non emballées nécessitant une très grande précision de température, par exemple dans les :

- Vitrines réfrigérées pour produits haut de gamme
- Chambres froides pour produits carnés
- Chambres fraîches pour fruits et légumes
- Conteneurs frigorifiques
- Climatisations



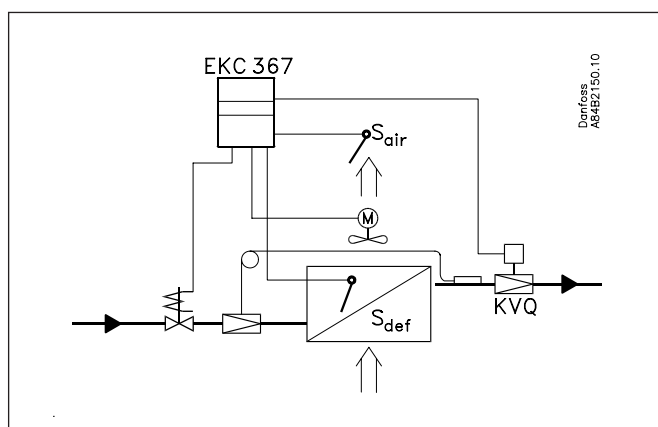
### Système

On utilise une vanne KVQ dont le diamètre est choisi en fonction de la capacité recherchée.

En cas d'arrêt du refroidissement ou de panne de courant, la vanne est totalement ouverte.

Une électrovanne installée dans la conduite de fluide doit se fermer lorsque le régulateur arrête le refroidissement.

La sonde S<sub>air</sub> est placée dans le courant d'air froid en aval de l'évaporateur.

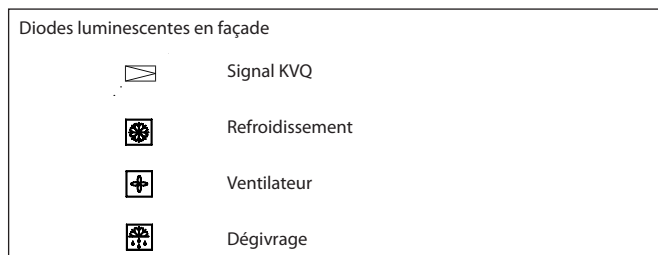


### Avantages obtenus

- Grâce à l'humidité élevée de l'air en contact avec les denrées, il n'y a pas de perte de poids.
- La température est régulée avec une précision de  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  ou mieux après une période de stabilisation initiale.
- La fonction adaptative permet de contrôler la stabilisation, d'où des variations de température minimales.
- La sonde de dégivrage permet de minimiser la durée de cette opération.
- Protection antigel
- Régulation PID

### Fonctions

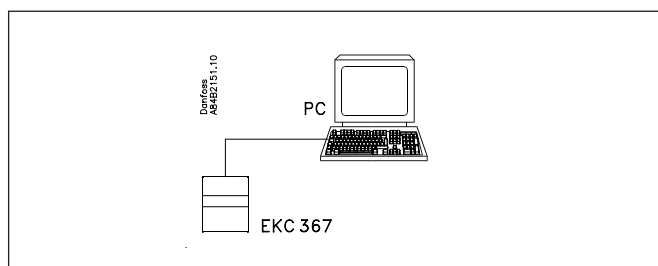
- Régulation modulante de la température
- Dégivrage : électricité, gaz chaud ou naturel
- Alarme en cas de dépassement des limites réglées
- Sorties de relais pour dégivrage, électrovanne, ventilateur et alarme
- Signal d'entrée permettant de décaler la référence de température



### Possibilités supplémentaires

- Commande par PC

Le régulateur peut être équipé pour la transmission de données, c'est à dire qu'il peut communiquer avec d'autres produits de la famille ADAP-KOOL®. Dans cette configuration, un PC permet le paramétrage, le contrôle et la collecte de données soit sur place, soit dans une centrale de surveillance.



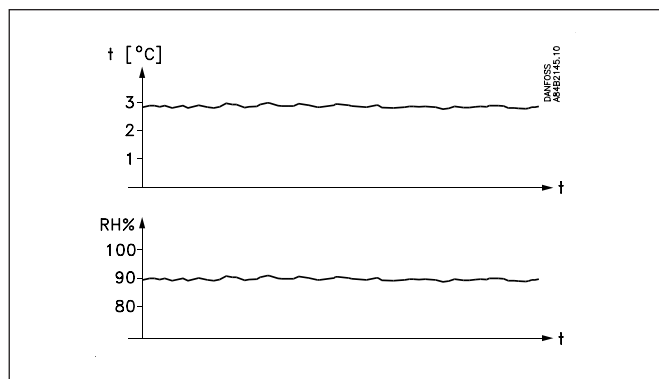
## Fonctionnement

### Régulation (de température) extrêmement précise

Comprenant un régulateur et une vanne, ce système est optimisé pour une application frigorifique donnée, où il permet de conserver les produits à une température maintenue avec une précision de  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  ou mieux.

### Humidité d'air élevée

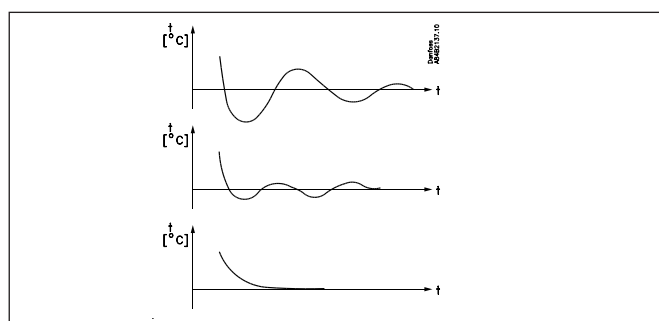
La température d'évaporation est constamment adaptée au besoin en froid, c'est à dire qu'elle est aussi élevée que possible avec des variations minimales. L'humidité relative de la chambre est donc également maintenue au maximum, ce qui réduit le dessèchement des produits à un minimum.



### La température se stabilise rapidement

Avec la régulation PID intégrée et les trois modes de stabilisation initiale au choix, on peut adapter la commande à l'évolution de la température optimale pour une installation frigorifique spécifique.

- Refroidissement aussi **rapide** que possible
- Refroidissement avec dépassement de réglage **réduit**
- Refroidissement **sans** dépassement de réglage

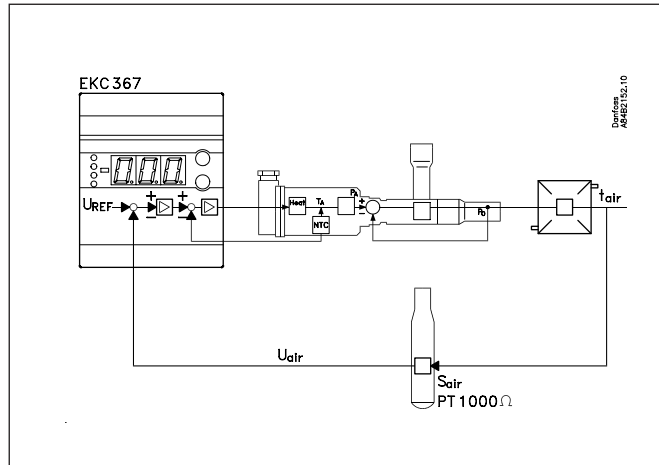


### La régulation

Le régulateur reçoit un signal de la sonde d'ambiance Sair. Pour obtenir la régulation optimale, celle-ci doit être placée dans l'air sortant de l'évaporateur. Le régulateur assure le maintien de la température d'air désirée.

