

SOBACOR Inc.

812 boulevard Industriel
Bois-des-Filion, Québec
Canada J6Z 0A3
(450 965 9669 7 450 965 9690
: sobacor@sympatico.ca
www.sobacor.ca

RÉSERVOIR À VOLUME VARIABLE (RVV) POUR USAGES INDUSTRIELS ET MOBILES

UN NOUVEAU CONCEPT dérivé des technologies de l'aérospatial et militaires

Vous voulez éliminer les grands réservoirs d'huile encombrants ?

- La Solution :
- Un réservoir compact qui peut être fourni seul ou dans un ensemble complet avec bloc d'instrumentation.
 - Maintenant disponible pour plusieurs applications.

Le réservoir à volume variable offre :

- Amélioration des performances des pompes hydrauliques
- Augmentation de la durée de vie des composants et de l'huile
- Plus grande fiabilité des composants
- Diminution de la quantité d'huile nécessaire
- Réduction des coûts de fluide et d'entretien
- Bénéfice pour l'environnement.

Dans un système hydraulique conventionnel, la capacité du réservoir d'huile est définie dans la majorité des cas par le débit de la pompe, soit en règle générale, 2 à 3 fois le débit et parfois plus.

Dans la solution proposée, la capacité du réservoir a volume variable est fonction du **volume différentiel d'huile déplacé** et à l'**expansion thermique** du fluide, permettant ainsi de **réduire le volume du réservoir jusqu'à plus de 100 fois !**

Pour en connaître davantage veuillez lire les pages qui suivent.

Brevet US # 6,772,794 B2
Brevet Canadien et International en instance

RVV : réservoir a volume minimal

INTRODUCTION

La fonction réelle du réservoir est principalement celle d'une jonction entre l'huile qui doit être reconditionnée et l'huile qui a été reconditionnée. Les refroidisseurs ont le rôle de refroidir le fluide, et celui des filtres est le contrôle de la contamination du fluide. Le RVV étant scellé après la purge, l'existence de poches d'air est nulle dans ce type de concept.

La plupart des systèmes hydrauliques devraient opérer seulement avec la quantité d'huile nécessaire à leur bon fonctionnement. En exemple, dans un circuit avec moteurs hydrauliques, le volume d'huile nécessaire suite au remplissage du réseau et des composantes est celui requis pour la compensation due à l'expansion/contraction thermique du fluide, ce qui se traduit par un volume relativement petit. Pour les circuits avec vérins différentiels, seul le volume d'huile correspondant à celui de la tige est à considérer suivant le volume requis pour le remplissage (composants & réseau) et l'expansion thermique du volume total. Les vérins à doubles tiges ainsi que les actionneurs angulaires sont considérés comme un circuit – moteur.

La conception du réservoir hydraulique devrait tenir compte de ces besoins et se dilater ou se contracter en fonction de l'opération et la sollicitation du système.

Les réservoirs fonctionnant sur ce principe sont utilisés dans l'aviation militaire et civile et sur de nombreux véhicules aérospatiaux ou terrestres d'applications militaires. D'ailleurs, le corps humain fonctionne avec un système de distribution de fluide fort complexe et sans réservoir encombrant !

RVV : CONCEPTION SIMPLIFIÉE

Le RVV proposé à un déplacement de 400 po³ (6.6 litres)*. Le concept de celui-ci est basé sur l'expansion et la contraction d'un soufflet. Le fluide à l'intérieur est légèrement pressurisé et isolé de l'atmosphère. La pressurisation étant assurée par un ressort de compression (9psi / 0.6 bar). Le ressort de compression est logé dans tube-guide prévenant ainsi les risques de flambages et minimisant le volume de remplissage initial. De plus, ce petit volume minimise les effets dus à l'expansion thermique. Également, la conception interne au soufflet assure un volume minimale initial de remplissage. Le raccordement au réseau hydraulique se fait à partir de deux connections au choix localisées dans la base du réservoir. Un interrupteur de détection de bas niveau de fluide ainsi qu'un raccord de purge d'air sont installés sur le dessus du réservoir. De plus, un indicateur visuel de niveau est installé sur le côté.

NOTES :

Plusieurs RVV peuvent être assemblés en série afin d'augmenter le volume,

et / ou

installés sur chacune des pompes pour isoler les circuits.

* Autres déplacements seront disponibles

BLOC D'INSTRUMENTATION FACULTATIF

Ce bloc peut être branché directement au réservoir et assurer la jonction entre le retour d'huile du réseau et l'aspiration de la pompe.

Le bloc inclus :

- A) Manomètre de pression (charge du réservoir)
- B) Interrupteur réglable de température
- C) Raccord de purge d'air et d'échantillonnage
- D) Raccord de remplissage
- E) Indicateur visuel de température
- F) Limiteur de surpression
- G) Choix de raccords disponibles SAE-16, 20,24 & bride 1 ½" et 2"

POSITION ET LOCALISATION DU RVV

Le réservoir peut être localisé "en-ligne" ou "hors-ligne" selon les préférences; entre le retour principal et l'entrée de la pompe. Sur les circuits hydrostatiques, celui-ci devrait être localisé dans le circuit de gavage. Le RVV peut fonctionner dans toutes les orientations, par contre il est préférable que celui-ci soit orienté vers le haut afin de faciliter la purge d'air dans le cas ou aucun autre point de purge n'a été prévu (voir diagramme).

BÉNÉFICES

-RÉDUCTION de plusieurs paramètres

- ↓ Volume d'huile requis
- ↓ Coûts de maintenance de l'huile
- ↓ Coût des filtres
- ↓ Encombrement
- ↓ Poids
- ↓ Coûts de transport
- ↓ Coûts de recyclage des huiles (environnement)
- ↓ Risques d'incendie et conséquences
- ↓ Bruit des pompes
- ↓ Risques de contamination lors du remplissage
- ↓ Contamination en opération
- ↓ Réactions chimiques avec la présence d'eau
- ↓ Temps pour obtenir l'équilibre thermique

A titre d'exemples :

Réduction du volume d'huile et des coûts d'opérations.

Exemples de circuits conventionnels :

- 1- Un circuit ouvert avec moteur-pompe de 130 GPM (492 L/min.) utilise un réservoir d'au moins 250 gallons de capacité d'huile (950 litres) @ \$2.00/litre, ce qui en coûte \$1900.00 ou plus, d'huile seulement.
- 2- Un circuit fermé avec pompe de gavage de 30 GPM (113 L/min.) nécessite typiquement un réservoir de 60 à 80 gallons (230 à 300 litres) ce qui représente un coût en huile de \$460.00 à \$600.00.

