



U-3ARC
WEBINAIRE DE FORMATION
N°20
REGULATEURS MODULANTS

Ridha JABLAOUI

29 Avril 2023



- 1- REGULATEURS MODULANTS
- 2- VANNES PILOTES POUR REGULATEURS MODULANTS « **PM ou ICV** »
- 3- REGULATEURS MODULANTS ICV Flexline™
- 4- VANNE PRINCIPALE « **PM1 / ACS1** »
- 5- REGULATION TOUT OU RIEN « **PM1/ICS1** »
- 6- REGULATION DE PRESSION D'EVAPORATION « **PM1/ICS1** »
- 7- REGULATION DE PRESSION D'ASPIRATION « **PM1/ICS1** »
- 8- REGULATION DE PRESSION DE CONDENSATION « **PM1/ICS1** »
- 9- REGULATION ELETRONIQUE DE LA TEMPERATURE DU MEDIUM « **PM1/ICS1** »
- 10- REGULATION DE PRESSION DE LA BOUTEILLE LIQUIDE POUR
CONDENSEUR A AIR « **PM1/ICS1** »
- 11- REGULATION DE LA TEMPERATURE DU MEDIUM OU FERMETURE/
OUVERTURE FORCEE « **PM1/ICS1** »
- 12- REGULATION DE PRESSION D'EVAPORATION + TEMPERATURE DEPART
D'EAU GLACEE « **PM1/ICS1** »
- 13- REGULATEURS MODULANTS MULTIFONCTIONS
- 14- REGULATEURS MODULANTS DE LA PUISSANCE FRIGORIFIQUE DU
COMPRESSEUR
- 15- REGULATEURS MODULANTS **ICM Flexline™**
- 16- REGULATEURS MODULANTS **ICLX Flexline™**



□ CONCEPTION :

Les régulateurs modulants **PM ou ICS** sont des vannes principales à servocommande sur lesquelles peuvent être vissées des vannes pilotes ou avec vannes pilotes montées sur conduite pilote externe.

□ UTILISATIONS:

Les régulateurs modulants **PM ou ICS** s'utilisent pour réguler la pression et la température des installations:

- de réfrigération,
- de congélation,
- de conditionnement d'air.



Les régulateurs modulants **PM ou ICS** s'utilisent dans les installations frigorifiques:

- à détente directe
- à recirculation par pompes
- à circulation naturelle.

Les régulateurs modulants **PM ou ICS** peuvent être utilisées aussi bien sur les côtés haute que basse pression, dans les conduites d'aspiration en milieu sec ou humide et dans les conduites de fluides liquides sans changement de phase.

1 - REGULATEURS MODULANTS



□ MODES DE REGULATION:

Les vannes principales **PM ou ICS** seules et les vannes pilotes offrent un très grand nombre de fonctions dans les domaines de:

- régulation tout ou rien,
- régulation P
- régulation PI.

□ REFRIGERANTS :

Convient aux réfrigérants HCFC, HFC ininflammables, R717 (ammoniac) et R744 (CO₂). L'utilisation de vannes pilotes avec des **hydrocarbures inflammables n'est pas recommandée.**

2 - VANNES PILOTES POUR LES REGULATEURS MODULANTS « PM & ICV »



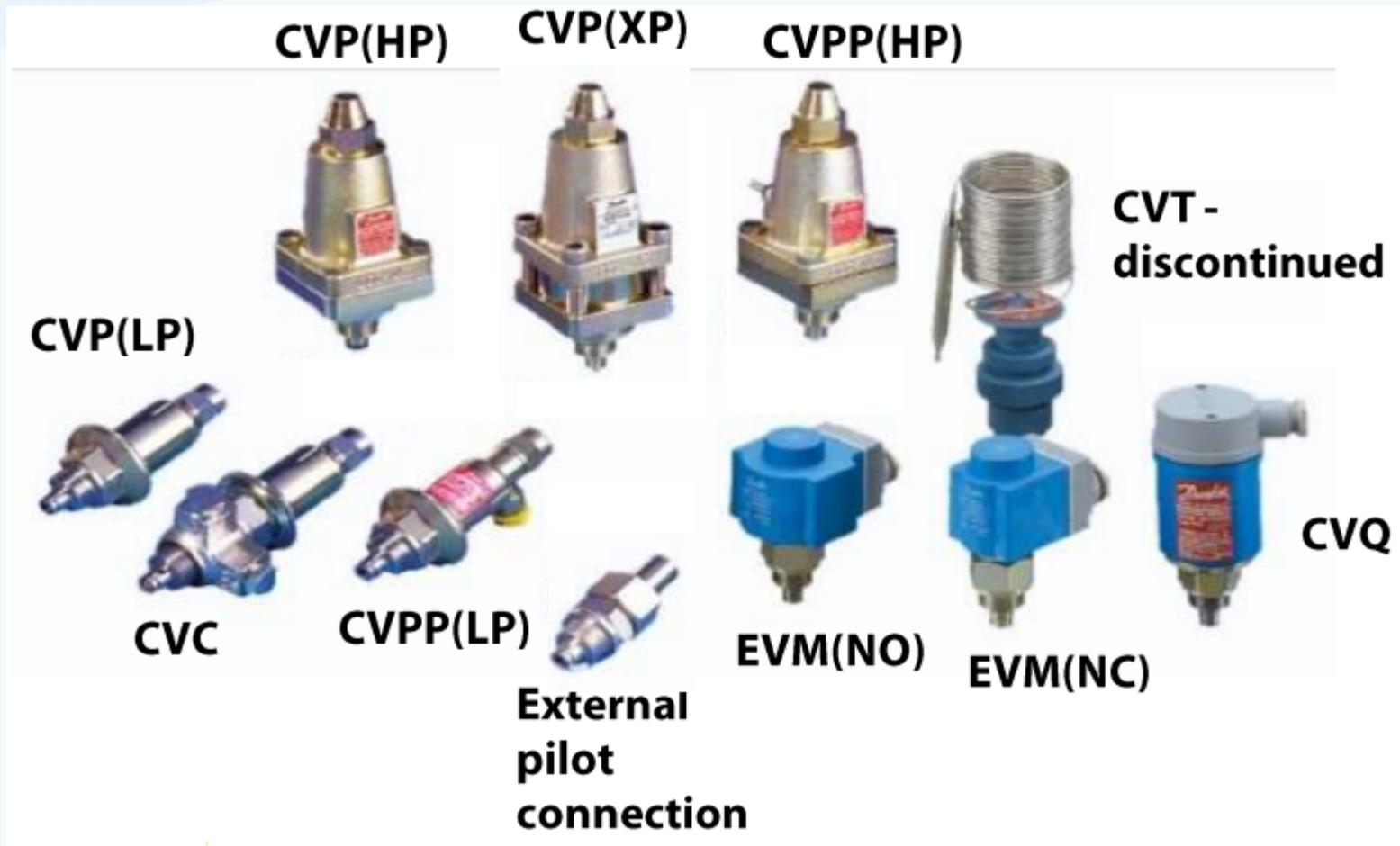
2 -1 /Anciennes Vannes Pilotes pour montage direct dans les vannes principales



La gamme des vannes pilotes se compose de:

- Vannes pilotes à pression constante, type CVP (LP) et CVP (HP)
- Vannes pilotes à pression différentielle, type CVPP (LP) et CVPP (HP)
- Vanne pilote à haute pression, type CVP (XP), idéale pour le dégivrage des conduites de gaz chaud CO₂
- Vannes pilotes pressostatiques avec raccord pour pression de référence, type CVC
- Vannes pilotes thermostatiques, type CVT (indépendantes de la pression)
- Vannes pilotes à pression constante à commande électronique, type CVQ (dépendantes de la pression)
- Électrovannes pilotes, type EVM (NF)
- Électrovannes pilotes, type EVM (NO)
- Corps pour vannes pilotes type CVH, destinés à être montés sur des conduites de pilotage externes.

2 - VANNES PILOTES POUR REGULATEURS MODULANTS « PM & ICV »



2 - VANNES PILOTES POUR REGULATEURS MODULANTS « PM & ICV »



La nouvelle gamme de vannes pilotes comprend les modèles suivants :

- Vanne pilote à pression constante, type CVP
- Vanne pilote de pression différentielle, type CVPP
- Vanne pilote pressostatique, avec raccord de pression de référence, type CVC
- Vanne pilote électronique à pression constante, type CVE
- Électrovanne pilote, type EVM (NF)
- Électrovanne pilote, type EVM (NO)
- Embase, type CVH pour les vannes pilotes, pour montage sur des conduites pilotes externes





3-1: Le remplacement des anciennes vannes PM par

La gamme ICV Flexline™





PM1



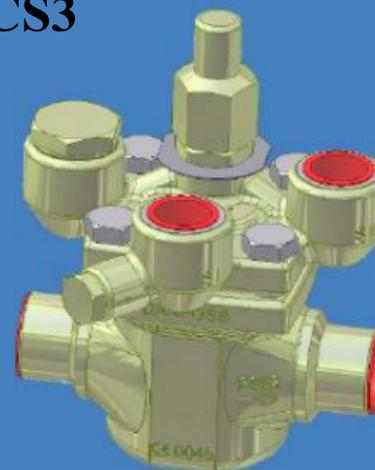
PM3



ICS1



ICS3



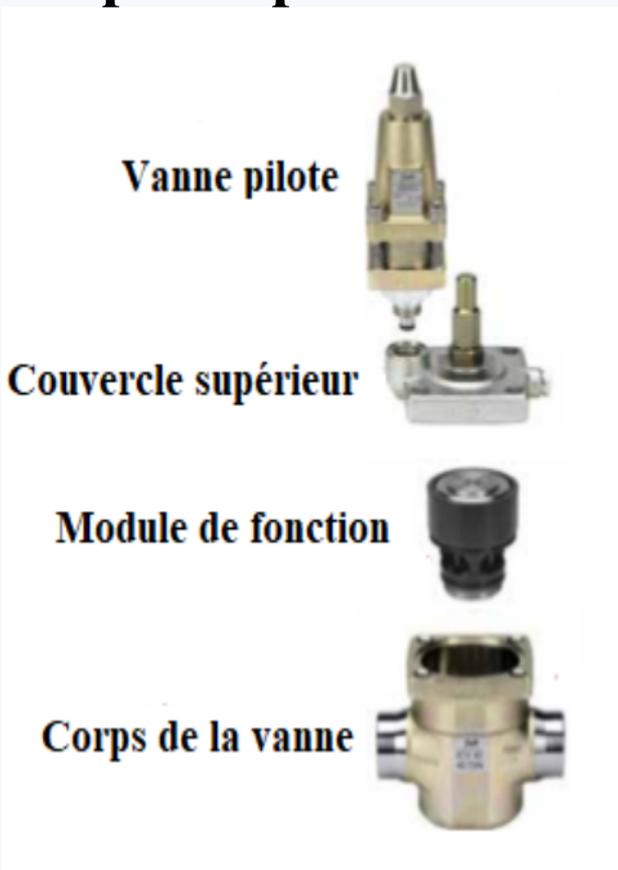


3-2: VANNE SERVOPILOTÉE « ICS Flexline™ »