Une boucle dite de régulation intégrée entre le régulateur et l'actuateur contrôle en continu la température (la pression) dans la capsule sous de pression de l'actuateur. Cette méthode donne une régulation très stable.

En cas d'écart entre la température de consigne et la température enregistrée, le régulateur envoie immédiatement plus ou moins d'impulsions vers l'actuateur pour qu'il corrige la déviation. Une modification du nombre d'impulsions envoyées influence la température et donc la pression de la capsule de l'actuateur. Puisque la pression de la charge et la pression d'évaporation  $p_0$  se suivent l'une l'autre, une modification de la pression de la charge modifie le degré d'ouverture de la vanne en conséquence. Le système maintient la pression d'évaporation quelles que soient les variations de pression d'aspiration (sortie de la vanne KVQ).

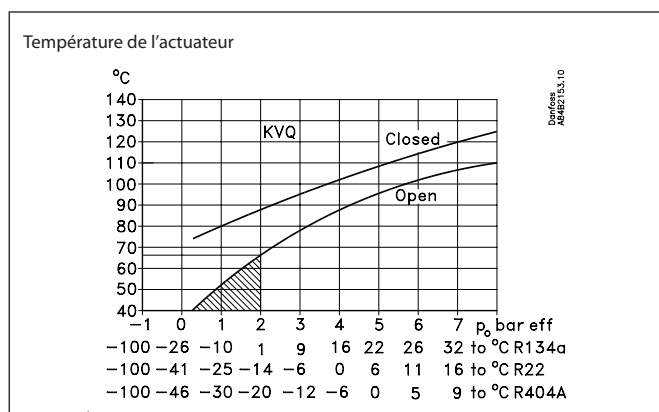


### Limitation de la pression d'évaporation (limitation $p_0$ )

La boucle de régulation intérieure évoquée plus haut permet aussi de maintenir la pression d'évaporation au-dessus d'une limite minimum. Ceci protège contre une température trop basse de l'air à l'entrée. (Protection antigel).

Les avantages ainsi obtenus sont les suivants :

- On peut raccorder des unités de compression basse température à des installations haute température.
- Protection de l'évaporateur contre le givre.



## Résumé des fonctions

Fonction	Para- mètre	Paramètre en cas de transmission de données
<b>Image normale</b>		
En fonctionnement normal, la valeur de la sonde d'ambiance Sair est affichée		Temp. Air
Pour afficher la température de la sonde de dégivrage, appuyer brièvement (1s) sur le bouton inférieur.		Temp. SDég
<b>Référence</b>		
<b>Référence</b> A condition qu'il n'y ait pas de supplément externe (o10), la régulation est effectuée en fonction de la valeur de réglage. (Appuyer sur les deux boutons en même temps pour régler la consigne.)	-	Temp. Consigne
<b>Unités de température</b> Permet de choisir entre °F et °C pour les températures. Quand on choisit l'affichage en °F, les autres réglages de température passent également à l'unité Fahrenheit, que ce soit en valeurs absolues ou en valeurs delta..	r05	Unité Temp °C=0, °F=1 (Dans l'AKM, seulement °C quel que soit le réglage)
<b>Supplément externe de la référence</b> Permet de régler l'importance de la contribution à ajouter à la référence réglée lorsque le signal d'entrée est au maximum (10 V).	r06	Modif.Ext.Ref.K
<b>Correction du signal en provenance de Sair</b> (Possibilité de compenser en cas de câble de sonde long)	r09	Etalonnage SAir
<b>Correction du signal en provenance de Sdef</b> (Possibilité de compenser en cas de câble de sonde long)	r11	Etalonnage SDég.
<b>Arrêt/marche du refroidissement</b> Permet de mettre en marche et d'arrêter la production de froid. Cette fonction est également permise au moyen d'un contact externe. Voir aussi l'annexe 1.	r12	Inter. Général
<b>Alarme</b>		
Le régulateur peut émettre une alarme dans différentes situations. En cas d'alarme, toutes les diodes clignotent en façade du régulateur et le relais d'alarme se ferme.		
<b>Alarme pour dépassement du maximum</b> Permet de régler l'alarme pour température Sair trop élevée. Valeur réglée en Kelvin. Cette alarme est active si la température Sair est supérieure à la référence actuelle + A01. (La référence actuelle (SP + r06) ressort de u02).	A01	Déviations Sup.
<b>Alarme pour dépassement du minimum</b> Permet de régler l'alarme pour température Sair trop basse. Valeur réglée en Kelvin. Cette alarme est active si la température Sair est inférieure à la référence actuelle moins A02.	A02	Déviations Basse
<b>Retard d'alarme</b> En cas de dépassement de l'une des limites, une temporisation est enclenchée. L'alarme n'est active qu'après écoulement du retard réglé. Valeur réglée en minutes.	A03	Tempo min.
		S'il y a transmission de données, l'importance de chaque alarme peut être définie. Le menu „Destinations alarmes“ permet ce réglage. Voir aussi page 14.

