テクニカルインフォメーション

PVE シリーズ7
電気油圧アクチュエータ

daikin-sauer-danfoss.com

改訂履歴

改訂表

日付	変更済み	改訂
August 2023	画像の更新	0402
July 2022	画像の更新	0401
February 2021	PVEM、PVEA、PVEH、PVES のテクニカルデータを更新	0310
June 2020	軽微な修正	0309
	ドキュメント番号を「BC00000378」から「BC218286485446」に変更	XX
March 2020	軽微な修正	0307
April 2019	応答時間の表を更新	0204
December 2018	Page 5-6 に画像追加	0203
July 2018	軽微な修正	0202
June 2018	コネクタの画像更新	0201
May 2018	軽微な修正	0105
April 2018	軽微な修正	0104
February 2017	故障モニタリングの説明追加	0103
January 2017	軽微な修正	0102
November 2016	初版	0101

目次

PVE 電気アクチュエータ

PVE シリーズ 7 電気アクチュエータ 5
PVE シリーズ 7 バリエーション概要 7
システムの安全性 9

PVEO

PVEO 回路図と外形寸法 12
PVEO テクニカルデータ 13
PVEO 応答時間 14
PVG 用 PVEO バリエーション 15

PVEO-HP

PVEO-HP 回路図と外形寸法 18
PVEO-HP テクニカルデータ 19
PVEO-HP 応答時間 20
PVG 用 PVEO-HP バリエーション 20

PVEM

PVEM 回路図と外形寸法 23
PVEM テクニカルデータ 24
PVEM 応答時間 25
PVEM ヒステリシスとリップル 26
PVG 用 PVEM バリエーション 26

PVEA

PVEA 回路図と外形寸法 28
PVEA テクニカルデータ 28
PVEA 応答時間 30
PVEA ヒステリシスとリップル 30
PVG 用 PVEA バリエーション 31

PVEH

PVEH 回路図と外形寸法 33
PVEH テクニカルデータ 34
PVEH 応答時間 36
PVEH ヒステリシスとリップル 36
PVG 用 PVEH バリエーション 37

PVES

PVES 回路図と外形寸法 40
PVES テクニカルデータ 40
PVES 応答時間 42
PVES ヒステリシスとリップル 42
PVG 用 PVES バリエーション 43

コネクタ概要

コネクタ概要 44

故障モニタリングと応答

一般的な故障時動作 46
故障時動作の概要 47
エラーピン仕様 47

機能性概要

標準タイプおよび固定範囲入力 (US) 0 ～ 10 VDC タイプ 48
　PWM 電圧制御 49
ランプ (-R) 51
高速応答 (-Q) 52
フロート B ポート (FLB) 53

目次

フロート A ポート (FLA)....54
PVE パワーセーブ....55

特殊機能

方向表示 (DI)....56
専用フロートピン (UF)....58
スプール位置 (SP)....59
中立パワーオフ (NP)....60
無効化モード....61

特性と性能の概要

PVE S7 応答時間....62
ヒステリシスとリップル....62
消費電流....63
作動油消費....63

外形寸法

PVE シリーズ 7 外形寸法....64

PVE 電気アクチュエータ

PVE シリーズ 7 電気アクチュエータ

アナログ PVE シリーズ 7 は PVG 比例制御バルブグループの各ワークセクションの制御に使用される電気油圧アクチュエータです。

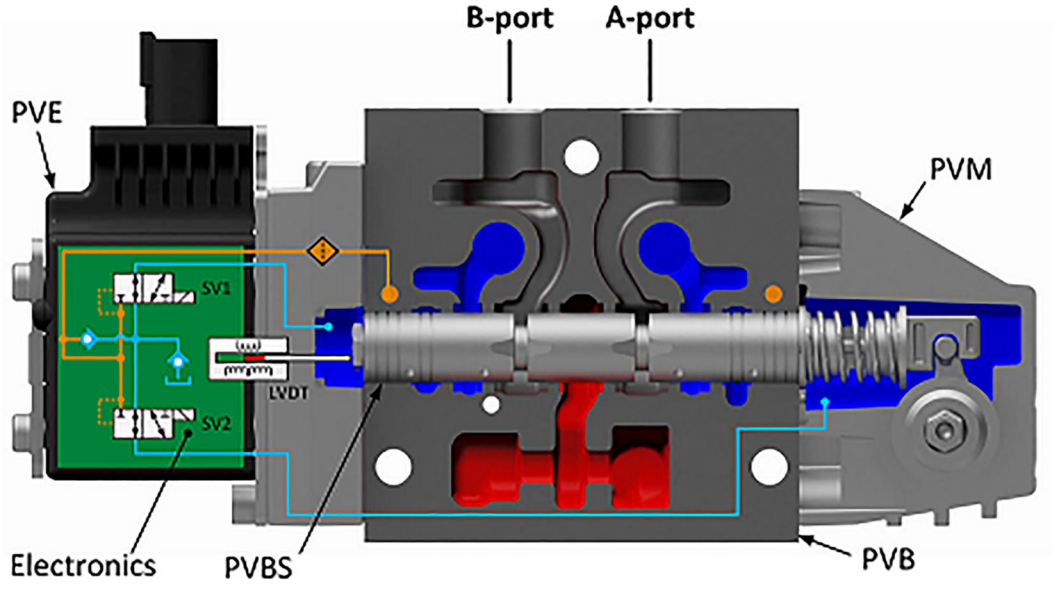
アクチュエータは PVG ワークセクションでメインスプールを動かし、ワークファンクションに流出入する流量や圧力を制御します。アクチュエータへの制御信号はアナログの電圧信号で、これによりジョイスティック、コントローラなどからワークファンクションを遠隔操作できます。

アナログ PVE シリーズ 7 アクチュエータの製品群は 5 つの異なる油圧制御方式 (PVEO/PVEM/PVEA/PVEH/PVES) から構成されています。異なる油圧制御方式とソレノイドバルブ調整方式を組み合わせ、アクチュエータが入力信号に合わせてスプールを比例制御するか、または、電圧信号に従って ON/OFF 制御をするか決定します。

アクチュエータによる電気油圧ソレノイドバルブブリッジには、要求される性能に応じて、いろいろな調整方式を用いたさまざまな設計の製品が用意されています。次の図に示すように、アクチュエータはパイロット油圧を一方には加圧し、他方ではタンクに逃がして減圧するように分配して、メインスプールを指定の位置まで移動します。すべての比例制御アクチュエータは閉ループ制御と連続故障モニタリング機能を持っています。

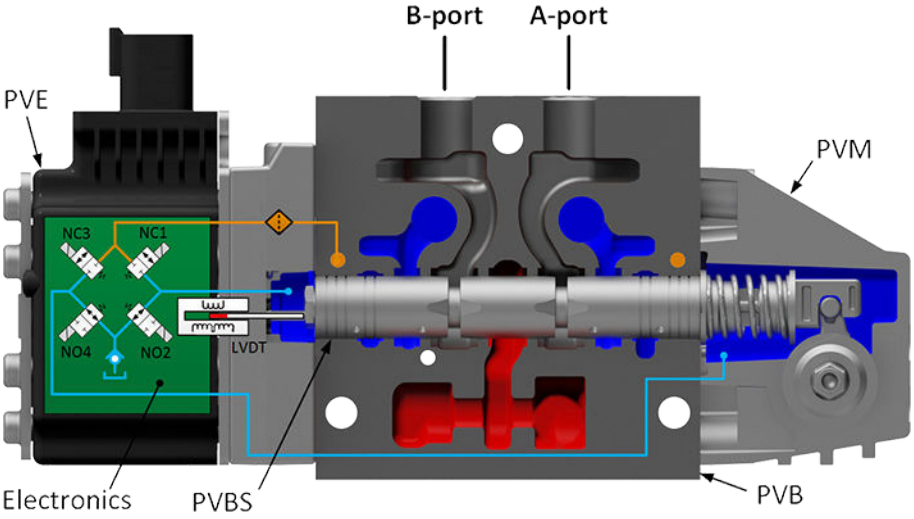
アナログ PVE シリーズ 7 アクチュエータの PVG 128/256 向けプログラムは 5 つの異なる油圧制御方式 (PVEO/PVEM/PVEA/PVEH/PVES) から構成されています。異なる油圧制御方式とソレノイドバルブ調整方式を組み合わせ、アクチュエータが入力信号に合わせてスプールを比例制御するか、または、電圧信号に従って ON/OFF 制御をするか決定します。PVE シリーズ 7 アクチュエータの電圧制御特性を下左の図に示します。

PVEO/PVEM 付 PVG 32 (PVEO は差動トランスを含まない)