Un RVV de 400 po³ (6.6 L) peut remplacer ces réservoirs avec un coût de remplissage d'environ \$14.00 !

Le système RVV permet :

- des vitesses d'entraînement de pompes plus élevées
- une meilleure performance des pompes en altitude
- une intégration facile dans les systèmes hydrauliques conventionnels
- une standardisation des composants
- une résistance à la corrosion de l'ensemble
- une solution facile et utile dans de nombreux champs d'application (industriel & mobile)
- une conception simple et un coût de maintenance réduit
- un assemblage en série pour augmenter le volume
- un raccordement individuel sur chacune des pompes (circuits isolés).

CONDITIONS REQUISES

- l'ensemble du réseau hydraulique devrait utiliser des raccords parfaitement étanches avec joints toriques ;
- utiliser une unité de transfert à faible débit avec réservoir et filtre pour le remplissage du réseau et la purge d'air ;
- purger le système durant le remplissage ;
- actionner chacun des actionneurs plusieurs fois, si possible en utilisant l'unité de remplissage et de purge ;
- le remplissage final doit s'effectuer avec les vérins en position rétractés ;
- au démarrage, laisser tourner sans charge 15 minutes, purger le réservoir et autres points du système hydraulique ;
- lorsque le système est en opération, surveiller les mouvement du soufflet et la pression du réservoir jusqu'à la stabilisation de la température d'huile.

ATTENTION :

Afin d'éviter la cavitation, le système hydraulique devrait être complètement purgé avant la mise en opération continue.

LIMITATIONS

Ce concept du RVV ne peut pas être utilisé dans les cas suivants :

- avec des vérins de grande course, de diamètre de tige important, vérin simple action, télescopique ou à piston plongeur ;
- avec des accumulateurs de grande capacité ou des batteries d'accumulateurs ;
- avec des réservoirs de petite capacité pour des systèmes hydrauliques de faible puissance (30 gal/110 litres) le système RVV présente peu d'avantage économique ;
- avec des systèmes de lubrification ou le retour d'huile au réservoir doit être à la pression atmosphérique.

DOMAINES D'APPLICATIONS

Tous les systèmes d'entraînement hydrostatique, certains circuits en boucle ouverte d'entraînement de moteurs ou d'actuateurs angulaires dans les champs d'applications mobiles, industriels, marins, agricoles et miniers.

Exemples d'applications possibles:

- entraînements de : roues ;
chenilles ;
treuils ;
ventilateurs ;
touvelles (grues) ;
convoyeurs ;
propulseurs ;
éoliennes ;
malaxeurs ;
dragueurs ;
tables tournantes ;
scies ;
foreuses ;
tunneliers
balais ;
antennes ;
chariots élévateurs ;
démarreurs de turbine
stationnaire ;
pignon-crémaillère ;
engins de travaux
publics ;
servomécanismes

SÉLECTION DU RVV

Dans le cas d'applications où le différentiel de volume d'huile est nul (moteurs hydrauliques, vérins double tige, actuateurs rotatifs), le volume d'huile à considérer est celui de la dilatation thermique, soit 10% du volume d'huile total, soit essentiellement celui du réseau et des composants. Pour les systèmes avec vérins différentiels et accumulateurs de faible capacité, le volume du réservoir sera déterminé par :

- le volume total des tiges de vérins;
- le volume d'huile de l'accumulateur (volume d'huile admis dans celui-ci);
- plus 10% pour la dilatation (10% du volume du réseau et des composants).

Note : Un volume d'huile augmente de 10% pour un différentiel de température de;

250°F DT ou 1% par 25°F
150°C DT ou 1% par 15°C

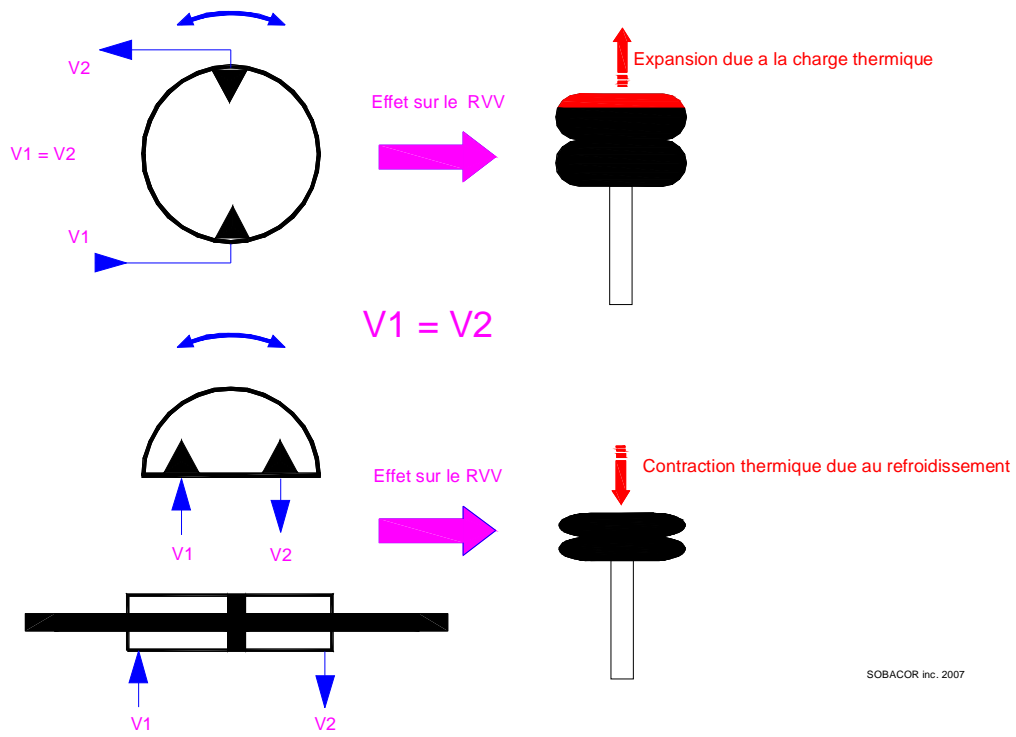
$$DV = avol \cdot V_h \cdot DT$$

DV: variation de volume
avol: coefficient thermique
V_h: volume initial
DT: écart de température