Dégivrage		Dégivrage
<p>Il y a deux méthodes pour définir le dégivrage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- par la transmission de données selon un schéma de dégivrage,</li> <li>- par un court-circuit de la sonde Sdef (signal d'impulsion d'une durée de 2 s)</li> </ul> <p>Le dégivrage est arrêté lorsque la sonde de dégivrage atteint la température réglée ou à l'écoulement de la période réglée.</p> <p>Les alarmes de température ne sont pas actives au cours du dégivrage.</p>		
<p><b>Moyen de dégivrage</b> Permet de choisir entre l'électricité et le gaz chaud pour le dégivrage. Pendant l'opération, le relais de dégivrage est fermé et le relais de refroidissement ouvert. En réglage EL, la vanne est ouverte pendant le dégivrage En réglage GAS, la vanne est fermée pendant le dégivrage</p>	d01	Dég. Off-El-Gas off = 0 El = 1 Gas = 2
<p><b>Température d'arrêt du dégivrage</b> Permet de régler la température d'arrêt du dégivrage. Si l'installation ne comprend pas de sonde de dégivrage, le dégivrage est arrêté en fonction du temps. Voir plus loin.</p>	d02	Temp. Fin Dég.
<p><b>Durée maximum du dégivrage</b> En cas d'arrêt du dégivrage selon la température, ce réglage permet de définir un délai de sécurité pour arrêter le dégivrage si la température de réglage n'a pas déjà été atteinte. Si l'installation ne comprend pas de sonde de dégivrage, ce réglage détermine la durée du dégivrage.</p>	d04	Durée Max. Dég m
<p><b>Temps d'égouttement</b> Permet de régler le délai entre l'arrêt du dégivrage et le redémarrage du refroidissement (temps d'égouttage de l'évaporateur).</p>	d06	Egouttage m
<p><b>Temporisation du redémarrage du ventilateur après dégivrage</b> Permet de régler le délai entre le redémarrage du refroidissement après un dégivrage et le redémarrage du ventilateur (temps de „liage“ de l'eau à l'évaporateur).</p>	d07	Tempo Ventilateur
<p><b>Température de redémarrage du ventilateur</b> Il est possible de redémarrer le ventilateur un peu avant ce qui est dit sous „Temporisation du redémarrage du ventilateur après dégivrage“ si la sonde de dégivrage enregistre une valeur admissibl. Régler ici la valeur à partir de laquelle le ventilateur peut démarrer.</p>	d08	Dém. Ventilateur
<p><b>Marche du ventilateur pendant le dégivrage</b> Permet de choisir si le ventilateur doit fonctionner ou pas pendant le dégivrage.</p>	d09	Arrêt Ventilateur
<p><b>Temporisation de l'alarme de température après dégivrage</b> Pendant le dégivrage et tout de suite après, la température est „trop élevée“. L'alarme pour „haute température“ peut être supprimée après le dégivrage. Régler ici la durée de cette suppression. La période débute au moment où commence le refroidissement.</p>	d11	Tempo Alarme
<p><b>Pour enclencher un dégivrage supplémentaire, appuyer sur le bouton inférieur pendant 7 secondes.</b> Si le bouton est actionné pendant 7 secondes au cours du dégivrage, le dégivrage est arrêté. Le temps d'égouttage et la temporisation du ventilateur se déroulent normalement.</p>		Démarrage Manuel Permet de démarrer un dégivrage manuel.
<p>Pour afficher la température de la sonde de dégivrage, appuyer brièvement (1s) sur le bouton inférieur.</p>		Temp.Sdég.

Paramètres de régulation		
<b>Température maximum de l'actuateur</b> Permet de régler la température que l'actuateur atteint à la limite de la plage de régulation. Ce réglage évite que l'actuateur soit surchauffé et qu'il s'éloigne de la plage de régulation. A cause des tolérances de l'actuateur, il faut régler cette valeur à 10 K au-dessus des valeurs indiquées par les courbes page 10.	n01	Temp. Q-max.
<b>Température minimum de l'actuateur</b> Permet de régler la température que l'actuateur atteint à la limite de la plage de régulation. Ce réglage évite que l'actuateur soit trop refroidi et qu'il s'éloigne de la plage de régulation. A cause des tolérances de l'actuateur, il faut régler cette valeur à 10 K au-dessous des valeurs indiquées par les courbes page 10.	n02	Temp. Q-min.
<b>Actuateur</b> Permet de définir l'actuateur installé : 1: CVQ, de -1 à +5 bar 2: CVQ, de 0 à 6 bar 3: CVQ, de 1,7 à 8 bar 4: CVMQ 5: KVQ	n03	Type Vanne
<b>P : Facteur d'amplification Kp</b> Si la valeur Kp est réduite, la régulation est ralentie.	n04	Facteur Kp
<b>I : Temps d'intégration Tn</b> Pour annuler le membre I, on règle la valeur au maximum (600 s). Si le réglage est 600 s, il faut régler le paramètre n07 à 0 (zéro). (Si la valeur Tn est augmentée, la régulation est ralentie.)	n05	Facteur Tn sec.
<b>D : Temps de différentiation Td</b> Pour annuler le membre D, on règle la valeur au minimum (0).	n06	Facteur Td sec.
<b>Stabilisation du refroidissement</b> On utilise cette fonction pour obtenir une stabilisation très rapide du refroidissement ou éviter un dépassement de réglage après une variation de température : 0: Refroidissement aussi rapide que possible 1: Refroidissement avec dépassement de réglage réduit 2: Refroidissement sans dépassement de réglage	n07	Mode Régul. Q
<b>Redémarrage après un dégivrage au gaz chaud</b> La vanne KVQ doit être ouverte avant d'ouvrir l'électrovanne de refroidissement. Régler ici le temps qu'utilise la vanne pour s'ouvrir. La période débute à l'écoulement du temps d'égouttage.	n08	Vanne Ouverte
Divers		
<b>Signal d'entrée</b> Pour raccorder un signal pouvant décaler la référence de régulation, définir le signal dans ce menu. 0: Aucun signal 1: 0 - 10 V 2: 2 - 10 V (Un réglage à 0 ou à 2 V n'a pas d'effet. Un réglage à 10 V modifie la référence de la valeur réglée dans le menu r06.)	o10	Type AI
<b>Fréquence</b> Permet de choisir la fréquence d'alimentation	o12	50 / 60 Hz (50=0, 60=1)
<b>Adresse</b> Si le régulateur est raccordé à un réseau de transmission, il lui faut une adresse, et la passerelle maître du réseau doit connaître cette adresse. Ces réglages ne sont possibles qu'après l'installation d'un module de transmission dans le régulateur et d'un câble de transmission. Cette installation est décrite dans un document à part, RC.8A.C.		Après l'installation d'un module de transmission de données, le régulateur s'utilise de pair avec les autres régulateurs des régulations frigorifiques ADAP-KOOL®.
Régler l'adresse entre 1 et 60.	o03	-
Pour envoyer l'adresse à la passerelle, régler le menu sur ON. (Le réglage retombe automatique sur OFF après quelques secondes.)	o04	-

