

ENGINEERING
TOMORROW



Informations techniques

Commande électrohydraulique

PVE série 7



Historique des révisions

Tableau des révisions

Date	Modification	Rév.
Février 2016	Ajout d'une description détaillée de la surveillance des défaillances	0103
Janvier 2016	Mises à jour mineures	0102
Novembre 2016	Première édition	0101

Table des matières
Commande PVE électrique

Commande PVE électrique.....	5
------------------------------	---

Aperçu des variantes de PVE

Aperçu des variantes de PVE.....	8
----------------------------------	---

PVEO

Schémas et dimensions des PVEO.....	11
Caractéristiques techniques des PVEO.....	12
Temps de réaction des PVEO.....	13
Variantes de PVEO pour PVG.....	14

PVEO-HP

Schémas et dimensions de la PVEO-HP.....	15
Caractéristiques techniques de la PVEO-HP.....	16
Temps de réponse de la PVEO-HP.....	17
Variantes de PVEO-HP pour PVG.....	17

PVEM

Schémas et dimensions des PVEM.....	18
Caractéristiques techniques des PVEM.....	19
Temps de réaction des PVEM.....	20
Hystérésis et ondulation des PVEM.....	21
Variantes de PVEM pour PVG.....	21

PVEA

Schémas et dimensions des PVEA.....	22
Caractéristiques techniques des PVEA.....	23
Temps de réaction des PVEA.....	24
Hystérésis et ondulation des PVEA.....	25
Variantes de PVEA pour PVG.....	25

PVEH

Schémas et dimensions des PVEH.....	27
Caractéristiques techniques des PVEH.....	28
Temps de réaction des PVEH.....	29
Hystérésis et ondulation des PVEH.....	29
Variantes de PVEH pour PVG.....	30

PVES

Schémas et dimensions des PVES.....	32
Caractéristiques techniques des PVES.....	33
Temps de réaction des PVES.....	34
Hystérésis et ondulation des PVES.....	35
Variantes de PVES pour PVG.....	35

Aperçu des connecteurs

Aperçu des connecteurs.....	36
-----------------------------	----

Surveillance et réaction aux défaillances

Réaction générique à une défaillance.....	38
Aperçu des réactions en cas de défaillance.....	40
Caractéristiques de la broche d'erreur.....	40

Aperçu des fonctionnalités

US 0-10 V DC standard et fixe.....	41
Régulation de tension PWM.....	42
Rampe (-R).....	44
Réaction rapide (-Q).....	45
Position flottante port B (-FLB).....	46
Position flottante - port A (-FLA).....	47
Économie d'énergie.....	48

Fonctions spéciales

Table des matières

Indication de direction (-DI).....	49
Broche de position flottante dédiée (UF).....	51
Position du tiroir (-SP).....	52
Mise hors tension en position neutre (-NP).....	54
Mode désactivation.....	56

Aperçu des performances

Temps de réaction.....	57
Hystérésis et ondulation.....	58
Consommation de courant.....	58
Consommation d'huile.....	59

Aperçu des dimensions

Aperçu des dimensions.....	60
----------------------------	----

Commande PVE électrique

Commande PVE électrique

Le PVE analogique série 7 est une commande électro-hydraulique utilisée pour commander une seule section de travail d'un groupe de distributeurs proportionnels PVG. La gamme de commandes PVE série 7 comprend des variantes offrant différents niveaux de performance et des fonctions pour PVG 32/100/120/128/256PVG 128/256.

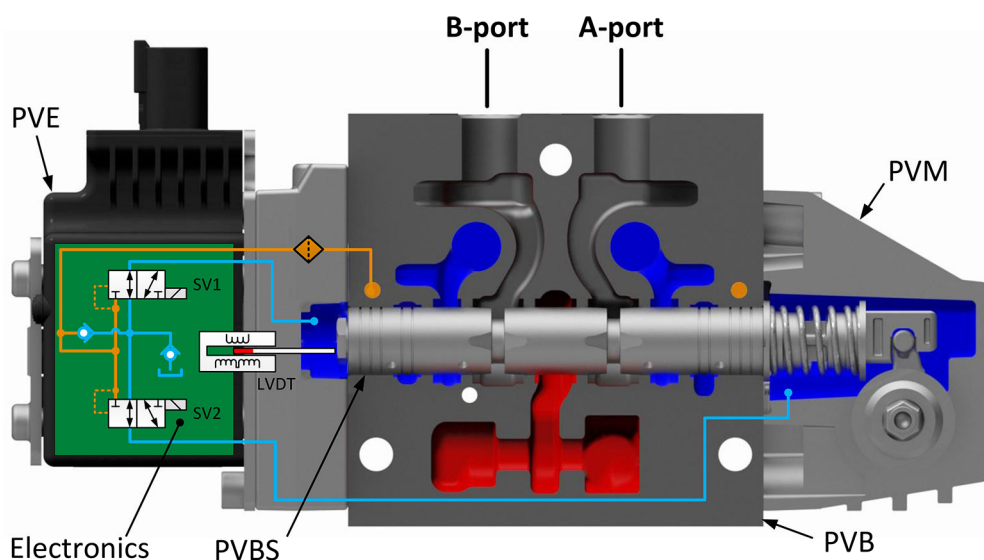
La bobine positionne le tiroir principal dans une section de travail PVG afin de contrôler soit le débit soit la pression de l'huile distribuée vers/depuis la fonction de travail. Le signal vers la commande est un signal de tension analogique, ce qui permet à l'utilisateur de commander la fonction de travail à distance au moyen d'un joystick, d'un contrôleur ou d'un dispositif similaire.

La gamme de commandes analogiques PVE série 7 propose cinq variantes hydrauliques principales différentes (PVEO/PVEM/PVEA/PVEH/PVES). Les différents principes hydrauliques associés aux divers principes de régulation des électrovannes déterminent si la commande contrôle le tiroir proportionnellement à un signal de commande ou bien tout ou rien (ON/OFF) en fonction d'un signal de tension.

Le pont d'électrovannes électro-hydraulique de la commande est disponible dans plusieurs modèles utilisant différents principes de régulation selon le niveau de performance. La bobine positionne le tiroir principal en distribuant la pression de pilotage de l'huile de l'un des deux côtés, en pressurant un côté avec la pression de pilotage tout en soulageant le côté opposé du réservoir, et inversement, comme illustré ci-dessous. Toutes les commandes proportionnelles sont munies d'une commande de tiroir en boucle fermée et d'une surveillance des défaillances en continu.

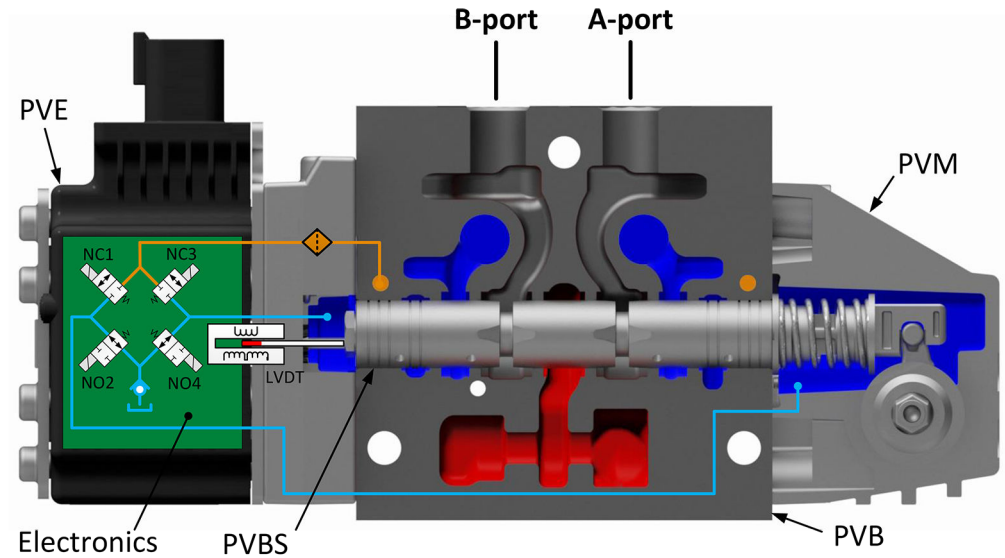
La gamme de commandes analogiques PVE série 7 pour PVG 128/256 propose deux variantes hydrauliques principales différentes (PVEO et PVEH). Les différents principes hydrauliques associés aux divers principes de régulation des électrovannes déterminent si la commande contrôle le tiroir proportionnellement à un signal de commande ou bien tout ou rien (ON/OFF) en fonction d'un signal de tension. Les caractéristiques de régulation de la tension des commandes PVE série 7 sont indiquées dans la figure ci-dessous à gauche.

PVG 32 avec PVEO/PVEM (PVEO sans LVDT)



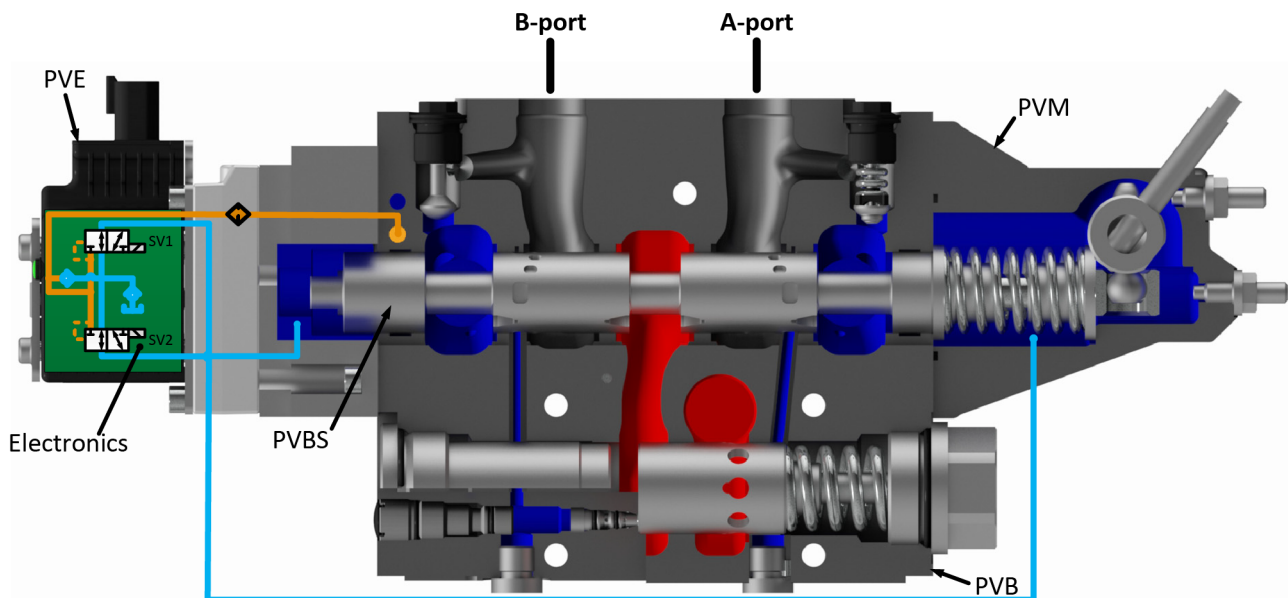
Commande PVE électrique

PVG 32 avec PVEH/PVES



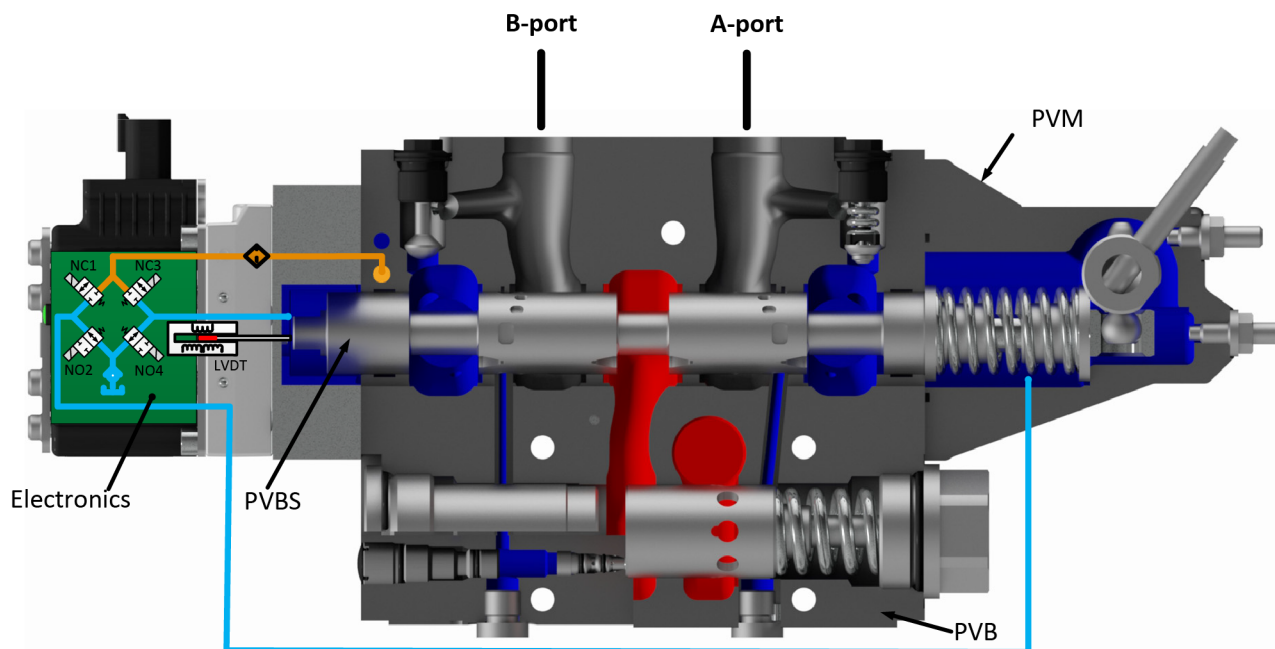
le PVEA est muni du même boîtier que les PVEO/PVEM et d'un principe hydraulique similaire à celui des PVEH/PVES, mais avec des orifices fixes à la place des NO2 et NO4.

PVG 256 avec PVEO



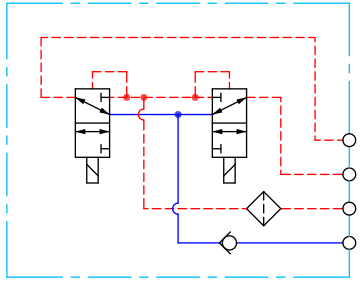
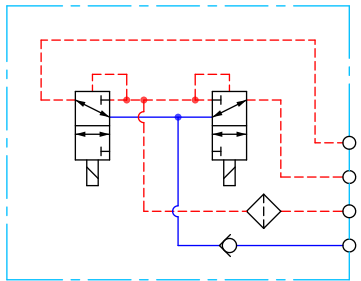
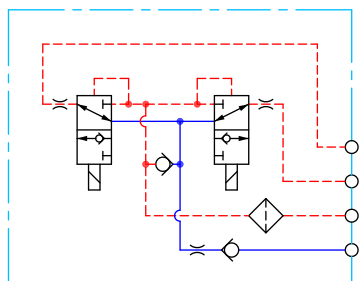
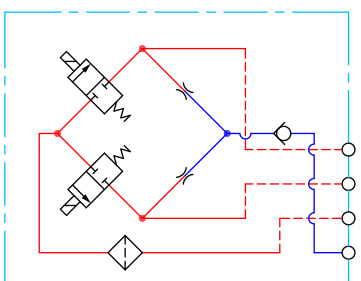
Commande PVE électrique

PVG 256 avec PVEH

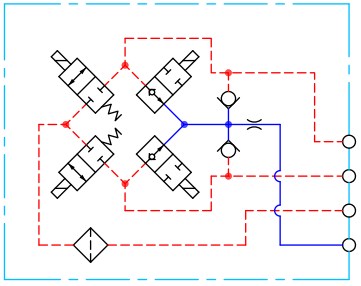
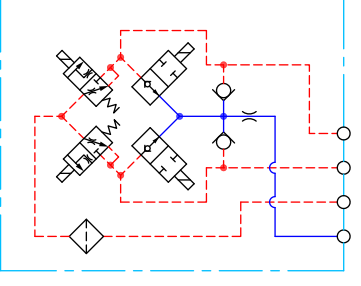


Aperçu des variantes de PVE

Aperçu des variantes de PVE

Symbole	Description
 <p style="text-align: right;">P109195</p>	<p>PVEO Régulation de tension ON/OFF pour fonctions non proportionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Position neutre ou course maximale de la bobine selon le signal de commande • Variantes disponibles avec une tension d'alimentation de 12 V CC ou 24 V CC • Variantes disponibles avec connecteurs DEUTSCH, AMP ou DIN/Hirschmann • À utiliser avec une pression de pilotage standard du PVE de 13,5 bar • LED indiquant uniquement si le dispositif est sous ou hors tension • Variantes disponibles avec rampe (-R) ou sortie d'indication de direction (-DI)
 <p style="text-align: right;">P109195</p>	<p>PVEO-HP Régulation de tension ON/OFF pour fonctions non proportionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Position neutre ou course max. du tiroir selon le signal de commande • Variantes disponibles pour une alimentation électrique de 12 V CC ou 24 V CC • Variantes disponibles avec connecteurs DEUTSCH, AMP ou DIN/Hirschmann • À utiliser avec une pression de pilotage du PVH/PVHC de 25 bar • LED indiquant uniquement si le dispositif est sous ou hors tension
 <p style="text-align: right;">P109196</p>	<p>PVEM Commande proportionnelle pour des applications exigeant des performances modérées.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toutes les variantes avec alimentation électrique à variation de tension de 9-32 V CC. • Variantes uniquement disponibles avec connecteurs DIN/Hirschmann • À utiliser avec une pression de pilotage standard du PVE de 13,5 bar • Toutes les variantes avec LED indiquant l'état d'erreur et surveillance passive des défaillances • Variantes disponibles avec position flottante (-F), rampe rapide (-R) ou réaction rapide
 <p style="text-align: right;">P109197</p>	<p>PVEA Commande proportionnelle pour applications exigeant des performances élevées.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toutes les variantes avec alimentation électrique à variation de tension de 9-32 V CC. • Variantes disponibles avec connecteurs DEUTSCH, AMP ou DIN/Hirschmann • À utiliser avec une pression de pilotage standard du PVE de 13,5 bar • Toutes les variantes avec LED indiquant l'état d'erreur et surveillance active ou passive des défaillances • Variantes disponibles avec sortie d'indication de direction (-DI) ou mise hors tension en position neutre (-NP)

Aperçu des variantes de PVE

Symbole	Description
 <p style="text-align: right;">P109198</p>	<p>PVEH Commande proportionnelle pour applications exigeant des performances élevées.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toutes les variantes avec alimentation électrique à variation de tension de 9-32 V CC. • Variantes disponibles avec connecteurs DEUTSCH, AMP ou DIN/Hirschmann • À utiliser avec une pression de pilotage standard du PVE de 13,5 bar • Toutes les variantes avec LED indiquant l'état d'erreur et surveillance active ou passive des défaillances • Variantes disponibles avec position flottante (-F), indication de direction (-DI), mise hors tension en position neutre (-NP), position du tiroir (-SP) ou signal de commande 0-10 V CC (-U)
 <p style="text-align: right;">P109199</p>	<p>PVES Commande proportionnelle pour fonctions exigeant des performances très élevées et des réactions très rapides.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toutes les variantes avec alimentation électrique à variation de tension de 9-32 V CC. • Signal analogique de régulation de tension de 25-75 % de la tension d'alimentation • Variantes disponibles avec connecteurs DEUTSCH, AMP ou DIN/Hirschmann • À utiliser avec une pression de pilotage standard du PVE de 13,5 bar • Toutes les variantes avec LED indiquant l'état d'erreur et surveillance active ou passive des défaillances • Variantes disponibles avec position du tiroir (-SP) ou signal de commande 0-10 V CC (-U)