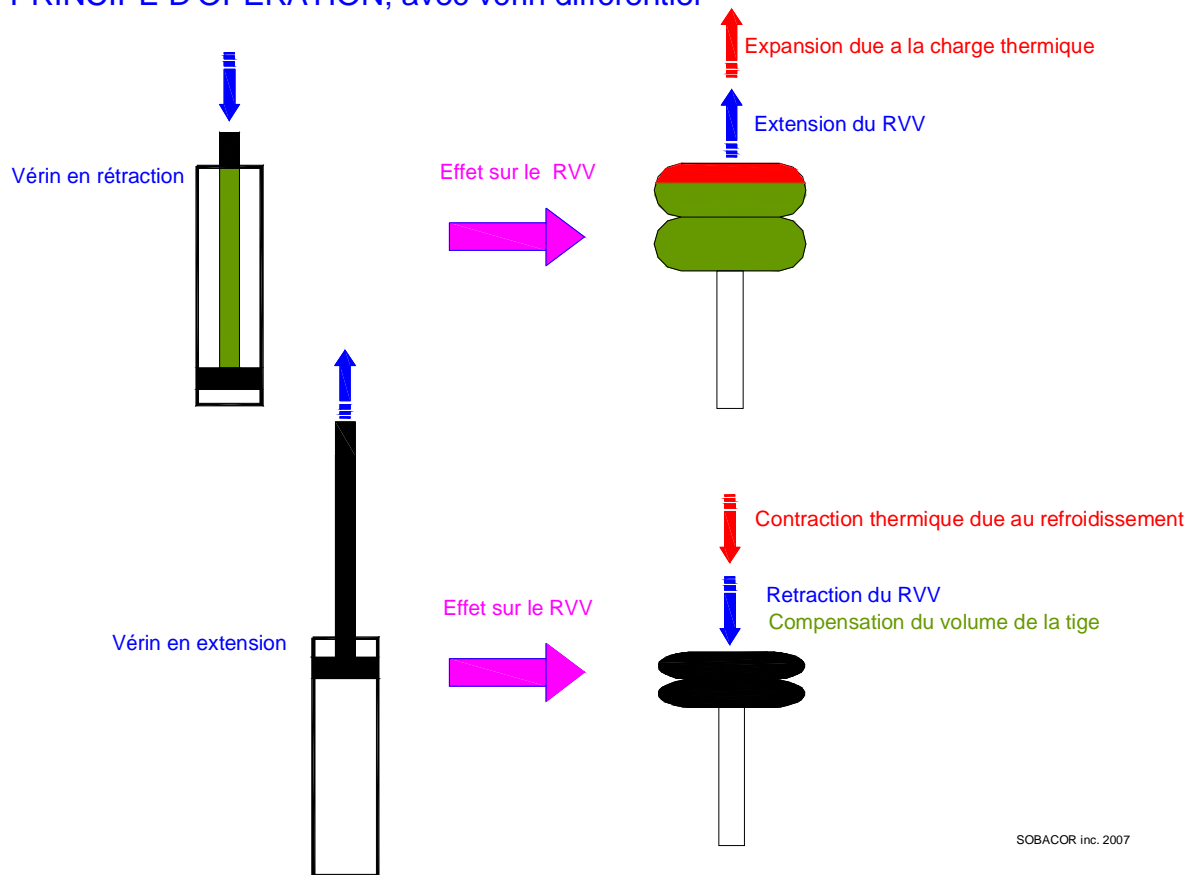
Pour les huiles minérales :

$$avol = 4 \times 10^{-4} \text{ (DT en } ^\circ\text{F)}$$
$$avol = 7 \times 10^{-4} \text{ (DT en } ^\circ\text{C)}$$

PRINCIPE D'OPÉRATION; avec moteur, actuateur angulaire ou vérin double tige



PRINCIPE D'OPÉRATION; avec vérin différentiel



SOBACOR inc. 2007

PROCÉDURES de SÉLECTION (unités impériales)

Applications avec : -moteurs
-actuateurs angulaires
-vérins double tiges

1) Volume du système

$$V_S = (0.79d^2L) + V_C$$

V_S : volume du système (po^3)

d : diamètre interne du réseau (po)

L : longueur du réseau (po)

V_C : volume interne des composants (po^3)

2) Volume requis du réservoir

$$V_R = 0.1 V_S$$

3) Volume minimum de remplissage

$$VF_1 = 100 (0.48V_R / V_{RVV})$$

VF_1 : % minimum de remplissage

V_{RVV} : volume du RVV sélectionné (po^3)

4) Volume maximum de remplissage

$$VF_2 = 100 \{ (V_{RVV} - (0.56V_R)) / V_{RVV} \}$$

VF_2 = % maximum de remplissage

NOTE :

Cette procédure est basée sur 2 conditions;

-Températures d'opération de : -40°F à +210°F

-Température de remplissage : approx. 70°F

EXEMPLE : Circuit de treuil

1 pompe à engrenage

1 moteur à pistons

1 bloc de contrôle

1 filtre

1 refroidisseur

$$V_C = 550 po^3$$

Réseau de 20 pi, 3/4" D.I.

1) Volume du système

$$V_S = (0.79 (0.75po)^2 \cdot 20pi \cdot 12 po/pi) + 550 po^3$$

$$V_S = 657 po^3$$

2) Volume requis du réservoir

$$V_R = 0.1 \cdot 657 po^3$$

$$V_R = 66 po^3$$

VVR400 est sélectionné

3) Volume minimal de remplissage

$$VF_1 = 100 (0.48 \cdot 66po^3 / 400 po^3)$$

$$VF_1 = 8\%$$

4) Volume maximal de remplissage

$$VF_2 = 100 \{ (400 po^3 - (0.56 \cdot 22.7 po^3)) / 400 po^3 \}$$

$$VF_2 = 91\%$$

PROCÉDURES de SÉLECTION (unités impériales)

Applications avec vérins différentiels

1) Volume total des tiges

$$V_{RT} = (0.79r_1^2s_1) + \dots (0.79r_n^2s_n)$$

V_{RT} : volume total des tiges (po³)

r : diamètre de la tige (po)

s : course du vérin (po)