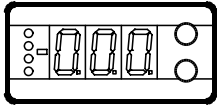
<p><b>Langues</b> Ce réglage n'intéresse que les régulateurs avec transmission de données. 0 = anglais, 1 = allemand, 2= français, 3= danois, 4=espagnol 5=Italien et 6=suédois. Pour les régulateurs avec transmission de données, les textes de la colonne de droite sont affichés dans la langue choisie. En cas de changement de langue, il faut également actionner o04 pour que le programme AKM puisse voir la nouvelle langue.</p>	o11	Langage
<b>Entretien</b>		
Certaines des valeurs du régulateur peuvent être sorties en vue de l'entretien.		
Relever la température de la sonde Sair (valeur étalonnée)	u01	Temp. Air
Relever la référence de régulation (Référence réglée + supplément externe éventuel)	u02	Référence Air
Relever la température de l'actuateur de la vanne.	u04	Temp. Actuateur
Relever la référence de la température de l'actuateur de la vanne	u05	Ref. Actuateur
Relever la valeur du signal de tension externe	u07	AI Volt
Relever la température de la sonde Sdef (valeur étalonnée)	u09	Temp. Sdeg.
Relever l'état de l'entre DI (entrée marche/arrêt)	u10	DI
Relever la durée du dégivrage en cours ou du dernier dégivrage achevé.	u11	Durée Dégivrage
	--	Alarme DO1 Relever l'état du relais d'alarme ON est l'état de fonctionnement avec alarme.
	--	Sortie DO2 Relever l'état du relais de l'électrovanne
	--	Ventilateur DO3 Relever l'état du relais du ventilateur
	--	Dégivrage DO4 Relever l'état du relais de dégivrage
<b>Etat de fonctionnement</b>		
<p>Le régulateur passe par certaines phases où il ne fait qu'attendre le prochain point de la régulation. Pour visualiser ces phases où „rien ne se passe“, on peut appeler l'état de fonctionnement à l'afficheur. Appuyer brièvement (1 seconde) sur le bouton supérieur. S'il y a un code d'état, il apparaît sur l'affichage. (Les codes d'alarmes sont prioritaires par rapport aux codes d'état : si une alarme est active, on ne peut afficher un code d'état.) Les codes d'état ont la signification suivante :</p>		Etat EKC (0 = régulation)
S4: Séquence de dégivrage. L'évaporateur s'égoutte et attend l'écoulement de la temporisation.		4
S10: Refroidissement arrêté par la marche/arrêt interne ou externe.		10
S12: Refroidissement arrêté par une température trop basse Sair.		12
S13: Séquence de dégivrage. La vanne KVQ est en train de se fermer.		13
S14: Séquence de dégivrage. Le dégivrage est en cours.		14
S15: Séquence de dégivrage. Le ventilateur attend l'écoulement de la temporisation.		15



## Utilisation

### Afficheur

Les valeurs sont affichées avec trois chiffres, un réglage permettant de choisir entre °C et °F.



### Diodes lumineuses en façade

Les diodes s'allument lorsque leurs relais respectifs sont alimentés. Les trois diodes inférieures clignotent en cas d'erreur de régulation.

Dans ce cas, on peut appeler le code d'erreur à l'afficheur et annuler l'alarme en appuyant brièvement sur le bouton supérieur.

Le régulateur peut émettre les messages suivants :		
E1	Message d'erreur	Erreur dans le régulateur
E7		Sair coupée
E8		Sair court-circuitée
E11		Température de l'actuateur de la vanne hors limite
E12		Signal d'entrée analogique hors limites
A1	Message d'alarme	Alarme pour température trop élevée
A2		Alarme pour température trop basse

### Les boutons

Les deux boutons permettent de modifier un réglage, l'augmentant ou la réduisant selon le cas. Mais il faut d'abord avoir accès au menu: appuyer quelques secondes sur le bouton supérieur. Apparaissent alors la série de codes de paramétrage. Chercher le code à modifier et appuyer sur les deux boutons en même temps. Après la modification, mémoriser la nouvelle valeur en appuyant à nouveau sur les deux boutons en même temps. Ou bref :



● Accès au menu (ou suppression d'une alarme)

●● Accès à la modification

●●● Mémorisation de la modification

### Exemples d'utilisation

#### Réglage de la référence de température

- Appuyer sur les deux boutons en même temps.
- Appuyer sur l'un des boutons pour choisir la nouvelle valeur.
- Appuyer à nouveau sur les deux boutons en même temps pour terminer le réglage.

#### Réglage des autres menus

- Appuyer sur le bouton supérieur jusqu'à apparition d'un paramètre.
- Appuyer sur l'un des boutons pour trouver le paramètre à régler.
- Appuyer sur les deux boutons en même temps jusqu'à apparition de la valeur du paramètre.
- Appuyer sur l'un des boutons pour choisir la nouvelle valeur.
- Appuyer à nouveau sur les deux boutons en même temps pour terminer le réglage.

## Sommaire des menus

SW =1.2x

Fonction	Para-mètre	Min.	Max.
<b>Image normale</b>			
Indique la température de la sonde d'ambiance.	-		°C
Appuyer brièvement sur le bouton inférieur pour afficher la température de la sonde de dégivrage.	-		°C
<b>Référence</b>			
Régler la température ambiante désirée	-	-70°C	160°C
Unités de température	r05	°C	°F
Supplément externe de la référence	r06	-50 K	50 K
Correction du signal en provenance de Sair	r09	-10,0 K	10,0 K
Correction du signal en provenance de Sdef	r11	-10,0 K	10,0 K
Arrêt/marche du refroidissement	r12	OFF	On
<b>Alarme</b>			
Déviat ion supérieure (au-dessus du réglage de temp.)	A01	0	50 K
Déviat ion inférieure (au-dessous du réglage de temp.)	A02	0	50 K
Temporisation de l'alarme	A03	0	180 min
<b>Dégivrage</b>			
Méthode (EL/GAS)	d01	off	GAS
Température d'arrêt du dégivrage	d02	0	25°C
Durée max. du dégivrage	d04	0	180 min
Temps d'égouttage	d06	0	20 min
Temporisation de démarrage du ventilateur après le dégivrage	d07	0	20 min
Température de démarrage du ventilateur	d08	-15	0°C
Ventilateur enclenché pendant le dégivrage (yes no)	d09	no	yes
Temporisation de l'alarme de température après le dégivrage	d11	0	199 min
<b>Paramètres de régulation</b>			
Température maximum de l'actuateur	n01	41°C	140°C
Température minimum de l'actuateur	n02	40°C	139°C
Actuateur (1=CVQ, de -1 à +5 bar, 2=CVQ, de 0 à 6 bar, 3=CVQ, de 1,7 à 8 bar, 4= CVMQ, 5=KVQ)	n03	1	5
P: Facteur d'amplification Kp	n04	0,5	20
I: Temps d'intégration Tn (600 = off)	n05	60 s	600 s
D: Temps de différentiel Td (0 = off)	n06	0 s	60 s
<b>Stabilisation de refroidissement</b>			
0: Refroidissement aussi rapide que possible	n07	0	2
1: Refroidissement avec dépassement de réglage réduit			
2: Refroidissement sans dépassement de réglage			
Temps de remise en route après un dégivrage au gaz chaud	n08	5 min	20 min
<b>Divers</b>			
Adresse du régulateur	o03*	1	60
Commutateur ON/OFF (message broche service)	o04*	-	-
Définir le signal de l'entrée analogique :			
0: aucun signal	o10	0	2
1: 0 - 10 V			
2: 2 - 10 V			
Langue (0=anglais, 1=allemand, 2=français, 3=danois, 4=espagnol, 5=italien et 6=suédois). En cas de changement de langue, il faut également actionner o04 pour que le programme AKM puisse voir la nouvelle langue.	o11*	0	6
Choisir la fréquence d'alimentations	o12	50 Hz	60 Hz
<b>Entretien</b>			
Relever la température de la sonde Sair	u01		°C
Relever la référence de régulation	u02		°C
Relever la température de l'actuateur de la vanne	u04		°C
Relever la référence de la température de l'actuateur de la vanne	u05		°C
Relever la valeur du signal de tension externe	u07		V
Relever la température de la sonde Sdef	u09		°C
Relever l'état de l'entre DI	u10		on/off
Relever la durée du dégivrage	u11		m

\*) Ce réglage n'est possible que si un module de transmission de données est installé dans le régulateur.