PVEO

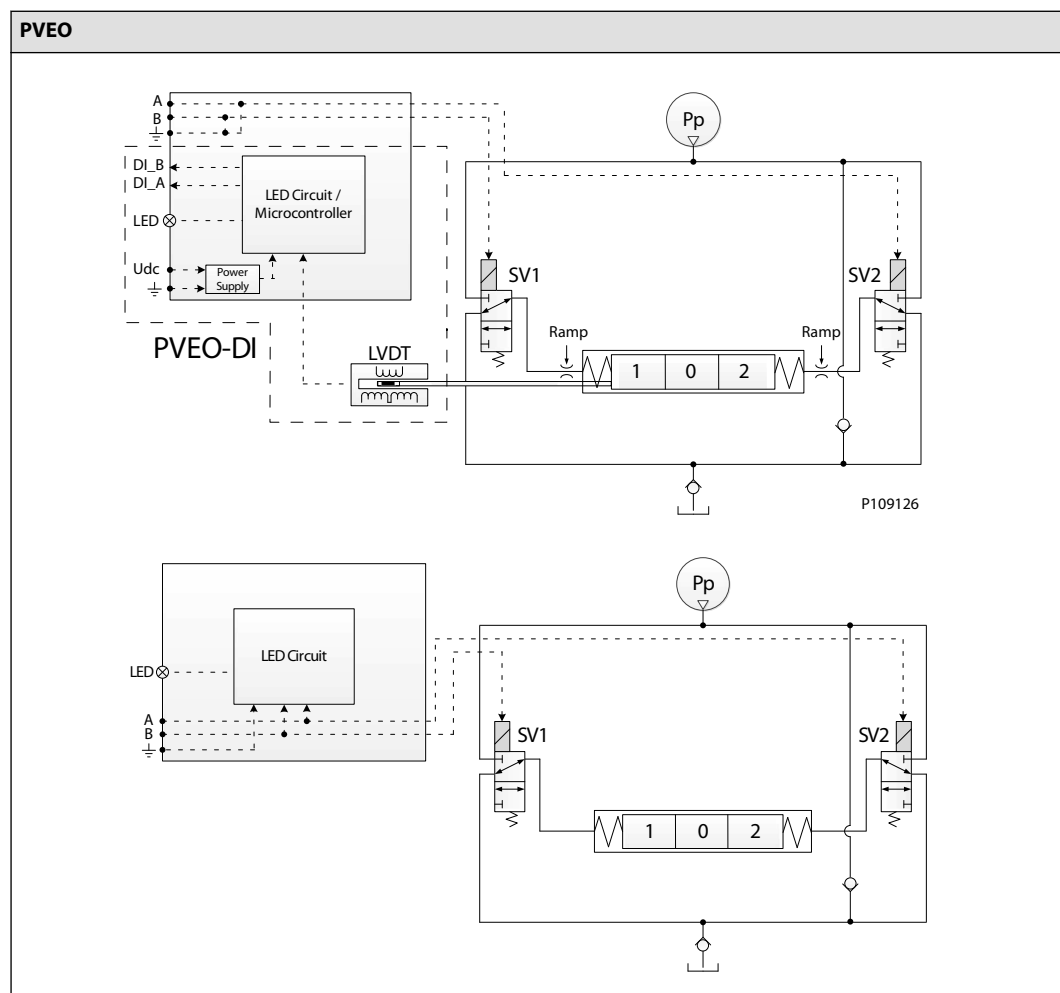
La commande PVEO est une commande tout ou rien (ON/OFF) non proportionnelle en boucle ouverte utilisée principalement pour piloter des fonctions de travail ON/OFF simples n'exigeant pas une commande proportionnelle de la vitesse ou du débit d'huile. Le PVEO est disponible dans deux variantes de performances : le PVEO standard et le PVEO-R avec rampe.

Le fonctionnement du PVEO standard comprend le circuit électrique le plus simple de la gamme de commandes PVE série 7, utilisant une tension de signal ou une tension d'alimentation fixe de 12 V DC ou 24 V DC et un circuit LED simple pour commander le voyant LED indicateur de mise sous/hors tension.

La variante PVEO-DI comprend un capteur LVDT de position du tiroir et un circuit électrique plus avancé avec microcontrôleur embarqué et alimentation électrique distincte pour la fonction d'indication de direction.

La mise sous tension de l'électrovanne SV1 et la mise hors tension simultanée de l'électrovanne SV2 font bouger le tiroir principal vers la droite, et inversement. Si les électrovannes SV1 et SV2 sont toutes les deux mises sous ou hors tension en même temps, le tiroir principal reste bloqué en position neutre.

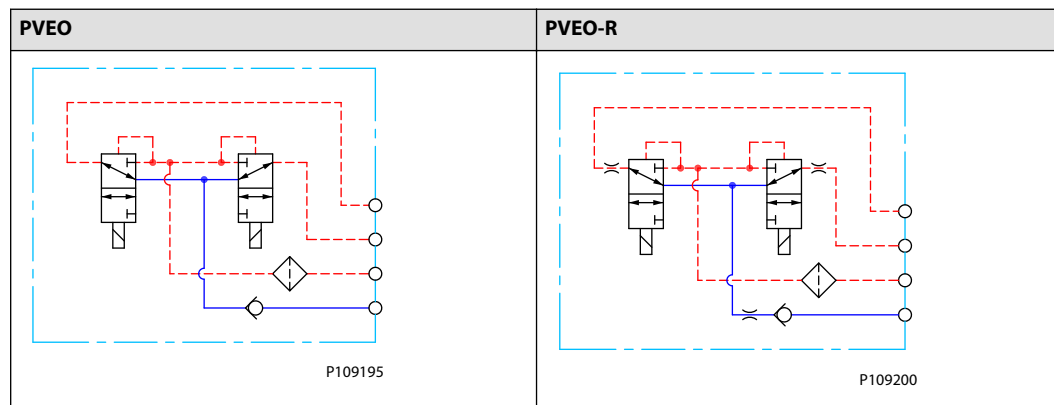
Fonctionnalité



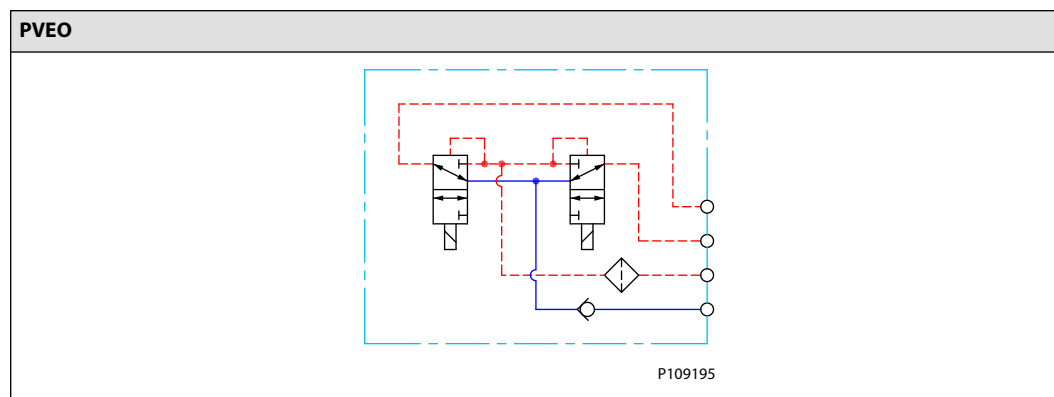
PVEO

Schémas et dimensions des PVEO

Schémas



Schémas des PVEO



PVEO

Dimensions

Dimensions des PVEO		Hauteur des connecteurs	
<p>P109127</p>	<p>P109231</p>	DEU = 30 mm [1,2"]	
		AMP = 38 mm [1,5"]	
		DIN = 40 mm [1,6"]	

Caractéristiques techniques des PVEO

Caractéristiques de la commande

Description	Type	Valeur	
Tension d'alimentation (Udc)	Nominale	12 V DC	24 V DC
	Plage	11 à 15 V DC	22 à 30 V DC
	Ondulation maximale	5%	
Consommation de courant	Typique	480 mA	250 mA
	Minimum	430 mA	220 mA
	Maximum	950 mA	480 mA

Conditions de fonctionnement


Description	Type	Valeur	
Pression de pilotage	Nominale	13,5 bar	[196 psi]
	Minimum	10,0 bar	[145 psi]
	Maximum	15,0 bar	[218 psi]

PVEO

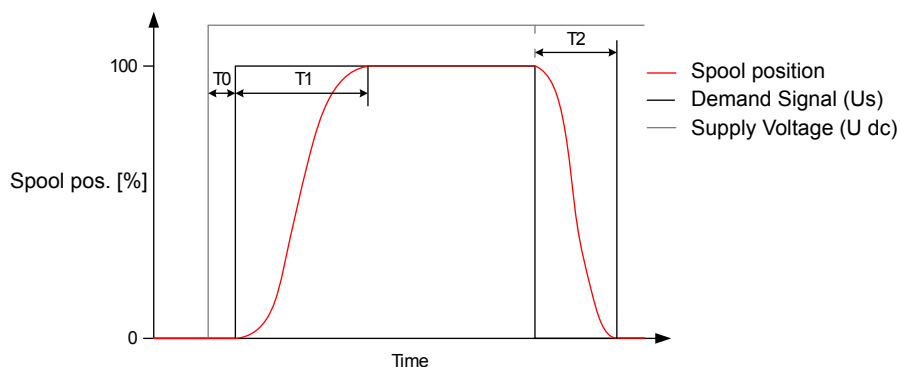
Conditions de fonctionnement (suite)

Description	Type	Valeur	
Consommation d'huile	Neutre	0,0 l/min	[0,0 gal/min]
	Position bloquée	0,0 l/min	[0,0 gal/min]
	Phase d'actionnement	0,9 l/min	[0,24 gal/min]
	Phase d'actionnement (PVEO-R)	0,3 l/min	[0,08 gal/min]
Température de stockage	Température ambiante	-50 à +90 °C	[-58 à +194 °F]
Température de fonctionnement	Température ambiante	-40 à +90 °C	[-40 à +194 °F]
Viscosité de l'huile	Plage de fonctionnement	12 à 75 cSt	[65 à 347 SSU]
	Minimum	4 cSt	[39 SSU]
	Maximum	460 cSt	[2 128 SSU]
Propreté de l'huile	Maximum	18/16/13 (selon ISO 4406)	

Caractéristiques du voyant LED

Couleur	Caractéristiques du voyant LED	Description
Vert		Dispositif sous tension

Temps de réaction des PVEO



P109128

Réaction	PVEO/PVEO-DI	PVEO-R
T0 – Démarrage [ms]	0	0
T1 – Position neutre jusqu'à la course max. du tiroir lors de la mise sous tension [ms]	110	300
T2 – Course max. du tiroir jusqu'à la position neutre lors de la mise hors tension [ms]	110	110
T1 – Position neutre jusqu'à la course max. du tiroir à Udc constante [ms]	110	300
T2 – Course max. du tiroir jusqu'à la position neutre à Udc constante [ms]	110	110

Réaction	PVEO
T1 – Position neutre jusqu'à la course max. du tiroir à Udc constante [ms]	À préciser
T2 – Course max. du tiroir jusqu'à la position neutre à Udc constante [ms]	À préciser

PVEO

Pour plus d'informations sur les temps de réaction, reportez-vous à [Temps de réaction](#).

les valeurs indiquées sont des valeurs préliminaires qui peuvent évoluer avec l'obtention d'une base statistique plus conséquente.

Variantes de PVEO pour PVG

Variantes pour PVG 32/100

Référence	Type	Connecteur	IP	Udc	Fonctionnalité
11166843	PVEO	1x4 DEU	67	12 V CC	Standard
11166838	PVEO	1x4 DEU	67	24 V CC	Standard
11166866	PVEO	1x4 AMP	66	12 V CC	Standard
11166837	PVEO	1x4 AMP	66	24 V CC	Standard
11166836	PVEO	1x4 DIN	65	12 V CC	Standard
11166743	PVEO	1x4 DIN	65	24 V CC	Standard
11166753	PVEO-R	1x4 DEU	67	12 V CC	Rampe
11166754	PVEO-R	1x4 DEU	67	24 V CC	Rampe
11166867	PVEO-R	1x4 AMP	66	12 V CC	Rampe
11166776	PVEO-R	1x4 AMP	66	24 V CC	Rampe
11166831	PVEO-R	1x4 DIN	65	12 V CC	Rampe
11166908	PVEO-R	1x4 DIN	65	24 V CC	Rampe
11168740 ¹	PVEO-DI	2x4 AMP	66	12 V CC	Standard
11166869 ¹	PVEO-DI	2x4 AMP	66	24 V CC	Standard

¹ Comprend la fonction spéciale [indication de direction](#)

Variantes pour PVG 120

Référence	Type	Connecteur	IP	Udc	Fonctionnalité
11166755	PVEO	1x4 DEU	67	12 V CC	Standard
11166757	PVEO	1x4 DEU	67	24 V CC	Standard
11166815	PVEO	1x4 AMP	66	12 V CC	Standard
11166816	PVEO	1x4 AMP	66	24 V CC	Standard
11166822	PVEO	1x4 DIN	65	12 V CC	Standard
11166744	PVEO	1x4 DIN	65	24 V CC	Standard
11166882	PVEO-R	1x4 AMP	66	24 V CC	Rampe
11166909	PVEO-R	1x4 DIN	65	24 V CC	Rampe

Variantes pour PVG 128/256

Référence	Type	Connecteur	IP	Udc	Fonctionnalité
11186328	PVEO	1x4 DEU	67	12 V CC	Standard
11186330	PVEO	1x4 DEU	67	24 V CC	Standard
11186331	PVEO	1x4 DIN	65	12 V CC	Standard
11186342	PVEO	1x4 DIN	65	24 V CC	Standard

Variantes pour PVG 60

Référence	Type	Connecteur	IP	Udc	Fonctionnalité
11166939	PVEO	1x4 DIN	65	12 V CC	Standard
11166940	PVEO	1x4 DIN	65	24 V CC	Standard

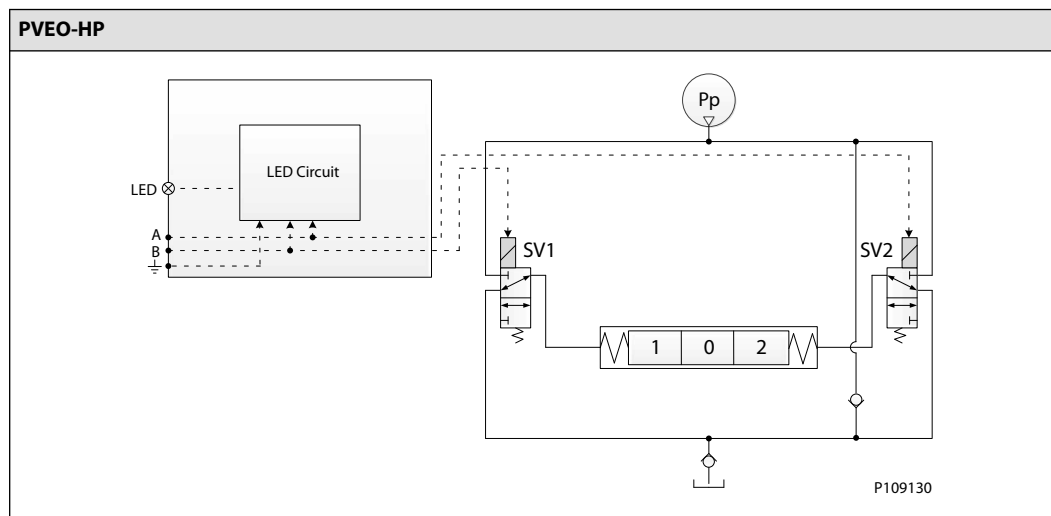
PVEO-HP

La commande PVEO-HP est une commande tout ou rien (ON/OFF) non proportionnelle, haute pression, en boucle ouverte utilisée principalement pour piloter des fonctions de travail ON/OFF simples n'exigeant pas une commande proportionnelle de la vitesse ou du débit d'huile.

Le fonctionnement de la PVEO-HP standard comprend le circuit électrique le plus simple de la gamme de commandes PVE série 7, utilisant une tension de signal ou une tension d'alimentation fixe de 12 V CC ou 24 V CC et un circuit LED simple pour commander le voyant LED indicateur de mise sous/hors tension.

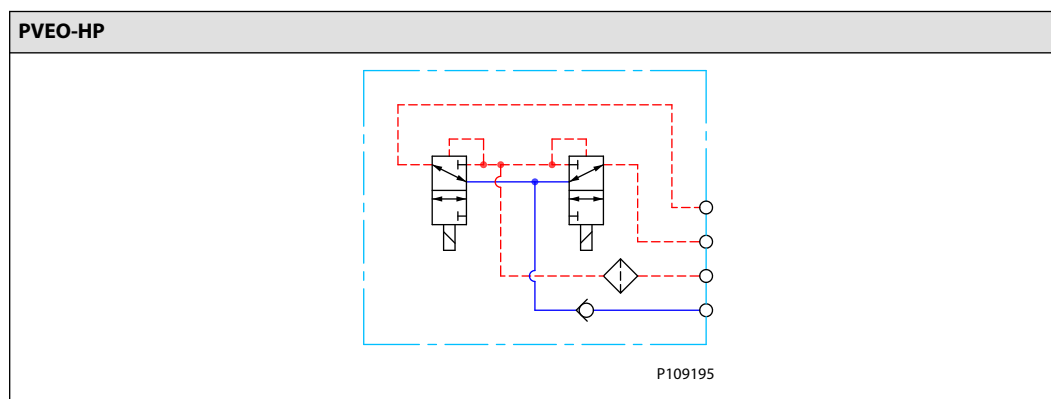
La mise sous tension de l'électrovanne SV1 et la mise hors tension simultanée de l'électrovanne SV2 font bouger le tiroir principal vers la droite, et inversement. Si les électrovannes SV1 et SV2 sont toutes les deux mises sous ou hors tension en même temps, le tiroir principal reste bloqué en position neutre.

Fonctionnalité



Schémas et dimensions de la PVEO-HP

Schémas



PVEO-HP

Dimensions

PVEO-HP	Hauteur des connecteurs
<p style="text-align: center;">P109231</p>	DEU = 30 mm [1,2"]
	AMP = 38 mm [1,5"]
	DIN = 40 mm [1,6"]

Pour plus d'informations sur les dimensions, reportez-vous à [Aperçu des dimensions](#).