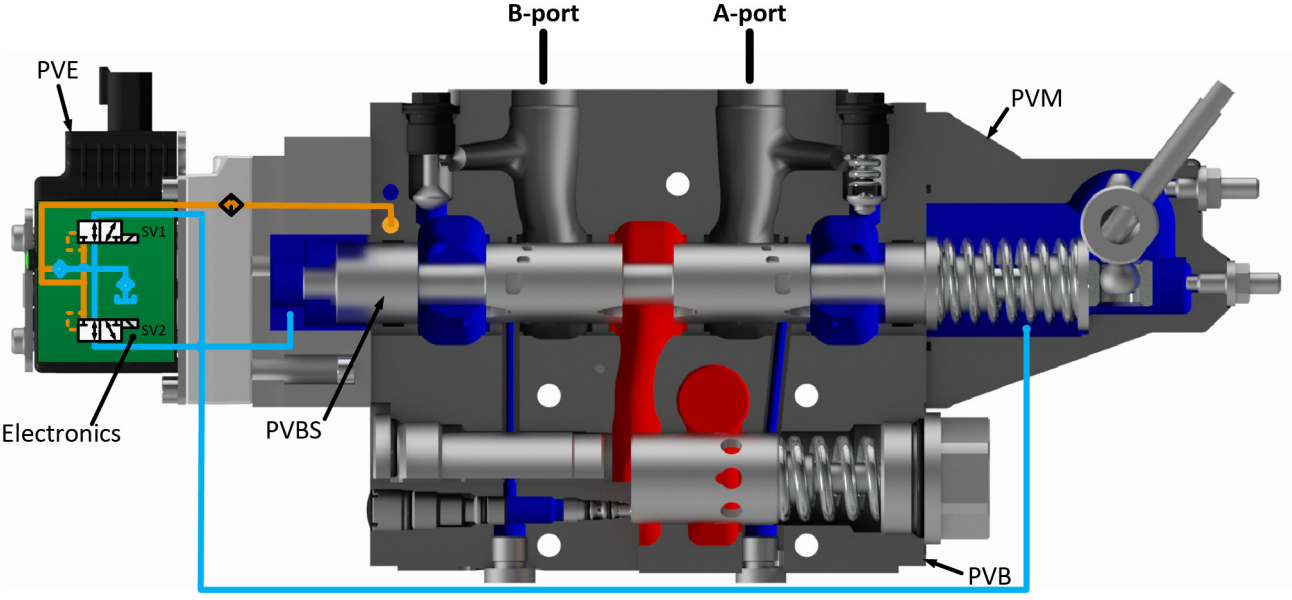
PVE 電気アクチュエータ

PVEH/PVES 付 PVG 32



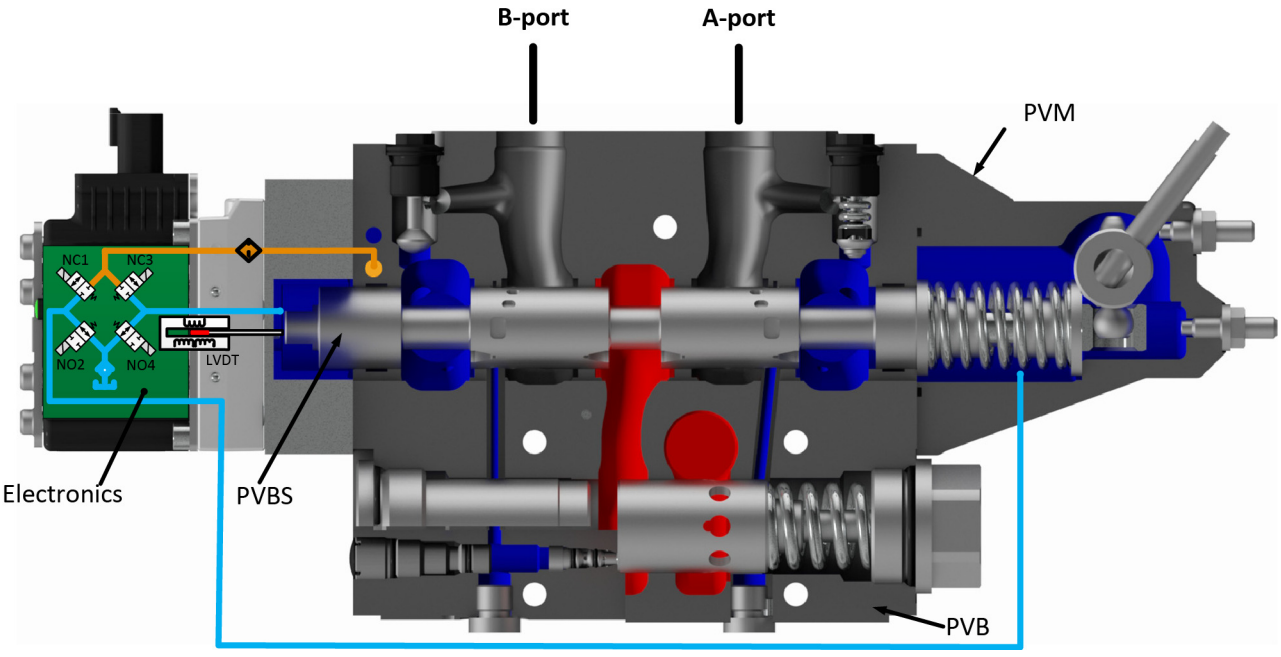
PVEA は PVEO/PVEM と同じハウジングをもち、PVEH/PVES と類似の油圧原理を使用していますが、NO2 と NO4 の代わりに固定オリフィスを備えています。

PVEO 付 PVG 256

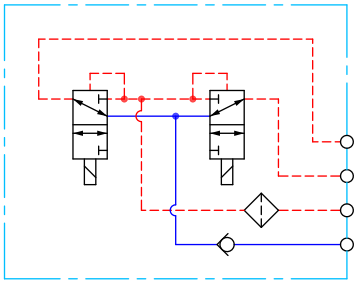
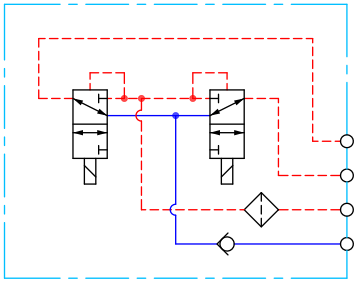


PVE 電気アクチュエータ

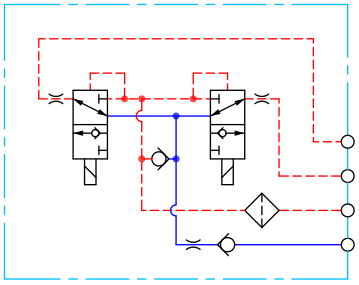
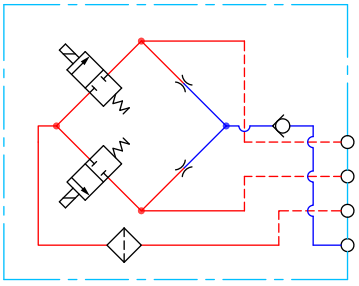
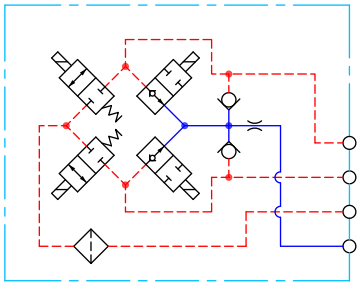
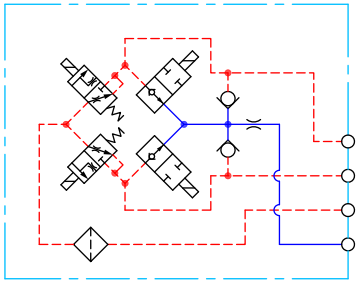
PVEH 付 PVG 256



PVE シリーズ 7 バリエーション概要

回路図	説明
PVEO 回路図  P109195	**PVEO** – 非比例機能用の ON/OFF 電圧制御, *PVEO* を参照。 • 制御信号に応じ、中立またはスプール最大ストローク位置 • 12 V_{DC} または 24 V_{DC} 供給電圧 • DEUTSCH、AMP または DIN/Hirschman コネクタ • 13.5 bar [196 psi] の標準 PVE パイロット油圧 • LED は電源 ON、OFF のみを表示 • ランプ (-R) または方向表示出力 (-DI) 機能
PVEO-HP 回路図  P109195	**PVEO-HP** – 非比例機能用の ON/OFF 電圧制御, *PVEO-HP* を参照。 • 制御信号に応じ、中立またはスプール最大ストローク位置 • 12 V_{DC} または 24 V_{DC} 供給電圧 • DEUTSCH、AMP または DIN/Hirschman コネクタ • PVH/PVHC パイロット油圧 25 bar で使用 • LED は電源 ON、OFF のみを表示

PVE 電気アクチュエータ

回路図	説明
PVEM 回路図  P109196	**PVEM** – 中精度の性能に対応したスプール比例制御, *PVEM* を参照。 • 9〜32 V_{DC} マルチ電源電圧 • DIN または Hirschman コネクタ • 13.5 bar [196 psi] の標準 PVE パイロット油圧 • エラー状態とパッシブ故障モニタリングを LED で表示 • フロート (-F)、高速ランプ (-R) 、高速応答機能 (-Q)
PVEA 回路図  P109197	**PVEA** – 中精度以上の要求に対応したスプール比例制御, *PVEA* を参照。 • 9〜32 V_{DC} マルチ電源電圧 • DEUTSCH または AMP コネクタ付バリエーション • 13.5 bar [196 psi] の標準 PVE パイロット油圧 • LED によるエラー状態表示アクティブ、パッシブ故障モニタリング • 方向インジケータ出力 (-DI) または中立パワーオフ (-NP) 機能
PVEH 回路図  P109198	**PVEH** – 高精度の要求に対応したスプール比例制御, *PVEH* を参照。 • 9〜32 V_{DC} マルチ電源電圧 • DEUTSCH、AMP または DIN/Hirschman コネクタ • 13.5 bar [196 psi] の標準 PVE パイロット油圧 • LED によるエラー状態表示アクティブ、パッシブ故障モニタリング • フロート (-F)、方向表示出力 (-DI) 、中立電源オフ (-NP)、スプール位置出力 (-SP)、0 〜 10 V_{DC} 制御信号 (-U) 機能
PVES 回路図  P109199	**PVES** – より高精度の性能と応答に対応したスプール比例制御, *PVES* を参照。 • 9〜32 V_{DC} マルチ電源電圧 • 電源電圧の 25 〜 75% のアナログ電圧制御信号 • DEUTSCH、AMP または DIN/Hirschman コネクタ • 13.5 bar [196 psi] の標準 PVE パイロット油圧 • LED によるエラー状態表示アクティブ、パッシブ故障モニタリング • スプール位置出力 (-SP) または 0-10 V_{DC} 制御信号 (-U) 機能のバリエーション