Réglage départ usine

Pour retrouver éventuellement les valeurs réglées en usine, procéder ainsi :

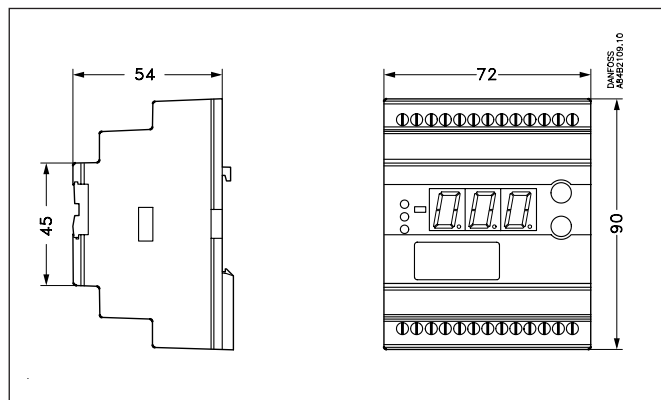
- Couper la tension d'alimentation du régulateur.

- Maintenir les deux boutons enfoncés en remettant le régulateur sous tension.



## Caractéristiques techniques

Tension d'alimentation	24 V c.a. $\pm 15\%$ , 50/60 Hz, 80 VA (la tension d'alimentation est galvaniquement isolée des signaux d'entrée et de sortie)	
Puissance absorbée	Régulateur	5 VA
	Actuateur	35 VA (KVQ) 75 VA (CVQ)
Signal d'entrée	Signal de courant	0-10 V ou 2-10 V
	Entrée digitale d'un contact externe	
	Court-circuit (signal d'impulsion) entre 21-22 met le dégivrage en route.	
Entrée de sonde	Pt 1000 ohm (2)	
Signal de sortie	SPST (3)	AC-1: 4 A (ohmique)
Relais d'alarme	SPST (1)	AC-15: 3 A (inductif)
Actuateur	Entrée	Signal de température du capteur dans l'actuateur
	Sortie	Pulsations de 24 V c.c. vers l'actuateur
Transmission de données	Prévu pour l'installation d'un module de transmission de données	
Température ambiante	Fonctionnement	De -10 à +55°C
	Transport	De -40 à +70°C
Étanchéité	IP 20	
Poids	300 g	
Montage	Rail DIN	
Affichages	Diodes, trois chiffres	
Bornes de raccordement	Max. 2,5 mm <sup>2</sup> , plusieurs conducteurs	
Homologations	Directive UE basse tension et CEM pour marque CE Test LVD selon EN 60730-1 et EN 60730-2-9 Test CEM selon EN 50081-1 et EN 50082-2	



## Numéros de code

Type	Fonction	N° de code
EKC 367	Régulateur de pression d'évaporation	<b>084B7083</b>
EKA 173	Module transmission (accessoire) FTT 10	<b>084B7092</b>
EKA 175	Module transmission (accessoire) RS 485	<b>084B7093</b>
EKA 174	Module transmission (accessoire) RS 485 avec isolation galvanique	<b>084B7124</b>

Sonde de température Pt 1000 :

Vannes :

Veillez vous reporter au catalogue RK.00.H.

## Raccordements

### Raccordements nécessaires

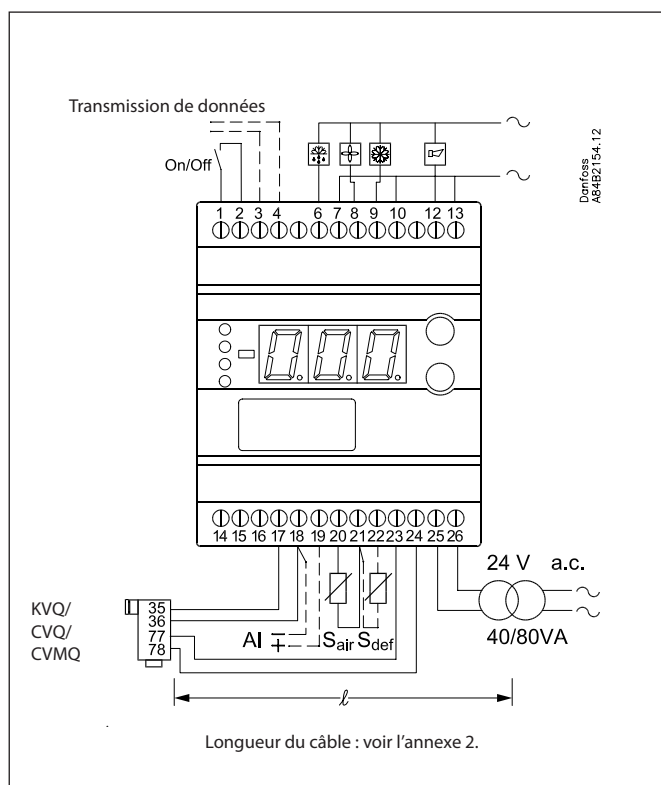
Bornes :

- 25-26 Tension d'alimentation 24 V c.a.
- 17-18 Signal provenant de l'actuateur (de NTC)
- 23-24 Tension vers l'actuateur
- 20-21 Sonde Pt 1000 à la sortie de l'évaporateur
- 1-2 Contact pour marche/arrêt de la régulation. Si aucun contact n'est raccordé, il faut court-circuiter les bornes 1 et 2.

### Raccordements selon les applications

Bornes :

- 12-13 Relais d'alarme  
Il y a liaison entre 12 et 13 en cas d'alarme et si le régulateur est hors tension.
- 6-7 Contact de relais pour marche/arrêt du dégivrage
- 8-10 Relais marche/arrêt du ventilateur
- 9-10 Contact de relais pour marche/arrêt du refroidissement
- 18-19 Signal de courant d'une autre régulation (Ext.Ref.)  
Si le signal de tension reçu provient d'un automate PLC ou similaire, il faut que le module de transfert éventuel soit à isolation galvanique.
- 21-22 Sonde Pt 1000 pour le dégivrage.  
Le court-circuit de ces bornes pendant 2 secondes (signal d'impulsion) démarre le dégivrage.
- 3-4 Transmission de données  
Ne faire ce raccordement qu'après installation du module de transmission de données. Il est très important que l'installation du câble de transmission soit effectuée correctement. Se reporter au document spécifique RC.8A.C.