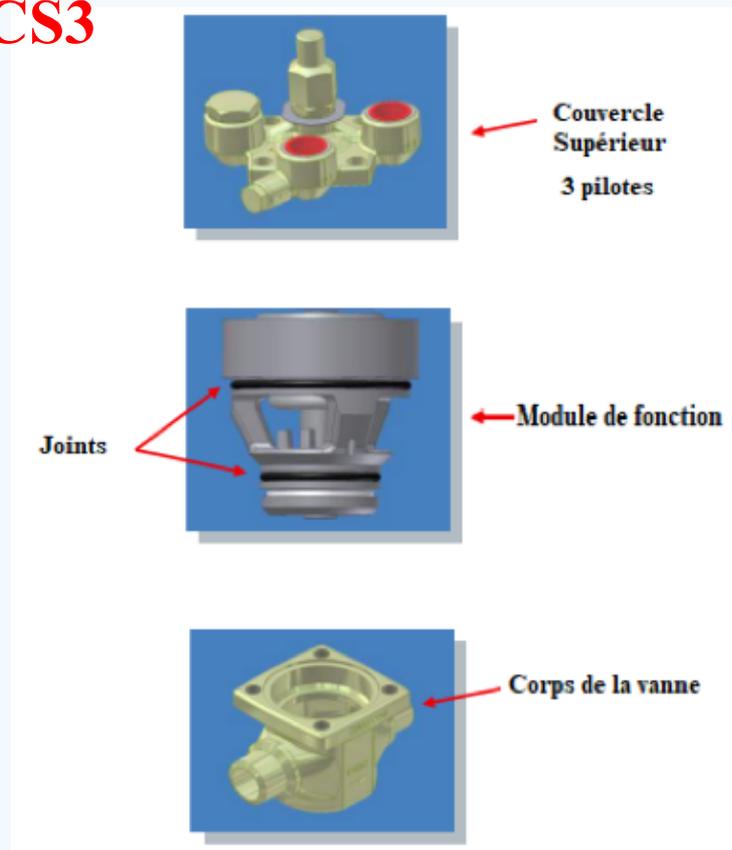
Les ICS(1ou3) sont des vannes de régulation à servocommandes compactes. Ces vannes ICS servent à la régulation de la pression, de la température et des fonctions marche/arrêt dans les systèmes de réfrigération. Elles peuvent être utilisées aussi bien sur les côtés haute que basse pression, sur les conduites d'aspiration sèches ou humides et sur les conduites de liquides sans changement de phase. La vanne ICS comprend trois composants principaux : un corps de vanne, un module de fonction et un couvercle d'extrémité.



Une seule vanne pilote peut être montée dans le orifice pilote pour **ICS1**



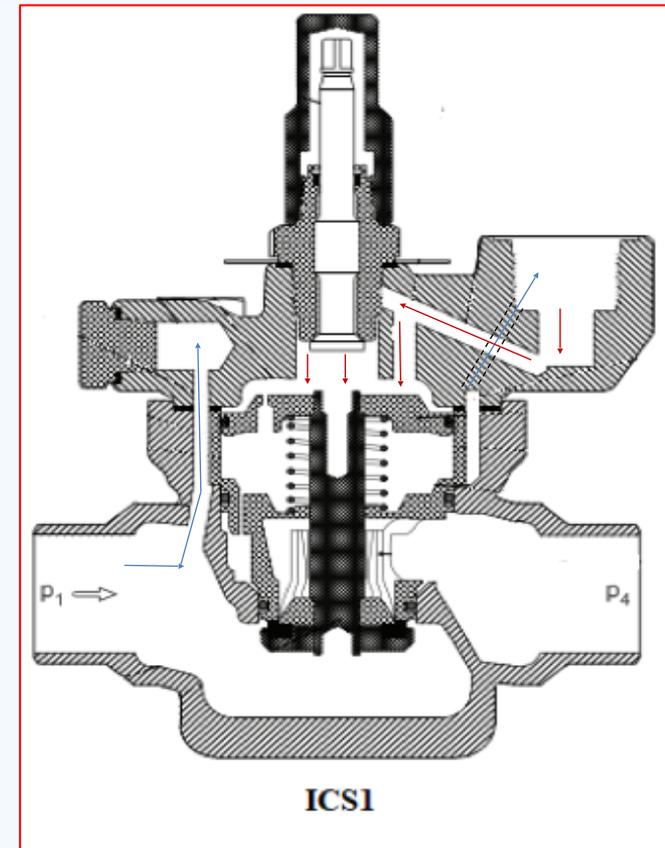
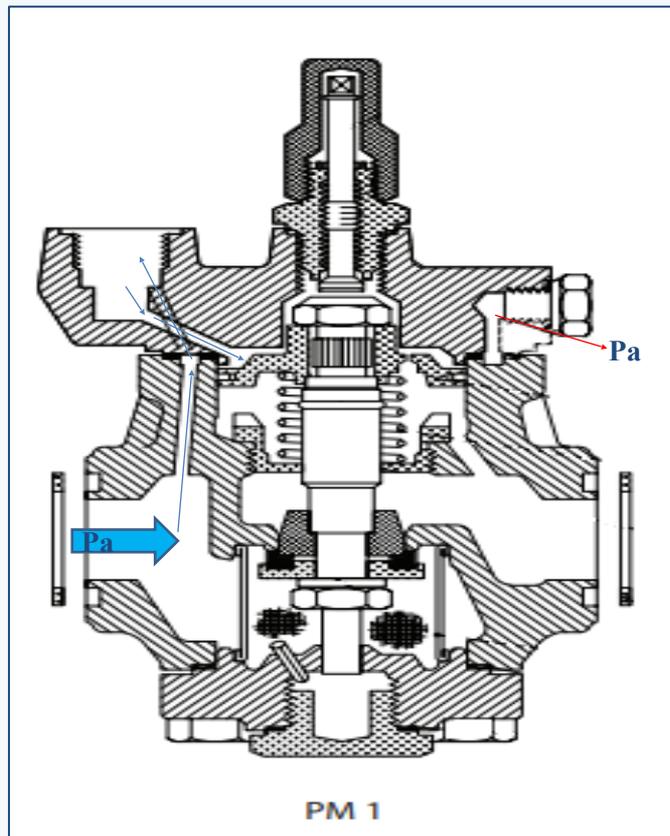
Trois vannes pilotes peuvent être montées dans les orifices pilotes pour **ICS3**



4 – VANNES PRINCIPALES « PM1/ICS1 »

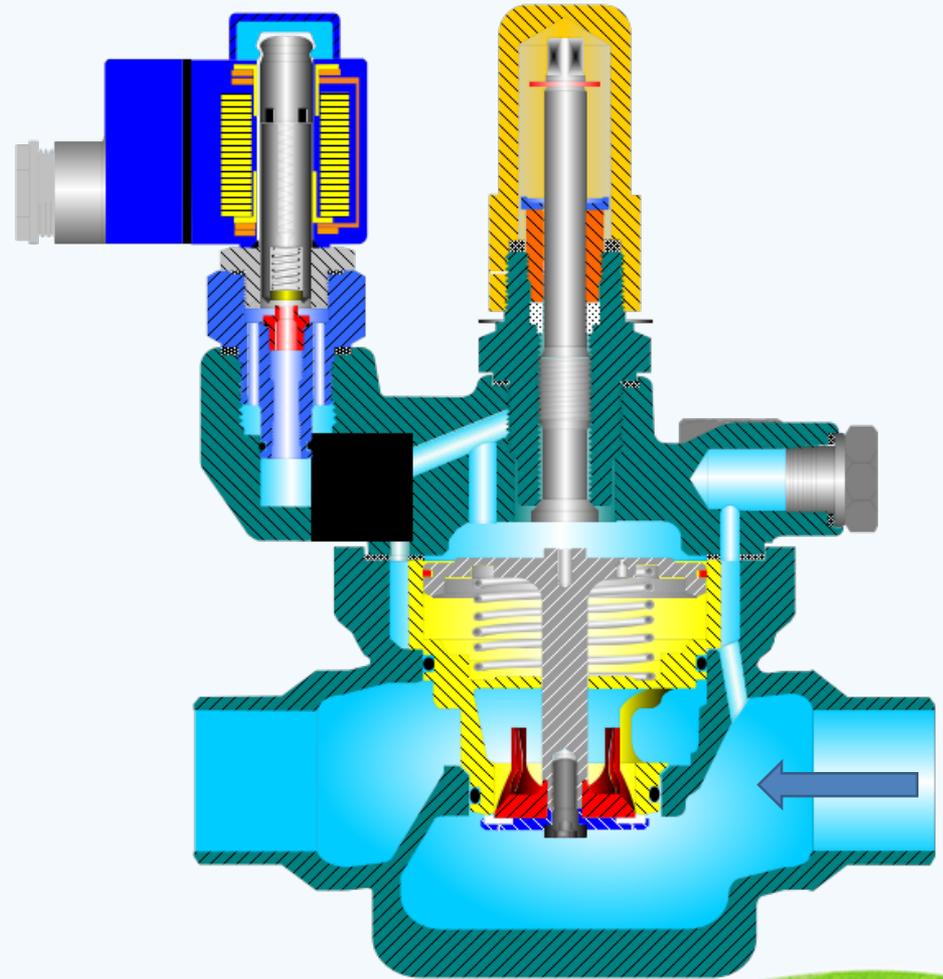


La vanne principale PM1 ou ICS1 est équipée d'un seul raccord unique pour la vanne pilote, et une prise manométrique.





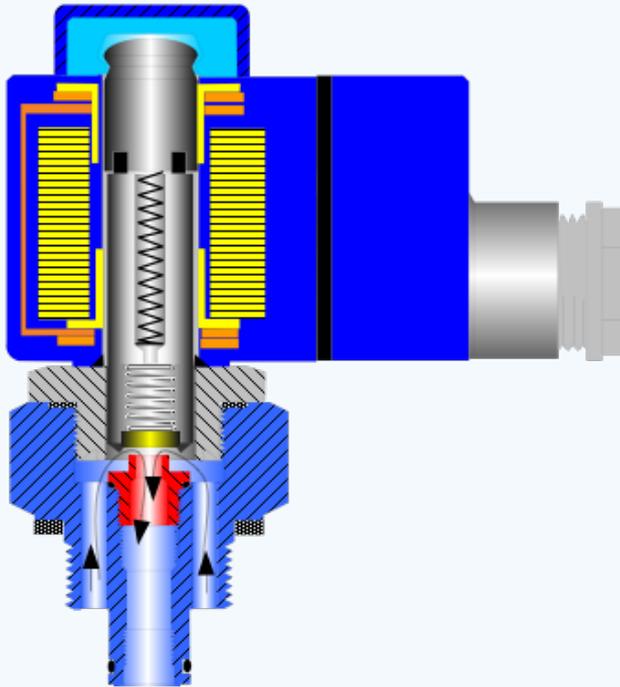
La vanne principale **PM1** ou **ICS1** sur laquelle est vissée une électrovanne pilote type **EVM** joue le rôle d'une vanne électromagnétique pour isolation électrique dans les conduites d'aspiration, conduites de liquide, conduites de condensat ou bypasses.