Caractéristiques techniques de la PVEO-HP

Caractéristiques de la commande


Description	Type	Valeur	
Tension d'alimentation (Udc)	Nominale	12 V CC	24 V CC
	Plage	11 à 15 V CC	22 à 30 V CC
	Ondulation max.	5%	
Consommation de courant	Typique	750 mA	380 mA
	Minimum	660 mA	340 mA
	Maximum	1 460 mA	740 mA

Conditions de fonctionnement

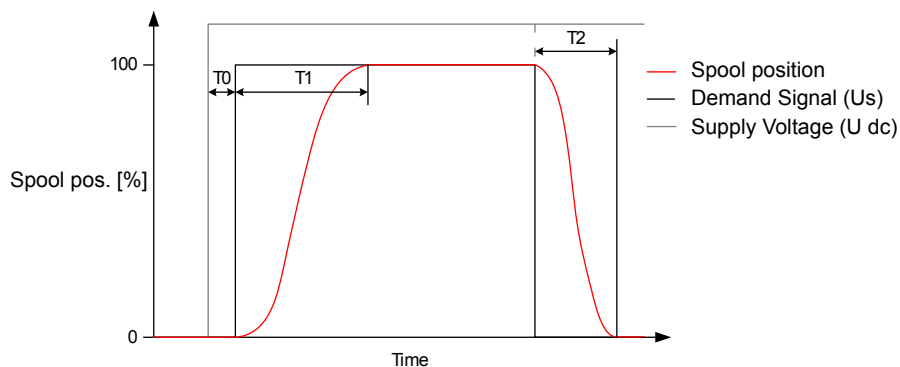
Description	Type	Valeur	
Pression de pilotage	Nominale	25,0 bar	[363 psi]
	Minimum	21,0 bar	[305 psi]
	Maximum	25,0 bar	[363 psi]
Consommation d'huile	Neutre	0,0 l/min	[0,0 gal/min]
	Verrouillé	0,0 l/min	[0,0 gal/min]
	En fonctionnement	0,9 l/min	[0,24 gal/min]
Température de stockage	Ambiante	-50 à +90 °C	[-58 à +194 °F]
Température de fonctionnement	Ambiante	-40 à +90 °C	[-40 à +194 °F]
Viscosité de l'huile	Plage de fonctionnement	12 à 75 cSt	[65 à 347 SSU]
	Minimum	4 cSt	[39 SSU]
	Maximum	460 cSt	[2 128 SSU]
Propreté de l'huile	Maximum	18/16/13 (selon ISO 4406)	

PVEO-HP

Caractéristiques du voyant LED

Couleur	Caractéristiques du voyant LED	Description
Vert		Dispositif sous tension

Temps de réponse de la PVEO-HP



P109128

Réaction	PVEO-HP
T0 – Démarrage [ms]	0
T1 – Position neutre jusqu'à la course max. du tiroir lors de la mise sous tension [ms]	90
T2 – Course max. du tiroir jusqu'à la position neutre lors de la mise hors tension [ms]	70
T1 – Position neutre jusqu'à la course max. du tiroir à Udc constante [ms]	90
T2 – Course max. du tiroir jusqu'à la position neutre à Udc constante [ms]	70

Les valeurs indiquées sont des valeurs préliminaires qui peuvent évoluer avec l'obtention d'une base statistique plus conséquente.

Pour plus d'informations sur les temps de réaction, reportez-vous à [Temps de réaction](#).

Variantes de PVEO-HP pour PVG

Variantes pour PVG 32/100

Référence	Type	Connecteur	IP	Udc	Fonctionnalité
11166765	PVEO-HP	1x4 DEU	67	12 V CC	Standard
11166766	PVEO-HP	1x4 DEU	67	24 V CC	Standard
11166763	PVEO-HP	1x4 AMP	66	12 V CC	Standard
11187524	PVEO-HP	1x4 AMP	66	24 V CC	Standard
11187551	PVEO-HP	1x4 DIN	65	12 V CC	Standard
11187562	PVEO-HP	1x4 DIN	65	24 V CC	Standard

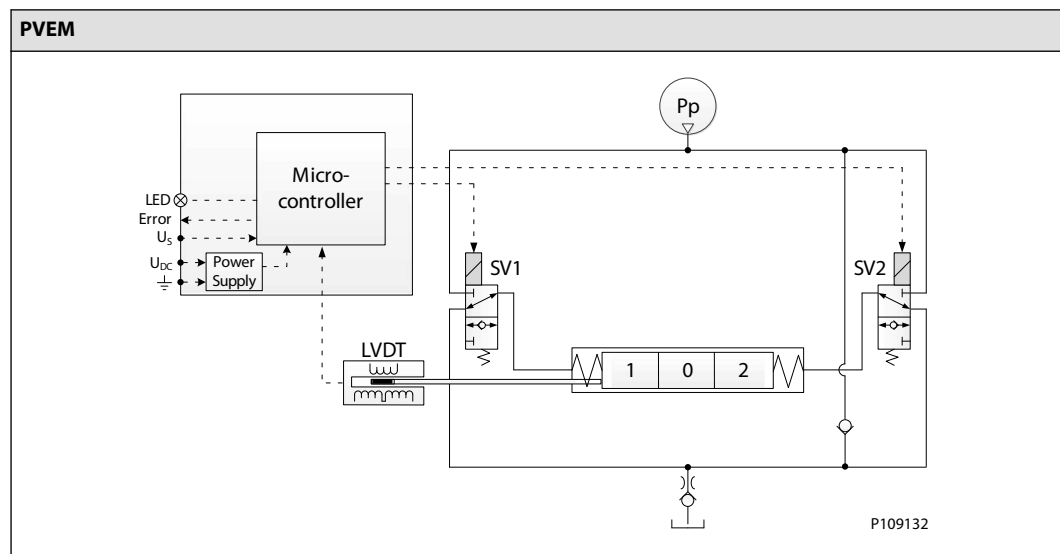
PVEM

La commande PVEM est une commande électro-hydraulique proportionnelle en boucle fermée utilisée principalement pour piloter des fonctions de travail exigeant des performances modérées. La PVEM est disponible dans trois niveaux de performances : la PVEM standard, la PVEM-R avec rampe et la PVEM-Q avec réaction rapide.

La PVEM comprend un circuit électrique avec logique en boucle fermée. Un microcontrôleur embarqué traite les signaux de tension et de réponse du LVDT, puis régule les électrovannes en conséquence. La surveillance passive des défaillances, le voyant LED indiquant la survenue d'une défaillance, la broche d'erreur ou encore le mode économie d'énergie sont des fonctions standard de la PVEM.

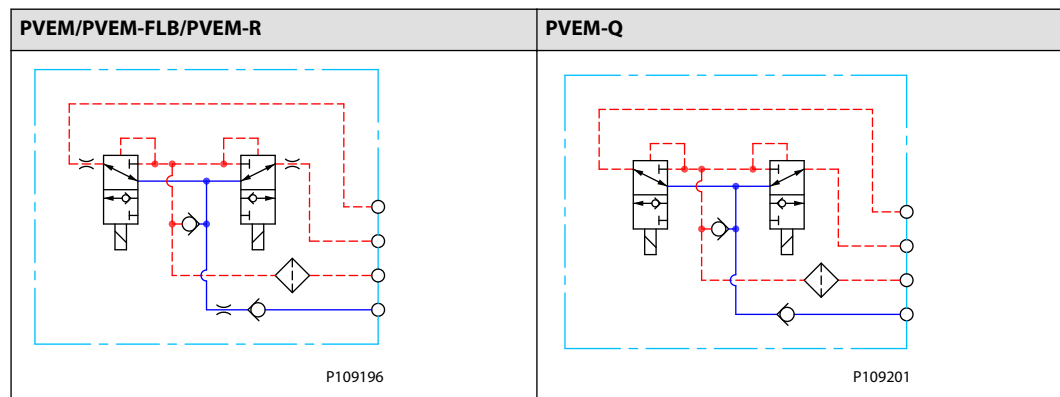
La mise sous tension de l'électrovanne SV1 et la modulation progressive simultanée de l'électrovanne SV2 font bouger le tiroir principal vers la droite, et inversement. Lorsque le tiroir principal est déplacé en butée à droite, la mise sous tension simultanée des deux électrovannes SV1 et SV2 le bloque dans cette position. Lorsque les deux électrovannes SV1 et SV2 sont mises hors tension, le tiroir principal retourne à sa position neutre à l'aide de son ressort de retour au neutre et du principe hydraulique.

Fonctionnalité



Schémas et dimensions des PVEM

Schémas



PVEM

Dimensions

PVEM	Hauteur des connecteurs
	DEU = 30 mm [1,2"]
	AMP = 38 mm [1,5"]
	DIN = 40 mm [1,6"]

Pour plus d'informations sur les dimensions, reportez-vous à [Aperçu des dimensions](#).

Caractéristiques techniques des PVEM

Caractéristiques de la commande

Description	Type	Valeur
Tension d'alimentation (Udc)	Nominale	11 à 32 V CC
	Plage	11 à 32 V CC
	Ondulation max.	5%
<i>Tension de signal (Us)</i>	Neutre	$U_s = 0,5 U_{dc}$
	Q : P vers A	$U_s = (0,5 \text{ à } 0,25) \cdot U_{dc}$
	Q : P vers B	$U_s = (0,5 \text{ à } 0,75) \cdot U_{dc}$
<i>Tension de signal PWM (Us)</i>	Neutre	$U_s = 50 \% \text{ DUT}$
	Q : P vers A	$U_s = 50 \% \text{ à } 25 \% \text{ DUT}$
	Q : P vers B	$U_s = 50 \% \text{ à } 75 \% \text{ DUT}$
<i>Fréquence PWM (Us)</i>	Recommandée	> 200 Hz
<i>Consommation de courant</i>	à 12 V CC	690 mA
	à 24 V CC	350 mA
Impédance d'entrée	Nominale	12 kΩ
Capacité d'entrée	Nominale	100 nF

Conditions de fonctionnement

Description	Type	Valeur	
Pression de pilotage	Nominale	13,5 bar	[196 psi]
	Minimum	10,0 bar	[145 psi]
	Maximum	15,0 bar	[220 psi]

PVEM

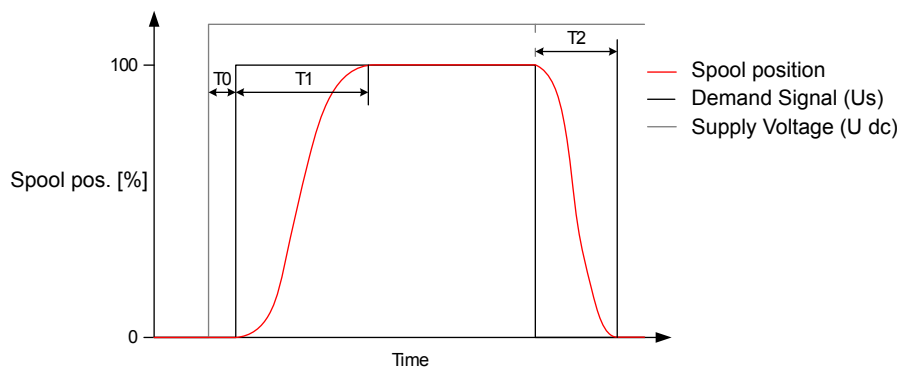
Conditions de fonctionnement (suite)

Description	Type	Valeur	
<i>Consommation d'huile</i>	Neutre	0,0 l/min	[0,0 gal/min]
	Position verrouillée	0,0 l/min	[0,0 gal/min]
	En fonctionnement	0,5 l/min	[0,13 gal/min]
	Phase d'actionnement (PVEM-R)	0,3 l/min	[0,07 gal/min]
	Phase d'actionnement (PVEM-Q)	1,0 l/min	[0,26 gal/min]
Température de stockage	Ambiante	-50 à +90 °C	[-58 à +194 °F]
Température de fonctionnement	Ambiante	-40 à +90 °C	[-40 à +194 °F]
Viscosité de l'huile	Plage de fonctionnement	12 à 75 cSt	[65 à 347 SSU]
	Minimum	4 cSt	[39 SSU]
	Maximum	460 cSt	[2 128 SSU]
Propreté de l'huile	Maximum	18/16/13 (selon ISO 4406)	

Caractéristiques du voyant LED

Couleur	Caractéristiques du voyant LED	Description
Vert		En fonctionnement
Vert à 1,5 Hz		Position neutre - <i>Économie d'énergie</i>
Rouge		Défaillance interne
Rouge à 1,5 Hz		Défaillance externe ou de position flottante

Temps de réaction des PVEM



P109128

Réaction	PVEM/-FLB	PVEM-R	PVEM-Q
T0 – Démarrage [ms]	15	15	15
T1 – Position neutre jusqu'à la course max. du tiroir lors de la mise sous tension [ms]	225	325	125
T2 – Course max. du tiroir jusqu'à la position neutre lors de la mise hors tension [ms]	110	110	110

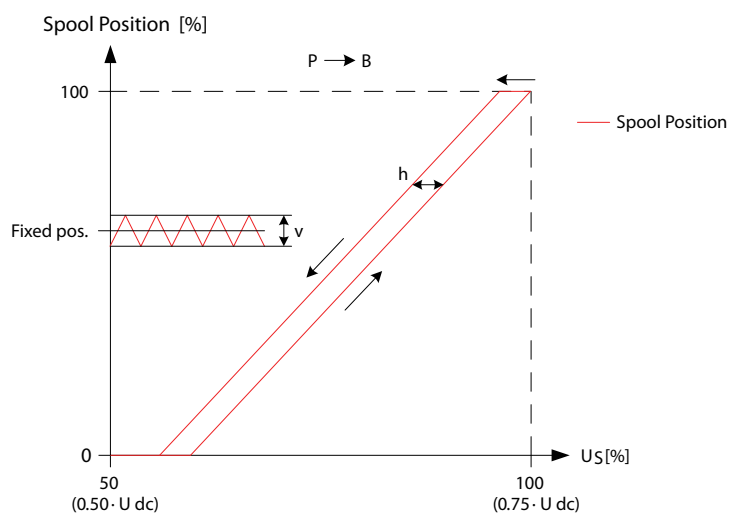
PVEM

Réaction	PVEM/-FLB	PVEM-R	PVEM-Q
T1 – Position neutre jusqu'à la course max. du tiroir à Udc constante [ms]	210	310	110
T2 – Course max. du tiroir jusqu'à la position neutre à Udc constante [ms]	90	90	90

Les valeurs indiquées sont des valeurs préliminaires qui peuvent évoluer avec l'obtention d'une base statistique plus conséquente.

Pour plus d'informations sur les temps de réaction, reportez-vous à [Temps de réaction](#).

Hystérésis et ondulation des PVEM



P109146

Description	Type	PVEM
Hystérésis (h)	Nominale [%]	15
Ondulation constante à US fixe (v)	Nominale [mm]	0,0

Les valeurs indiquées sont des valeurs préliminaires qui peuvent évoluer avec l'obtention d'une base statistique plus conséquente.

Pour plus d'informations sur l'hystérésis et l'ondulation, reportez-vous à [Hystérésis et ondulation](#).

Variantes de PVEM pour PVG

Variantes pour PVG 32/100

Référence	Type	Connecteur	IP	Surveillance des défaillances	Fonctionnalité
11166829	PVEM	1x4 DIN	65	Passive	Standard
11166852	PVEM-FLB	1x4 DIN	65	Passive	Position flottante - port B
11166845	PVEM-R	1x4 DIN	65	Passive	Rampe
11166853	PVEM-Q	1x4 DIN	65	Passive	Réaction rapide

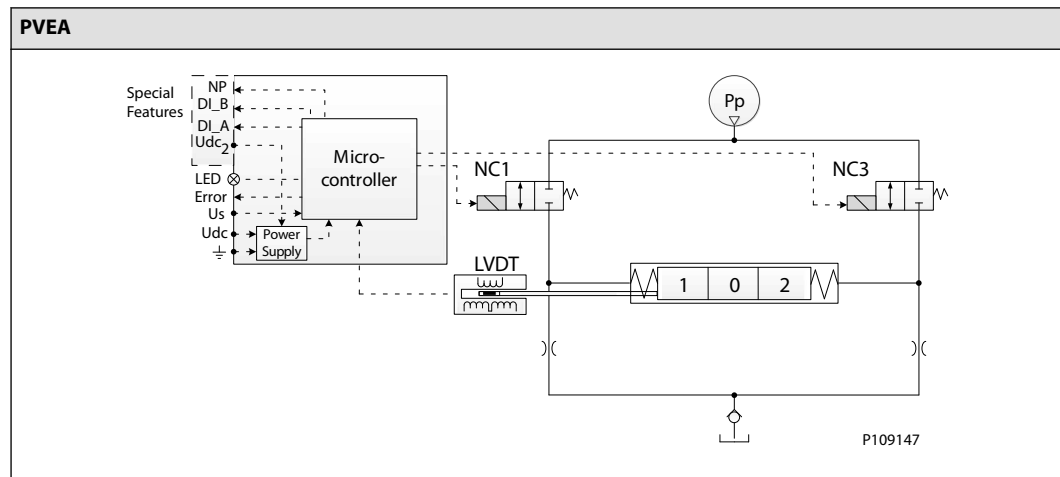
PVEA

La commande PVEA est une commande électro-hydraulique proportionnelle en boucle fermée utilisée principalement pour piloter des fonctions de travail exigeant des performances meilleures que la moyenne.

Le PVEA comprend un circuit électrique avec logique à boucle fermée. Un microcontrôleur embarqué traite les signaux de tension et de réponse du LVDT, puis régule les électrovannes en conséquence. La surveillance active ou passive des défaillances, le voyant LED indiquant la survenue d'une défaillance, la broche d'erreur ou encore le mode économie d'énergie sont des fonctions par défaut du PVEA.

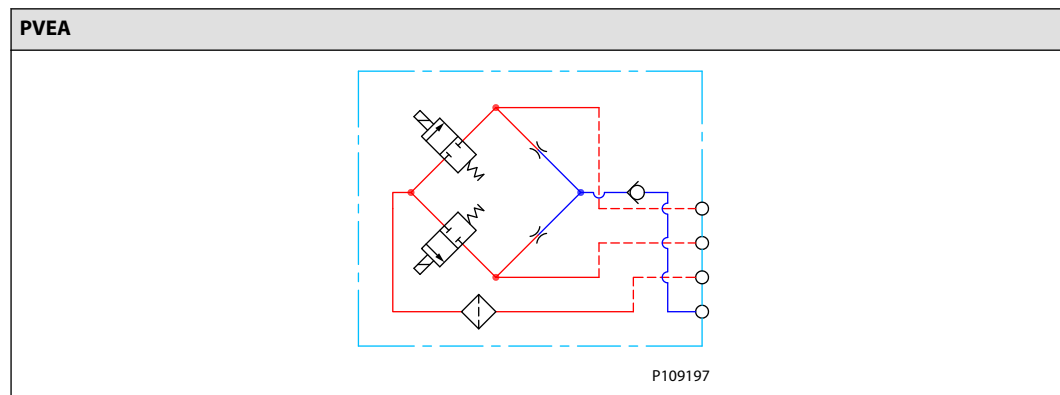
La modulation continue de l'électrovanne NC1 et la mise hors tension simultanée de l'électrovanne NC3 déplacent le tiroir principal vers la droite, et inversement. Lorsque le tiroir principal est déplacé en butée à droite, la modulation simultanée des deux électrovannes NC1 et NC3 le bloque dans cette position. Le tiroir principal oscille dans sa position de course à une fréquence correspondant à la fréquence de modulation. Lorsque les deux électrovannes NC1 et NC3 sont mises hors tension, le tiroir principal retourne au neutre à l'aide de son ressort de remise au neutre et du principe hydraulique.

Fonctionnalité



Schémas et dimensions des PVEA

Schémas



PVEA

Dimensions

PVEA	Hauteur des connecteurs
	DEU = 30 mm [1,2"]
	AMP = 38 mm [1,5"]
	DIN = 40 mm [1,6"]

Pour plus d'informations sur les dimensions, reportez-vous à [Aperçu des dimensions](#).