### Annexe 1

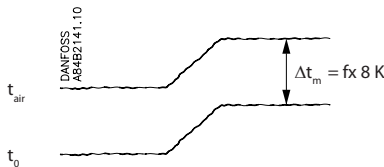
Interaction entre les fonctions interne et externe de marche/arrêt et les fonctions actives

Marche/arrêt interne	Off	Off	On	On
Marche/arrêt externe	Off	On	Off	On
Refroidissement	Off		On	
Actuateur / Température de l'actuateur	Attente ("n02")		Régulation ("n02" à "n01")	
Relais ventilateur	Off		On	
Relais détendeur	Off		On	
Afrimningsrelæ	On/off		On/off	
Surveillance température	No		Oui	
Surveillance sondes	Oui		Oui	

Si une fonction marche/arrêt est mise sur „off“ au cours d'un dégivrage, le dégivrage est achevé comme prévu.

### Annexe 3

Relation entre la température de l'air et la température d'évaporation ( $t_v$ ).



### Annexe 2

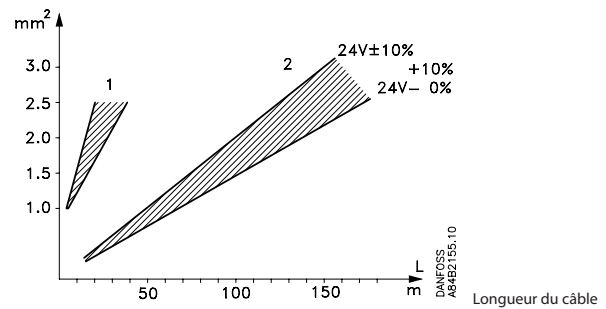
Longueur du câble de l'actuateur

L'actuateur doit être alimenté en 24 V c.a. ±10%. Pour éviter les pertes de tension d'alimentation, il faut installer un câble plus puissant pour les distances plus grandes.

Si la vanne KVQ est installée couchée, les longueurs de câbles admises sont inférieures à celles admises pour une vanne debout. En cas de dégivrage au gaz chaud, la vanne KVQ ne doit pas être couchée si la température autour d'elle est inférieure à 0°C.

Dégivrage										
Electricité		Gaz chaud								
--		$t_{kvq} > 0$				$t_{kvq} < 0$				
1	2	2	2	1	2	1	2	-	1	-

Section du câble

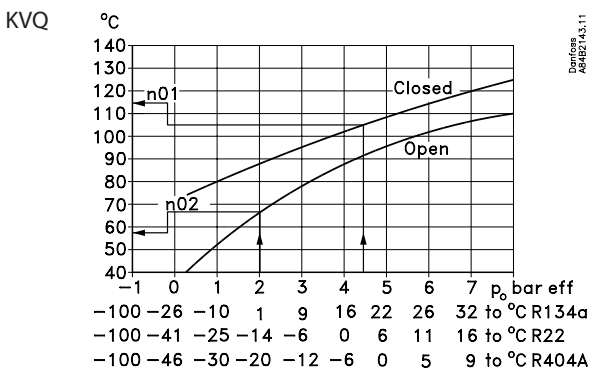


### Annexe 4

Une limitation de la plage de travail de la vanne peut éventuellement donner une réaction plus rapide de la vanne.

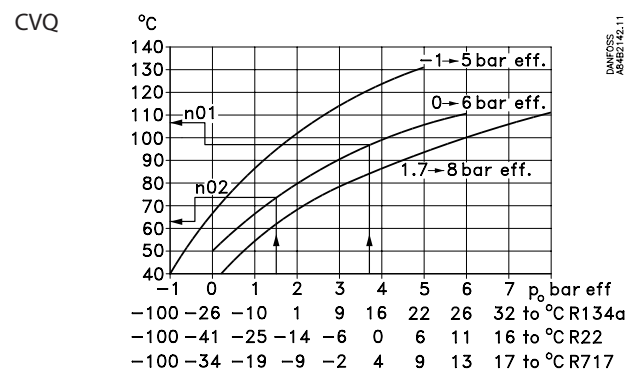
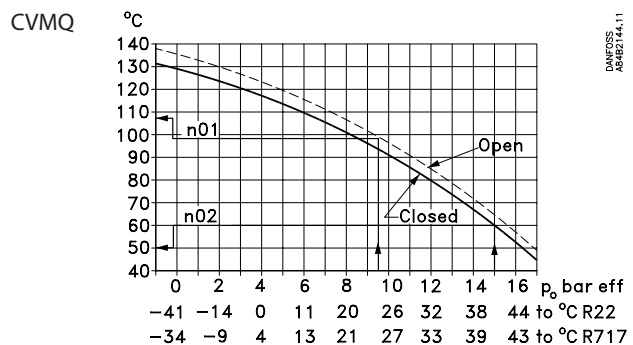
Relation entre la température d'évaporation et la température de l'actuateur (valeurs approximatives).

n01: La température ambiante maximum est utilisée comme  $t_0$  qui détermine à son tour la valeur du réglage n01. A cause des tolérances de l'actuateur, la valeur de réglage doit être de 10 K supérieure à celle indiquée par la courbe.  
 n02: La pression d'aspiration minimum donne détermine la valeur du réglage n02. A cause des tolérances de l'actuateur, la valeur de réglage doit être de 10 K inférieure à celle indiquée par la courbe.



Autres vannes

Tous les renseignements donnés dans ce manuel concernent l'utilisation d'une vanne KVQ, mais dans des cas particuliers, le régulateur peut fonctionner avec les vannes CVMQ ou CVQ.



## Mise en route du régulateur

Après le raccordement électrique du régulateur, il faut effectuer les actions suivantes pour démarrer la régulation :

1. Ouvrir le contact externe ON/OFF qui démarre et arrête la régulation.
2. Suivre le sommaire des menus page 8 et régler les différents paramètres sur les valeurs désirées.
3. Fermer le contact externe ON/OFF pour mettre la régulation en route.
4. Si l'installation est à détendeur thermostatique, il faut le régler sur une surchauffe minimum stable. (Pour obtenir une  $t_0$  donnée lors du réglage initial du détendeur, régler les deux valeurs de réglage pour la température de l'actuateur (n01 et n02) sur la valeur correspondante pendant le réglage du détendeur. Ne pas oublier de remettre ces valeurs.)
5. Suivre la température ambiante actuelle sur l'afficheur (utiliser éventuellement un matériel de collecte de données pour permettre le contrôle de l'évolution de la température).

## Si la température oscille

Lorsque l'installation frigorifique a obtenu un fonctionnement stable, les paramètres de régulation départ usine assurent normalement un système de régulation stable et relativement rapide. Par contre, si le système oscille, il faut enregistrer les périodes des oscillations et les comparer avec le temps d'intégration réglé,  $T_n$ . Procéder ensuite aux ajustages des paramètres indiqués.

*Si les périodes sont supérieures au temps d'intégration :*

( $T_p > T_n$ , ( $T_n = 4$  minutes, par exemple))

1. Augmenter  $T_n$  à  $1,2 \times T_p$
2. Attendre que l'installation soit stable.
3. S'il y a encore des oscillations, réduire  $K_p$  de 20%, par exemple.
4. Attendre que l'installation soit stable.
5. Si les oscillations persistent, répéter les points 3 et 4.