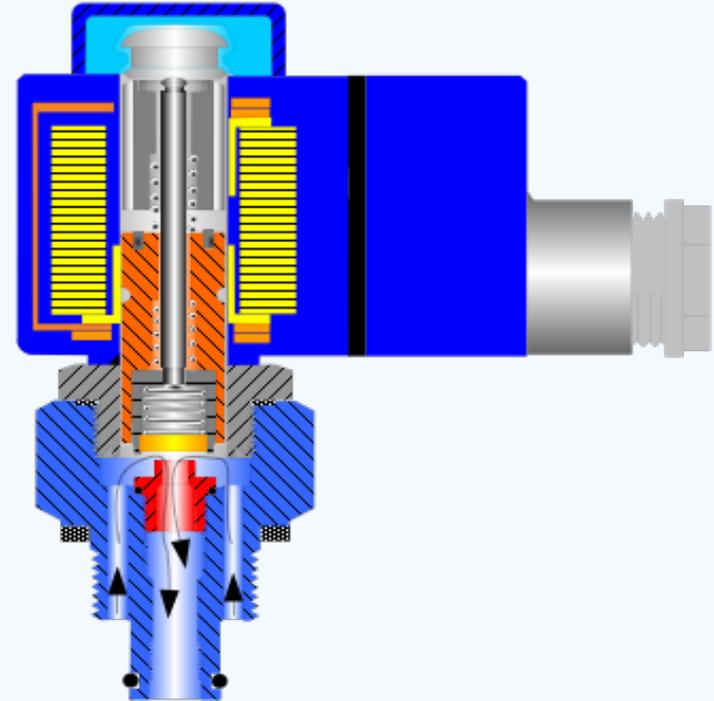
EVM – NC

Shown with flow
i.e. coil is energized



EVM – NO

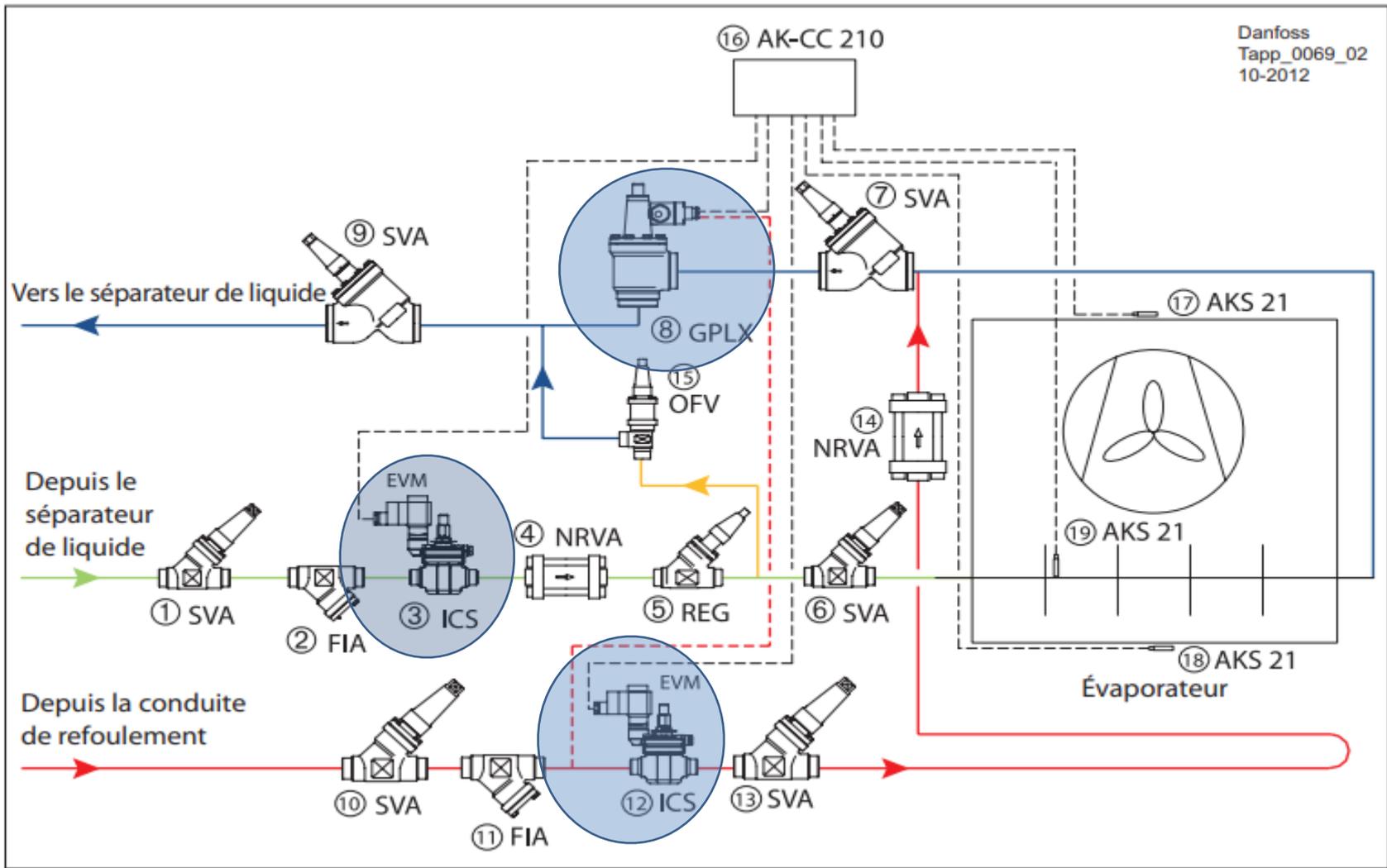
Shown with flow
i.e. coil is de-energized



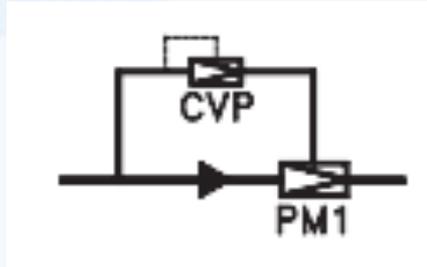
5 – REGULATION TOUT OU RIEN « PM1/ICS1 »



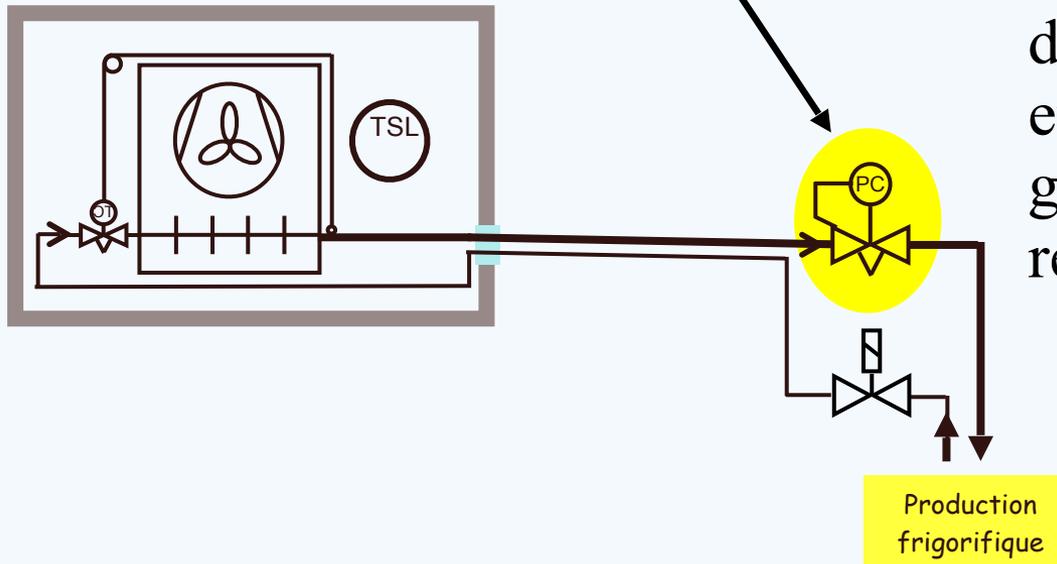
Danfoss
Tapp_0069_02
10-2012



6 – REGULATION DE PRESSION D'EVAPORATION « PM1/ICS1 »

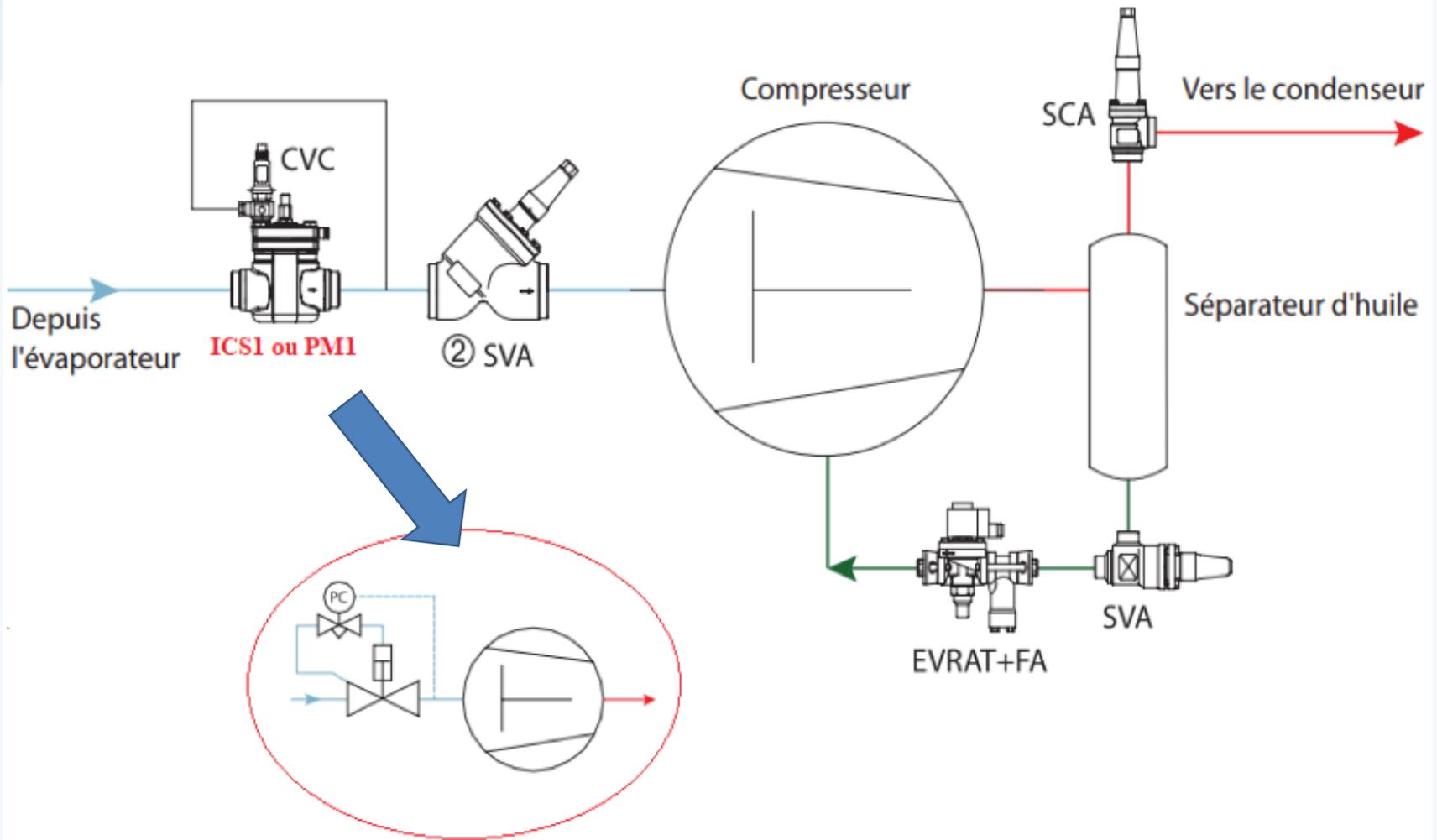


PM1
ou
ICS1
+
CVP
(BP)



Maintient une pression d'évaporation constante et donc température d'évaporation constante.

Empêche une pression d'évaporation trop basse et d'où la formation de glace dans les refroidisseurs d'eau.