Caractéristiques techniques des PVEA

Caractéristiques de la commande

Description	Type	Valeur
Tension d'alimentation (Udc)	Nominale	11 à 32 V CC
	Plage	11 à 32 V CC
	Ondulation max.	5%
<i>Tension de signal (Us)</i>	Neutre	Us = 0,5 Udc
	Q : P vers A	Us = (0,5 à 0,25) · Udc
	Q : P vers B	Us = (0,5 à 0,75) · Udc
<i>Tension de signal PWM (Us)</i>	Neutre	Us = 50 % DUT
	Q : P vers A	Us = 50 % à 25 % DUT
	Q : P vers B	Us = 50 % à 75 % DUT
<i>Fréquence PWM (Us)</i>	Recommandée	> 1 000 Hz
<i>Consommation de courant</i>	à 12 V CC	290 mA
	à 24 V CC	150 mA
<i>Courant de DI</i>	Maximum	200 mA
Impédance d'entrée	Nominale	12 kΩ
Capacité d'entrée	Nominale	100 nF

Conditions de fonctionnement

Description	Type	Valeur	
Pression de pilotage	Nominale	13,5 bar	[196 psi]
	Minimum	10,0 bar	[145 psi]
	Maximum	15,0 bar	[220 psi]
<i>Consommation d'huile</i>	Neutre	0,0 l/min	[0,0 gal/min]
	Position verrouillée	0,4 l/min	[0,0 gal/min]
	En fonctionnement	1,0 l/min	[0,24 gal/min]

PVEA

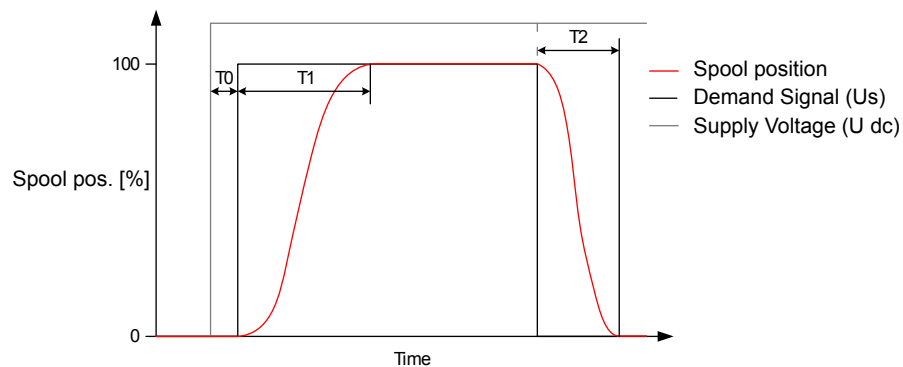
Conditions de fonctionnement (suite)

Description	Type	Valeur	
Température de stockage	Ambiante	-50 à +90 °C	[-58 à +194 °F]
Température de fonctionnement	Ambiante	-40 à +90 °C	[-40 à +194 °F]
Viscosité de l'huile	Plage de fonctionnement	12 à 75 cSt	[65 à 347 SSU]
	Minimum	4 cSt	[39 SSU]
	Maximum	460 cSt	[2 128 SSU]
Propreté de l'huile	Maximum	18/16/13 (selon ISO 4406)	

Caractéristiques du voyant LED

Couleur	Caractéristiques du voyant LED	Description
Vert		En fonctionnement
Vert à 1,5 Hz		Position neutre - <i>Économie d'énergie</i>
Rouge		Défaillance interne
Rouge à 1,5 Hz		Défaillance externe ou de position flottement

Temps de réaction des PVEA



P109128

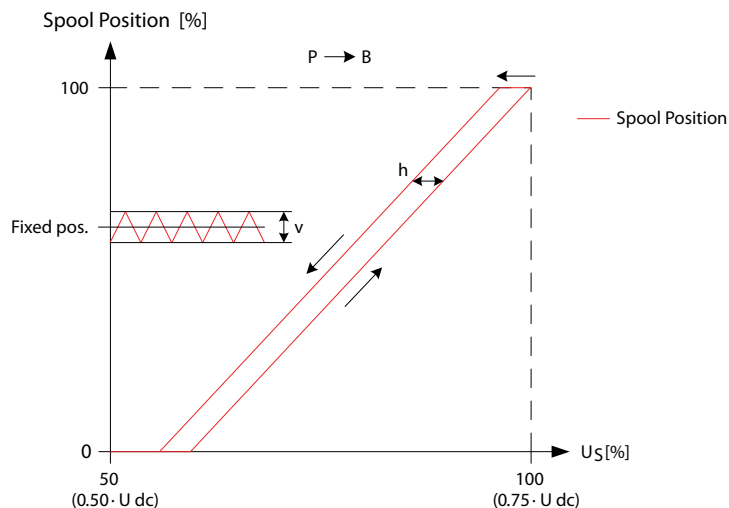
Réaction	PVEA
T0 – Démarrage [ms]	15
T1 – Position neutre jusqu'à la course max. du tiroir lors de la mise sous tension [ms]	280
T2 – Course max. du tiroir jusqu'à la position neutre lors de la mise hors tension [ms]	200
T1 – Position neutre jusqu'à la course max. du tiroir à Udc constante [ms]	265
T2 – Course max. du tiroir jusqu'à la position neutre à Udc constante [ms]	200

Les valeurs indiquées sont des valeurs préliminaires qui peuvent évoluer avec l'obtention d'une base statistique plus conséquente.

Pour plus d'informations sur les temps de réaction, reportez-vous à [Temps de réaction](#).

PVEA

Hystérésis et ondulation des PVEA



P109146

Description	Type	PVEA
Hystérésis (h)	Nominale [%]	2
Ondulation constante à Us fixe (v)	Nominale [mm]	0,3

Les valeurs indiquées sont des valeurs préliminaires qui peuvent évoluer avec l'obtention d'une base statistique plus conséquente.

Pour plus d'informations sur l'hystérésis et l'ondulation, reportez-vous à [Hystérésis et ondulation](#).

Variantes de PVEA pour PVG

Variantes pour PVG 32/100

Référence	Type	Connecteur	IP	Surveillance des défaillances	Fonctionnalité
11177346	PVEA	1x4 DEU	67	Passive	Standard
11177347	PVEA	1x4 DEU	67	Active	Standard
11177353	PVEA	1x4 AMP	66	Passive	Standard
11177348	PVEA	1x4 AMP	66	Active	Standard
11177345 ¹	PVEA-NP	1x6 DEU	67	Active	Standard
11177357 ²	PVEA-DI	2x4 DEU	67	Active	Standard
11177356 ²	PVEA-DI	2x4 AMP	66	Passive	Standard
11177355 ²	PVEA-DI	2x4 AMP	66	Active	Standard

¹ Comprend la fonction spéciale [mise hors tension en position neutre](#)

² Comprend la fonction spéciale [indication de direction](#)

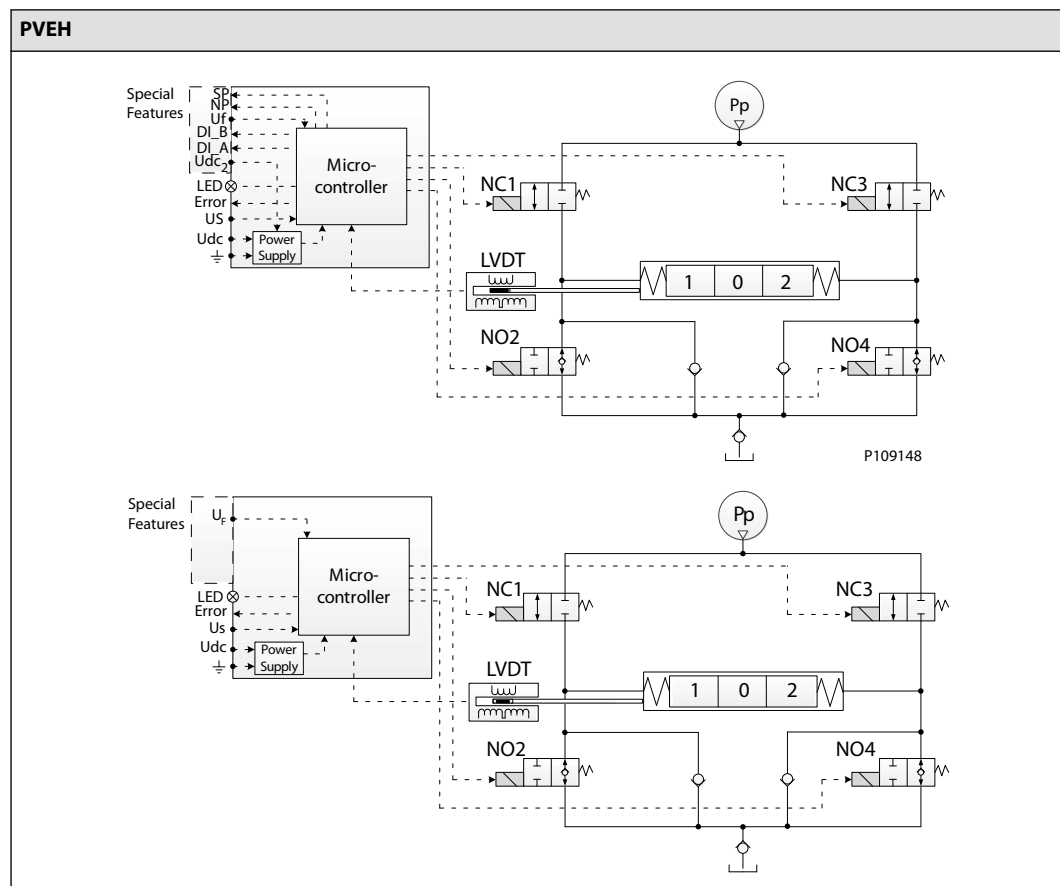
PVEH

La commande PVEH est une commande proportionnelle du tiroir en boucle fermée utilisée principalement pour piloter des fonctions de travail exigeant des performances élevées.

Le PVEH comprend un circuit électrique avec logique à boucle fermée. Un microcontrôleur embarqué traite la tension de signal et le signal de rétroaction du LVDT et ajuste les électrovannes en conséquence. La surveillance active ou passive des défaillances, le voyant LED indiquant la survenue d'une défaillance, la broche d'erreur ou encore le mode économie d'énergie sont des fonctions par défaut du PVEH.

La modulation continue des électrovannes NC1 et NO4 associée à la mise sous tension simultanée de la NO2 et à la mise hors tension de la NC3 fait bouger le tiroir principal vers la droite, et inversement. Lorsque le tiroir principal est déplacé en butée à droite, la mise sous tension simultanée des électrovannes NO2 et NO4 et la mise hors tension des électrovannes NC1 et NC3 le bloquent dans cette position. L'activation de l'arrêt d'urgence pendant le déplacement du tiroir entraîne la mise hors tension de toutes les électrovannes et donc le retour du tiroir principal à sa position neutre via son ressort de rappel au neutre et le principe hydraulique.

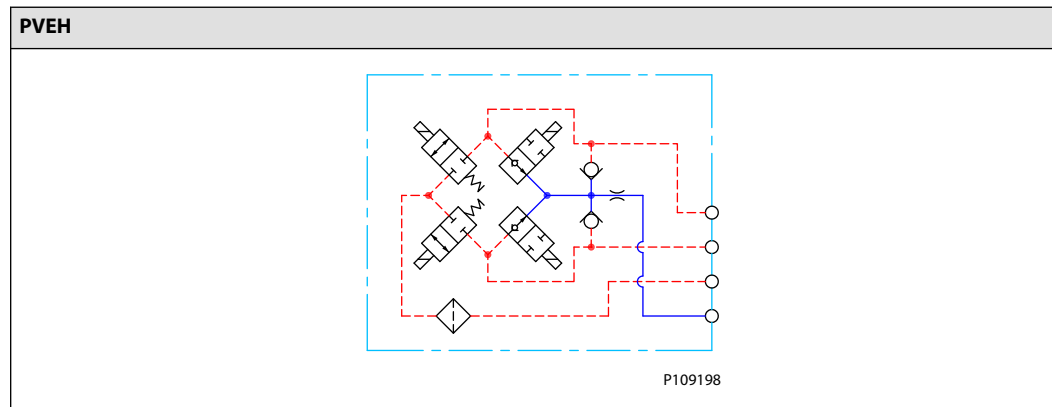
Fonctionnalité



PVEH

Schémas et dimensions des PVEH

Schémas



Dimensions

PVEH	Hauteur des connecteurs
	DEU = 30 mm [1,2"] AMP = 38 mm [1,5"] DIN = 40 mm [1,6"]
P109158	
P109233	

PVEH

Caractéristiques techniques des PVEH

Caractéristiques de la commande

Description	Type	Valeur
Tension d'alimentation (Udc)	Nominale	11 à 32 V DC
	Plage	11 à 32 V DC
	Ondulation maximale	5%
Tension de signal (Us)	Neutre	Us = 0,5 Udc
	Q : P à A	Us = (0,5 à 0,25) · Udc
	Q : P à B	Us = (0,5 à 0,75) · Udc
Tension de signal PWM (Us)	Neutre	Us = 50 % DUT
	Q : P à A	Us = 50 % à 25 % DUT
	Q : P à B	Us = 50 % à 75 % DUT
Fréquence PWM (Us)	Recommandée	> 1 000 Hz
Consommation de courant	à 12 V DC	540 mA
	à 24 V DC	270 mA
Économie d'énergie		25 mA à U dc = 32 V DC
Courant de DI	Maximum	200 mA
Impédance d'entrée	Nominale	12 kΩ
Capacité d'entrée	Nominale	100 nF

Conditions de fonctionnement

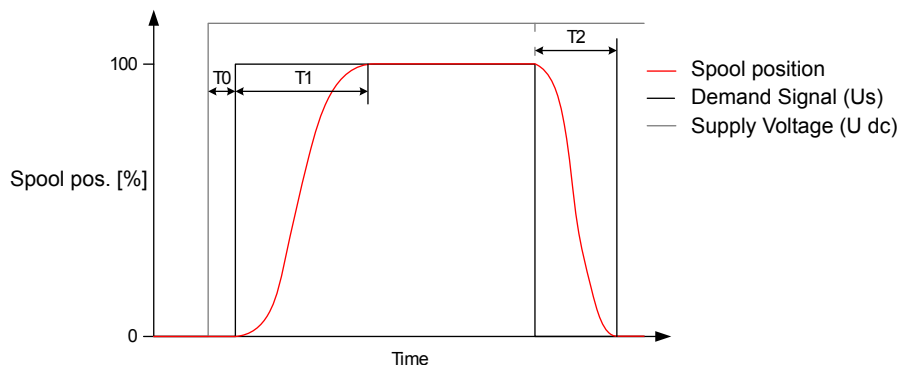
Description	Type	Valeur	
Pression de pilotage	Nominale	13,5 bar	[196 psi]
	Minimum	10,0 bar	[145 psi]
	Maximum	15,0 bar	[218 psi]
Consommation d'huile	Neutre	0,0 l/min	[0,0 gal/min]
	Position bloquée	0,0 l/min	[0,0 gal/min]
	Phase d'actionnement	0,7 l/min	[0,18 gal/min]
Température de stockage	Température ambiante	-50 à +90 °C	[-58 à +194 °F]
Température de fonctionnement	Température ambiante	-40 à +90 °C	[-40 à +194 °F]
Viscosité de l'huile	Plage de fonctionnement	12 à 75 cSt	[65 à 347 SSU]
	Minimum	4 cSt	[39 SSU]
	Maximum	460 cSt	[2 128 SSU]
Propreté de l'huile	Maximum	18/16/13 (selon ISO 4406)	

Caractéristiques du voyant LED

Couleur	Caractéristiques du voyant LED	Description
Vert		Phase d'actionnement
Vert à 1,5 Hz		Position neutre - <i>Économie d'énergie</i>
Rouge		Défaillance interne
Rouge à 1,5 Hz		Défaillance externe ou de position flottante
Jaune		<i>Mode désactivation</i>

PVEH

Temps de réaction des PVEH



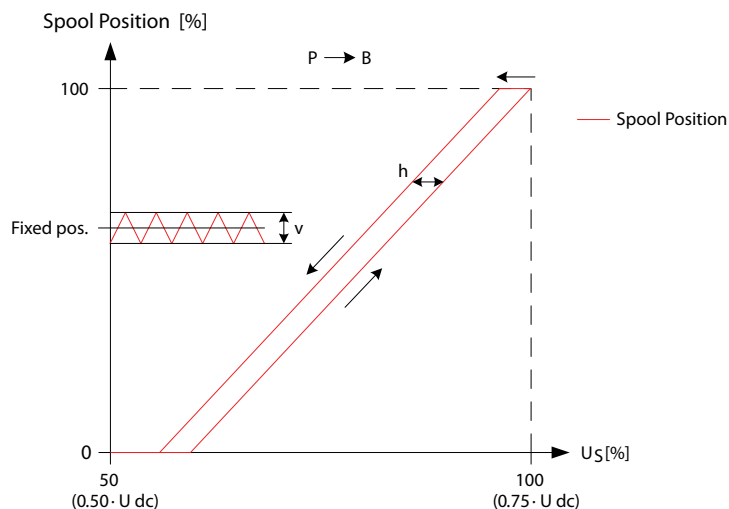
P109128

Réaction	PVEH
T0 – Démarrage [ms]	À préciser 15 ms
T1 – Position neutre jusqu'à la course max. du tiroir lors de la mise sous tension [ms]	À préciser 125 ms
T2 – Course max. du tiroir jusqu'à la position neutre lors de la mise hors tension [ms]	À préciser 110 ms
T1 – Position neutre jusqu'à la course max. du tiroir à Udc constante [ms]	À préciser 110 ms
T2 – Course max. du tiroir jusqu'à la position neutre à Udc constante [ms]	À préciser 90 ms

Pour plus d'informations sur les temps de réaction, reportez-vous à [Temps de réaction](#).

les valeurs indiquées sont des valeurs préliminaires qui peuvent évoluer avec l'obtention d'une base statistique plus conséquente.

Hystérésis et ondulation des PVEH



P109146

Description	Type	PVEH
Hystérésis (h)	Nominale [%]	1,54
Ondulation constante à Us fixe (v)	Nominale [mm]	0,0

Pour plus d'informations sur l'hystérésis et l'ondulation, reportez-vous à [Hystérésis et ondulation](#).

PVEH

les valeurs indiquées sont des valeurs préliminaires qui peuvent évoluer avec l'obtention d'une base statistique plus conséquente.