2) Volume du système

$$V_S = (0.79b_1^2s_1) + \dots (0.79b_n^2s_n) + (0.79d^2L) + V_C$$

V_S : volume du système (po³)

b : alésage du vérin (po²)

d : diamètre interne du réseau (po)

L : longueur du réseau (po)

V_C : volume interne des composantes (po³)

3) Volume requis du réservoir

$$V_R = 0.1V_S + V_{RT}$$

4) Volume minimum de remplissage

$$VF_1 = 100 \{((0.48V_R + V_{RT}) / V_{RVV})\}$$

VF_1 : % minimum de remplissage

V_{RVV} : volume du RVV sélectionné (po³)

5) Volume maximum de remplissage

$$VF_2 = 100 \{((0.56V_R + V_{RT}) / V_{RVV})\}$$

VF_2 = % maximum de remplissage

NOTE :

Cette procédure est basée sur 2 conditions;

-Températures d'opération de : -40°F à +210°F

-Température de remplissage : approx. 70°F

EXEMPLE :

Circuit comprenant :

1 pompe à piston

3 distributeurs

1 filtre

$$V_C = 200 \text{ po}^3$$

réseau de 30 pi, 1" D.I.

3 vérins identiques : alésage 6"
course 36"
tige 2po

1) Volume total des tiges

$$V_{RT} = 3 (0.79 (2^2) .36)$$

$$V_{RT} = 341 \text{ po}^3$$

2) Volume du système

$$V_S = 3 (0.79(6^2) .36) + (0.79(1^2) .30.12\text{po}/\text{pi}) + 200\text{po}^3$$

$$V_S = 3556 \text{ po}^3$$

3) Volume requis du réservoir

$$V_R = 0.1 (3556 \text{ po}^3) + 341 \text{ po}^3$$

$$V_R = 697 \text{ po}^3$$

Deux VVR400 seront sélectionnés

4) Volume minimum de remplissage

$$VF_1 = 100 \{(((0.48.697) + 341) / 800)\}$$

$$VF_1 = 85\%$$

5) Volume maximum de remplissage

$$VF_2 = 100 \{(((0.56.697) + 341) / 800)\}$$

$$VF_2 = 92\%$$

PROCÉDURES de SÉLECTION (unités métriques)

Applications avec : -moteurs
-actuateurs angulaires
-vérin double tiges

1) volume du système (V_S)

$$V_S = (0.79d^2L) + V_C$$

V_S : volume du système (cm^3)

d : diamètre interne du réseau (cm)

L : longueur du réseau (cm)

V_C : volume interne des composantes (cm^3)

2) Volume requis du réservoir

$$V_R = 0.0061 V_S$$

V_R : po^3

Sélection du réservoir (po^3)

3) Volume minimum de remplissage

$$VF_1 = 100 (0.48V_R / V_{RVV})$$

VF_1 : % minimum de remplissage

V_{RVV} : volume du RVV sélectionné (po^3)

4) Volume maximum de remplissage

$$VF_2 = 100 \{ (V_{RVV} - (0.56V_R)) / V_{RVV} \}$$

VF_2 = % maximum de remplissage

NOTE :

Cette procédure est basée sur 2 conditions;

-Température d'opération de : -40°C to +100°C

-Température de remplissage : approx. 21°C

EXEMPLE :

Circuit de treuil :

1 pompe à engrenage

1 moteur à pistons

1 bloc de contrôle

1 filtre

1 refroidisseur

$$V_C = 9013 \text{ cm}^3$$

Réseau de 610 cm, 2 cm D.I.

1) Volume du système

$$V_S = (0,79 (2 \text{ cm})^2 \cdot 610 \text{ cm}) + 9 013 \text{ cm}^3$$

$$V_S = 10 940 \text{ cm}^3$$

2) Volume requis du réservoir

$$V_R = 0.0061 \cdot 10,940 \text{ cm}^3$$

$$V_R = 67 \text{ po}^3$$

VVR400 est sélectionné

3) Volume minimum de remplissage

$$VF_1 = 100 (0.48 \cdot 67 \text{ in}^3 / 400 \text{ po}^3)$$

$$VF_1 = 8\%$$

4) Volume maximum de remplissage

$$VF_2 = 100 \{ ((400 \text{ po}^3 - (0.56 \cdot 24 \text{ po}^3)) / 400 \text{ po}^3) \}$$

$$VF_2 = 91\%$$

PROCÉDURES de SÉLECTION (unités métriques)

Applications avec vérins différentiels

1) Volume total des tiges

$$V_{RT} = (0.79r_1^2s_1) + \dots (0.79r_n^2s_n)$$

V_{RT} : volume total des tiges (cm³)

r : diamètre de la tige (cm)

s : course du vérin (cm)

2) Volume du système

$$V_S = (0.79b_1^2s_1) + \dots (0.79b_n^2s_n) + (0.79d^2L) + V_C$$

V_S : volume du système (cm³)

b : alésage du vérin (cm²)

d : diamètre interne du réseau (cm)

L : longueur du réseau (cm)

V_C : volume interne des composantes (cm³)

3) Volume requis du réservoir

$$V_R = 0.0061V_S + 0.061V_{RT}$$

V_R : po³

Sélection du réservoir (in³)

4) Volume minimum de remplissage

$$VF_1 = 100 \{((0.48V_R + 0.061V_{RT}) / V_{RVV})\}$$

VF_1 : % minimum de remplissage

V_{RVV} : volume du RVV sélectionné (po³)

5) Volume maximum de remplissage

$$VF_2 = 100 \{((0.56V_R + 0.061V_{RT}) / V_{RVV})\}$$

VF_2 : % maximum de remplissage

NOTE :

Cette procédure est basée sur 2 conditions;

-Température d'opération de : -40°C to +100°C

-Température de remplissage : approx. 21°C

EXEMPLE :

Circuit comprenant

1 pompe à piston

3 distributeurs

1 filtre

$$V_{C \text{ total}} = 3277 \text{ po}^3$$

réseau de 915 cm, 2.5 cm D.I.