Application

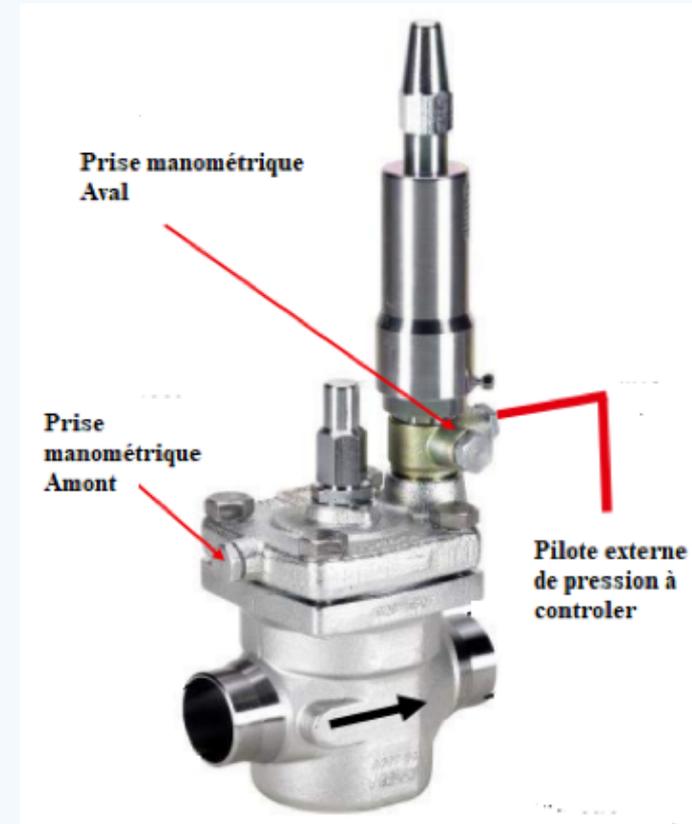
S'applique aux compresseurs à pistons. Normalement utilisé pour les systèmes de petite taille ou de taille moyenne.

Avantages

Simple et fiable. Efficace pour protéger les compresseurs à pistons au démarrage ou après le dégivrage par gaz chauds

Limites

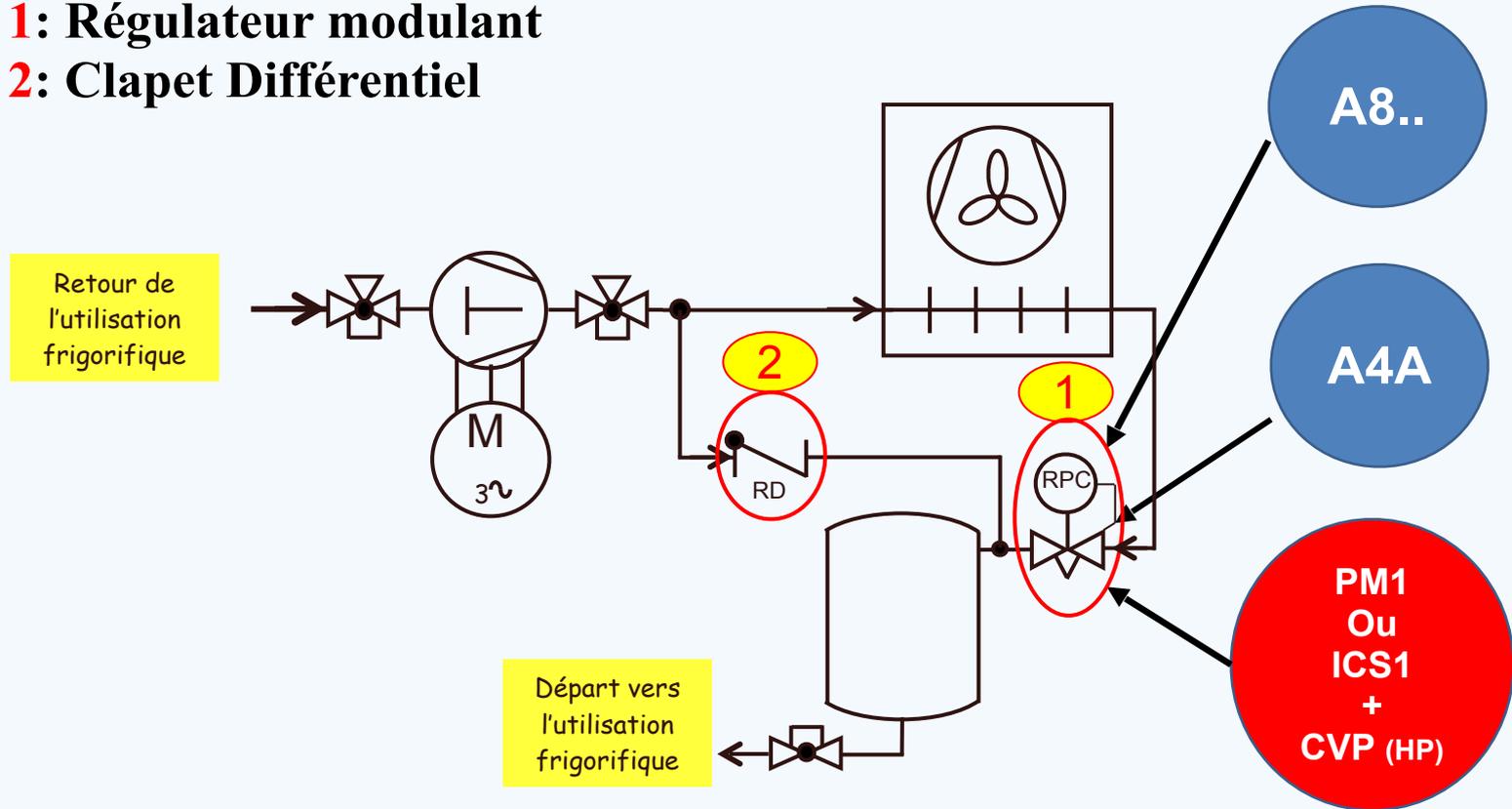
Entraîne une chute de pression constante dans la conduite d'aspiration.



ICS1 et la CVC



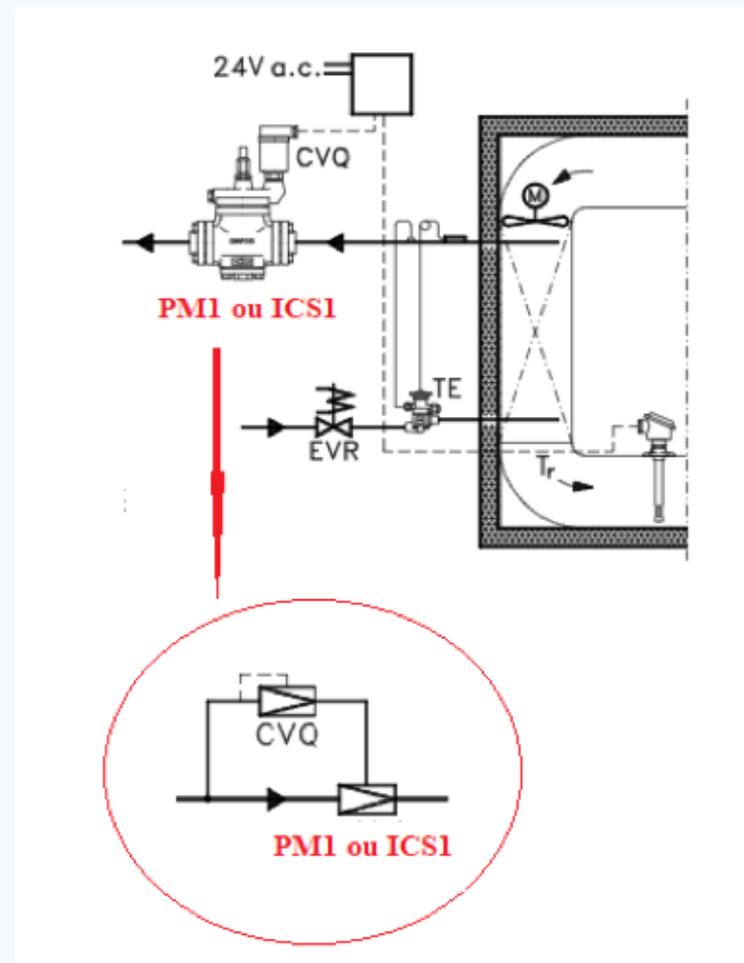
- 1: Régulateur modulant**
2: Clapet Différentiel



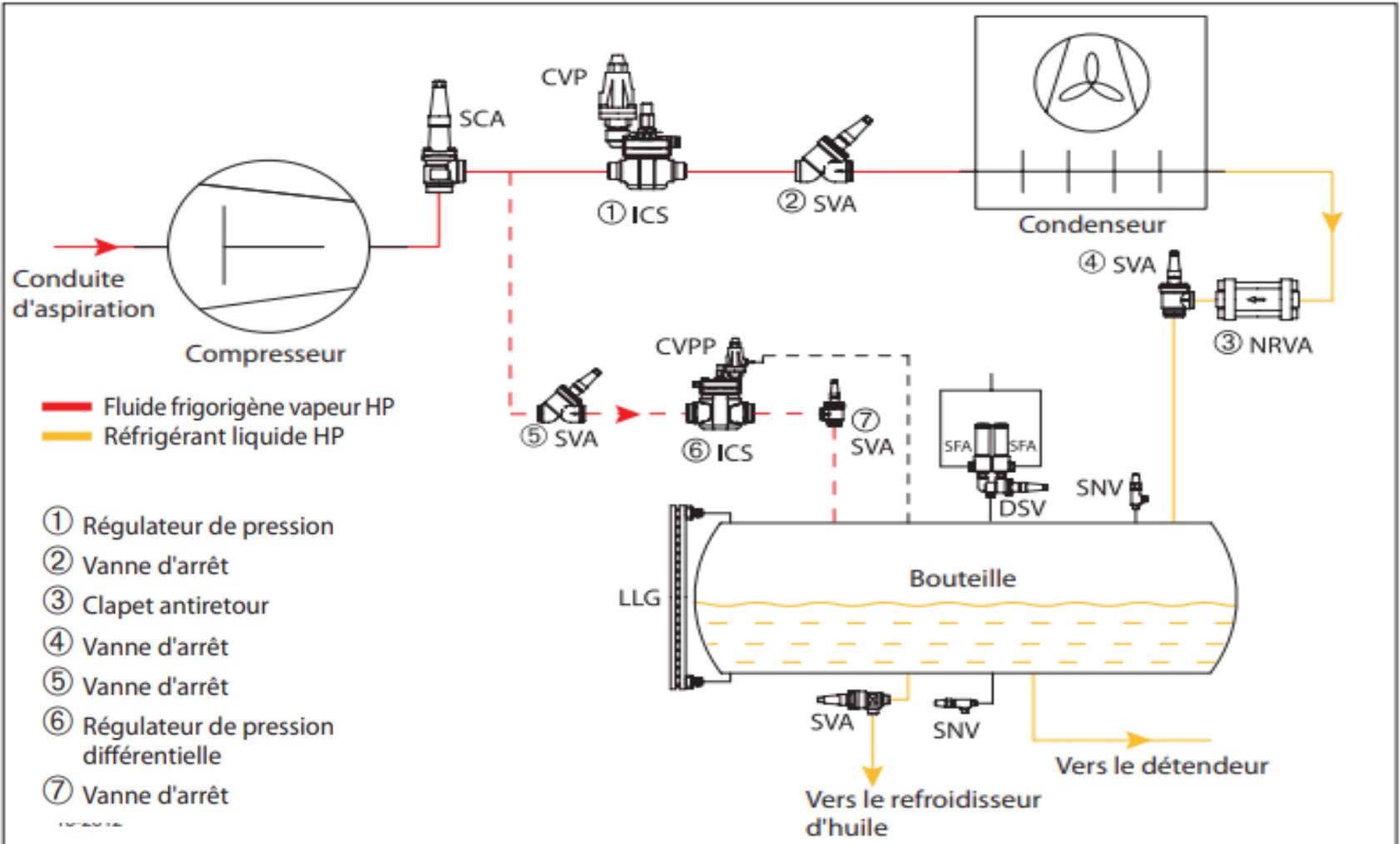
9 – REGULATION ELECTRONIQUE DE LA TEMPERATURE DU MÉDIUM « PM1/ICS1 »



Maintient la température du milieu constante avec une précision de $\pm 0,25 \text{ }^\circ\text{C}$
 Indépendant de la régulation de la pression d'évaporation .