Variantes de PVEH pour PVG

Variantes pour PVG 32/100

Référence	Type	Connecteur	IP	Surveillance des défaillances	Fonctionnalité
11166732	PVEH	1x4 DEU	67	Passive	Standard
11166775	PVEH	1x4 DEU	67	Active	Standard
11166825	PVEH	1x4 AMP	66	Passive	Standard
11166818	PVEH	1x4 AMP	66	Active	Standard
11166824	PVEH	1x4 DIN	65	Passive	Standard
11166817	PVEH	1x4 DIN	65	Active	Standard
11166832 ¹	PVEH-U	1x4 AMP	66	Passive	US 0-10 V CC fixe
11166821 ¹	PVEH-U	1x4 AMP	66	Active	US 0-10 V CC fixe
11166770 ¹	PVEH-U	1x4 DIN	65	Passive	US 0-10 V CC fixe
11166772 ¹	PVEH-U	1x4 DIN	65	Active	US 0-10 V CC fixe
11166840	PVEH-FLB	1x4 DEU	67	Passive	Position flottante - port B
11166742	PVEH-FLB	1x4 DEU	67	Active	Position flottante - port B
11166839	PVEH-FLB	1x4 DIN	65	Active	Position flottante - port B
11166841 ²	PVEH-FLA	1x6 DEU	67	Active	Position flottante - port A
11168738 ²	PVEH-FLA	1x6 AMP	66	Passive	Position flottante - port A
11168739 ²	PVEH-FLA	1x6 AMP	66	Active	Position flottante - port A
11166773 ³	PVEH-SP	1x6 DEU	67	Active	Standard
11166750 ⁴	PVEH-NP	1x6 DEU	67	Rapidement active	Standard
11166835 ⁵	PVEH-DI	2x4 DEU	67	Active	Standard
11166820 ⁵	PVEH-DI	2x4 AMP	66	Passive	Standard
11166819 ⁵	PVEH-DI	2x4 AMP	66	Active	Standard

¹ Comprend la fonction spéciale *mode désactivation*

² Comprend la fonction spéciale *broche de position flottante dédiée (UF)*

³ Comprend la fonction spéciale *position du tiroir*

⁴ Comprend la fonction spéciale *mise hors tension en position neutre*

⁵ Comprend la fonction spéciale *indication de direction*

Variantes pour PVG 120

Référence	Type	Connecteur	IP	Surveillance des défaillances	Fonctionnalité
11166760	PVEH	1x4 DEU	67	Passive	Standard
11166814	PVEH	1x4 AMP	66	Passive	Standard
11166801	PVEH	1x4 AMP	66	Active	Standard
11166813	PVEH	1x4 DIN	65	Passive	Standard
11166777	PVEH	1x4 DIN	65	Active	Standard

PVEH

Variantes pour PVG 120 (suite)

Référence	Type	Connecteur	IP	Surveillance des défaillances	Fonctionnalité
11166771 ¹	PVEH-U	1x4 DIN	65	Passive	US 0-10 V CC fixe
11166767 ¹	PVEH-U	1x4 DIN	65	Active	US 0-10 V CC fixe

¹ Comprend la fonction spéciale *mode désactivation*

Variantes pour PVG 128/256

Référence	Type	Connecteur	IP	Surveillance des défaillances	Fonctionnalité
11186325	PVEH	1x4 DEU	67	Passive	Standard
11186326	PVEH	1x4 DEU	67	Active	Standard
11186321	PVEH	1x4 DIN	65	Passive	Standard
11186322	PVEH	1x4 DIN	65	Active	Standard
11186323 ¹	PVEH-U	1x4 DIN	65	Passive	US 0-10 V CC fixe
11186324 ¹	PVEH-U	1x4 DIN	65	Active	US 0-10 V CC fixe
11186327 ²	PVEH-FLA	1x6 DEU	67	Active	Position flottante - port A

¹ Comprend la fonction spéciale *mode désactivation*

² Comprend la fonction spéciale *broche de position flottante dédiée (UF)*

Variantes de PVG 60

Référence	Type	Connecteur	IP	Surveillance des défaillances	Fonctionnalité
11166910	PVEH	1x4 DIN	65	Active	Position flottante - port B

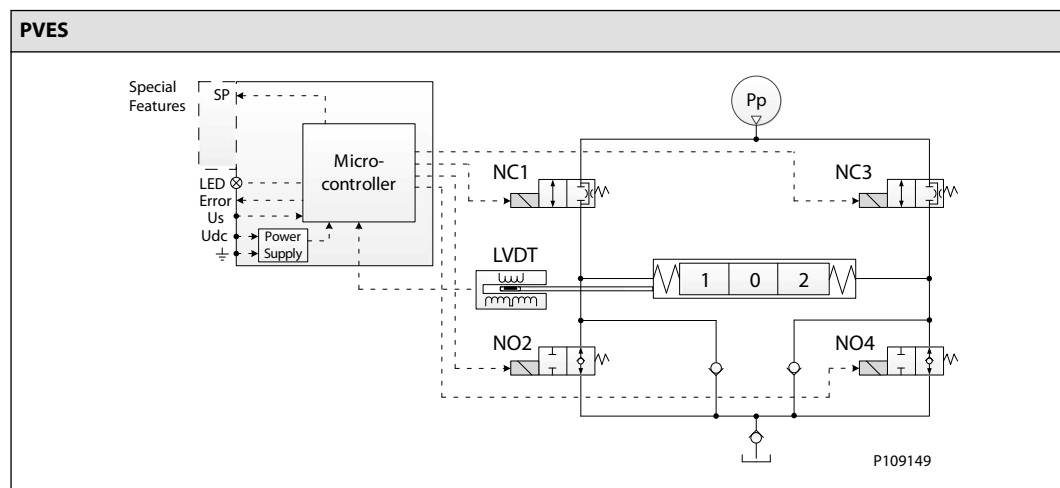
PVES

La commande PVES est une commande électro-hydraulique proportionnelle en boucle fermée utilisée principalement pour piloter des fonctions de travail exigeant des performances très élevées.

Le PVES comprend un circuit électrique avec logique à boucle fermée. Un microcontrôleur embarqué traite les signaux de tension et de réponse du LVDT, puis régule les électrovannes en conséquence. La surveillance active ou passive des défaillances, le voyant LED indiquant la survenue d'une défaillance, la broche d'erreur ou encore le mode économie d'énergie sont des fonctions par défaut du PVEH.

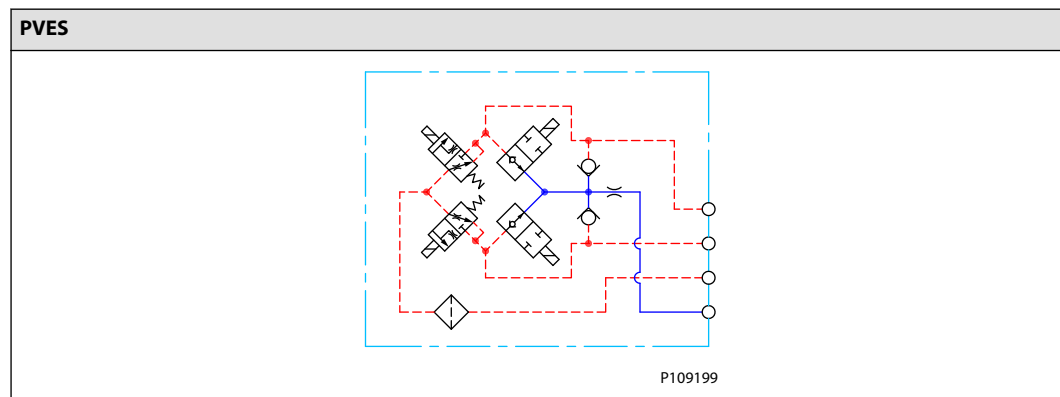
La modulation continue des électrovannes NC1 et NO4 associée à la mise sous tension simultanée de la NO2 et à la mise hors tension de la NC3 fait bouger le tiroir principal vers la droite, et inversement. Lorsque le tiroir principal est en butée à droite, la mise sous tension simultanée des électrovannes NO2 et NO4 et la mise hors tension des électrovannes NC1 et NC3 le bloquent dans cette position. L'activation de l'arrêt d'urgence pendant la course du tiroir entraîne la mise hors tension de toutes les électrovannes et donc le retour du tiroir principal au neutre via son ressort de remise au neutre et le principe hydraulique.

Fonctionnalité



Schémas et dimensions des PVES

Schéma



PVES

Dimensions

PVES		Hauteur des connecteurs	
		DEU = 30 mm [1,2"]	
		AMP = 38 mm [1,5"]	
		DIN = 40 mm [1,6"]	
P109235			

Pour plus d'informations sur les dimensions, reportez-vous à [Aperçu des dimensions](#).

Caractéristiques techniques des PVES

Caractéristiques de la commande

Description	Type	Valeur	
Tension d'alimentation (Udc)	Nominale	11 à 32 V CC	
	Plage	11 à 32 V CC	
	Ondulation max.	5%	
<i>Tension de signal (Us)</i>	Neutre	Us = 0,5 Udc	
	Q : P vers A	Us = (0,5 à 0,25) · Udc	
	Q : P vers B	Us = (0,5 à 0,75) · Udc	
<i>Tension de signal PWM (Us)</i>	Neutre	Us = 50 % DUT	
	Q : P vers A	Us = 50 % à 25 % DUT	
	Q : P vers B	Us = 50 % à 75 % DUT	
<i>Fréquence PWM (Us)</i>	Recommandée	> 1 000 Hz	
<i>Consommation de courant</i>	à 12 V CC	560 mA	
	à 24 V CC	280 mA	
Impédance d'entrée	Nominale	12 kΩ	
Capacité d'entrée	Nominale	100 nF	

Conditions de fonctionnement

Description	Type	Valeur	
Pression de pilotage	Nominale	13,5 bar	[196 psi]
	Minimum	10,0 bar	[145 psi]
	Maximum	15,0 bar	[220 psi]
<i>Consommation d'huile</i>	Neutre	0,3 l/min	[0,0 gal/min]
	Position verrouillée	0,1 l/min	[0,0 gal/min]
	En fonctionnement	0,8 l/min	[0,24 gal/min]

PVES

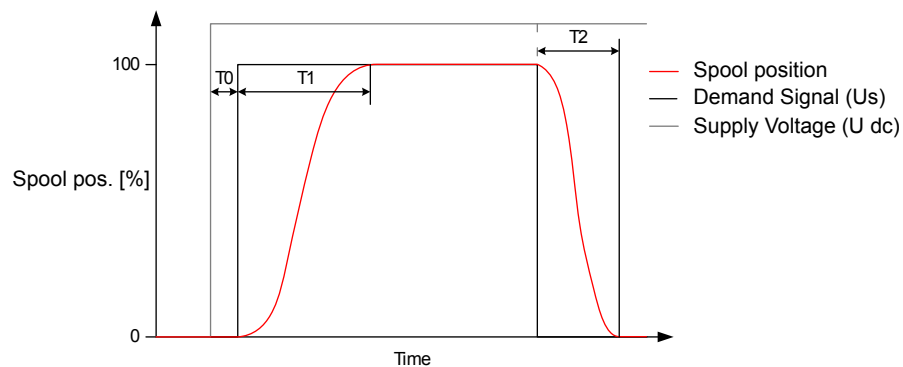
Conditions de fonctionnement (suite)

Description	Type	Valeur	
Température de stockage	Ambiante	-50 à +90 °C	[-58 à +194 °F]
Température de fonctionnement	Ambiante	-40 à +90 °C	[-40 à +194 °F]
Viscosité de l'huile	Recommandée	12 à 75 cSt	[65 à 347 SSU]
	Minimum	4 cSt	[39 SSU]
	Maximum	460 cSt	[2 128 SSU]
Propreté de l'huile	Maximum	18/16/13 (selon ISO 4406)	

Caractéristiques du voyant LED

Couleur	Caractéristiques du voyant LED	Description
Vert		En fonctionnement
Vert à 1,5 Hz		Position neutre - <i>Économie d'énergie</i>
Rouge		Défaillance interne
Rouge à 1,5 Hz		Défaillance externe ou de position flottante
Jaune		<i>Mode désactivation</i>

Temps de réaction des PVES



P109128

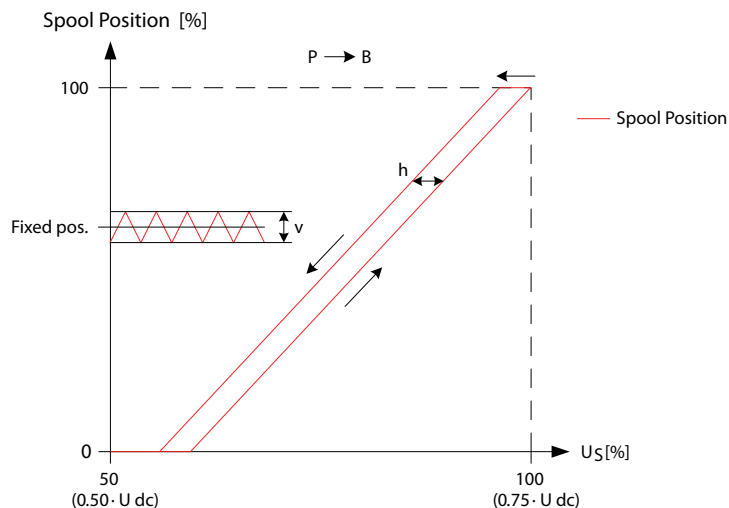
Réaction	PVES
T0 – Démarrage [ms]	15
T1 – Position neutre jusqu'à la course max. du tiroir lors de la mise sous tension [ms]	125
T2 – Course max. du tiroir jusqu'à la position neutre lors de la mise hors tension [ms]	110
T1 – Position neutre jusqu'à course max. du tiroir à Udc constante [ms]	110
T2 – Course max. du tiroir jusqu'à position neutre à Udc constante [ms]	90

Les valeurs indiquées sont des valeurs préliminaires qui peuvent évoluer avec l'obtention d'une base statistique plus conséquente.

Pour plus d'informations sur le temps de réaction, reportez-vous à [Temps de réaction](#) à la page 57

PVES

Hystérésis et ondulation des PVES



P109146

Description	Type	PVES
Hystérésis (h)	Nominale [%]	< 0,5
Ondulation constante à US fixe (v)	Nominale [mm]	0,2

Les valeurs indiquées sont des valeurs préliminaires qui peuvent évoluer avec l'obtention d'une base statistique plus conséquente.

Pour plus d'informations sur l'hystérésis et l'ondulation, reportez-vous à [Hystérésis et ondulation](#).

Variantes de PVES pour PVG

Variantes pour PVG 32/100

Référence	Type	Connecteur	IP	Surveillance des défaillances	Fonctionnalité
11166748	PVES	1x4 DEU	67	Passive	Standard
11166864	PVES	1x4 DEU	67	Active	Standard
11166859	PVES	1x4 AMP	66	Passive	Standard
11166858	PVES	1x4 AMP	66	Active	Standard
11166849	PVES	1x4 DIN	65	Passive	Standard
11166857	PVES	1x4 DIN	65	Active	Standard
11166745 ¹	PVES-U	1x4 DEU	67	Passive	US 0-10 V CC fixe
11166747 ¹	PVES-U	1x4 AMP	66	Active	US 0-10 V CC fixe
11166752 ²	PVES-SP	1x6 DEU	67	Passive	Standard

¹ Comprend la fonction spéciale [mode désactivation](#)

² Comprend la fonction spéciale [position de la bobine](#)

Variantes pour PVG 120

Référence	Type	Connecteur	IP	Surveillance des défaillances	Fonctionnalité
11166761	PVES	1x4 DEU	67	Passive	Standard
11166762	PVES	1x4 DIN	65	Passive	Standard

Aperçu des connecteurs

Aperçu des connecteurs

PVEO/PVEO-R/PVEO-HP

Connecteur	Broche 1	Broche 2	Broche 3	Broche 4
1x4 AMP	Udc_A	Udc_B	GND	GND
1x4 DEU	Udc_A	GND	GND	Udc_B
1x4 DIN	Udc_A	Udc_B		GND

PVEO-DI

Connecteur	Broche 1	Broche 2	Broche 3	Broche 4
2x4 AMP (A)	Udc_A	Udc_B	GND	GND
2x4 AMP (B)	DI-B	DI-A	GND	Udc ₂

PVEM

Connecteur	Broche 1	Broche 2	Broche 3	Broche 4
1x4 DIN	Udc	Us	Erreur	GND

PVEA/PVEH/PVESPVEH/PVEH-U

Connecteur	Broche 1	Broche 2	Broche 3	Broche 4
1x4 AMP	Us	Udc	GND	Erreur
1x4 DEU	Us	Erreur	GND	Udc
1x4 DIN	Udc	Us	Erreur	GND

PVEA-DI/PVEH-DI

Connecteur	Broche 1	Broche 2	Broche 3	Broche 4
2x4 AMP (A)	Us	Udc	GND	Erreur
2x4 AMP (B)	DI-A	DI-B	GND	Udc ₂
2x4 DEU (A)	Us	Erreur	GND	Udc
2x4 DEU (B)	Udc ₂	GND	DI-A	DI-B

PVEH-FLA

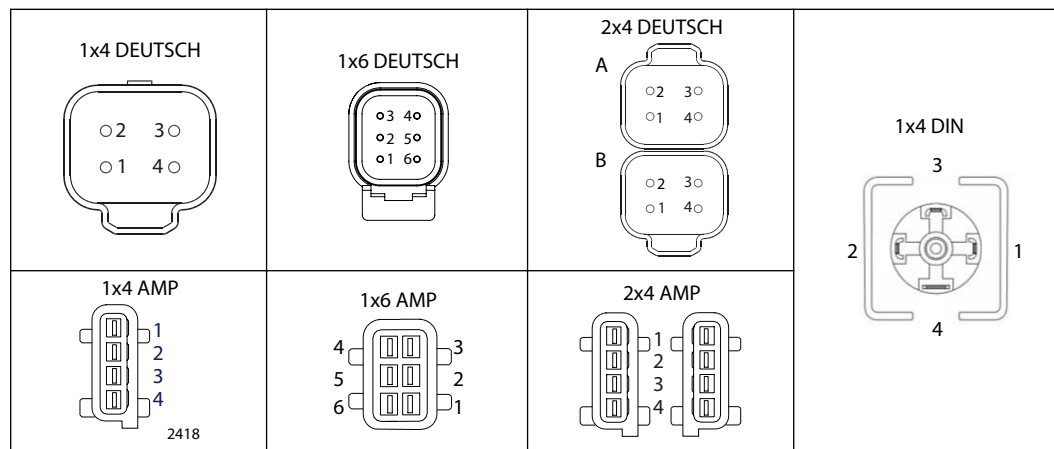
Connecteur	Broche 1	Broche 2	Broche 3	Broche 4	Broche 5	Broche 6
1x6 AMP	Us	Udc	GND	Erreur	Position flottante	
1x6 DEU	Us	Erreur	Position flottante		GND	Udc

PVEH-SP/PVES-SP

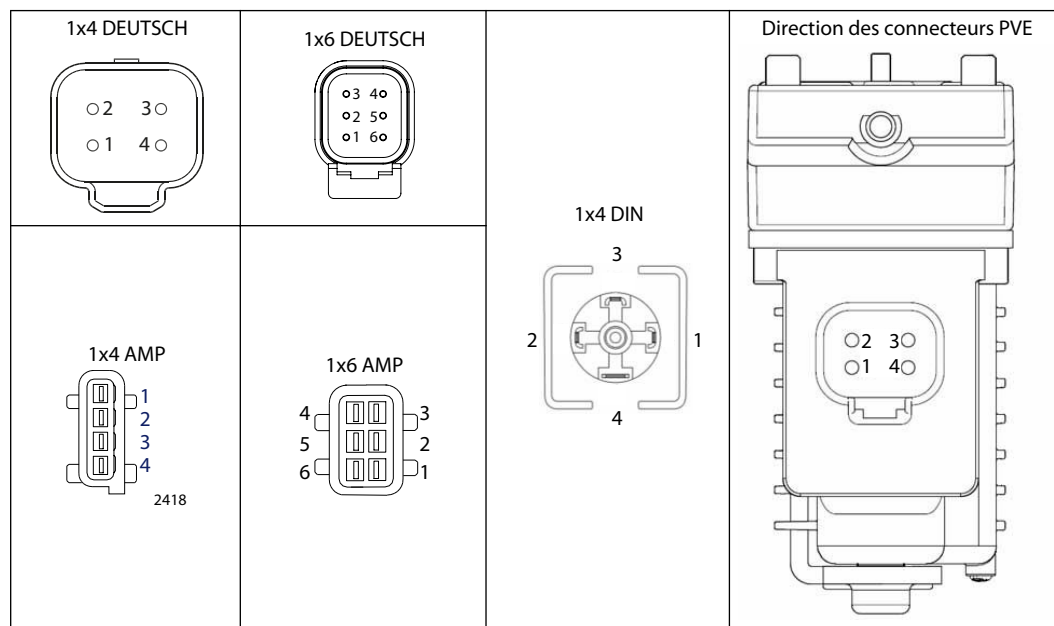
Connecteur	Broche 1	Broche 2	Broche 3	Broche 4	Broche 5	Broche 6
1x6 DEU	Us	Erreur		SP	GND	Udc

Aperçu des connecteurs

Diagrammes des connecteurs



Diagrammes des connecteurs



Surveillance et réaction aux défaillances

Toutes les commandes proportionnelles PVE série 7 sont dotées d'une surveillance intégrée des défaillances détectant les incohérences de la course du tiroir, les défauts internes de matériel et les incohérences du signal de demande.

Les commandes intègrent des réactions génériques et spécifiques aux défaillances, selon le type de surveillance (passive ou active). Les qualificatifs de surveillance active ou passive se réfèrent à la réaction ou à l'absence de réaction de la bobine lorsqu'une erreur est détectée.