3 vérins identiques; alésage 15 cm

course 92 cm

tige 5 cm

1) Volume total des tiges

$$V_{RT} = 3 (0.79 (5^2) .92)$$

$$V_{RT} = 5451 \text{ cm}^3$$

2) Volume total du système

$$V_S = 3 (0.79(15^2) .92) + (0.79(1^2) . 915) + 3277 \text{ cm}^3$$

$$V_S = 53,059 \text{ cm}^3$$

3) Volume requis du réservoir

$$V_R = 0.0061 (53,059 \text{ cm}^3) + 0.061(5451 \text{ cm}^3)$$

$$V_R = 656 \text{ po}^3$$

Deux VVR400 seront sélectionnés

4) Volume minimum de remplissage

$$VF_1 = 100 \{(((0.48.656) + (0.061.5451)) / 800)\}$$

$$VF_1 = 80\%$$

5) Volume maximum de remplissage

$$VF_2 = 100 \{(((0.56.656) + (0.061.5451)) / 800)\}$$

$$VF_2 = 87\%$$

Disponible : Réservoir 400 po³ (6.6 L)

VVR400

Inclus;

- Sonde de bas niveau
- Valve de purge d'air
- 2 supports
- Boyaux de purge d'air

VVR400-R

Inclus;

- Sonde de bas niveau
- Valve de purge d'air
- Limiteur de pression
- 2 supports
- Boyaux de purge d'air

VVR400-IM-

Inclus;

- Sonde de bas niveau
- Valve de purge d'air
- Bloc d'instrumentation *
- Ensemble de raccords rapides
- Boyaux de purge d'air

Connections (passage au travers)	
Code	Cavité
S16	SAE-16
S20	SAE-20
F1.5	1 ½" bride
F2	2" bride

Avec l'option **IM** le réservoir doit être supporté par le bloc d'instrumentation. Des trous de fixation filetés sont prévus sur 2 faces (voir dessin)

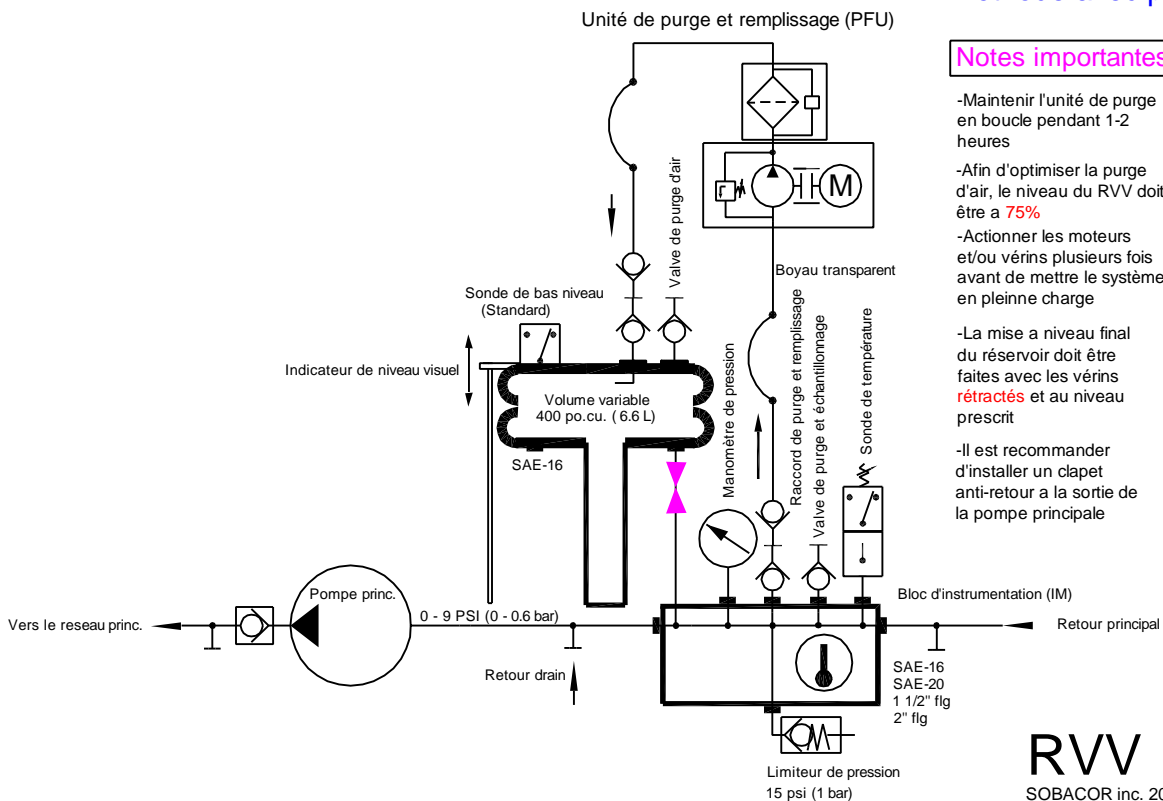
Aussi disponible: unité de purge et remplissage

- Moteur 120Vac ou 12 Vdc avec interrupteur
- Pompe 0.75 GPM / 50psi (2.8 l/min. / 3.4 bar) avec limiteur de pression
- Filtre 3 µm avec indicateur visuel et raccord de purge
- Boyaux et raccords rapides

CIRCUIT TYPIQUE

Procédures de purge et remplissage

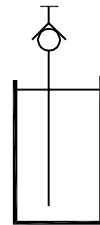
Méthode avec pompe et RVV



Notes importantes

- Maintenir l'unité de purge en boucle pendant 1-2 heures
- Afin d'optimiser la purge d'air, le niveau du RVV doit être à **75%**
- Actionner les moteurs et/ou vérins plusieurs fois avant de mettre le système en pleine charge
- La mise à niveau final du réservoir doit être faite avec les vérins **rétractés** et au niveau prescrit
- Il est recommandé d'installer un clapet anti-retour à la sortie de la pompe principale

Le remplissage peut se faire à partir d'un contenant de 20 litres et un tube d'aspiration branché à la pompe de remplissage (PFU)