PVE 電気アクチュエータ

システムの安全性

プロポーショナルバルブを含む) あらゆる種類の制御バルブは故障することがあります。そのために、機能が作動しない場合の重大な影響を防止するために必要な保護機能をシステムに組み込まなければなりません。

一般的な安全上の検討事項

個々のアプリケーションについて、圧力の障害と、制御不能もしくはブロックされた動きの影響を評価しなければなりません。

警告

比例弁はさまざまな動作環境やアプリケーションで使用されているため、アプリケーションのメーカーは、製品の最終的な選択、ならびにアプリケーションのすべての性能、安全性および警告要件が満足されることに単独で責任があります。

制御システムの例

高所作業車を使用する制御システムの例を以下に示します。

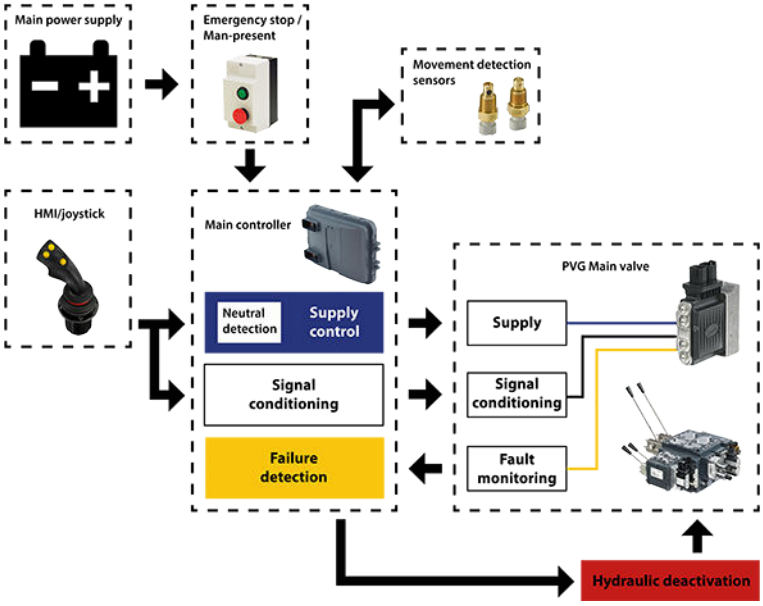
高所作業車

この例は、多数のダンフォス社製コンポーネントが PVG 制御システムに使用されていますが、制御システムを小さく分割してそのアーキテクチャを詳細に説明したものです。

制御システムの機能は、PVE からの出力を他の外部センサと使用し、PLUS+1 メインコントローラが高所作業車の正しい機能を確保することです。

PVE 電気アクチュエータ

電気ブロック図



警告

機器に搭載されているコントロールシステムが関連する機械指令に準拠していることを宣言することは、車両メーカーの責任において実施して下さい。

注意

電気作動と油圧作動を同一バルブスタックで組み合わせることは安全ではありません。PVE と PVH は異なるパイロット圧力を対象として設計されています。

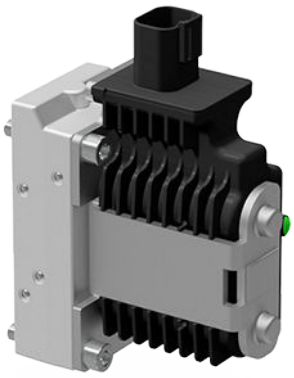
弊社一般販売条件に記載されている無償修理は、 弊社 または弊社認可サービスショップのみで実施されます。

PVEO

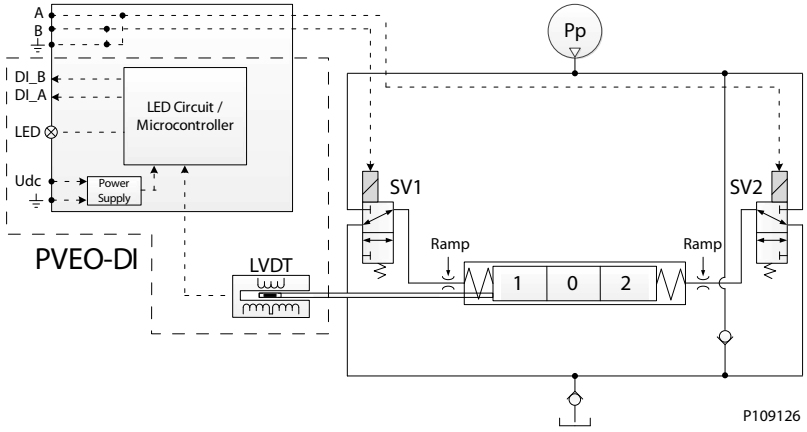
PVEO アクチュエータはスプールのオープンループ非比例 ON/OFF 制御用アクチュエータです。速度や作動油流量の比例制御が不要な場合で、単純な ON/OFF 動作のワークファンクションに適しています。

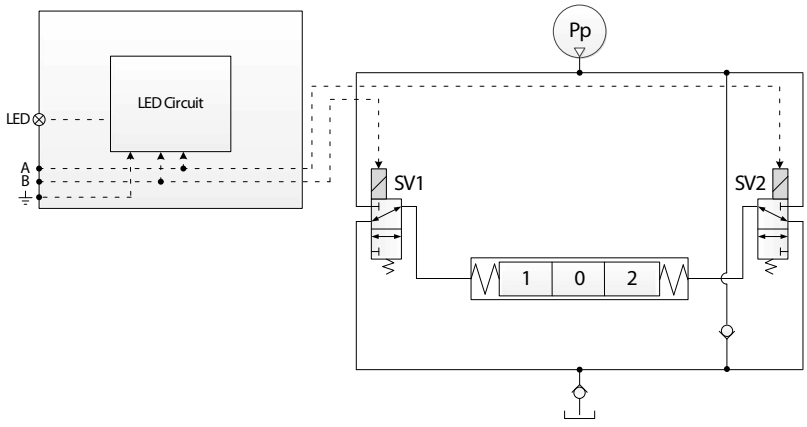
PVEO には性能の異なる、標準型 PVEO とランプ機能がついた PVEO-R の 2 種類のバリエーションがあります。

PVEO



PVEO 機能





標準の PVEO 機能には、12VDC または 24VDC の固定電源を電源電圧および信号電圧とした最も簡単な PVE Series 7 アクチュエータプログラムの回路と、電源の ON/OFF を表示する簡単な LED 制御回路が含まれています。

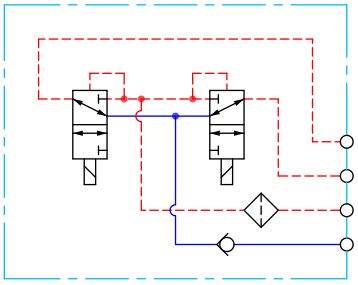
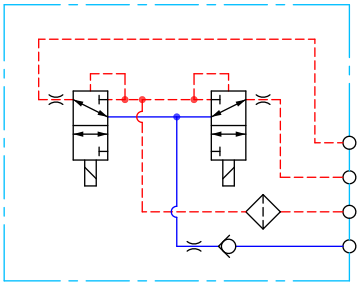
PVEO

バリエーションの PVEO-DI には LVDT スプール位置モニターと、マイクロコントローラを内蔵し、方向表示機能のための個別の電源を持った、より高度な回路が採用されています。

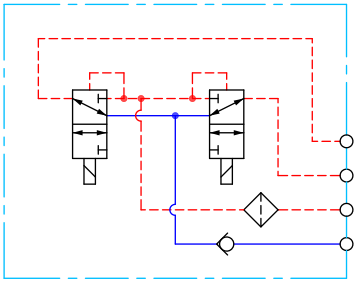
ソレノイドバルブ SV1 への通電と同時に SV2 の通電を遮断することにより、メインスプールが右へ動きます。逆方向の通電により逆方向への動きになります。SV1、SV2 両方を同時に通電または遮断すると、メインスプールは中立位置に固定されます。

PVEO 回路図と外形寸法

回路図

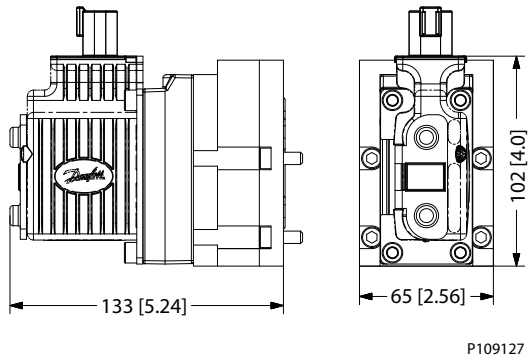
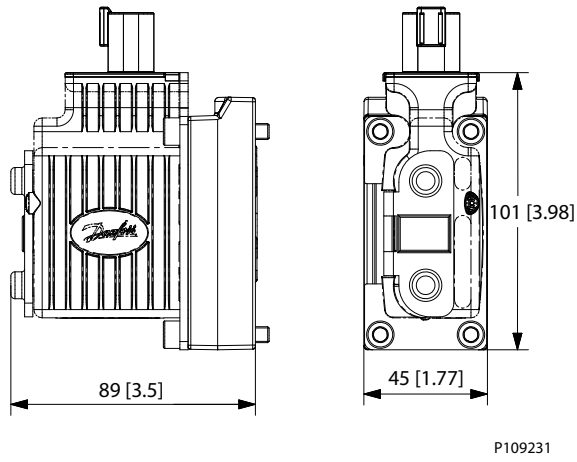
PVEO	PVEO-R
 P109195	 P109200

PVEO 回路図

PVEO
 P109195

PVEO

外形寸法

PVEO	コネクタ高さ
	DEU = 24 mm [0.94 in]
Weight: 2 kg [4.4 lbs] 	DIN = 13 mm [0.51 in]