Active

Avec la surveillance active des défaillances, les électrovannes sont désactivées et les éléments commandés par la tranche/le tiroir s'arrêtent immédiatement quel que soit le type d'erreur détecté. La surveillance active des défaillances garde une « mémoire » de l'erreur, même si celle-ci n'est plus enregistrée. Cette « mémoire » est la raison pour laquelle la surveillance active des défaillances n'est pas dotée d'une fonction d'autorécupération ; un redémarrage est donc nécessaire pour réactiver les électrovannes.

Avec la surveillance active des défaillances, la détection/survenue d'une erreur a les conséquences suivantes :

- Le voyant LED passe du vert au rouge et la sortie de broche d'erreur passe en « High »
- Les électrovannes sont désactivées et les éléments commandés par la tranche/le tiroir s'arrêtent immédiatement
- La surveillance active des défaillances n'est pas dotée d'une fonction d'autorécupération ; un redémarrage du PVE est donc nécessaire pour le réactiver une fois que l'erreur est résolue/n'est plus enregistrée.

Passive

La surveillance passive des défaillances ne désactive pas les électrovannes lorsqu'une erreur est détectée. Celles-ci continuent de fonctionner malgré la détection d'une erreur. Une fois que l'erreur n'est plus enregistrée, la surveillance passive des défaillances l'« oublie » et continue comme si elle n'était jamais survenue.

Avec la surveillance passive des défaillances, la détection/survenue d'une erreur a les conséquences suivantes :

- Le voyant LED passe du vert au rouge et la sortie de broche d'erreur passe en « High »
- Les électrovannes continuent de fonctionner au point de consigne donné au moment de l'erreur
 - Seules exceptions : si l'erreur est causée par une tension d'alimentation (U_{dc}) inférieure ou supérieure à la plage autorisée ou si la température mesurée sur la carte électronique interne est supérieure à la valeur autorisée. Dans ces cas, les électrovannes sont désactivées.

Le tableau [Aperçu des réactions en cas de défaillance](#) à la page 40 récapitule les états d'erreur et les réactions aux erreurs.

Réaction générique à une défaillance

Tous les PVE avec surveillance des défaillances sont déclenchés par les quatre événements principaux suivants :

Surveillance du signal de commande	La tension de signal de commande (Us) est contrôlée en continu. La plage autorisée se situe entre 15 et 85 % de la tension d'alimentation (U _{dc}). Toute valeur extérieure à cette plage fera passer le PVE en état d'erreur. Une broche Us déconnectée (flottante) est reconnue comme un point de consigne neutre.
Supervision du LVDT/transducteur	Les câbles internes du LVDT sont surveillés. Si les signaux sont interrompus ou court-circuités, le PVE passe en état d'erreur.
Supervision de la position du tiroir	La position effective doit toujours correspondre à la position requise (Us). Si la position réelle du tiroir est au-delà de la position neutre que celle requise ou en direction opposée, le PVE passe à un état d'erreur. Un tiroir plus proche de la position neutre et dans la même direction n'entraîne pas d'état d'erreur ; la situation est considérée comme « sous contrôle ».

Surveillance et réaction aux défaillances

Surveillance de la position flottante	Il faut arriver à la position flottante ou la quitter pendant un délai défini. Sur les PVE à position flottante à 1x6 broches, un délai trop long entraîne l'état d'erreur ; cela ne vaut que pour les commandes PVEH-F à 1x6 broches.
Surveillance de la température	Si la température est trop élevée, le voyant LED du PVE devient rouge fixe et les électrovannes sont désactivées.

Surveillance et réaction aux défaillances

Aperçu des réactions en cas de défaillance

toutes les entrées sont dotées d'une fonction d'autorécupération sauf mention contraire.

Description	Surveillance	LED	Électrovannes	Sortie de broche d'erreur	Temps de réaction à une défaillance	
					PVEM/H/S	PVEA
Tiroir pas au point de consigne	Active*		Désactivée	High	500	750
	Passive		-	High	250	750
Impossible d'atteindre la position flottante	Active*		Désactivée	High	1000	1000
	Passive		-	High	1000	1000
U dc > max.	Active		Désactivée	-	-	-
	Passive		Désactivée	-	-	-
U dc < min.	Active		Désactivée	-	-	-
	Passive		Désactivée	-	-	-
Us hors plage	Active*		Désactivée	High	500	750
	Passive		-	High	250	750
Erreur du LVDT	Active*		Désactivée	High	500	750
	Passive		-	High	250	750
Temp > max.	Active*		Désactivée	High	250	750
	Passive		Désactivée	High	250	750

* Sans fonction d'autorécupération

Caractéristiques de la broche d'erreur

Toutes les commandes proportionnelles de type PVE série 7 sont munies d'une broche d'erreur qui signale la détection/survenue d'une erreur, conformément au tableau Aperçu des réactions en cas de défaillance. Le tableau ci-dessous indique les caractéristiques de la broche d'erreur.

Description	Pas d'erreur	Erreur
État de la sortie	Low	High
Tension de sortie	< 2 V CC	~Udc
Courant de sortie	Max. 100 mA	

Aperçu des fonctionnalités

US 0-10 V DC standard et fixe

Toutes les variantes de commande proportionnelles standard (PVEM/PVEA/PVEH/PVES) PVEH peuvent être contrôlées par une tension de signal analogique (Us) ou par une tension de signal contrôlée PWM (Us) proportionnelle à la tension d'alimentation (Udc).

PVEO

Description	Type	Valeur	
Tension d'alimentation (Udc)	Nominale	12 V DC	24 V DC
	Plage	11 à 15 V DC	22 à 30 V DC
	Ondulation maximale	5%	

PVEM/PVEA/PVEH/PVES/PVEH

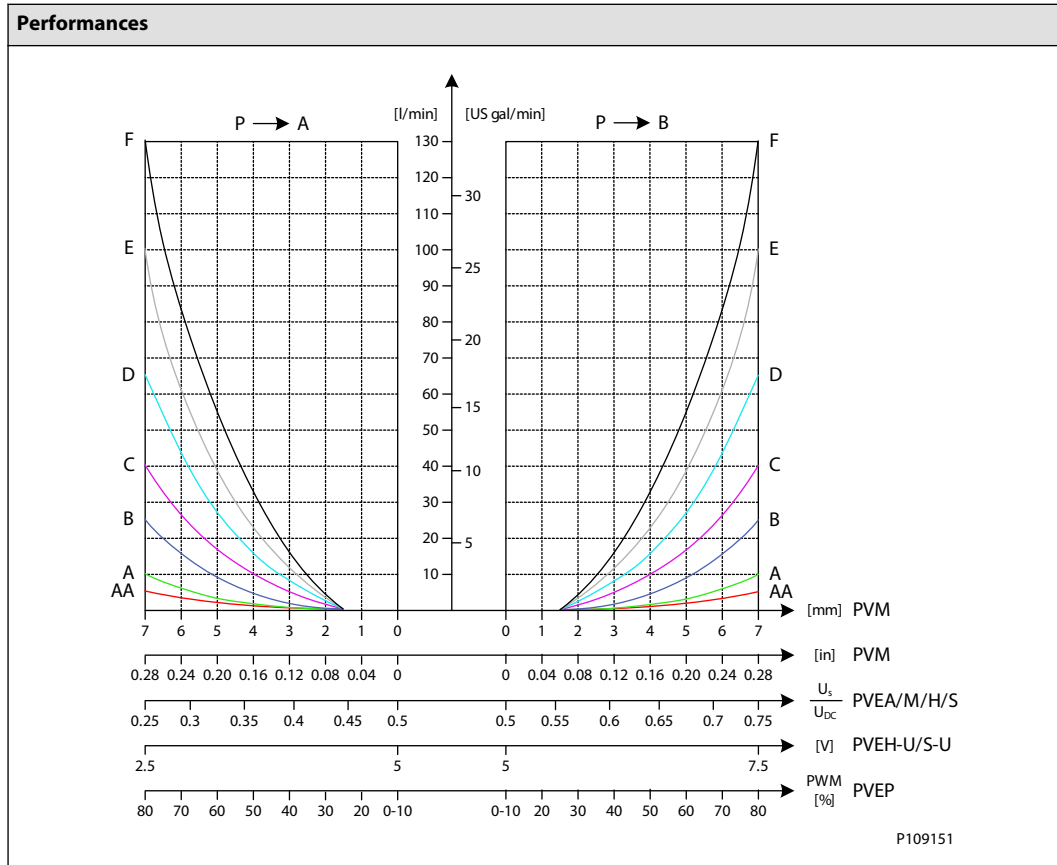
Description	Type	Valeur
Tension d'alimentation (Udc)	Nominale	11 à 32 V DC
	Plage	11 à 32 V DC
	Ondulation maximale	5%
Tension de signal (Us)	Neutre	$U_s = 0,5 \cdot U_{dc}$
	Q : P à A	$U_s = (0,5 \text{ à } 0,25) \cdot U_{dc}$
	Q : P à B	$U_s = (0,5 \text{ à } 0,75) \cdot U_{dc}$

Les variantes PVEH-U et PVES-U sont commandées par une tension de signal (Us) fixe de 0-10 V DC directement compatible avec la commande PLC standard.

PVEH-U

Description	Type	Valeur
Tension d'alimentation (Udc)	Nominale	11 à 32 V DC
	Plage	11 à 32 V DC
	Ondulation maximale	5%
Tension de signal (Us)	Neutre	$U_s = 5 \text{ V}$
	Q : P à A	5 V à 2,5 V
	Q : P à B	5 V à 7,5 V

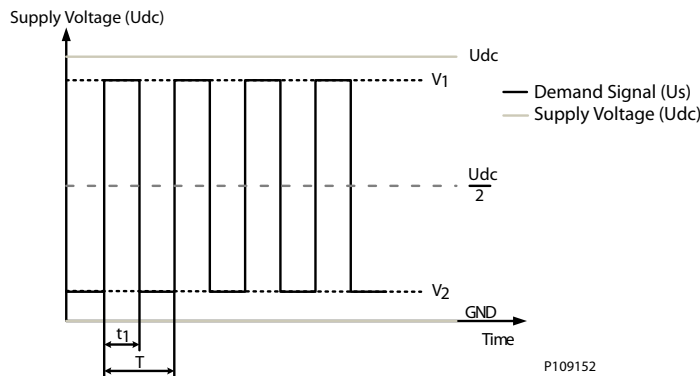
Aperçu des fonctionnalités



Régulation de tension PWM

Les variantes de commandes PVEM/PVEA/PVEH/PVES PVEH peuvent être contrôlées par une tension de signal contrôlée PWM (U_s) proportionnelle à la tension d'alimentation (U_{dc}).

V_1 et V_2 doivent être symétriques autour de $U_{dc}/2$ et V_1 doit être égal ou inférieur à U_{dc} .



Caractéristiques de la commande PVEM

Description	Type	Valeur
Tension d'alimentation (U_{dc})	Nominale	11 à 32 V DC
	Plage	11 à 32 V DC
	Ondulation maximale	5%

Aperçu des fonctionnalités

Caractéristiques de la commande PVEM (suite)

Description	Type	Valeur
Tension de signal PWM (Us)	Neutre	Us = 50 % DUT
	Q : P à A	Us = 50 % à 25 % DUT
	Q : P à B	Us = 50 % à 75 % DUT
Fréquence PWM (Us)	Recommandée	> 200 Hz

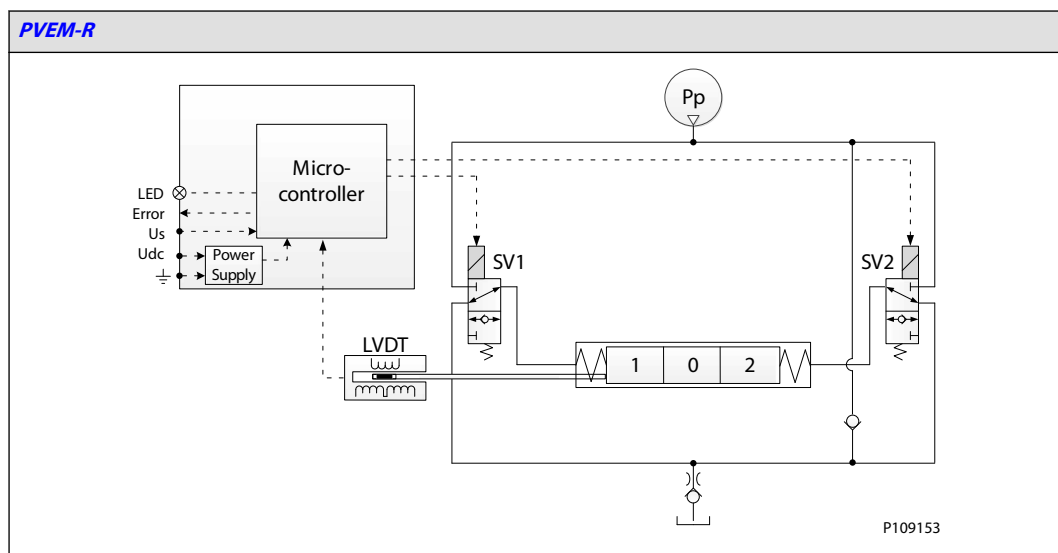
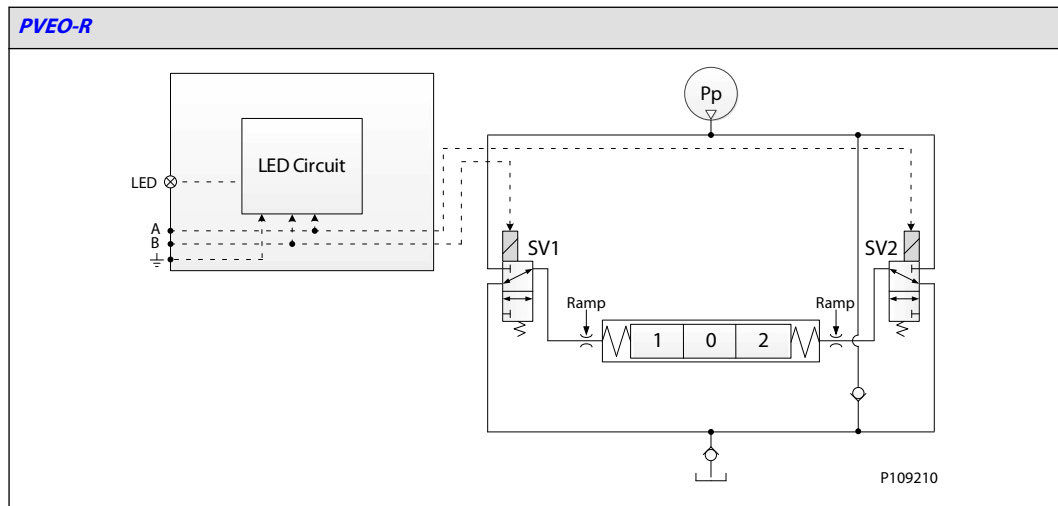
Caractéristiques de la commande PVEA/PVEH/PVESPVEH

Description	Type	Valeur
Tension d'alimentation (Udc)	Nominale	11 à 32 V DC
	Plage	11 à 32 V DC
	Ondulation maximale	5%
Tension de signal PWM (Us)	Neutre	Us = 50 % DUT
	Q : P à A	Us = 50 % à 25 % DUT
	Q : P à B	Us = 50 % à 75 % DUT
Fréquence PWM (Us)	Recommandée	> 1 000 Hz

Aperçu des fonctionnalités

Rampe (-R)

La rampe est un limiteur de cadence du tiroir ayant pour conséquence de prolonger les temps de réaction et, dans certains cas, d'améliorer la commande du tiroir principal par rapport à la PVEO standard. La rampe d'une commande PVEO-R fonctionne de façon purement hydraulique à l'aide de deux orifices de chaque côté du tiroir principal (intégrés dans la bobine). La fonction de rampe d'une PVEM-R s'obtient grâce au principe de régulation.

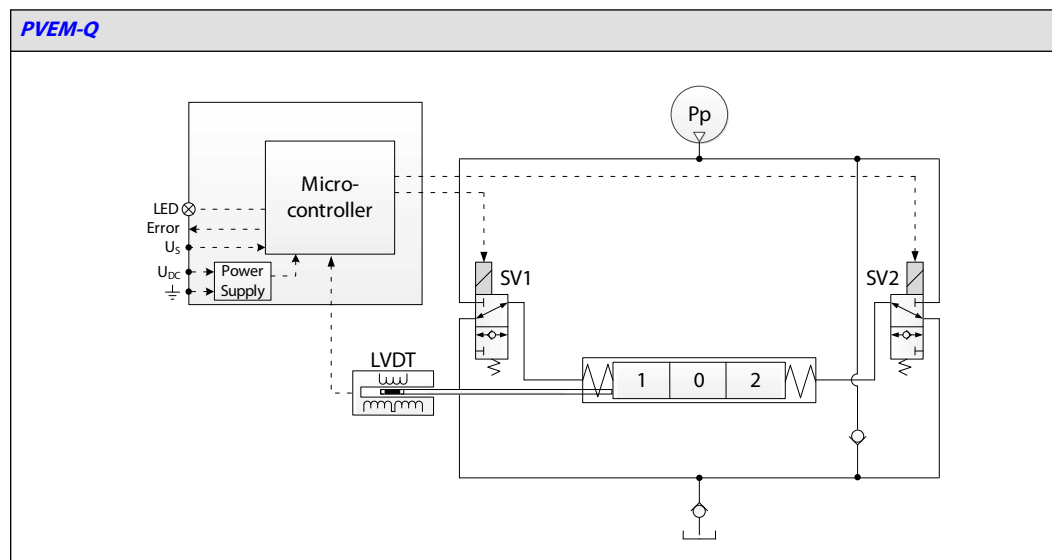


Pour les temps de réaction, reportez-vous à [Temps de réaction](#) à la page 57

Aperçu des fonctionnalités

Réaction rapide (-Q)

La fonction de réaction rapide de la PVEM-Q permet des temps de réaction plus courts et une commande plus rapide et agressive du tiroir principal par rapport à la PVEM standard. La fonction de réaction rapide d'un PVEM-Q s'obtient par le remplacement de l'ensemble orifice et clapet antiretour par un clapet antiretour dans la connexion au réservoir et par la modification du principe de régulation.



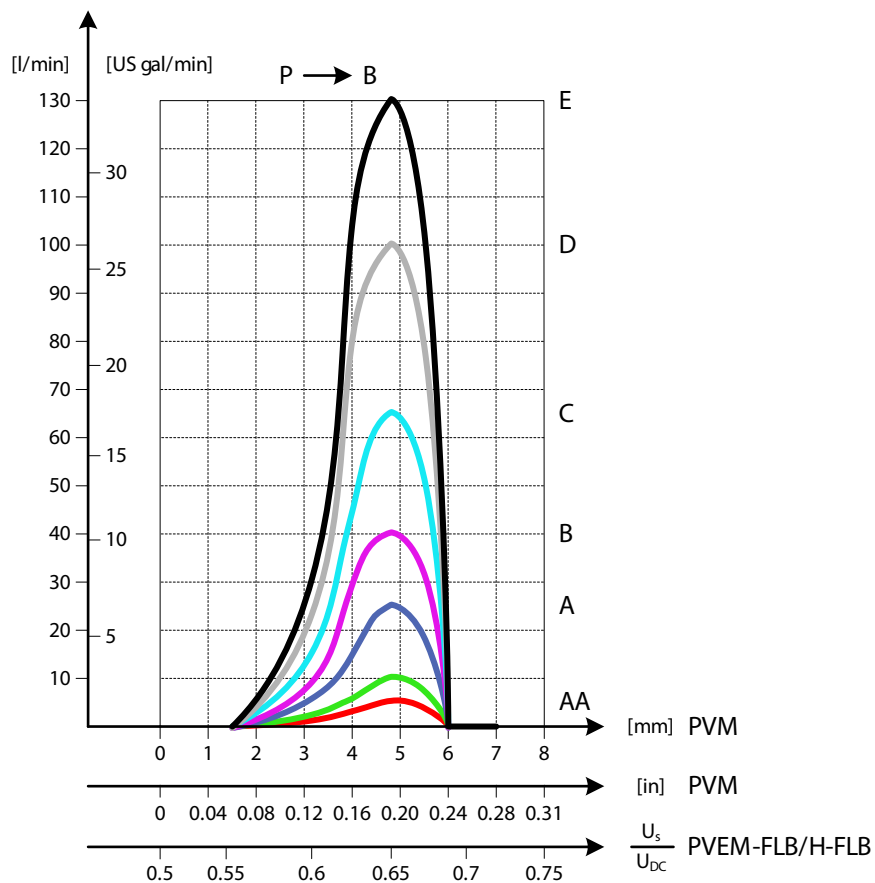
Pour les temps de réaction, reportez-vous à [Temps de réaction](#) à la page 57.