10 -REGULATION DE PRESSION DE LA BOUTEILLE LIQUIDE POUR CONDENSEUR À AIR:

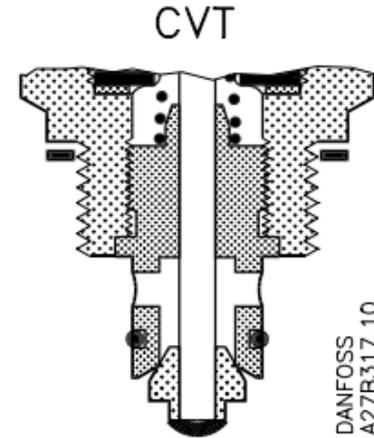


11 – REGULATION DE LA TEMPERATURE DU MÉDIUM OU FERMETURE / OUVERTURE FORCEE « PM1/ICS1 »



CVT

Régulation de température. -40 à 60°C .
Ouverture lorsque la température augmente. Indépendante de la pression

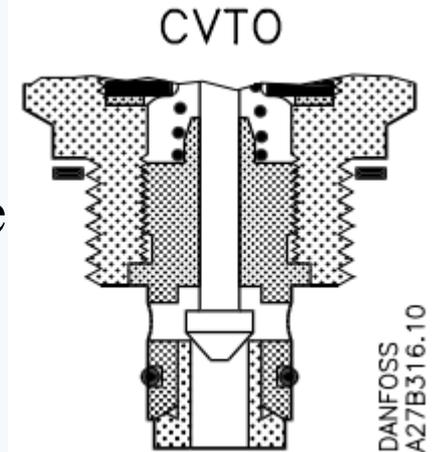


Embase, type CVH pour les vannes pilotes, pour montage sur des conduites pilotes externes



CVTO

Régulation de température. -40 à 60°C .
Fermeture lorsque la température augmente
Indépendante de la pression.

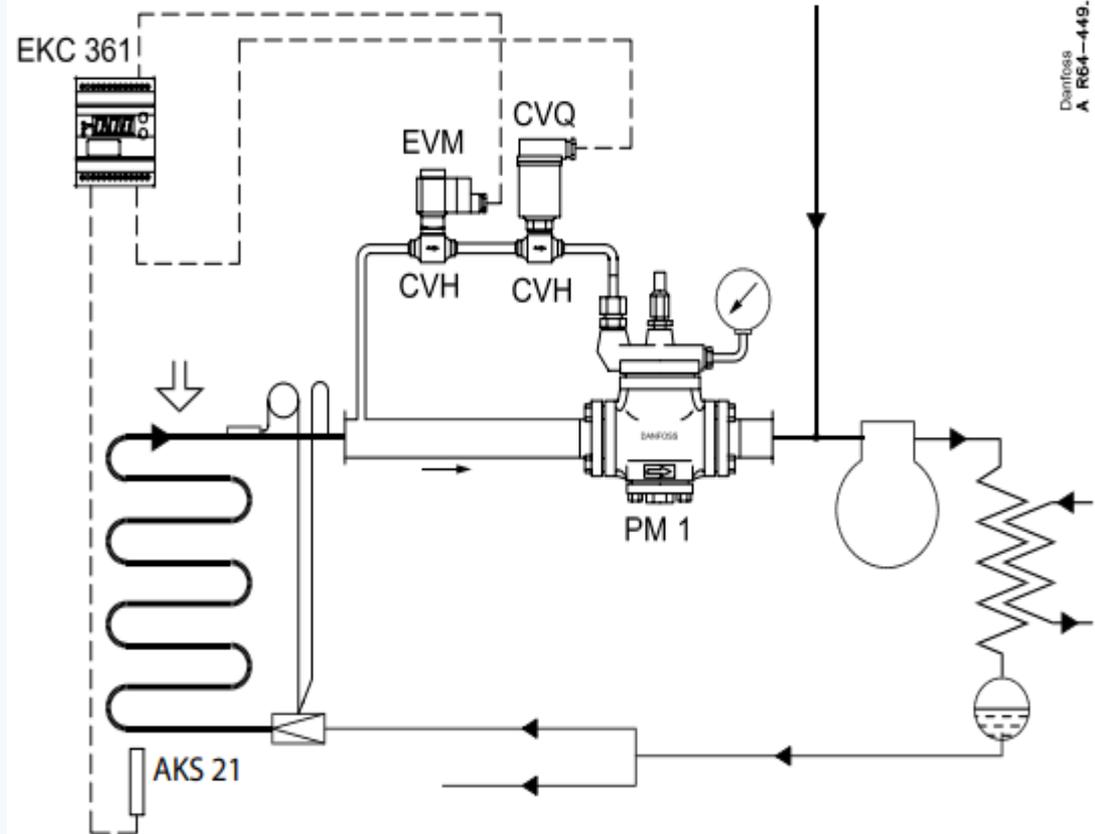


11 – RÉGULATION DE LA TEMPÉRATURE DU MÉDIUM OU FERMETURE / OUVERTURE FORCÉE « PM1/ICS1 »



Le système est très approprié pour un grand nombre d'applications dans:

- la congélation,
- la Réfrigération
- les secteurs de la climatisation ainsi que dans industries de transformation avec contrôle central.



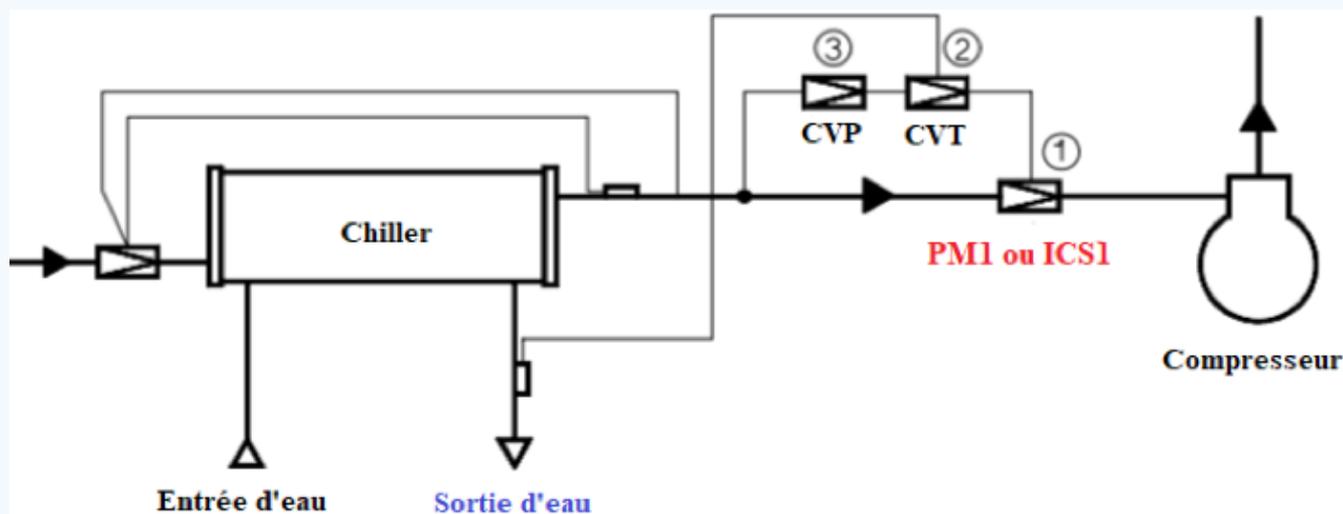
12 -REGULATION DE PRESSION D'EVAPORATION + TEMPERATURE DEPART D'EAU GLACEE :



La vanne pilote **CVP** est montée en série avec **CVT** pour que l'évaporation est maintenue.

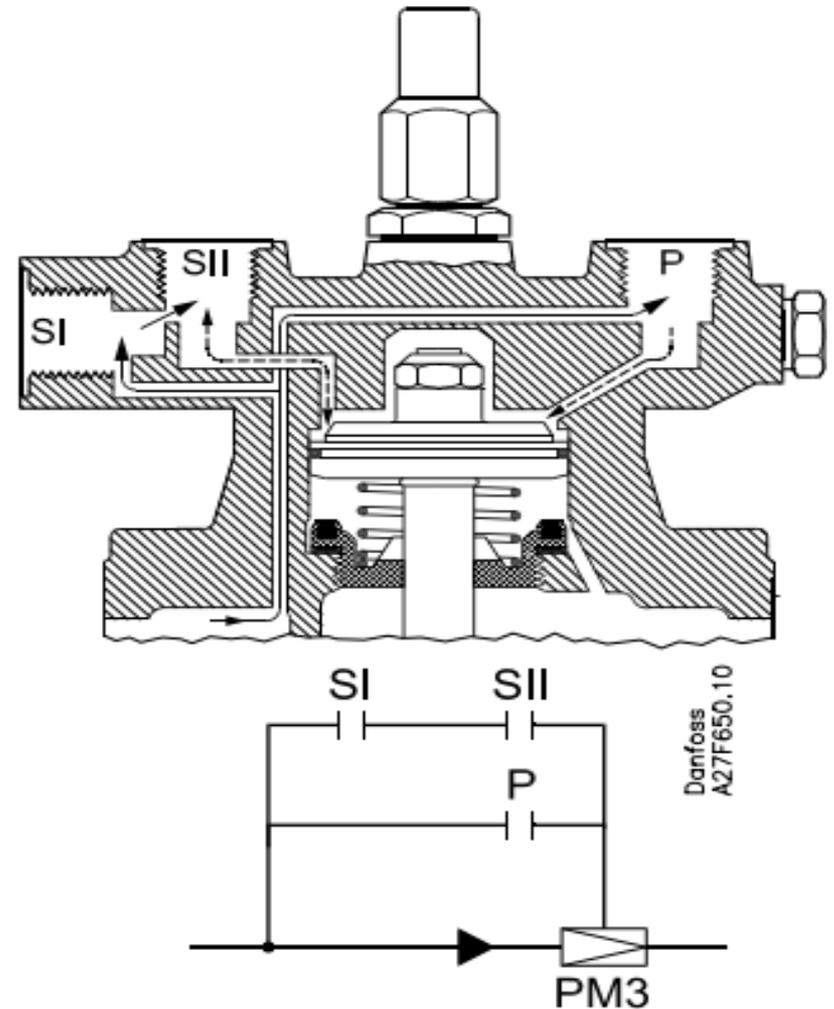
la sonde de la vanne pilote **CVT** (2) est monté sur la sortie d'eau de refroidisseur pour réguler de cette manière la température de l'eau souhaitée est entretenu.

La vanne principale PM1 ou ICS1 (1) assure la pression d'évaporation et la température sortie d'eau refroidie





La vanne principale PM3 ou ICS3 est équipée de trois raccords pour vannes pilotes : les deux premiers, marqués “**SI**” et “**SII**”, sont reliés en série, tandis que le dernier, marqué “**P**”, est relié en parallèle aux deux autres raccords, et une prise manométrique .