PVEO テクニカルデータ

制御仕様

説明	タイプ	範囲	
供給電圧 (Udc)	定格	12 Vdc	24 Vdc
	範囲	11 ～ 15 Vdc	22 ～ 30 Vdc
	最大リップル	5%	
消費電流	標準値	708 mA	361 mA
	最小	430 mA	220 mA
	最大	944 mA	482 mA

動作条件

説明	タイプ	範囲	
パイロット圧力	公称値	13.5 bar	[196 psi]
	最小	10.0 bar	[145 psi]
	最大	15.0 bar	[218 psi]

PVEO

動作条件 （続き）

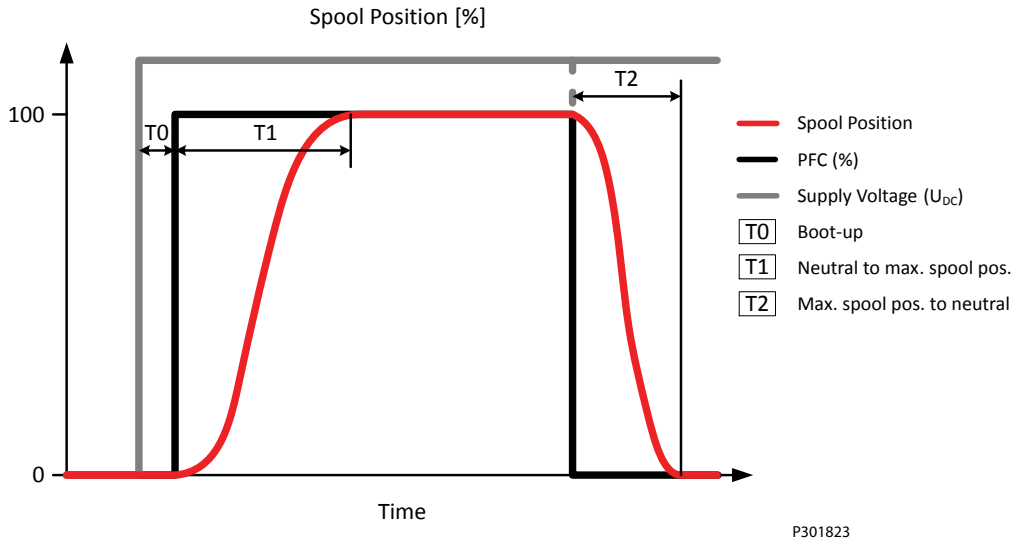
説明	タイプ	範囲	
作動油消費	中立	0.0 l/min	[0.0 gal/min]
	ロック位置	0.0 l/min	[0.0 gal/min]
	稼働中	0.9 l/min	[0.24 gal/min]
	稼働中 (PVEO-R)	0.3 l/min	[0.08 gal/min]
最高使用圧力 T ポート	スタティック	25 bar	[365 psi]
最高使用圧力 T ポート	断続	40 bar	[580 psi]
保存温度	環境	-50 ～ +90°C	[-58 ～ +194°F]
動作温度	環境	-40 ～ +90°C	[-40 ～ +194°F]
作動油粘度	作動範囲	12 ～ 75 cSt	[65 ～ 347 SUS]
	最小	4 cSt	[39 SUS]
	最大	460 cSt	[2128 SUS]
作動油清浄度	最大	18/16/13 (ISO 4406 準拠)	

LED 特性

カラー	LED 特性	説明
緑、連続点灯		電源 ON

PVEO 応答時間

応答時間



PVEO

ステップ応答の定義

応答	PVG 32		PVG 128/256	
	PVEO PVEO-DI	PVEO-R	A ポート	B ポート
T0 – 起動	0	0	0	0
T1 – 一定電源電圧 U_{DC} で電源 ON 時の中立からスプール最大ストロークまでの時間	110 ms	325 ms	375 ms	520 ms
T2 – 一定電源電圧 U_{DC} で電源 OFF 時のスプール最大ストロークから中立までの時間	110 ms	340 ms	350 ms	600 ms

PVG 用 PVEO バリエーション

PVG 32/100 バリエーション

部品番号	タイプ	コネクタ	防水・防塵規格 IP	Udc	機能性
11166843	PVEO	1x4 DEU	67	12 Vdc	標準
11166838	PVEO	1x4 DEU	67	24 Vdc	標準
11166866	PVEO	1x4 AMP	66	12 Vdc	標準
11166837	PVEO	1x4 AMP	66	24 Vdc	標準
11166836	PVEO	1x4 DIN	65	12 Vdc	標準
11166743	PVEO	1x4 DIN	65	24 Vdc	標準
11166753	PVEO-R	1x4 DEU	67	12 Vdc	ランプ
11166754	PVEO-R	1x4 DEU	67	24 Vdc	ランプ
11166867	PVEO-R	1x4 AMP	66	12 Vdc	ランプ
11166776	PVEO-R	1x4 AMP	66	24 Vdc	ランプ
11166831	PVEO-R	1x4 DIN	65	12 Vdc	ランプ
11166908	PVEO-R	1x4 DIN	65	24 Vdc	ランプ
11168740[1]	PVEO-DI	2x4 AMP	66	12 Vdc	標準
11166869[1]	PVEO-DI	2x4 AMP	66	24 Vdc	標準

[1] *方向表示*特別機能が含まれます。

PVG 120 バリエーション

部品番号	タイプ	コネクタ	防水・防塵規格 IP	Udc	機能性
11166755	PVEO	1x4 DEU	67	12 Vdc	標準
11166757	PVEO	1x4 DEU	67	24 Vdc	標準
11166815	PVEO	1x4 AMP	66	12 Vdc	標準
11166816	PVEO	1x4 AMP	66	24 Vdc	標準
11166822	PVEO	1x4 DIN	65	12 Vdc	標準
11166744	PVEO	1x4 DIN	65	24 Vdc	標準
11166882	PVEO-R	1x4 AMP	66	24 Vdc	ランプ
11166909	PVEO-R	1x4 DIN	65	24 Vdc	ランプ

PVEO

PVG 128/256 バリエーション

部品番号	タイプ	コネクタ	防水・防塵規格 IP	Udc	機能性
11186328	PVEO	1x4 DEU	67	12 Vdc	標準
11186330	PVEO	1x4 DEU	67	24 Vdc	標準
11186331	PVEO	1x4 DIN	65	12 Vdc	標準
11186342	PVEO	1x4 DIN	65	24 Vdc	標準

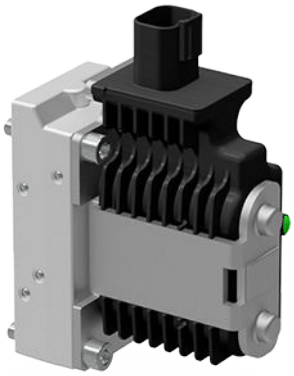
PVG 60 バリエーション

部品番号	タイプ	コネクタ	防水・防塵規格 IP	Udc	機能性
11166939	PVEO	1x4 DIN	65	12 Vdc	標準
11166940	PVEO	1x4 DIN	65	24 Vdc	標準

PVEO-HP

PVEO-HP アクチュエータはオープンループ ON/OFF スプール制御用アクチュエータです。速度や作動油流量の比例制御が不要な場合で、単純な ON/OFF 動作のワークファンクションに適しています。

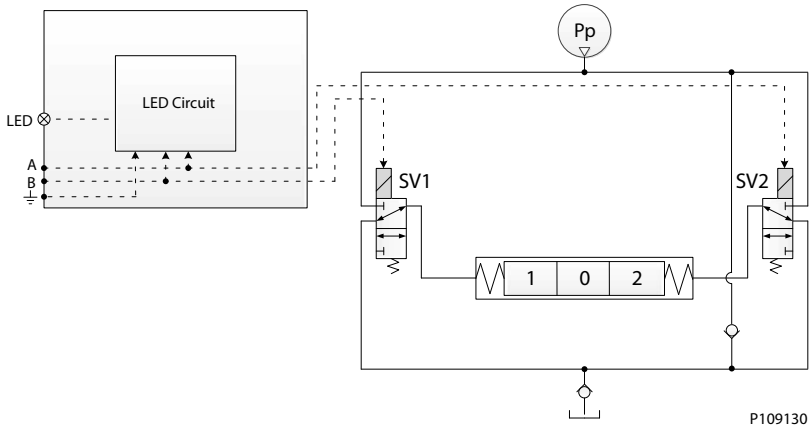
PVEO-HP



全機種に以下の機能が装備されています。

- 制御信号に応じ、中立またはスプール最大ストローク位置
- 12 V_{DC} または 24 V_{DC} 供給電圧
- DEUTSCH、AMP または DIN/Hirschman コネクタ
- 25 bar [362.6 psi] の PVH/PVHC パイロット油圧
- LED は電源 ON、OFF のみを表示

PVEO-HP 機能図

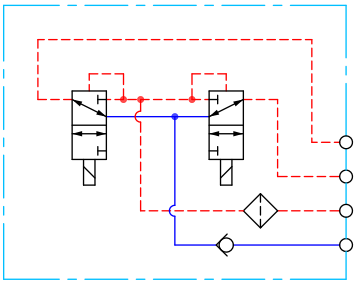


標準の PVEO/PVEO-HP の機能には、12V_{DC} または 24 V_{DC} の固定電源を供給電圧および信号電圧とする最も簡単な PVE アクチュエータプログラムの回路と、電源の ON/OFF を表示する簡単な LED 制御回路が含まれています。