Aperçu des fonctionnalités

Position flottante port B (-FLB)

La position flottante du port B permet aux commandes proportionnelles PVEM-FLB/PVEH-FLB de faire passer le tiroir principal en position flottante. Les commandes PVE avec position flottante en port B sont compatibles avec les tiroirs principaux dédiés comprenant une position flottante électronique dans le port B.

Type de PVE	Type de PVBS	Commande de débit standard	Commande du flotteur
PVEM-FLB (1x4 broches)	Bande morte 1,5 mm	$U_s = (0,35 \rightarrow 0,65) \cdot U_{dc}$	$U_s = 0,75 \cdot U_{dc}$
PVEH-FLB (1x4 broches)	Débit max. de port B 4,8 mm		



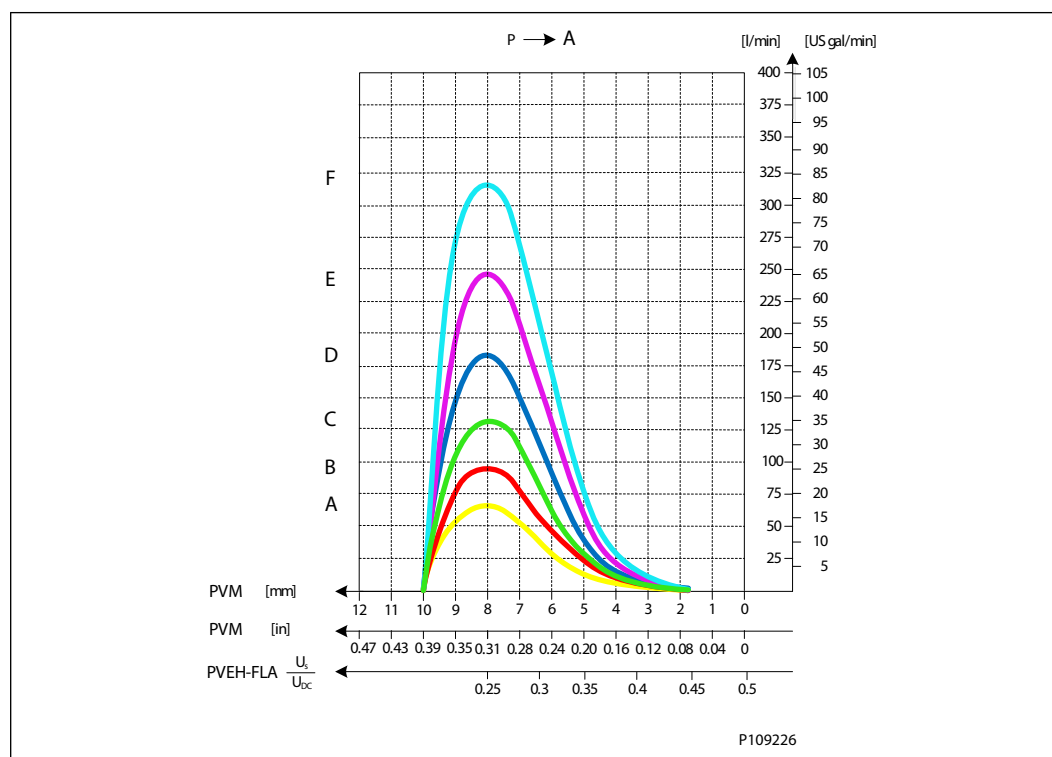
P109155

Aperçu des fonctionnalités

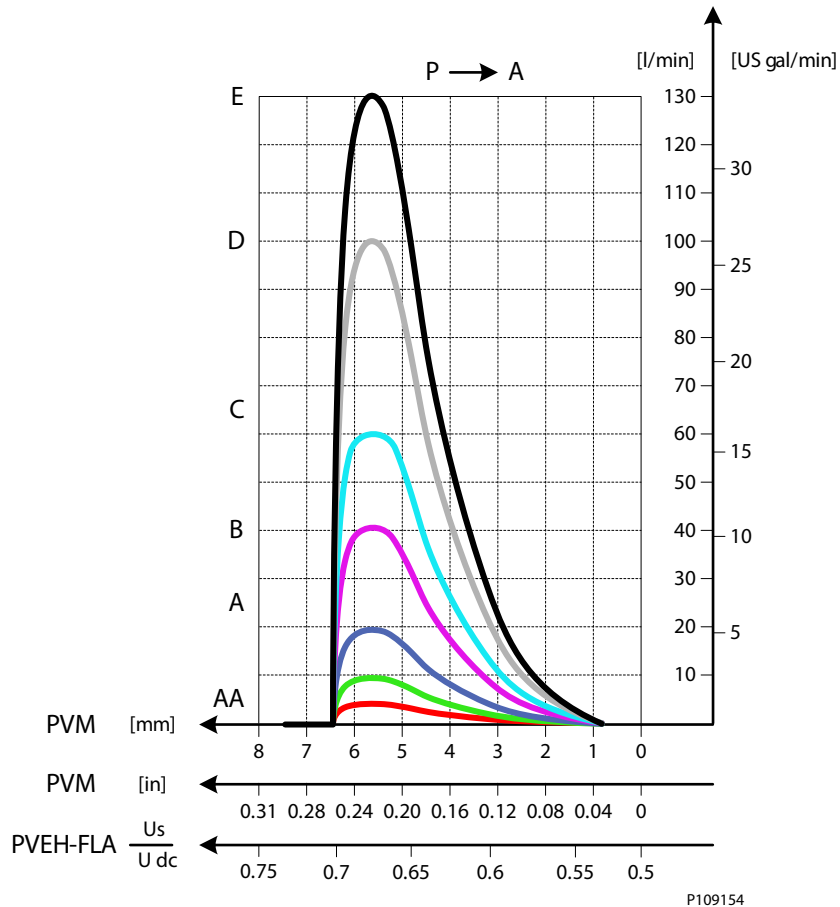
Position flottante - port A (-FLA)

La position flottante - port A permet aux variantes de commande proportionnelle PVEH-FLA de faire passer le tiroir principal en position flottante. Les commandes PVE avec position flottante - port A sont compatibles avec les tiroirs principaux dédiés avec position flottante électronique dans le port A.

Type de PVE	Type de PVBS	Régulation de débit standard	Régulation de position flottante
PVEH-FLA (1x6 broches)	Bande morte 1,7 mm	$U_s = (0,25 \rightarrow 0,75) \cdot U_{dc}$	U dc vers broche de position flottante dédiée (UF)
	Débit max. de port B 8,0 mm		



Aperçu des fonctionnalités



Économie d'énergie

Toutes les variantes de commandes proportionnelles (PVEM/PVEA/PVEH/PVESPVEH) sont dotées d'un mode économie d'énergie qui met hors tension le pont d'électrovannes. Le dispositif passe en mode économie d'énergie lorsque la tension de signal (U_s) et le capteur de position LDT du tiroir sont en position neutre depuis 750 ms. Dès que la tension de signal (U_s) ou le capteur de position LVDT du tiroir quitte cette position neutre, le PVE sort du mode économie d'énergie et remet sous tension le pont d'électrovannes.

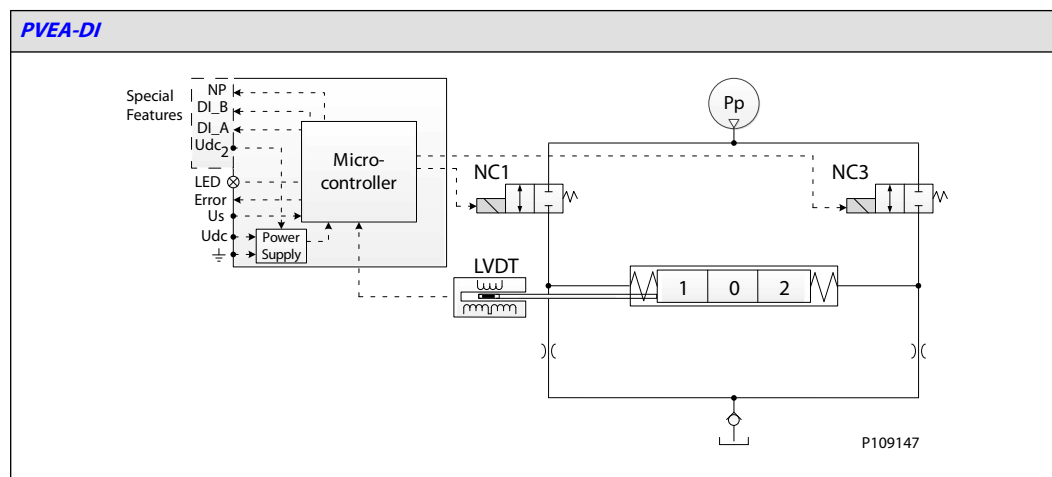
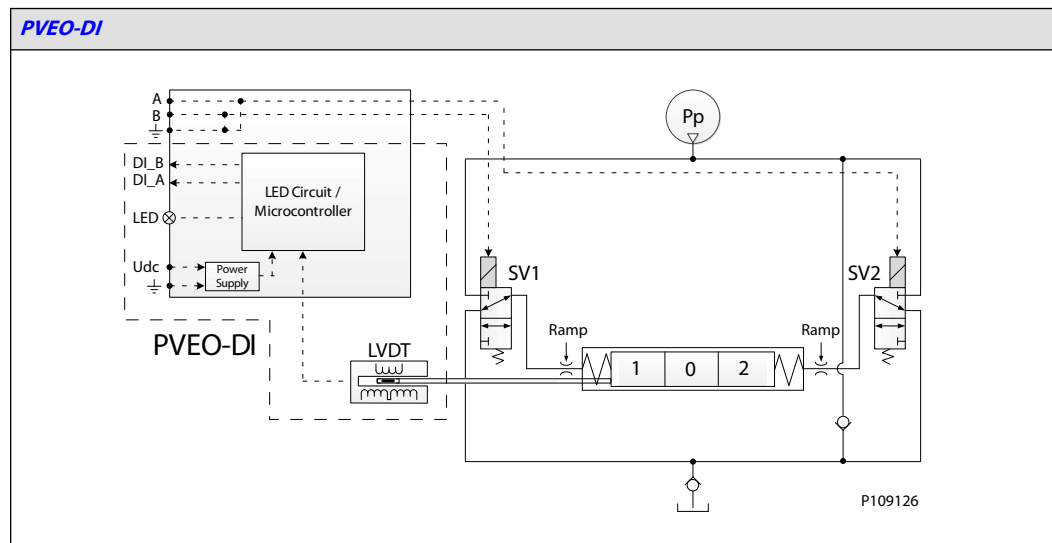
Le mode économie d'énergie permet une meilleure efficacité énergétique en réduisant la consommation de courant des commandes PVE en position neutre. Le mode économie d'énergie n'a aucune incidence sur les performances de la commande PVE.

Pour connaître les valeurs de consommation de courant, reportez-vous au chapitre [Consommation de courant](#).

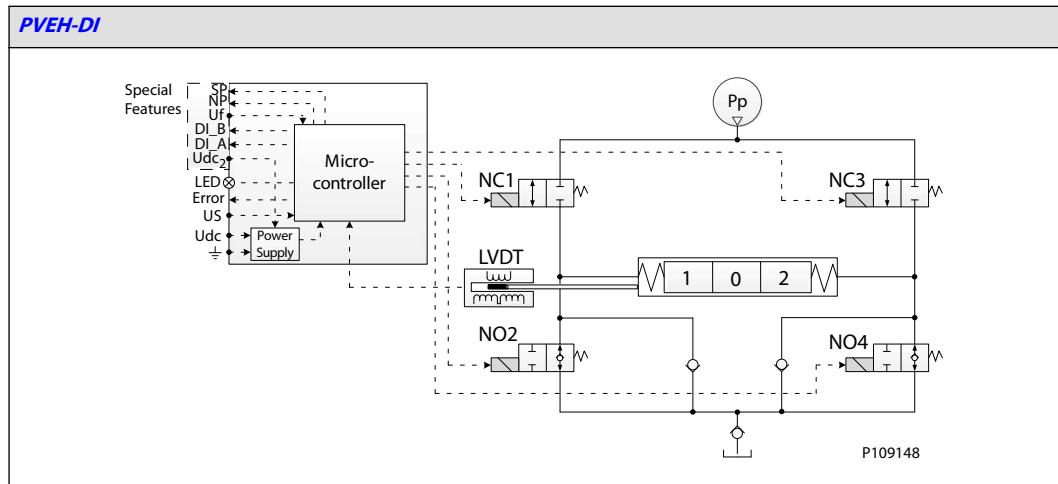
Fonctions spéciales

Indication de direction (-DI)

Les commandes PVEO-DI/PVEA-DI/PVEH-DI sont dotées d'une sortie d'indication de direction intégrée dérivée du capteur de position LVDT et indiquant l'état du tiroir principal (position neutre, port A ou port B).



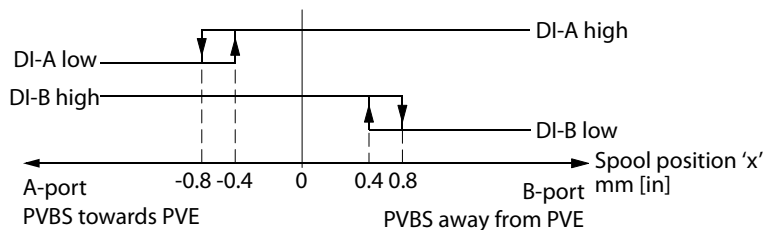
Fonctions spéciales



L'indication de direction utilise une alimentation électrique à deux sources avec les connecteurs à 2x4 broches AMP et DEUTSCH, comme indiqué au chapitre [Aperçu des connecteurs](#) à la page 36.

Lorsque les deux signaux DI_A et DI_B sont élevés, le tiroir principal est en position neutre. Lorsque le signal DI_A devient faible et que le signal DI_B reste élevé, le tiroir principal se déplace en direction du port A, et inversement. La relation entre la rétroaction d'indication de direction et le signal de sortie est présentée ci-dessous.

Rétroaction d'indication de direction



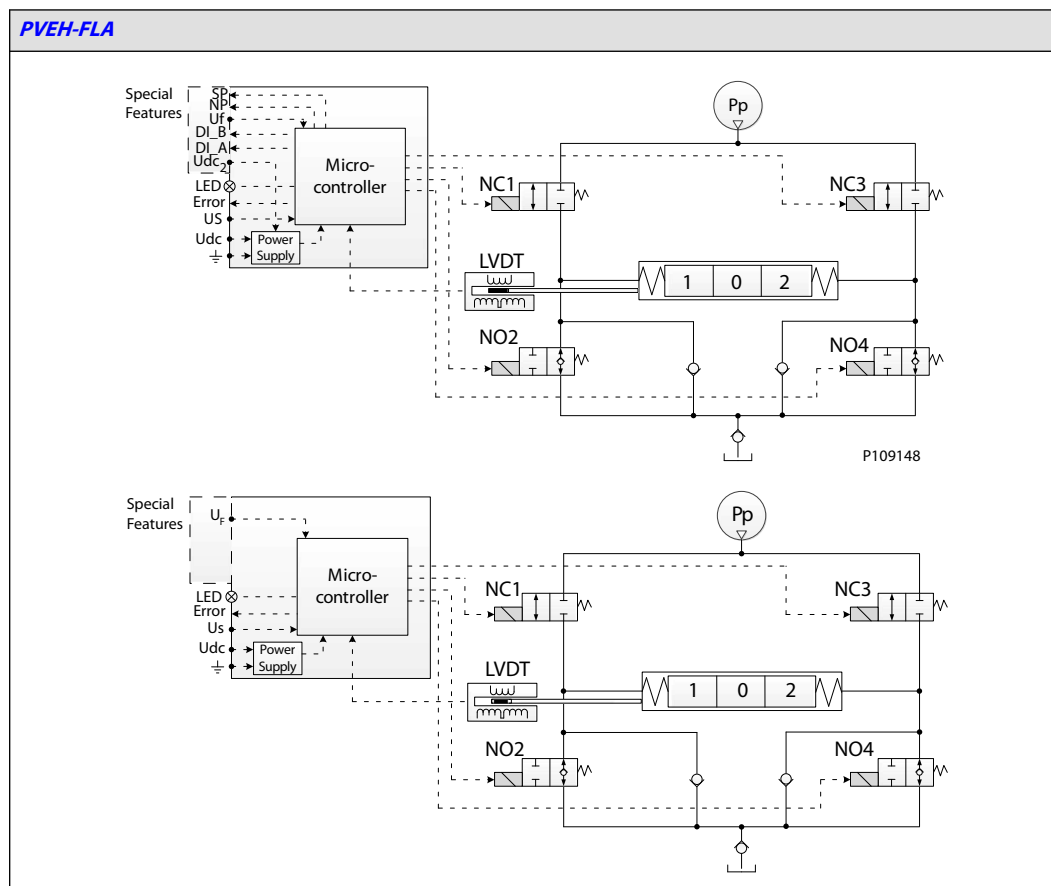
157-435.10

	Port A	Port B
Signaux DI a1, a2	-0,8 mm ± 0,4 mm	0,8 mm ± 0,4 mm
Charge DI max.	200 mA	
DI élevé à 20 mA	> U dc – 1,5 V CC	
DI élevé à 100 mA	> U dc – 2,0 V CC	
DI faible	< 0,2 V CC	

Fonctions spéciales

Broche de position flottante dédiée (UF)

La broche de position flottante dédiée (UF) est liée à la commande PVEH-FLA décrite au chapitre [Position flottante port A](#). La PVEH-FLA utilise des connecteurs à 1x6 broches AMP ou DEUTSCH, comme indiqué au chapitre [Aperçu des connecteurs](#), permettant ainsi à l'utilisateur de déplacer le tiroir principal jusqu'à sa position flottante en actionnant une broche de position flottante dédiée (UF).