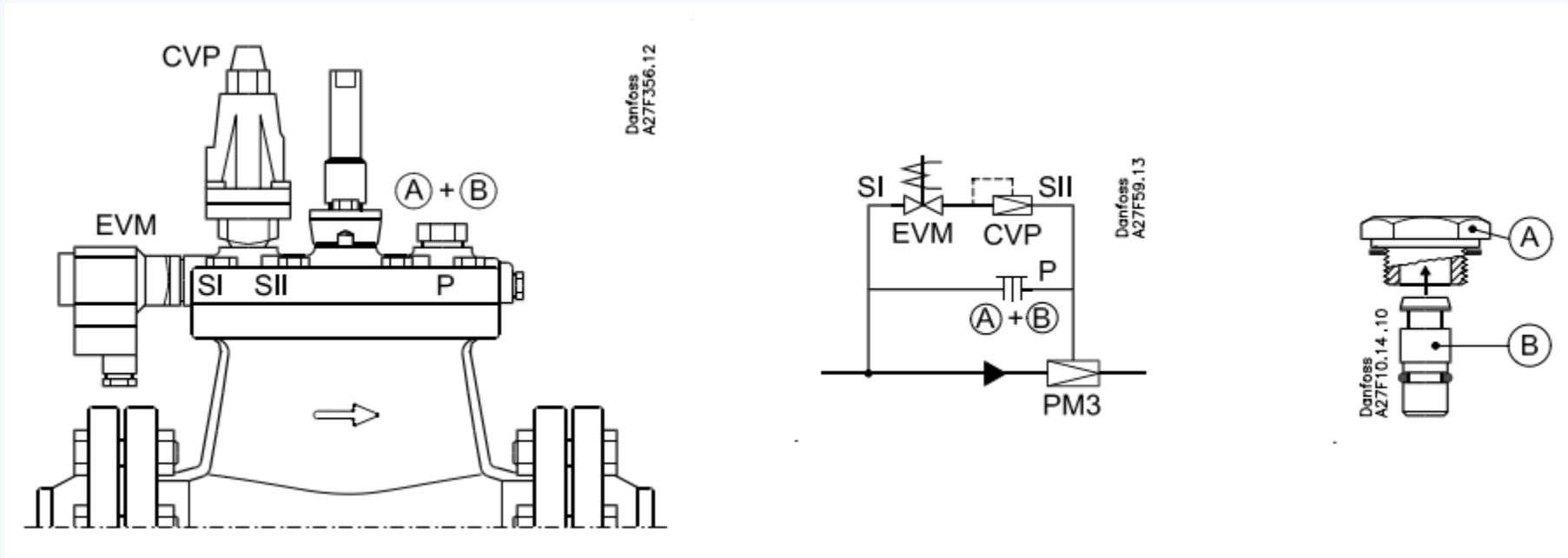


13 - REGULATEURS MODULANTS MULTIFONCTIONS



❑ Régulation de pression constante + fermeture forcée électrique

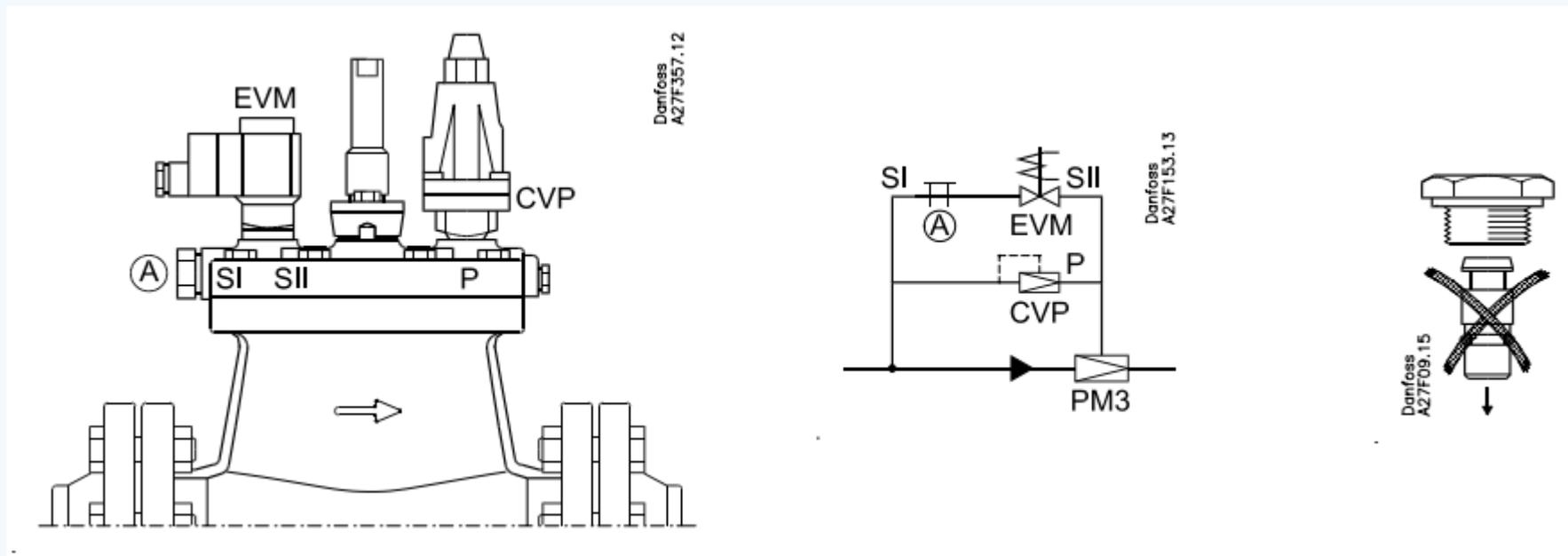
Maintient la pression d'évaporation constante combinée à la fermeture forcée électrique. Vanne principale **PM3** ou **ICS3** sur laquelle sont vissés une électrovanne pilote type **EVM** et une vanne pilote à commande par pression type **CVP(BP)**.





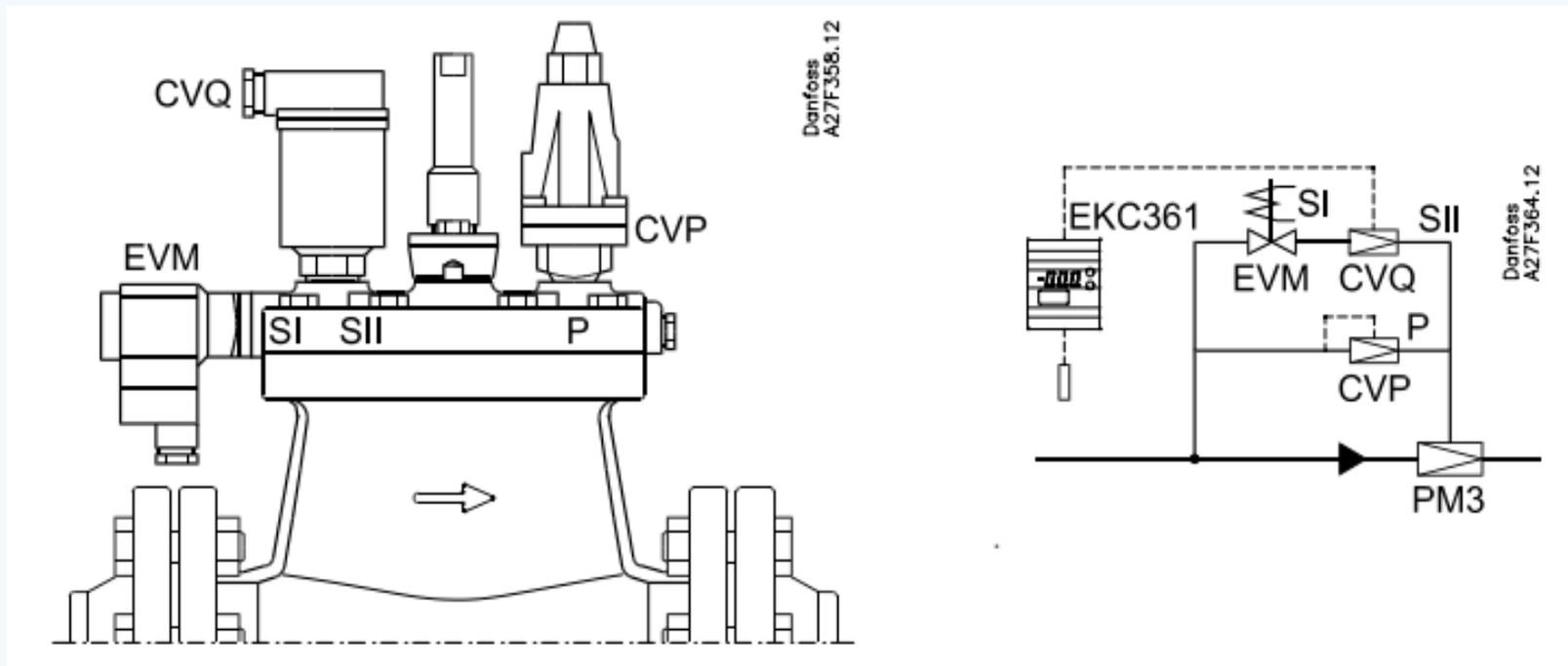
□ Régulation de pression constante + ouverture forcée électrique

Maintient la pression d'évaporation constante combinée à l'ouverture forcée électrique. Vanne principale **PM3** ou **ICS3** sur laquelle sont vissés une électrovanne pilote type **EVM** et une vanne pilote à commande par pression type **CVP**(HP).





- ❑ Régulation électronique de la température du médium avec fermeture électrique forcée et passage à régulation de pression constante





- ❑ **Régulation de pression d'aspiration + ouverture forcée électrique :**

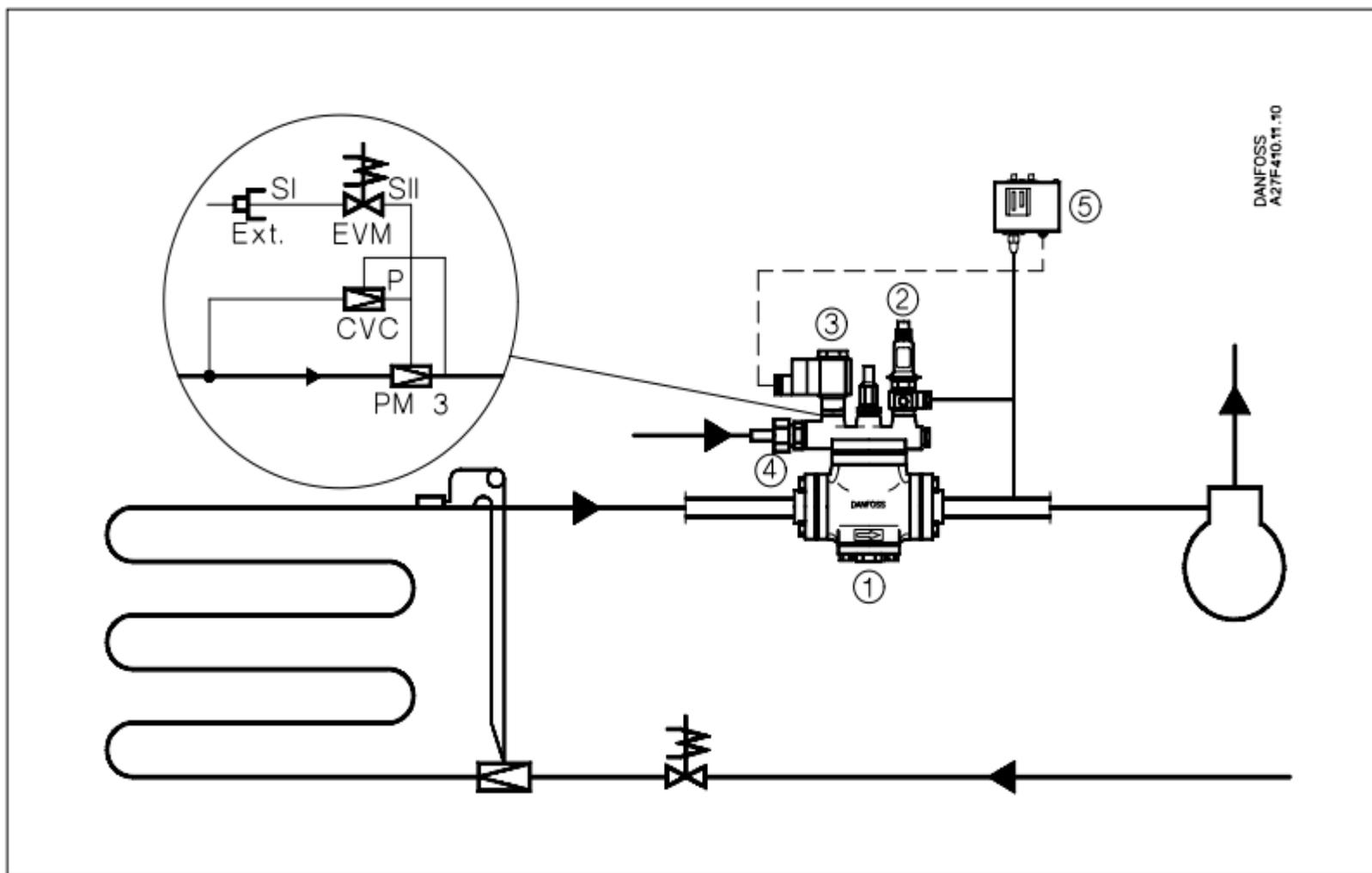
Fonction

Lorsque la pression devant le compresseur dépasse le réglage du CVC pilote (2), La vanne principale **PM3 ou ICS3** (1) se ferme et maintient ainsi la limite supérieure de la pression d'aspiration.