*Si les périodes sont inférieures au temps d'intégration :*

( $T_p < T_n$ , ( $T_n = 4$  minutes, par exemple))

1. Réduire  $K_p$  de 20% de la valeur d'échelle, par exemple
2. Attendre que l'installation soit stable.
3. Si les oscillations persistent, répéter les points 1 et 2.

## Réglages fins

Après une période de fonctionnement normal, l'optimisation d'un certain nombre de réglages s'impose parfois. Ci-dessous, nous étudions les réglages qui influent sur la rapidité et la précision de la régulation.

### Réglage des températures minimum et maximum de l'actuateur

Lors du réglage initial, ces valeurs ont été réglées sur 10 K à l'extérieur des températures envisagées, pour compenser les tolérances de l'actuateur. Si ces deux valeurs sont réglées pour tout juste engager la vanne, celle-ci est constamment active dans la régulation. Si l'actuateur est ensuite remplacé, il faut répéter cette procédure.

#### Minimum

En ajustant la température minimum de l'actuateur, on obtient une limite de la pression minimum admise dans l'évaporateur (c'est le point où la vanne commence à limiter le débit de réfrigérant).

Mettre l'installation dans une situation où il faut la capacité maximum (important débit de réfrigérant).

Augmenter ensuite la température minimum pas à pas tout en contrôlant la pression d'évaporation sur le manomètre de l'installation.

Au moment d'enregistrer une variation de la pression d'évaporation, on est au point où la vanne s'engage. (Si on a besoin d'une protection antigèle dans l'installation, on peut augmenter cette valeur en conséquence.)

#### Maximum

En ajustant la température maximum de l'actuateur, on obtient une limite de la pression maximum admise dans l'évaporateur (c'est le point où le débit de réfrigérant est coupé).

Mettre l'installation dans une situation où il n'y a pas besoin de capacité (débit de réfrigérant nul).

Réduire ensuite la température maximum pas à pas tout en contrôlant la pression d'évaporation sur le manomètre de l'installation.

Au moment d'enregistrer une variation de la pression d'évaporation, on est au point où la vanne s'ouvre. Augmenter le réglage encore un peu pour permettre à la vanne de couper le débit de réfrigérant totalement. (Si l'application actuelle nécessite une pression d'évaporation maximum, on peut évidemment choisir un réglage plus bas pour limiter la pression.)

### Méthode pour définir Kp, Tn et Td

Ci-dessous, nous expliquons une méthode (Ziegler-Nichols) pour la définition de Kp, Tn et Td.

1. Mettre l'installation en état de régulation de la température suivant la référence désirée à charge typique. Il est important que la vanne travaille et qu'elle ne soit pas totalement ouverte.
2. Relever le paramètre u05. Ajuster le réglage mini et maxi de l'actuateur pour que la moyenne entre les valeurs mini et maxi soit égale à la valeur de u05 relevée.
3. Régler le régulateur pour qu'il fonctionne comme régulateur P (mettre Td à 0, Tn à OFF (600) et "Q-ctrl.mode" à 0).
4. Pour constater la stabilité du système, arrêter la régulation pendant une minute, par exemple (relais marche/arrêt ou contact). Observer ensuite la stabilisation de la température. Si elle meurt, augmenter légèrement Kp et répéter l'arrêt/marche. Continuer cette action jusqu'à ce que la stabilisation ne meure plus.
5. Dans ce cas, Kp est l'amplification critique ( $Kp_{critique}$ ) et le temps de stabilisation non amortie est le temps de stabilisation critique ( $T_{critique}$ ).
6. Ces valeurs permettent de calculer les paramètres de régulation et de les régler ensuite :
  - Pour obtenir une régulation PID :
 
$$Kp < 0,6x Kp_{critique}$$

$$Tn > 0,5x T_{critique}$$

$$Td < 0,12x T_{critique}$$
  - Pour obtenir une régulation PI :
 
$$Kp < 0,45x Kp_{critique}$$

$$Tn > 0,85x T_{critique}$$
7. Remettre les valeurs des températures minimum et maximum du régulateur et "Q-ctrl.mode".

## Dépannage

En plus des messages d'erreur émis par le régulateur, le tableau ci-dessous peut être utile en cas de dépannage.

Symptôme	Erreur	Intervention
Température du médium trop basse Actuateur froid au toucher.	Résistance NTC court-circuitée dans l'actuateur	S'il y a moins de 100 ohm sur les bornes 17 et 18 (démonter le fil), la NTC ou l'alimentation est court-circuitée. Contrôler l'alimentation.
	Résistance corps chauffant dans l'actuateur	Entre les bornes 23 et 24 (démonter le fil), il faut une résistance de 18 ohm $\pm$ 2 ohm + la résistance du conducteur. A défaut, le corps chauffant ou l'entrée est défectueuse.
	Capteur Sair déclenché.	Contrôler la température et la comparer avec les valeurs d'un tableau Pt 1000 ohm.
Température du médium trop basse Actuateur chaud au toucher	Siège de vanne coincé par saletés.	
	P0 en dehors de la plage de régulation 0 à 7 bar.	Vérifier si la pression d'évaporation P0 est à l'intérieur de la plage (0 à 7 bar) aux conditions maximum.
	Perte de charge dans l'actuateur	Remplacer l'actuateur.
Température du médium trop haute Actuateur froid au toucher	Erreur du circuit frigorifique	Analyser le circuit frigorifique pour déceler d'autres erreurs.
	Evaporateur bloqué par la glace	Contrôler la fonction de dégivrage. Voir aussi le tableau de dépannage concernant le dégivrage.
	La vanne est coincée.	Remplacer la vanne.
	Joint monté entre la vanne et l'actuateur (mise en route initiale seulement) ?	
Température du médium trop haute Actuateur chaud au toucher	NTC coupée dans l'actuateur	S'il y a plus de 200 kohm sur les bornes 17 et 18 (démonter le fil), NTC ou l'alimentation est coupée. Contrôler l'alimentation.

### Fonction de dégivrage

Symptôme	Erreur	Intervention
Evaporateur recouvert de glace. Dégivrage en ordre.	Dégivrage mal réglé ou emplacement incorrect de la sonde Sdef.	Contrôler le réglage / contrôler la position du capteur.
Evaporateur recouvert de glace. Fonction dégivrage dérangée.	Capteur Sdef (dégivrage) coupé.	Contrôler le capteur.
	Capteur Sdef (dégivrage) court-circuité.	Contrôler si le top de dégivrage est imprécis
	Le corps chauffant n'est pas enclenché	Contrôler le corps chauffant et le relais de dégivrage
Période de dégivrage trop longue.	Dégivrage mal réglé	Contrôler le réglage de la température d'arrêt du dégivrage.
	Le dégivrage continue malgré l'atteinte de la température d'arrêt réglée.	Contrôler la position du capteur Sdef.

## Transmission de données

Ceci est la description des possibilités offertes si le régulateur est modifié pour la transmission de données.

Pour obtenir une connaissance plus approfondie de la commande de régulateurs via un PC, demander notre documentation spécialisée.