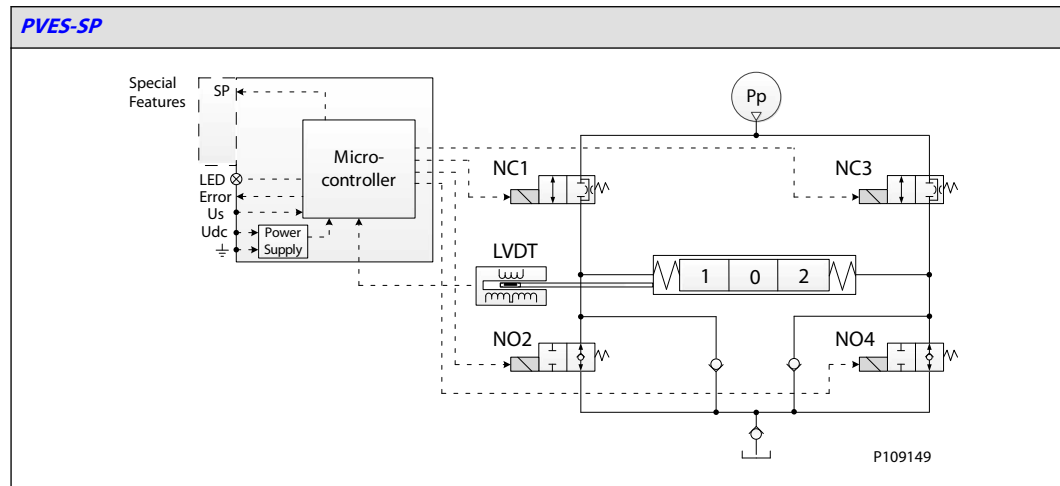
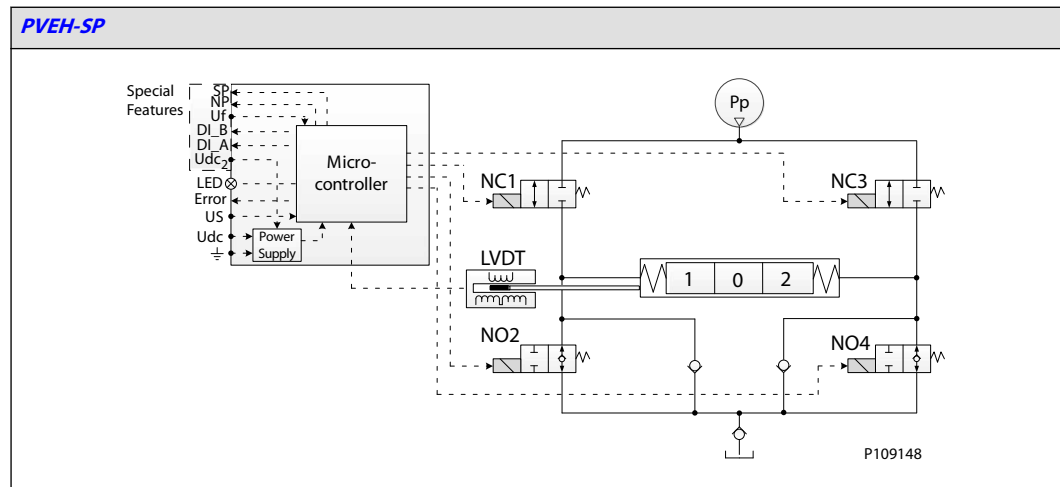
Caractéristiques de la broche de position flottante dédiée (UF)

« Low » ou non connectée	Fonctionnement normal
High	Position flottante
Plage d'entrée	Udc
Tension maximale	32 V CC

Fonctions spéciales

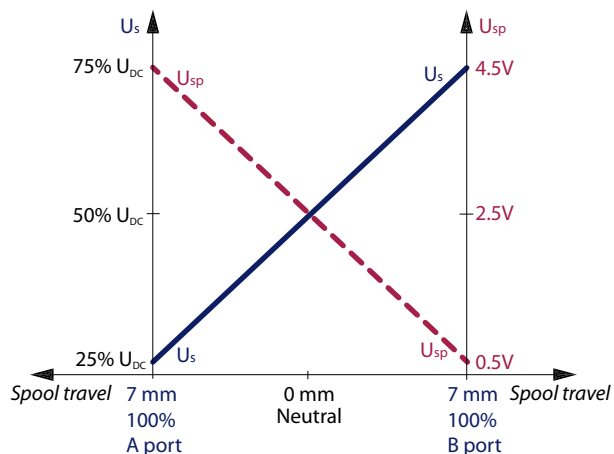
Position du tiroir (-SP)

La position du tiroir (SP) disponible sur les commandes PVEH-SP/PVES-SP permet à l'utilisateur d'obtenir la position du tiroir principal à l'aide d'un signal de tension analogique sur la broche de sortie dédiée de la position du tiroir (SP). La sortie de position du tiroir est dérivée du capteur de position LVDT du tiroir. Le PVEH-SP/PVES-SP utilise un connecteur à 1x6 DEUTSCH. Pour plus d'informations sur les connecteurs, reportez-vous au chapitre [Aperçu des connecteurs](#) à la page 36.



Fonctions spéciales

Rétroaction de position du tiroir (-SP)



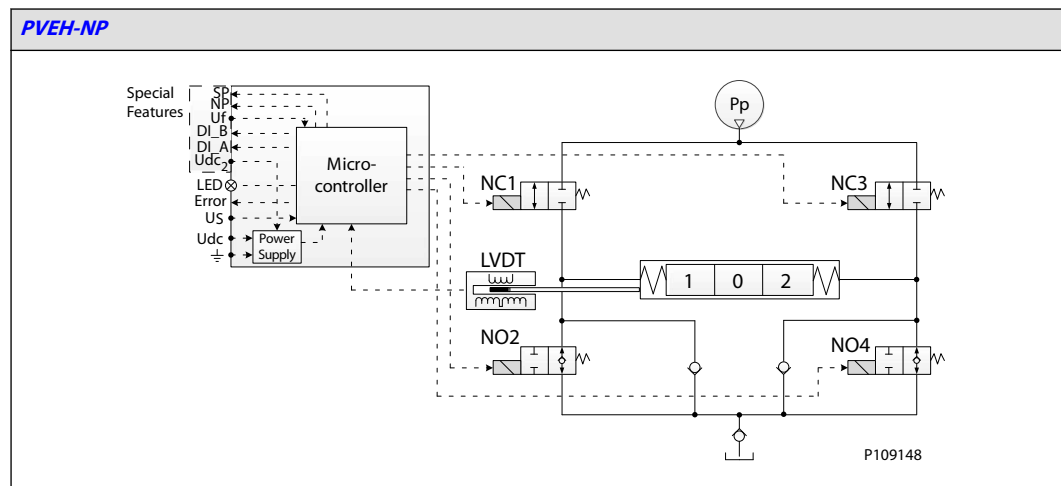
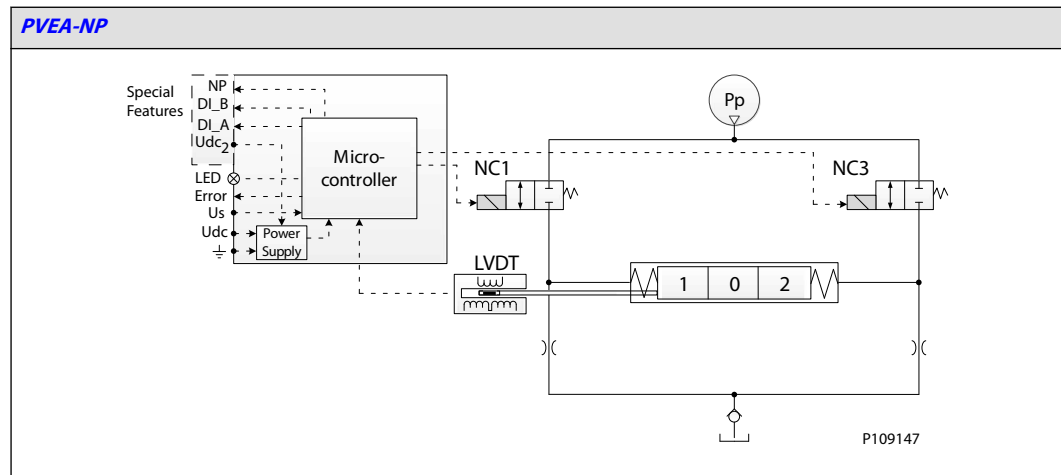
Le signal de rétroaction de position du tiroir (SP) est un signal de 0,5 V CC à 4,0 V CC dont la direction est inversée par rapport à U_s et pour lequel 2,5 V CC est la valeur neutre.

	Port A	Port B
Position du tiroir	Position neutre jusqu'à course max. [mm]	Position neutre jusqu'à course max. [mm]
Charge SP max.	0,5 mA	
Plage de sortie	2,5-1,25 V CC	2,5-3,75 V CC

Fonctions spéciales

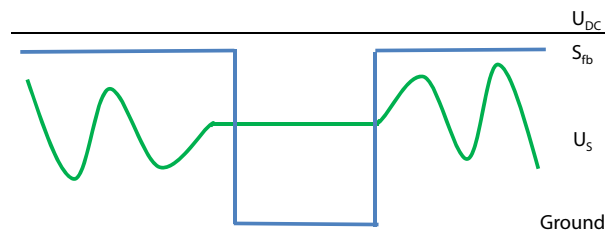
Mise hors tension en position neutre (-NP)

La fonction de mise hors tension en position neutre (NP) disponible sur les commandes PVEA-NP/PVEH-NP permet à l'utilisateur de savoir si les électrovannes de la bobine sont sous ou hors tension via une broche de sortie dédiée de mise hors tension en position neutre (NP). Le PVEA-NP/PVEH-NP utilise un connecteur à 1x6 DEUTSCH. Pour plus d'informations sur les connecteurs, reportez-vous au chapitre [Aperçu des connecteurs](#) à la page 36.



Le signal de mise hors tension en position neutre (NP) est défini comme indiqué ci-dessous.

Courbes de la fonction de désactivation des électrovannes (-NP)



Fonctions spéciales

Caractéristiques de la mise hors tension en position neutre (NP)

Fonctionnement normal	> Udc jusqu'à 2 V CC
Économie d'énergie	< 1 V CC (électrovannes hors tension)
Charge NP max.	50 mA

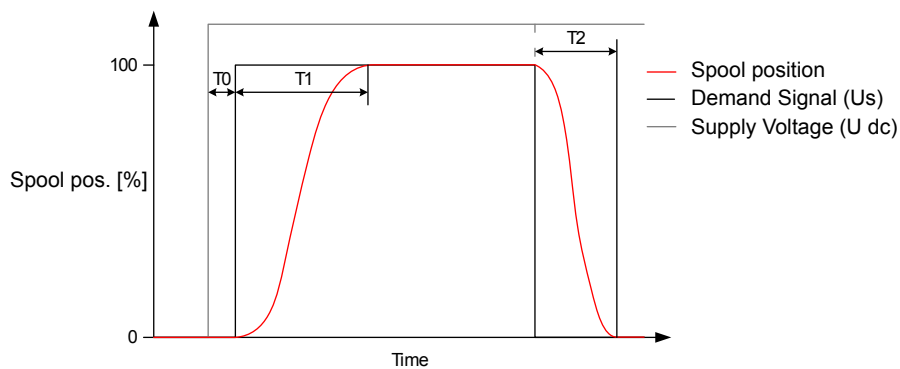
Fonctions spéciales**Mode désactivation**

Les variantes de commandes PVEH-U/PVES-U contrôlées par une tension de signal (Us) fixe de 0-10 V DC sont dotées d'un mode désactivation qui désactive la force de réaction sur le tiroir principal créée par le pont d'électrovannes lors de l'utilisation des commandes manuelles (en mode dégradé). Le mode désactivation se lance par l'envoi d'une tension de signal (Us) de 16,2 % de 10 V DC en mode économie d'énergie.

Pour plus d'informations, reportez-vous à [Économie d'énergie](#).

Aperçu des performances

Temps de réaction



P109128

Réaction
T0 – Démarrage [ms]
T1 – Position neutre jusqu'à la course max. du tiroir
T2 – Course max. du tiroir jusqu'à la position neutre
T1 – Position neutre jusqu'à la course max. du tiroir
T2 – Course max. du tiroir jusqu'à la position neutre

Temps de réaction des PVG 32/100

Réaction	PVEO	PVEO-R	PVEO-HP	PVEM	PVEM-R
T0 [ms]	0	0	0	15	15
T1 lors de la mise sous tension [ms]	110	300	90	225	325
T2 lors de la mise hors tension [ms]	110	110	70	110	110
T1 à U dc constante [ms]	110	300	90	210	310
T2 à U dc constante [ms]	110	110	70	90	90

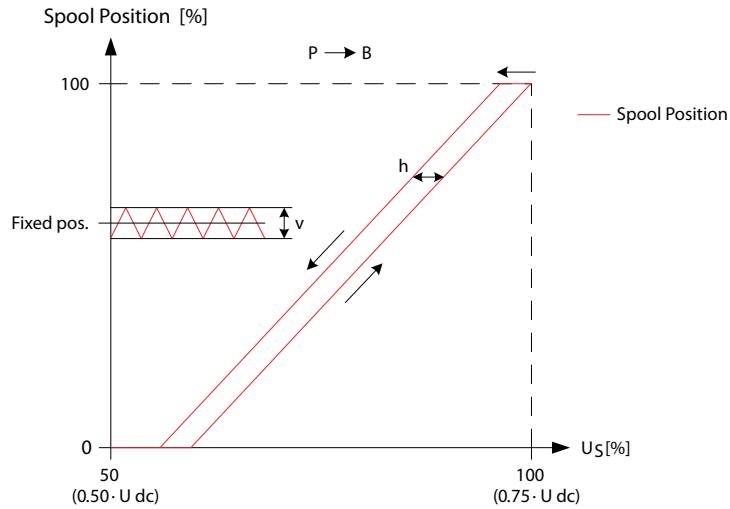
Temps de réaction des PVG 32/100 (suite)

Réaction	PVEM-Q	PVEA	PVEH	PVES
T0 [ms]	15	15	15	15
T1 lors de la mise sous tension [ms]	125	280	125	125
T2 lors de la mise hors tension [ms]	110	200	110	110
T1 à U dc constante [ms]	110	265	110	110
T2 à U dc constante [ms]	90	200	90	90

les valeurs indiquées sont des valeurs préliminaires qui peuvent évoluer avec l'obtention d'une base statistique plus conséquente.

Aperçu des performances

Hystérésis et ondulation



P109146

Type	Hystérésis (h)	Ondulation constante à Us fixe (v)
	Nominale [%]	Nominale [mm]
PVEM	15	0,0
PVEM-R	15	0,0
PVEM-Q	15	0,0
PVEA	2	0,3
PVEH	4	0,0
PVEH 256	1,5	0,0
PVES	0	0,2

les valeurs indiquées sont des valeurs préliminaires qui peuvent évoluer avec l'obtention d'une base statistique plus conséquente.

Consommation de courant

Type	Typique	Minimum	Maximum	Économie d'énergie
	[mA]			
PVEO				
PVEH				25

Type	Typique	Minimum	Maximum
	[mA]		
PVEO à 12 V CC	480	430	950
PVEO à 24 V CC	250	220	480
PVEO-HP à 12 V CC	750	660	1460
PVEO-HP à 24 V CC	380	340	740

Aperçu des performances

Type	à 12 V CC	à 24 V CC
	[mA]	
<i>PVEM</i>	690	350
<i>PVEA</i>	290	150
<i>PVEH</i>	540	270
<i>PVES</i>	560	280

Les valeurs indiquées sont des valeurs préliminaires qui peuvent évoluer avec l'obtention d'une base statistique plus conséquente.

Consommation d'huile

Type	Neutre	Verrouillé	En fonctionnement
	[l/min]		
<i>PVEO</i>	0,0	0,0	0,9
<i>PVEO-R</i>	0,0	0,0	0,3
<i>PVEO-HP</i>	0,0	0,0	0,9
<i>PVEM</i>	0,0	0,0	0,5
<i>PVEM-R</i>	0,0	0,0	0,3
<i>PVEM-Q</i>	0,0	0,0	0,3
<i>PVEA</i>	0,0	0,4	1,0
<i>PVEH</i>	0,0	0,0	0,7
<i>PVES</i>	0,3	0,1	0,8

Aperçu des dimensions

Aperçu des dimensions

Variantes pour PVG 32/100

PVEO/PVEM/PVEA	PVEH/PVES	Hauteur des connecteurs
<p style="text-align: right;">P109232</p>	<p style="text-align: right;">P109233</p>	<p>DEU = 30 mm [1,2"]</p> <p>AMP = 38 mm [1,5"]</p> <p>DIN = 40 mm [1,6"]</p>

Variantes pour PVG 120

PVEO	PVEH/PVES	Hauteur des connecteurs
<p style="text-align: right;">P109236</p>	<p style="text-align: right;">P109237</p>	<p>DEU = 30 mm [1,2"]</p> <p>AMP = 38 mm [1,5"]</p> <p>DIN = 40 mm [1,6"]</p>

Aperçu des dimensions

Variantes pour PVG 128/256

PVEO	PVEH	Hauteur des connecteurs
<p>133 [5.24]</p> <p>102 [4.0]</p> <p>65 [2.56]</p> <p>P109127</p>	<p>121 [4.76]</p> <p>102 [4.0]</p> <p>65 [2.56]</p> <p>P109158</p>	<p>DEU = 30 mm [1,2"]</p> <p>AMP = 38 mm [1,5"]</p> <p>DIN = 40 mm [1,6"]</p>

Nos produits :

- Moteurs à axe brisé
- Pompes et moteurs à piston axial en circuit fermé
- Afficheurs
- Directions électro-hydrauliques
- Systèmes électro-hydrauliques
- Directions hydrauliques
- Systèmes intégrés
- Joysticks et poignées de commande
- Microcontrôleurs et logiciels
- Pompes à piston axial en circuit ouvert
- Moteurs orbitaux
- PLUS+1® GUIDE
- Vannes proportionnelles
- Capteurs
- Directions
- Entraînements pour malaxeurs

Danfoss Power Solutions est un fabricant et fournisseur mondial de composants électroniques et hydrauliques de grande qualité. Nous sommes spécialisés dans la fourniture de solutions et de technologies de pointe excellent dans les conditions de fonctionnement difficiles du marché mobile hors route. Forts de notre grande expertise des applications, nous travaillons en étroite collaboration avec nos clients afin de leur garantir des performances exceptionnelles pour une large gamme de véhicules hors route.

Nous aidons les fabricants OEM du monde entier à accélérer leurs processus de développement de systèmes et à réduire leurs coûts et leurs délais de mise sur le marché.

Danfoss – Votre partenaire le plus performant dans le domaine de l'hydraulique mobile.

Rendez-vous sur www.powersolutions.danfoss.com pour en savoir plus sur nos produits.

Là où des véhicules hors route sont à l'œuvre, vous trouverez Danfoss. Nous offrons notre assistance et notre expertise à nos clients dans le monde entier, en leur garantissant les meilleures solutions possibles pour des performances exceptionnelles. Et avec l'appui d'un vaste réseau mondial de partenaires de services, nous fournissons également un service complet au niveau international pour tous nos composants.

N'hésitez pas à contacter le représentant local de Danfoss Power Solutions pour votre région.

Comatrol

www.comatrol.com

Turolla

www.turollaocg.com

Hydro-Gear

www.hydro-gear.com

Daikin-Sauer-Danfoss

www.daikin-sauer-danfoss.com

Adresse locale :

Danfoss Power Solutions (US) Company
2800 East 13th Street
Ames, IA 50010, USA
Phone: +1 515 239 6000

Danfoss Power Solutions GmbH & Co. OHG
Krokamp 35
D-24539 Neumünster, Germany
Phone: +49 4321 871 0

Danfoss Power Solutions ApS
Nordborgvej 81
DK-6430 Nordborg, Denmark
Phone: +45 7488 2222

Danfoss Power Solutions Trading (Shanghai) Co., Ltd.
Building #22, No. 1000 Jin Hai Rd
Jin Qiao, Pudong New District
Shanghai, China 201206
Phone: +86 21 3418 5200

Danfoss décline toute responsabilité en cas d'erreurs contenues dans les catalogues, brochures et autres documents imprimés. Danfoss se réserve le droit de modifier ses produits sans préavis. Cela s'applique également aux produits déjà commandés à condition que ces modifications n'affectent pas les spécifications déjà approuvées.

L'ensemble des marques commerciales reprises dans ce document sont la propriété des sociétés respectives. Danfoss et le logo Danfoss sont des marques commerciales de Danfoss A/S. Tous droits réservés.