Lorsque la pression de service a été atteint, le contrôle de pression KP 1 (5) démarre l'ouverture forcée des **PM3 ou ICS3** (1).

PM3 ou ICS3 (1) est alors ouverture forcée complète par le pilote EVM (3) et gaz chaud à partir de la connexion externe, poste (4).

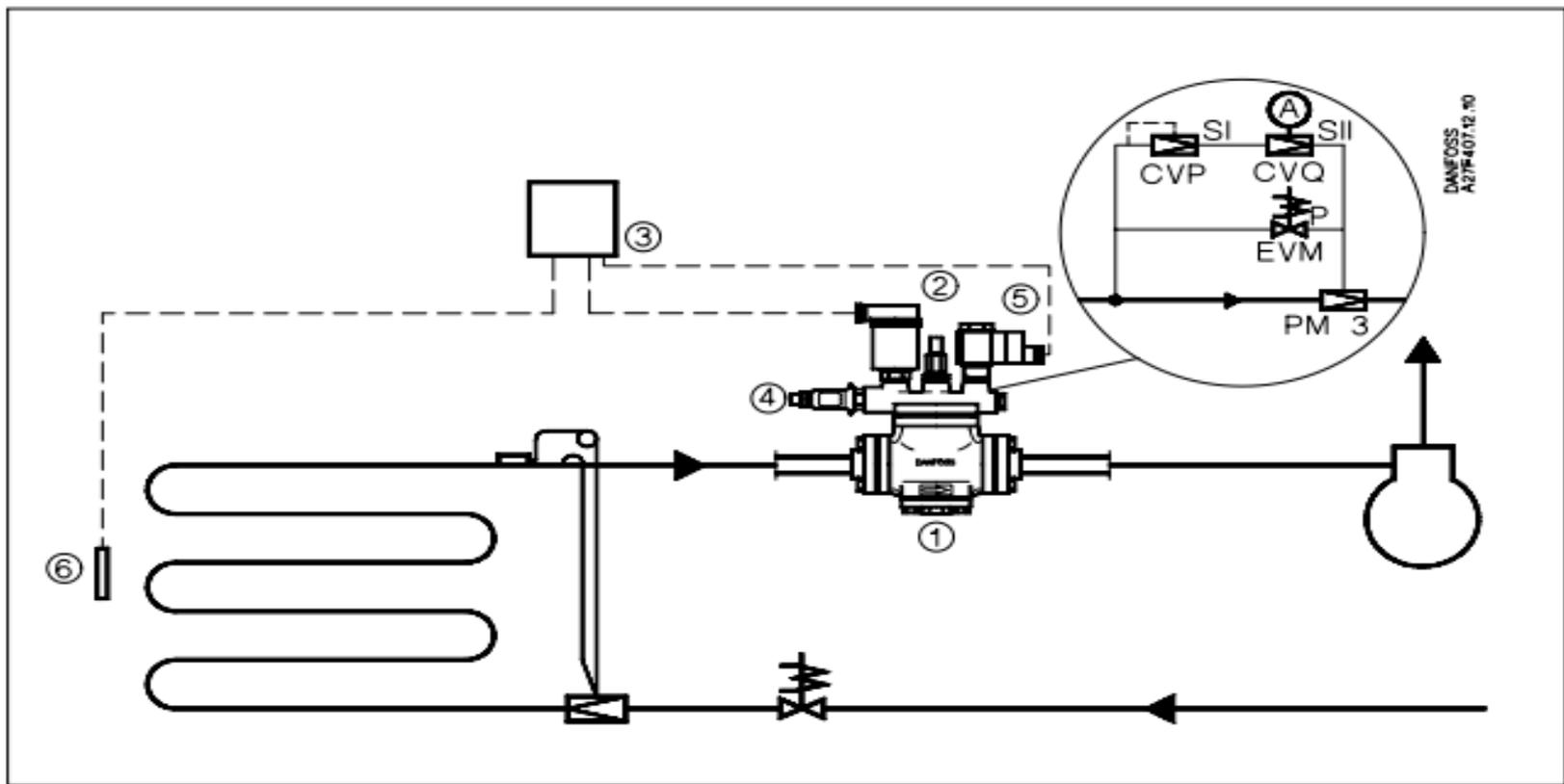
13 - REGULATEURS MODULANTS MULTIFONCTIONS



13 - REGULATEURS MODULANTS MULTIFONCTIONS



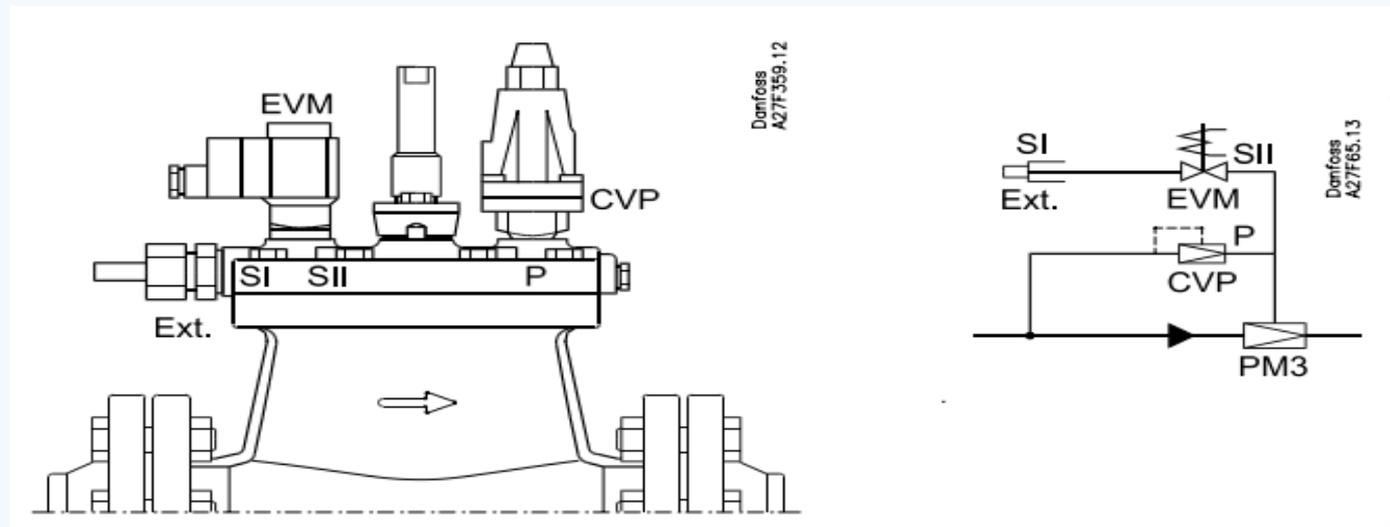
- ❑ Régulation électronique de la température du médium avec régulation de pression d'évaporation et passage à ouverture électrique forcée





- Pression de commande externe avec régulation tout ou rien + régulation de pression d'évaporation

Le régulateur **PM3** ou **ICS3** s'ouvre sans chute de pression, lors de l'utilisation de gaz en provenance du côté haute pression HP, par ex. Vanne principale **PM3** ou **ICS3** sur laquelle sont vissées un raccord pilote externe, une électrovanne type EVM et une vanne pilote à commande par pression type CVP(BP ou HP)