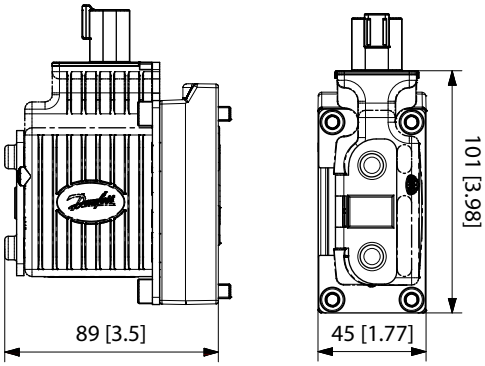
ソレノイドバルブ SV1 への通電と同時に SV2 の通電を遮断することにより、メインスプールが右へ動きます。逆方向の通電により逆方向への動きになります。SV1、SV2 両方を同時に通電または遮断すると、メインスプールは中立位置に固定されます。

PVEO-HP

PVEO-HP 回路図



P109195

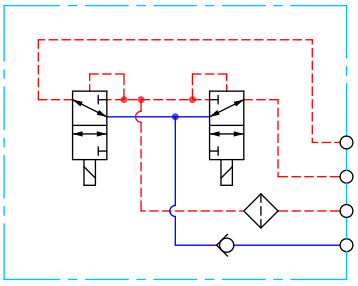


コネクタの高さと重量

DEUTSCH	AMP	DIN	重量
30 mm [1.2 in]	38 mm [1.5 in]	40 mm [1.6 in]	0.7 kg [1.54 lb]

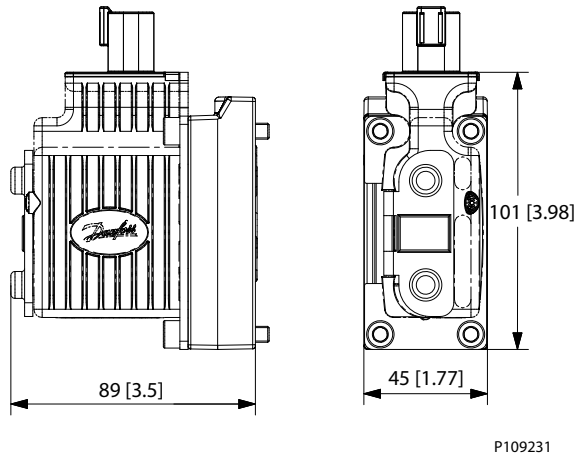
PVEO-HP 回路図と外形寸法

回路図

PVEO-HP
 P109195

PVEO-HP

外形寸法

PVEO-HP	コネクタ高さ
	DEU = 24 mm [0.94 in]
	AMP = 17 mm [0.67 in]
	DIN = 13 mm [0.51 in]

外形寸法の詳細については、*PVE シリーズ7 外形寸法*（64 ページ）を参照して下さい。

PVEO-HP テクニカルデータ

制御仕様

説明	タイプ	12 V_{DC}	24 V_{DC}
供給電圧 (U_{DC})	範囲	11 ～ 15 V_{DC}	22 ～ 30 V_{DC}
	最大リップル	5%	
消費電流	標準値	1093 mA	555 mA
	最小	660 mA	340 mA
	最大	1458 mA	740 mA

テクニカルデータ

パイロット圧力	公称値	25 bar [363 psi]
	最低	21 bar [305 psi]
	最高	25 bar [363 psi]
作動油消費	中立	0 l/min [0 US gal/min]
	ロック位置	0 l/min [0 US gal/min]
	稼働中	0.9 l/min [0.24 US gal/min]

技術仕様

パラメータ	最低	推奨範囲	最高
作動油温度	-30°C [-22°F]	30 ～ 60°C [86 ～ 140°F]	90° [194°F]
作動油粘度	4 mm^2/s [39 SUS]	12 ～ 75 mm^2/s [65 ～ 347 SUS]	460 mm^2/s [2128 SUS]
作動油清浄度 (機械的稼働)	23/19/16 (ISO 4406 準拠)		
作動油清浄度 (PVE 稼働中)	18/16/13 (ISO 4406 準拠)		

PVEO-HP

技術仕様 （続き）

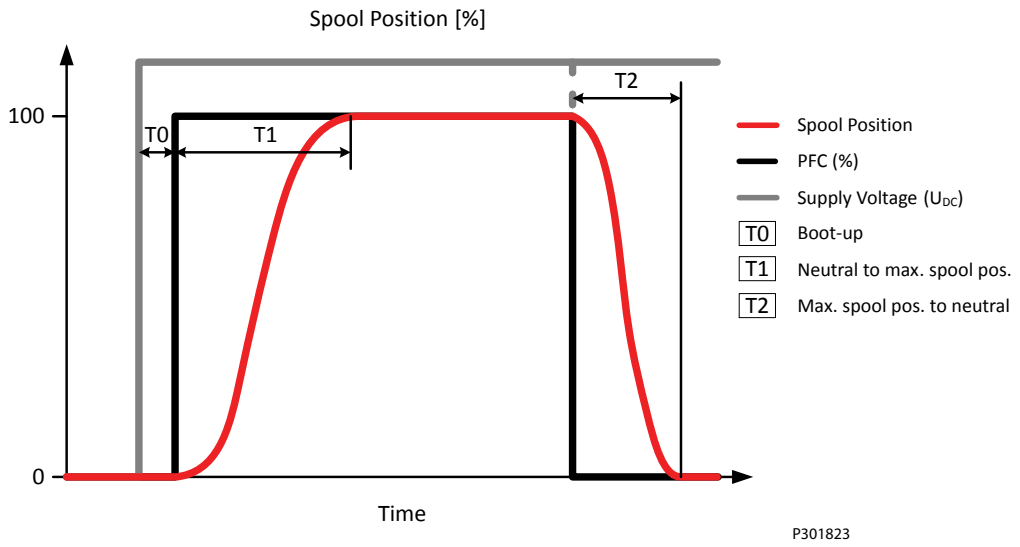
パラメータ	最低	推奨範囲	最高
動作温度	環境: -40 ～ 90°C [-40 ～ 194°F]		
最高使用圧力 T ポート (スタティック)	25 bar [365 psi]		
最高使用圧力 T ポート (断続)	40 bar [580 psi]		

LED 特性

カラー	LED 特性	説明
緑、連続点灯		電源 ON

PVEO-HP 応答時間

応答時間



ステップ応答の定義

応答	PVEO-HP
T0 – 起動	0
T1 – 一定電源電圧 U_{DC} で電源 ON 時の中立からスプール最大ストロークまでの時間	90 ms
T2 – 一定電源電圧 U_{DC} で電源 OFF 時のスプール最大ストロークから中立までの時間	70 ms

PVG 用 PVEO-HP バリエーション

PVG 32/100 バリエーション

部品番号	タイプ	コネクタ	防水・防塵規格 IP	Udc	機能性
11166765	PVEO-HP	1x4 DEU	67	12 Vdc	標準
11166766	PVEO-HP	1x4 DEU	67	24 Vdc	標準
11166763	PVEO-HP	1x4 AMP	66	12 Vdc	標準

PVEO-HP

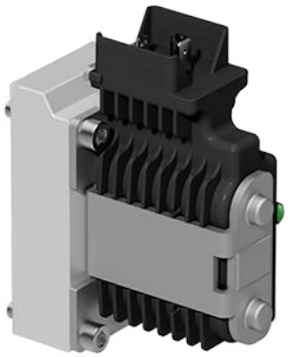
PVG 32/100 バリエーション（続き）

部品番号	タイプ	コネクタ	防水・防塵規格 IP	Udc	機能性
11187524	PVEO-HP	1x4 AMP	66	24 Vdc	標準
11187551	PVEO-HP	1x4 DIN	65	12 Vdc	標準
11187562	PVEO-HP	1x4 DIN	65	24 Vdc	標準

PVEM

PVEM アクチュエータはクローズドループ比例スプール制御用アクチュエータです。中精度の制御性能が要求されるワークファンクションに適しています。PVEM には性能の異なる、標準型 PVEM、ランプ機能がついた PVEM-R と、高速応答型の PVEM-Q の 3 種類のバリエーションがあります。

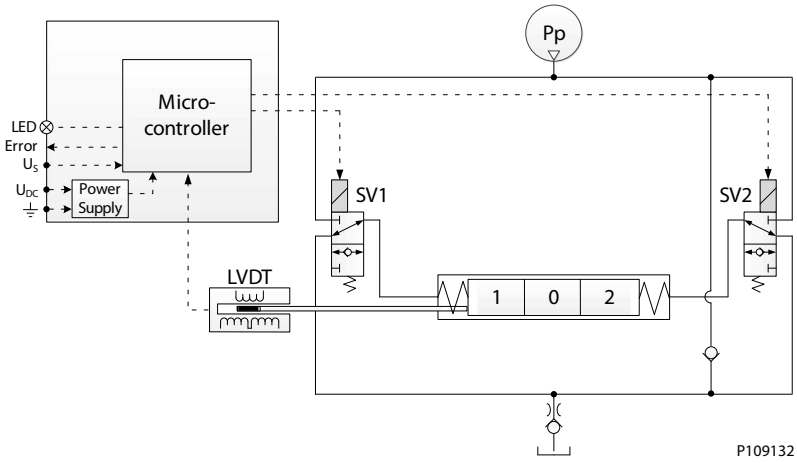
PVEM



全機種に以下の機能が装備されています。

- 11-32 V_{DC} マルチ電源電圧
- アナログ電圧制御信号（供給電圧の 25～75%）
- DIN/Hirschman コネクタ
- 13.5 bar [196 psi] の標準 PVE パイロット油圧
- エラー状態とパッシブ故障モニタリングを LED で表示
- フロート (-F)、高速ランプ (-R) 、高速応答機能 (-Q)