### Exemple

Chaque régulateur est équipé d'un module enfichable.

Les régulateurs sont ensuite reliés ensemble par un câble à deux conducteurs.

Un seul câble peut accepter jusqu'à 60 régulateurs.

Ce câble est également raccordé à une passerelle AKA 243.

Cette passerelle commande alors la transmission aller/retour des régulateurs.

Elle recueille les valeurs de température et reçoit les alarmes. En cas d'alarme, le relais d'alarme est alimenté pendant deux minutes.

On peut alors raccorder la passerelle à un modem.

Si une alarme est émise par l'un des régulateurs, la passerelle fait un appel téléphonique à la centrale de surveillance, par l'intermédiaire du modem.

A la centrale, l'installation comprend un modem, une passerelle et un PC chargé du logiciel de système AKM.

Par conséquent, toutes les fonctions des régulateurs peuvent être réglées au moyen des différents menus.

Le programme fait toutes les 24 heures le recueil par exemple de toutes les valeurs de température collectées.

### Exemple d'un affichage de menu

- Les mesures sont indiquées d'un côté, les réglages de l'autre
- Le nom des paramètres ressortent également de la page 4-7.
- Une commutation simple permet d'afficher les valeurs sous forme d'un diagramme de tendance.
- Pour consulter les températures antérieures, appeler une collecte enregistrement.

### Alarmes

Si le régulateur est préparé pour la transmission de données, il est possible de définir l'importance des alarmes émises.

Cette définition se fait en choisissant 1, 2, 3 ou 0. Une alarme émise à un moment donné aura les effets suivants :

#### 1 = Alarme

Le texte d'alarme est acheminé avec la valeur d'état 1. Ceci signifie que la passerelle maître de l'installation actionnera le relais de sortie d'alarme pendant 2 minutes. Ensuite, lorsque l'alarme disparaît, le texte est envoyé à nouveau, mais alors avec la valeur d'état 0.

#### 2 = Message

Le texte d'alarme est acheminé avec la valeur d'état 2. Ensuite, lorsque le „message“ disparaît, le texte est envoyé à nouveau, mais alors avec la valeur d'état 0.

#### 3 = Alarme

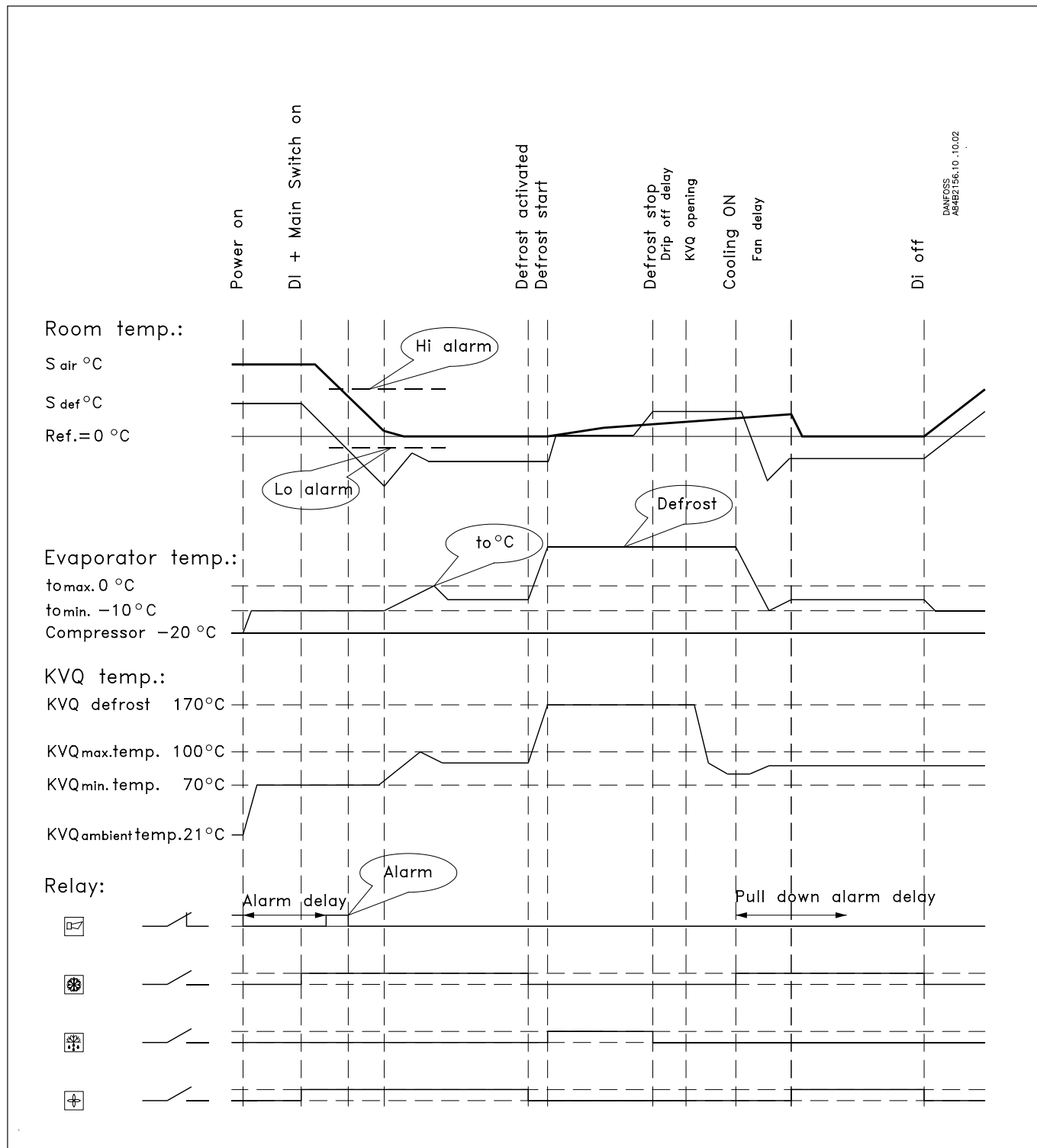
Comme pour „1“, mais la sortie de relais de la passerelle n'est pas alimentée.

#### 0 = Information supprimée

Le texte d'alarme est arrêté au niveau du régulateur. Il n'est envoyé nulle part.

## Annexe 5

### Exemple d'un circuit frigorifique avec dégivrage au gaz chaud





Danfoss n'assume aucune responsabilité quant aux erreurs qui se seraient glissées dans les catalogues, brochures ou autres documentations écrites. Dans un souci constant d'amélioration, Danfoss se réserve le droit d'apporter sans préavis toutes modifications à ses produits, y compris ceux se trouvant déjà en commande, sous réserve, toutefois, que ces modifications n'affectent pas les caractéristiques déjà arrêtées en accord avec le client. Toutes les marques de fabrique de cette documentation sont la propriété des sociétés correspondantes.  
Danfoss et le logotype Danfoss sont des marques de fabrique de Danfoss A/S. Tous droits réservés.

---