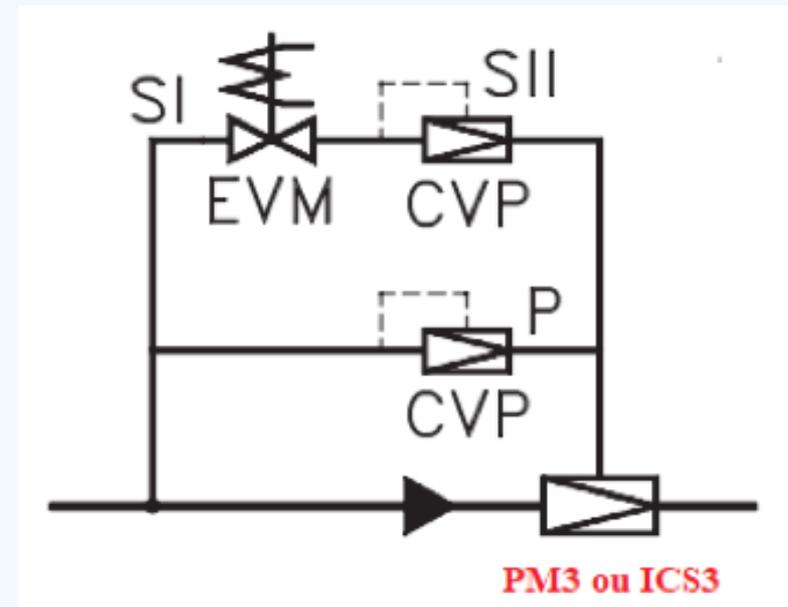




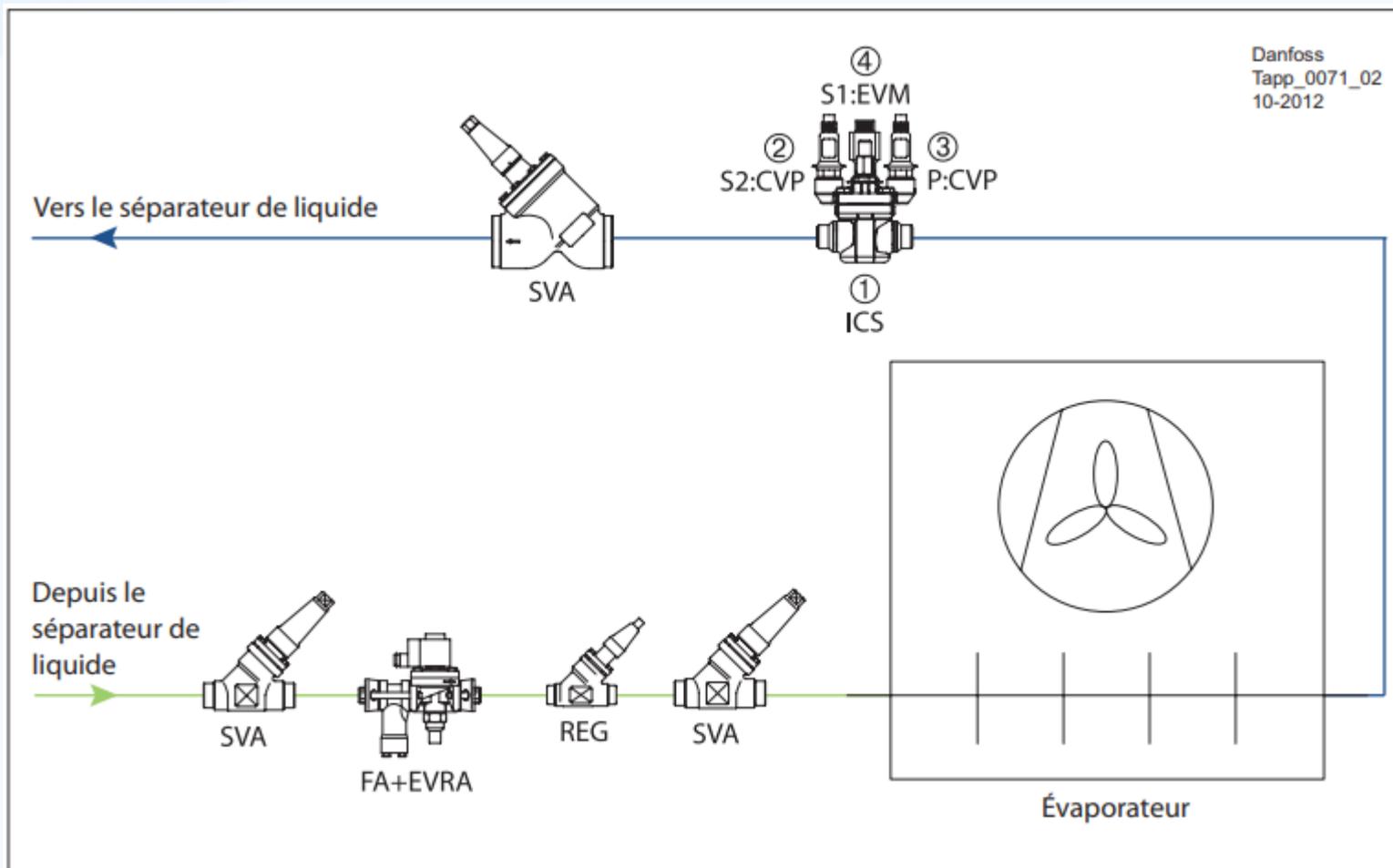
- ❑ Régulation de pression constante avec passage entre deux pressions d'évaporation prédéfinies.

La vanne principale **ICS3** ou **PM3** est équipée d'une électrovanne **EVM (NC)** dans l'orifice S1 et de deux vannes pilotes à pression constante **CVP** dans les orifices S2 et P respectivement.

une **PM3** ou **ICS3** avec deux pilotes **CVP** en contrôle en cascade avec force Control peut effectuer une telle tâche.



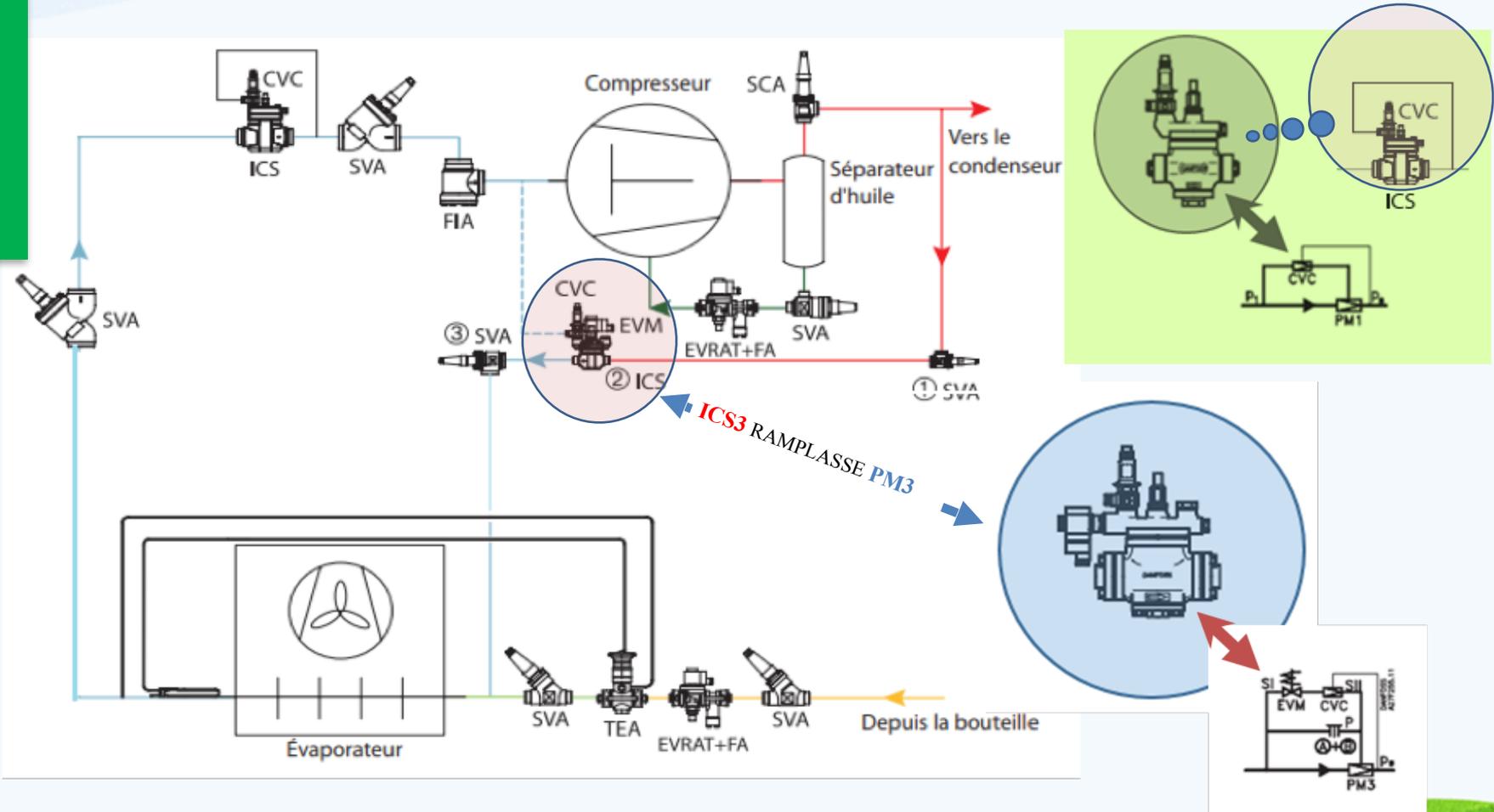
13 - REGULATEURS MODULANTS MULTIFONCTIONS



14 - REGULATEURS MODULANTS DE LA PUISSANCE FRIGORIFIQUE DU COMPRESSEUR



RÉGULATION DE LA PUISSANCE FRIGORIFIQUE DU COMPRESSEUR PAR DÉRIVATION DE GAZ CHAUDS



15 - REGULATEURS MODULANTS

« ICM Flexline™ »



L'ICM est une vanne motorisée à commande directe, très compacte. Les vannes **ICM** sont conçues pour réguler la détente dans les conduites de liquide avec ou sans changement de phase, ou commander la pression ou la température dans les conduites d'aspiration en milieu sec ou humide et les conduites de gaz chauds. Leur conception assure également un équilibrage des forces d'ouverture et de fermeture, raison pour laquelle seules trois tailles d'actuateurs **ICAD** sont nécessaires pour couvrir **la gamme complète des vannes ICM du DN 20 au DN 150**. L'ensemble vanne motorisée ICM/actuateur **ICAD** offre une unité très compacte avec de petites dimensions. La vanne motorisée **ICM** comprend trois composants principaux : un corps de vanne, une combinaison module de fonction/couvercle d'extrémité et un actuateur **ICAD**.



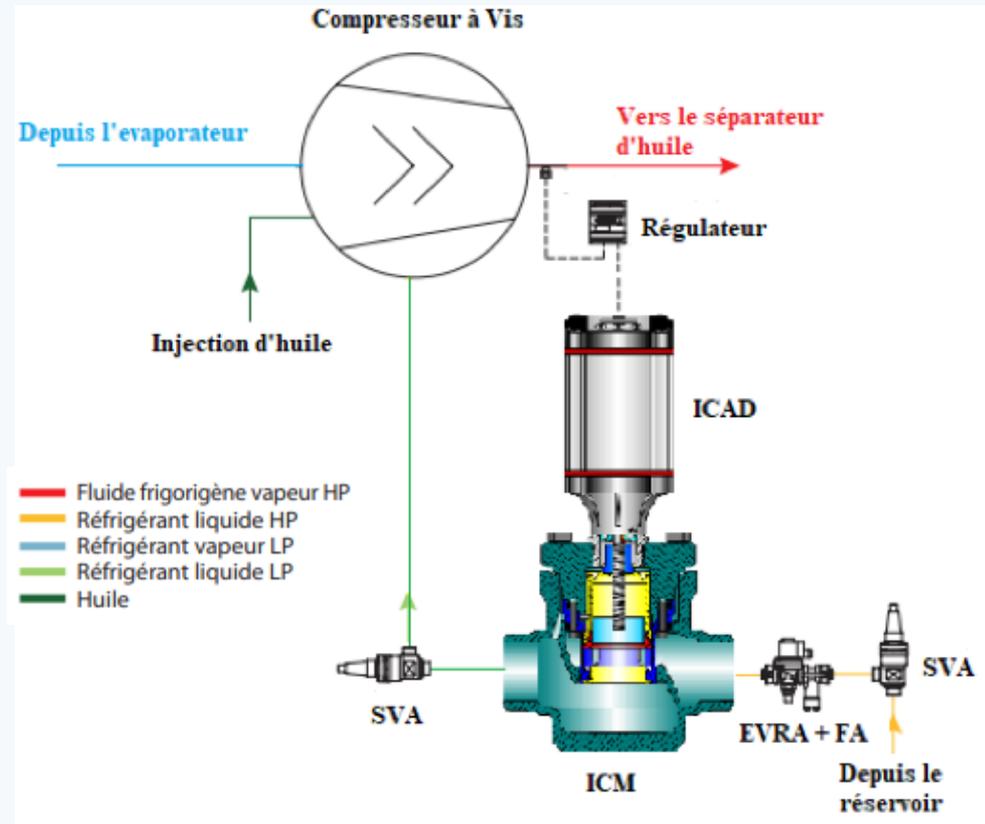
15 - REGULATEURS MODULANTS ICM Flexline™



❑ RÉGULATION DE LA TEMPÉRATURE DE REFOULEMENT PAR INJECTION DE LIQUIDE AVEC VANNE MOTORISÉE

La régulation de l'injection de liquide est obtenue avec la vanne motorisée **ICM**.

- La sonde de température enregistre la température de refoulement et transmet le signal au régulateur de température.
- Le régulateur contrôle l'actuateur **ICAD** qui ajuste le niveau d'ouverture de la vanne motorisée **ICM** de façon à limiter et maintenir la température de refoulement



16 - REGULATEURS MODULANTS

« ICLX Flexline™ »



Les vannes **ICLX** sont utilisées sur les conduites d'aspiration avec un fort delta P à l'ouverture, par exemple après dégivrage par gaz chauds dans **les systèmes de réfrigération industrielle de grande taille à l'ammoniac, aux fluides fluorés ou au CO2**. La vanne servocommandée ICLX comprend cinq composants principaux : corps de vanne, couvercle d'extrémité, module de fonction et 2 électrovannes pilotes



Vers  **Froid Industriel**



شكرا

Merci
Thanks
Gracias
Obrigado



QUESTIONS
/ REPOONSES