PVEM 機能図



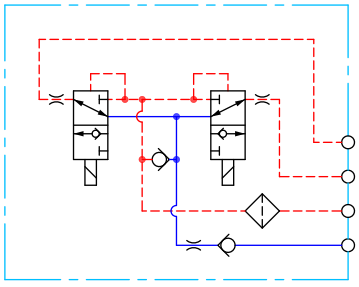
PVE の機能にはクローズドループロジックの電気回路が含まれます。内蔵のマイクロコントローラが信号電圧と差動トランスフィードバック信号を処理し、ソレノイドバルブを適切に調整します。

ソレノイドバルブ SV1 への通電と同時に SV2 の通電を遮断することにより、メインスプールが右へ動きます。逆方向の通電により逆方向への動きになります。SV1、SV2 両方を同時に通電または遮断すると、メインスプールは中立位置に固定されます。

PVEM

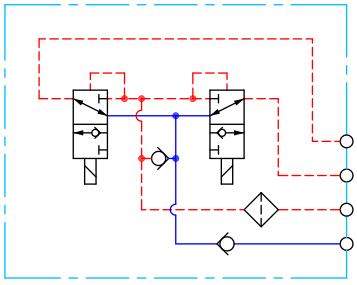
回路図

PVEM/PVEM-FLB/PVEM-R



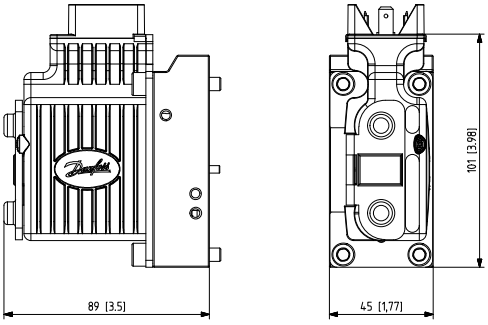
P109196

PVEM-Q



P109201

外形寸法

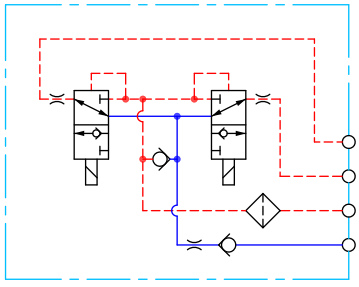
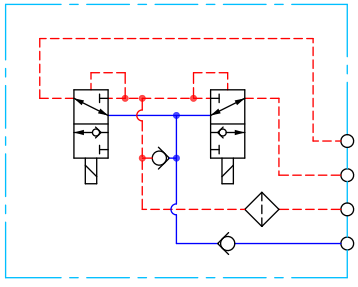


コネクタの高さと重量

DEUTSCH	AMP	DIN	重量
30 mm [1.2 in]	38 mm [1.5 in]	40 mm [1.6 in]	0.7 kg [1.54 lb]

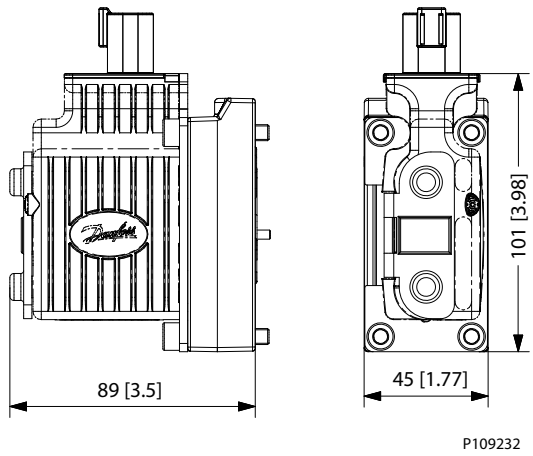
PVEM 回路図と外形寸法

回路図

PVEM/PVEM-FLB/PVEM-R	PVEM-Q
 P109196	 P109201

PVEM

外形寸法

PVEM	コネクタ高さ
	DEU = 24 mm [0.94 in]
	AMP = 17 mm [0.67 in]
	DIN = 13 mm [0.51 in]

外形寸法の詳細については、*PVE シリーズ7 外形寸法*（64 ページ）を参照して下さい。

PVEM テクニカルデータ

制御仕様

説明	タイプ	範囲
供給電圧 (U_{DC})	定格範囲	11 ～ 32 V_{DC}
	最大リップル	5%
信号電圧 PWM (U_S)	中立	U_S = 0.5 U_{DC} = 50% DUT
	Q: P → A	U_S = (0.5 ～ 0.25) U_{DC} = 50% ～ 25% DUT
	Q: P → B	U_S = (0.5 ～ 0.75) U_{DC} = 50% ～ 75% DUT
入力インピーダンス	定格	12 kΩ
入力容量	定格	1 nF

消費電流

説明	12 V_{DC} 時	24 V_{DC} 時
推奨 PWM 周波数 (U_S)	> 200 Hz	> 200 Hz
消費電流	690 mA	350 mA

パイロット圧力

最低	公称値	最高
10.0 bar [145 psi]	13.5 bar [196 psi]	15.0 bar [218 psi]

作動油消費

中立/ロック位置	作動時 (PVEM-R)	作動時 (PVEM-Q)	作動時
0 l/min	0.3 l/min	1.0 l/min [0.26 US gal/min] [0.08 US gal/min]	0.5 l/min [0.13 US gal/min]

PVEM

技術仕様

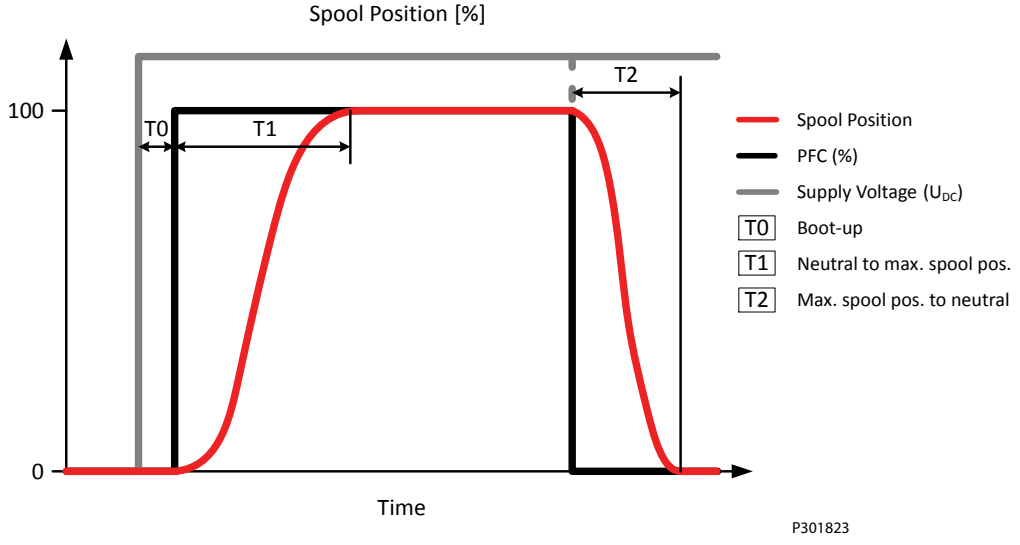
パラメータ	最低	推奨範囲	最高
作動油温度	-30°C [-22°F]	30 ～ 60°C [86 ～ 140°F]	90° [194°F]
作動油粘度	4 mm^2/s [39 SUS]	12 ～ 75 mm^2/s [65 ～ 347 SUS]	460 mm^2/s [2128 SUS]
作動油清浄度 (機械的動作時)	23/19/16 (ISO 4406 準拠)		
作動油清浄度 (PVE 作動時)	18/16/13 (ISO 4406 準拠)		
動作温度	環境: -40 ～ 90°C [-40 ～ 194°F]		
最高使用圧力 T ポート (静的/断続)	20 / 40 bar [365 / 580 psi]		

LED 特性

カラー	LED 特性	説明
緑、連続点灯		エラーなし – 作動中
緑、1.5 Hz で点滅		中立 – パワーセーブ
赤、連続点灯		内部エラー
赤、1.5 Hz で点滅		外部またはフロートエラー

PVEM 応答時間

応答時間



ステップ応答の定義

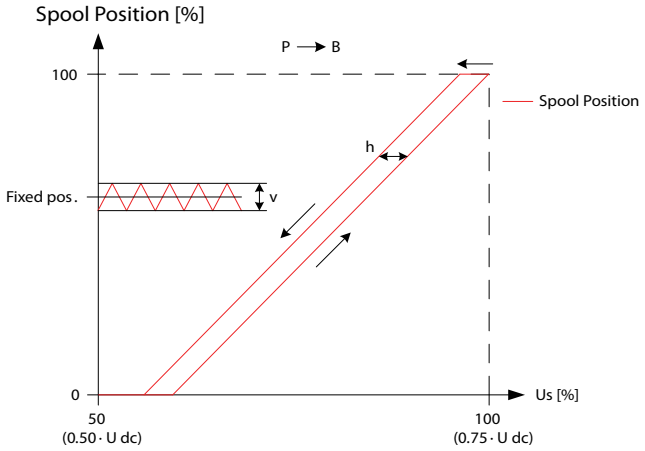
応答	PVEM-R	PVEM/PVEM-FLB	PVEM-Q
T0 – 起動	15 ms	15 ms	15 ms
T1 – 電源 ON 時の中立からスプール最大ストロークまでの時間	325 ms	225 ms	125 ms

PVEM

ステップ応答の定義 （続き）

応答	PVEM-R	PVEM/PVEM-FLB	PVEM-Q
T2 – 電源 OFF 時のスプール最大ストロークから中立までの時間	110 ms	110 ms	110 ms
T1 – 一定電源電圧 U_{DC} での中立からスプール最大ストロークまでの時間	310 ms	210 ms	110 ms
T2 – 一定電源電圧 U_{DC} でのスプール最大ストロークから中立までの時間	90 ms	90 ms	90 ms