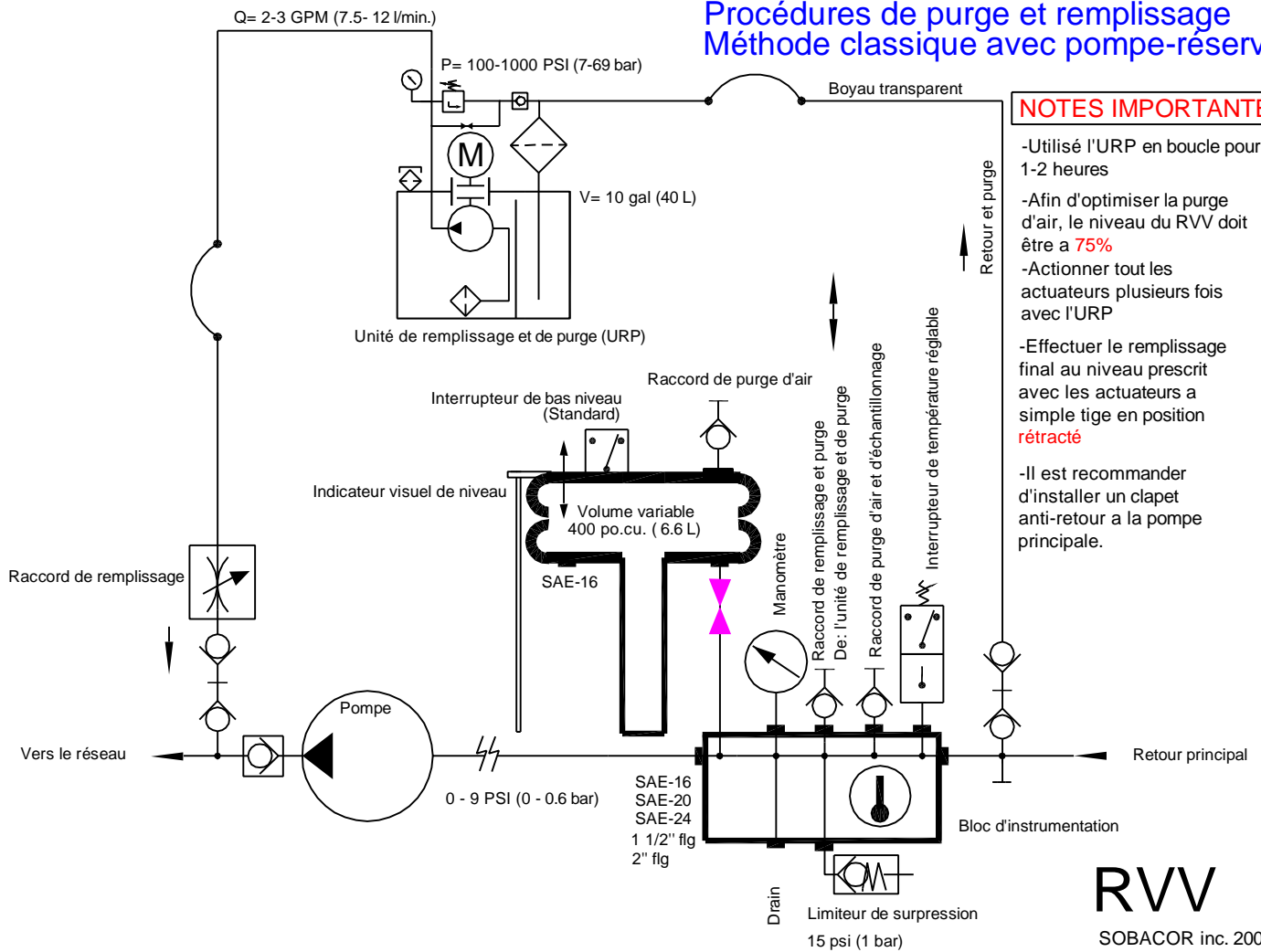


RVV
SOBACOR inc. 2007

CIRCUIT TYPIQUE

Procédures de purge et remplissage

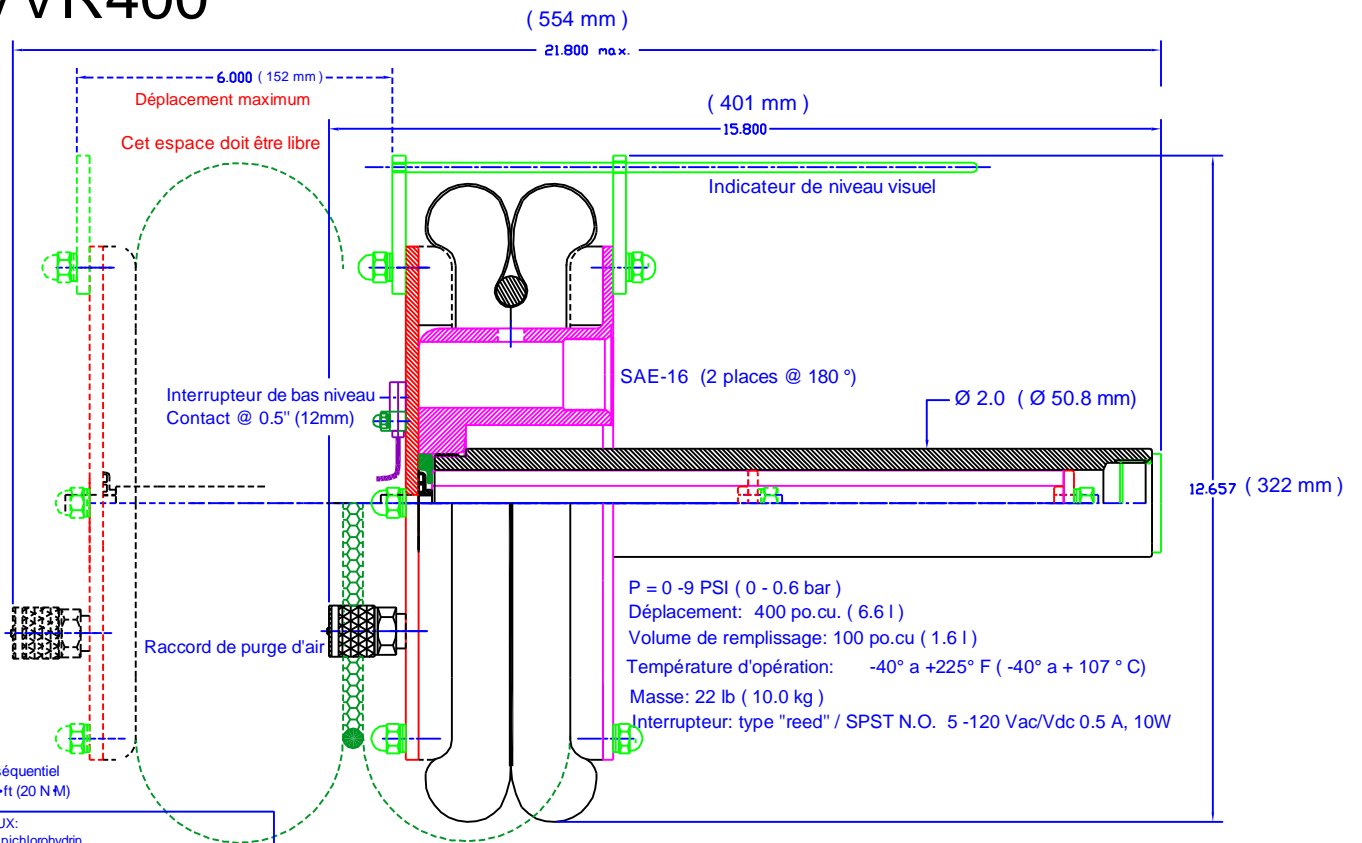
Méthode classique avec pompe-réservoir



RVV
SOBACOR inc. 2007

VVR400

Sobacor inc. 2007

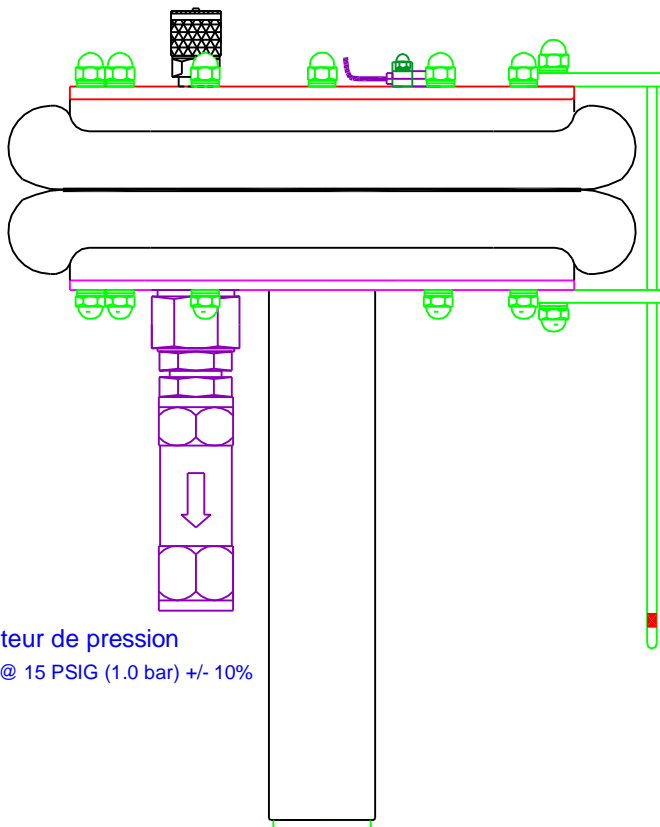


MATÉRIAUX:
Soufflet: Epichlorohydrin
Couvercles: Aluminium anodisé
Anneaux: acier plaqué
Guides ressort: Nylatron GS
Attaches: acier plaqué & écroux acier inox.
Rondelles de blocages: système Nord Lock acier inox.
Raccords: Acier plaqué & acier inox.
Joints torques: Nitrile (classification N1470)