PVEM ヒステリシスとリップル



説明	タイプ	PVEM
ヒステリシス (h)	定格 [%]	15
一定信号電圧時の定常状態のリップル (v)	定格 [mm]	0.0

ヒステリシスとリップルについての詳細は、*ヒステリシスとリップル*を参照して下さい。

PVG 用 PVEM バリエーション

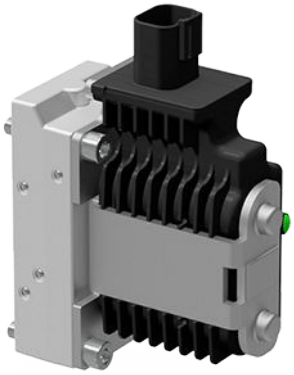
PVG 32/100 バリエーション

部品番号	タイプ	コネクタ	防水・防塵規格 IP	故障モニタリング	機能性
11166829	PVEM	1x4 DIN	65	パッシブ	標準
11166852	PVEM-FLB	1x4 DIN	65	パッシブ	フロート B ポート
11166845	PVEM-R	1x4 DIN	65	パッシブ	ランプ
11166853	PVEM-Q	1x4 DIN	65	パッシブ	高速応答

PVEA

PVEM アクチュエータはクローズドループ比例制御スプール用アクチュエータです。中精度以上の制御性能が要求されるワークファンクションに適しています。

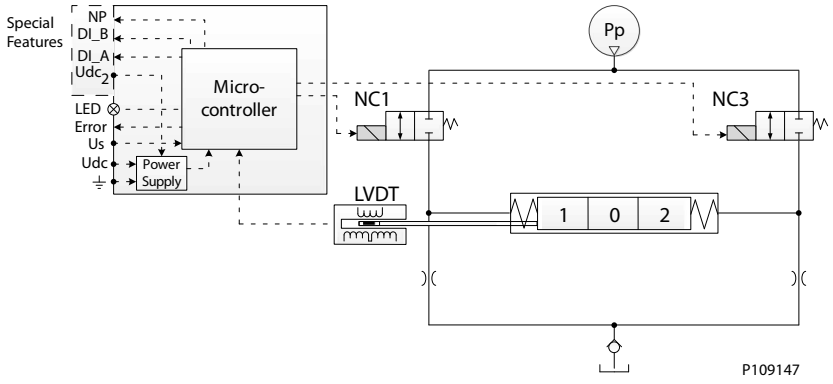
PVEA



- 11-32 V_{DC} マルチ電源電圧
- アナログ電圧制御信号（供給電圧の 25～75%）
- 13.5 bar [196 psi] の標準 PVE パイロット油圧
- DEUTSCH または AMP コネクタ
- LED によるエラー状態表示アクティブ、パッシブ故障モニタリング
- 方向インジケータ出力 (-DI) または中立パワーオフ (-NP) 機能

PVEA-DI 機能

PVEA-DI 機能ダイアグラム



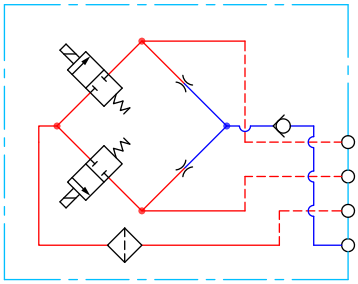
PVE の機能にはクローズドループロジックの電気回路が含まれます。内蔵のマイクロコントローラが信号電圧と差動トランスフィードバック信号を処理し、ソレノイドバルブを適切に調整します。

ソレノイドバルブ NC1 への連続的な変調と同時に NC3 への通電遮断により、メインスプールが右へ動きます。逆方向への動きも同様です。メインスプールが右端にあるとき、NC1、NC3 両方を同時に変調して通電することによりメインスプールをその位置でバランスさせます。メインスプールは移動した位置で、変調周波数で振動します。NC1、NC3 両方の通電を遮断すると、中立スプリングと油圧力原理により、メインスプールは中立位置に戻ります。

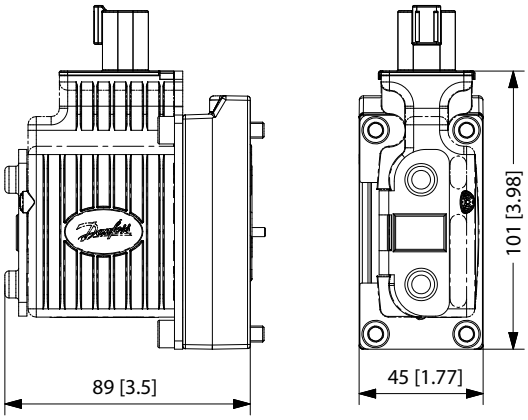
PVEA

PVEA 回路図と外形寸法

回路図

PVEA
 P109197

外形寸法

PVEA	コネクタ高さ
 P109232	DEU = 24 mm [0.94 in]
	AMP = 17 mm [0.67 in]
	DIN = 13 mm [0.51 in]

外形寸法の詳細については、*PVE シリーズ7 外形寸法*（64 ページ）を参照して下さい。

PVEA テクニカルデータ

制御仕様

説明	タイプ	範囲
供給電圧 (U_{DC})	定格範囲	11 ～ 32 V_{DC}
	最大リップル	5%
信号電圧 PWM (U_S)	中立	U_S = 0.5 U_{DC} = 50% DUT
	Q: P → A	U_S = (0.5 ～ 0.25) U_{DC} = 50% ～ 25% DUT
	Q: P → B	U_S = (0.5 ～ 0.75) U_{DC} = 50% ～ 75% DUT
入力インピーダンス	定格	12 kΩ
入力容量	定格	1 nF

PVEA

消費電流

説明	12 V_{DC} 時	24 V_{DC} 時
推奨 PWM 周波数 (U_S)	> 1000 Hz	> 1000 Hz
消費電流	290 mA	150 mA

パイロット圧力

最低	公称値	最高
10.0 bar [145 psi]	13.5 bar [196 psi]	15.0 bar [218 psi]

作動油消費

中立	ロック位置	作動時
0 l/min	0 l/min	1.0 l/min [0.26 US gal/min]

技術仕様

パラメータ	最低	推奨範囲	最高
作動油粘度	4 mm^2/s [39 SUS]	12 ～ 75 mm^2/s [65 ～ 347 SUS]	460 mm^2/s [2128 SUS]
作動油清浄度	18/16/13 (ISO 4406 準拠)		
保管温度	環境: -50 ～ 90°C [-58 ～ 194°F]		
動作温度	環境: -40 ～ 90°C [-40 ～ 194°F]		
最高使用圧力 T ポート (静的/断続)	25 / 40 bar [365 / 580 psi]		

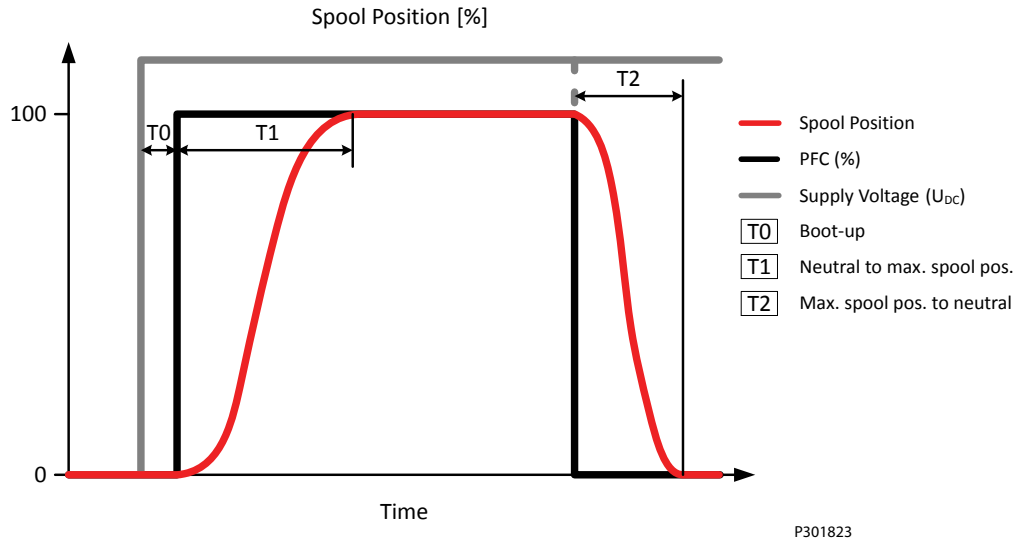
LED 特性

カラー	LED 特性	説明
緑、連続点灯		エラーなし – 作動中
緑、1.5 Hz で点滅		中立 – パワーセーブ
赤、連続点灯		内部エラー
赤、1.5 Hz で点滅		外部またはフロートエラー

PVEA

PVEA 応答時間

応答時間

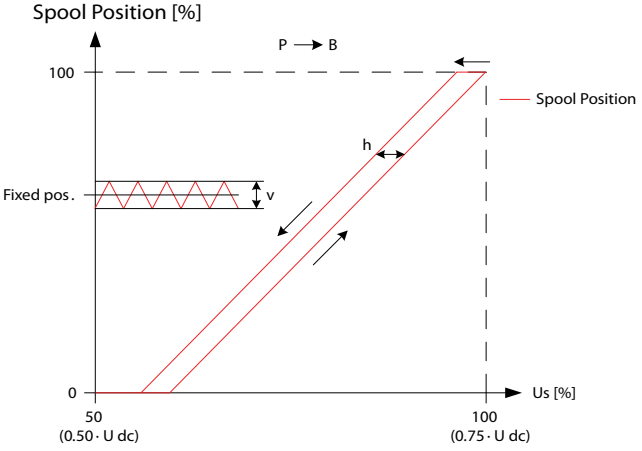


ステップ応答の定義

応答	PVG 32 (PVEA)
T0 – 起動 [ms]	50 ms
T1 – 電源 ON 時の中立からスプール最大ストロークまでの時間	355 ms
T2 – 電源 OFF 時のスプール最大ストロークから中立までの時間	260 ms
T1 – 一定電源電圧 U_{DC} での中立からスプール最大ストロークまでの時間	305 ms
T2 – 一定電源電圧 U_{DC} でのスプール最大ストロークから中立までの時間	210 ms