Brevet US # 6,772,794 B2
Canada & international : en instance

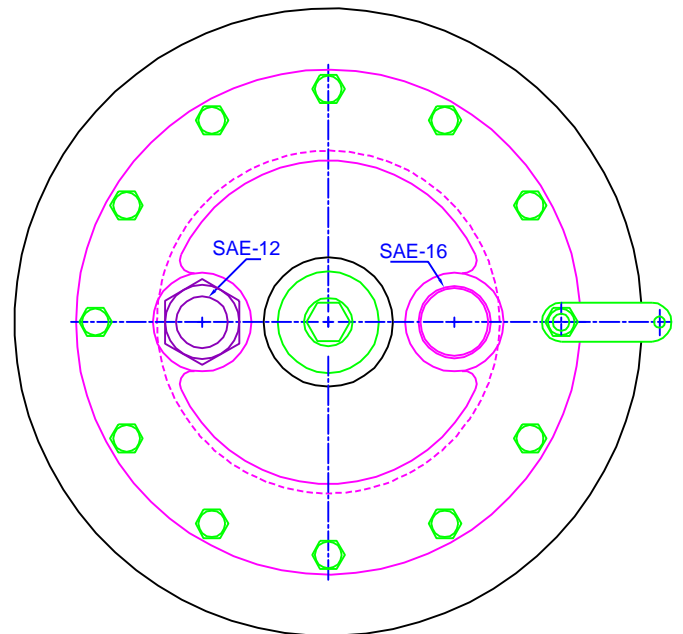
VVR400-R

Sobacor inc. 2007



Limiteur de pression
reg. @ 15 PSIG (1.0 bar) +/- 10%

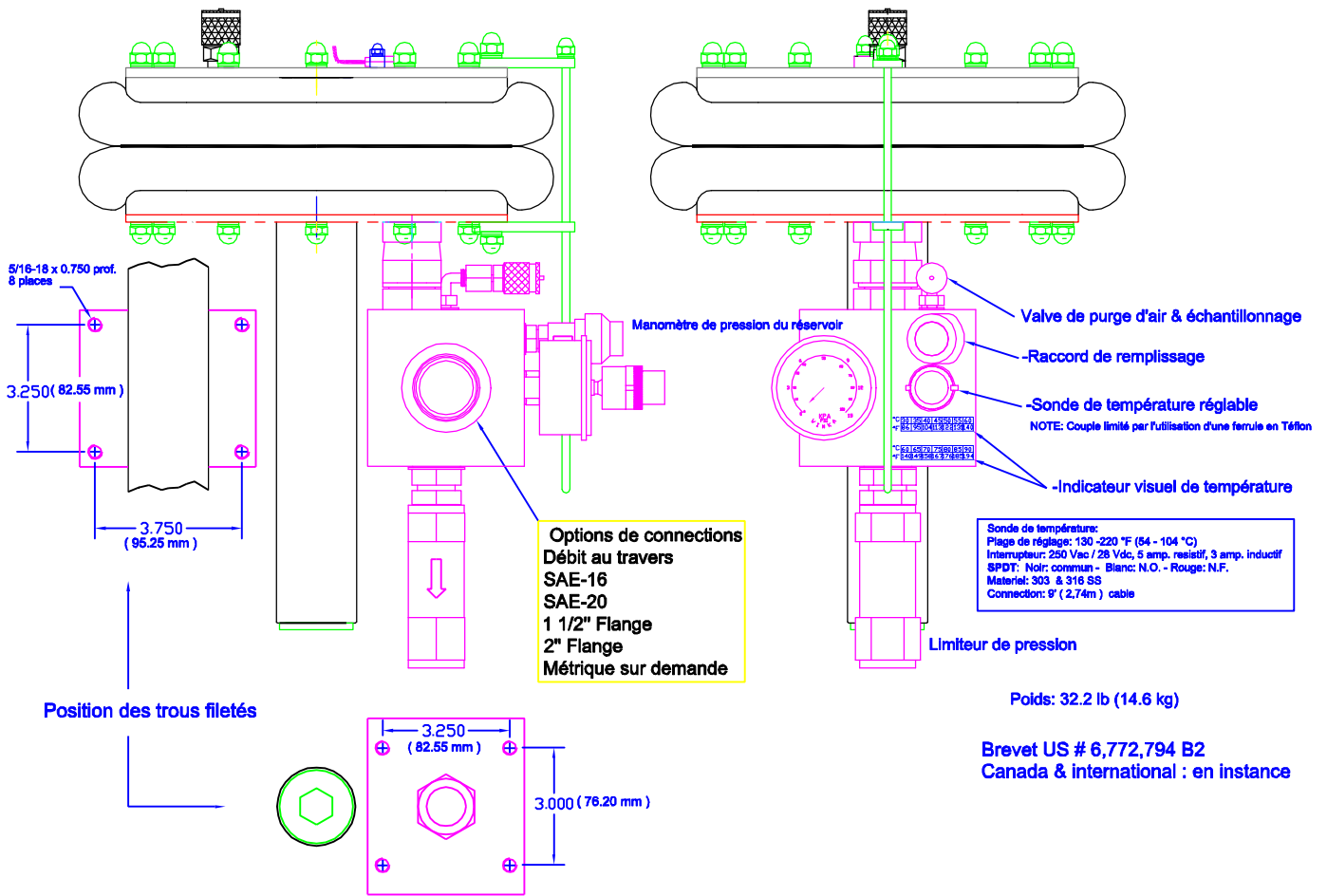
Poids: 24.3 lb (11kg)



Brevet US # 6,772,794 B2
Canada & international : en instance

VVR400-IM-

Sobacor inc. 2007





VVR400



Dessus

- Sonde de bas niveau
- Raccord de purge d'air
- Enregistreur et indicateur de haute température
- Raccord de retour du système de purge



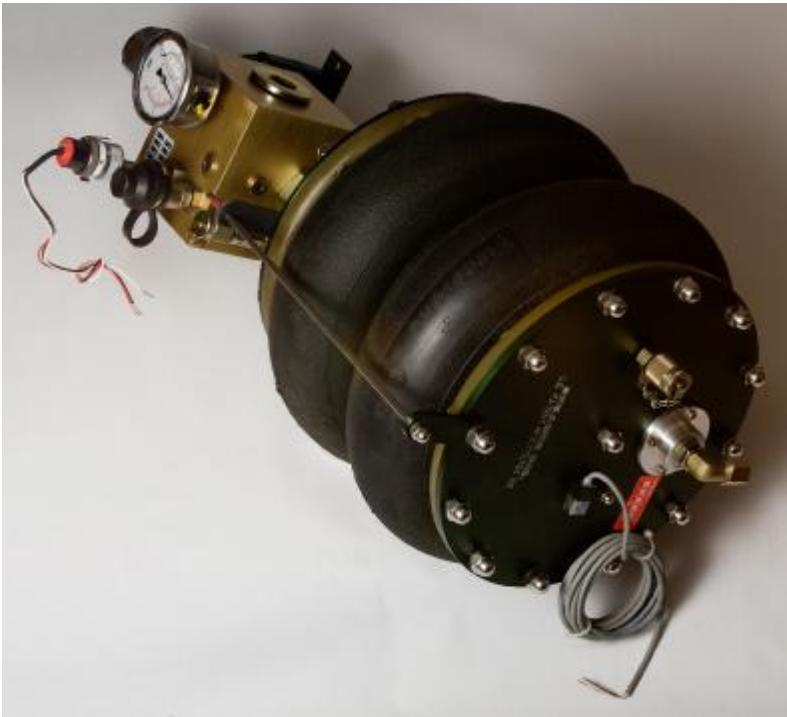
VVR400-R



VVR400-IM-20-



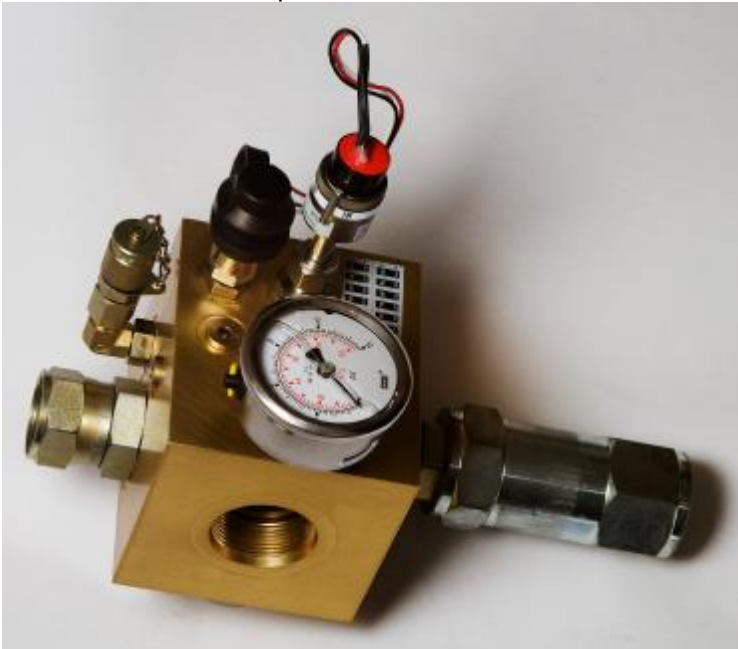
VVR400-IM-20- (Plein niveau)





Bloc d'instrumentation ;

- Limiteur de pression
- Raccord de purge et échantillonnage
- Raccord de remplissage
- Sonde de température réglable
- Indicateurs visuels de températures
- Manomètre de pression



Configurations possibles



VVR400-BV



VVR400-R-BV



VVR400-IM-20-R-BV



VVR400-IM-20-BV