PVEA ヒステリシスとリップル

スプール位置 vs. 供給 (%)



説明	タイプ	PVEA
ヒステリシス (h)	定格 [%]	2
一定信号電圧時の定常状態のリップル (v)	定格 [mm]	0.3

PVEA

ヒステリシスとリップルについての詳細は、*ヒステリシスとリップル*を参照して下さい。

PVG 用 PVEA バリエーション

PVG 32/100 バリエーション

部品番号	タイプ	コネクタ	防水・防塵規格 IP	故障モニタリング	機能性
11177346	PVEA	1x4 DEU	67	パッシブ	標準
11177347	PVEA	1x4 DEU	67	アクティブ	標準
11177353	PVEA	1x4 AMP	66	パッシブ	標準
11177348	PVEA	1x4 AMP	66	アクティブ	標準
11177345[1]	PVEA-NP	1x6 DEU	67	アクティブ	標準
11177357[2]	PVEA-DI	2x4 DEU	67	アクティブ	標準
11177356[2]	PVEA-DI	2x4 AMP	66	パッシブ	標準
11177355[2]	PVEA-DI	2x4 AMP	66	アクティブ	標準

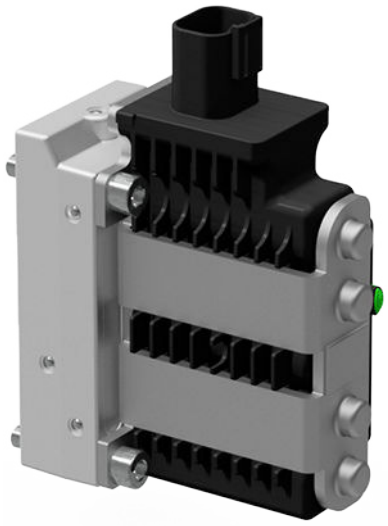
[1] *中立パワーオフ*特別機能が含まれます。

[2] *方向表示*特別機能が含まれます。

PVEH

PVEH アクチュエータはクローズドループ比例スプール制御用アクチュエータです。高精度な制御性能が要求されるワークファンクションに適しています。

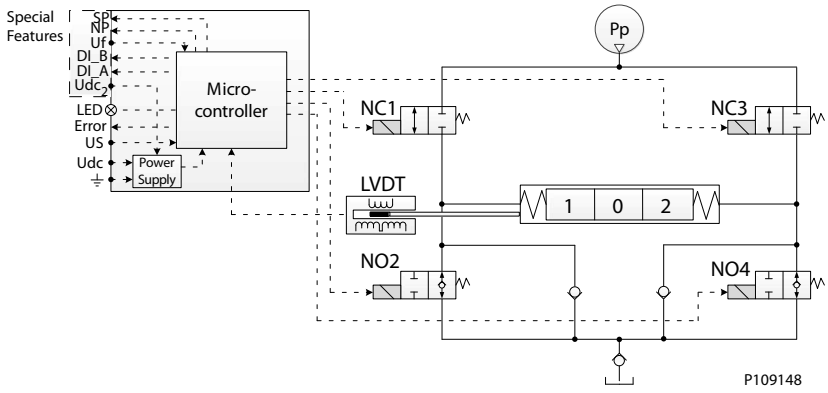
PVEH



- 11-32 V_{DC} マルチ電源電圧
- アナログ電圧制御信号（供給電圧の 25～75%）
- 13.5 bar [196 psi] の標準 PVE パイロット油圧
- DEUTSCH、AMP または DIN/Hirschman コネクタ
- LED によるエラー状態表示アクティブ、パッシブ故障モニタリング
- フロート (-F)、方向表示出力 (-DI) 、中立電源オフ (-NP)、スプール位置出力 (-SP)、0 ～ 10 V_{DC} 制御信号 (-U) 機能

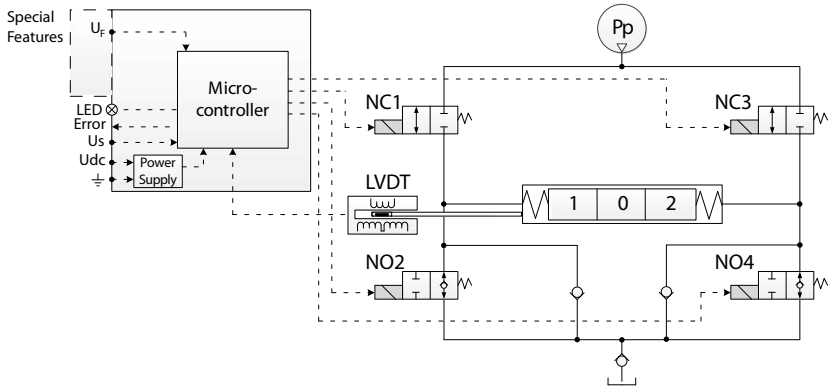
PVEH 機能

PVEH 機能ダイアグラム



PVEH

PVEH 機能

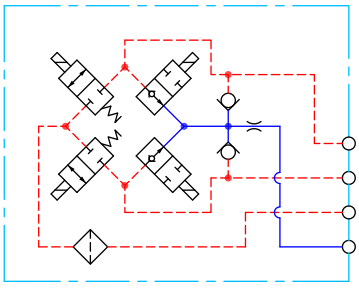


PVE の機能にはクローズドループロジックの電気回路が含まれます。内蔵のマイクロコントローラが信号電圧と差動トランスフィードバック信号を処理し、ソレノイドバルブを適切に調整します。

ソレノイドバルブ NC1 と NO4 を共に連続変調すると同時に NO2 の通電と NC3 の通電遮断により、メインスプールが右へ動きます。逆方向への動きも同様です。メインスプールが右端にあるとき、NO2、NO4 両方に通電し、NC1、NC3 両方の通電を遮断すると、メインスプールをその位置でバランスさせます。スプールがストロークしているときに緊急停止が作動すると、すべてのソレノイドバルブの通電を遮断し、メインスプールの中立スプリングと油圧力により中立へ復帰します。

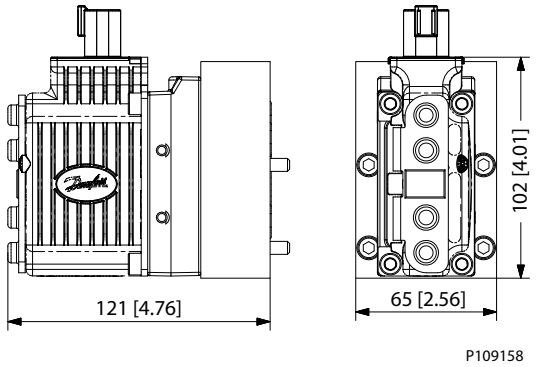
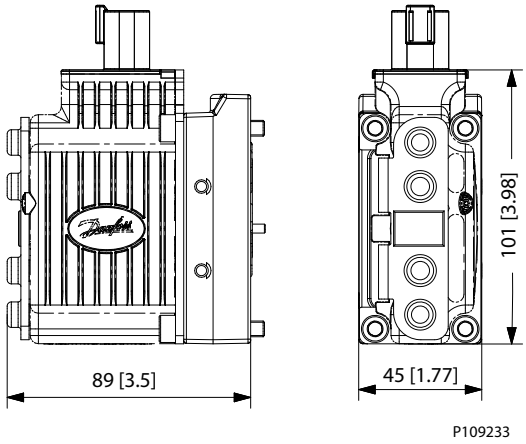
PVEH 回路図と外形寸法

回路図

PVEH
 P109198

PVEH

Dimensions

PVEH	コネクタ高さ
	DEU = 24 mm [0.94 in]
2 kg [4.4] 	DIN = 13 mm [0.51 in]

PVEH テクニカルデータ

制御仕様

説明	タイプ	範囲
供給電圧 (U_{DC})	定格範囲	11 ～ 32 V_{DC}
	最大リップル	5%
信号電圧 PWM (U_S)	中立	U_S = 0.5 U_{DC} = 50% DUT
	Q: P → A	U_S = (0.5 ～ 0.25) U_{DC} = 50% ～ 25% DUT
	Q: P → B	U_S = (0.5 ～ 0.75) U_{DC} = 50% ～ 75% DUT
入力インピーダンス	定格	12 kΩ
入力容量	定格	1 nF

消費電流

説明	12 V_{DC} 時	24 V_{DC} 時
推奨 PWM 周波数 (U_S)	> 1000 Hz	> 1000 Hz
消費電流	540 mA	270 mA

PVEH

消費電流 （続き）

説明	12 V_{DC} 時	24 V_{DC} 時
最大 DI 電流	200 mA	200 mA
パワーセーブ	25 mA @ U_{DC} = 32 V_{DC}	

パイロット圧力

最低	公称値	最高
10.0 bar [145 psi]	13.5 bar [196 psi]	15.0 bar [218 psi]

作動油消費

中立	ロック位置	作動時
0.0 l/min	0.0 l/min	0.7 l/min [0.18 US gal/min]

技術仕様

パラメータ	最低	推奨範囲	最高
作動油粘度	4 mm^2/s [39 SUS]	12 ～ 75 mm^2/s [65 ～ 347 SUS]	460 mm^2/s [2128 SUS]
作動油清浄度	18/16/13 (ISO 4406 準拠)		
保管温度	環境: -50 ～ 90°C [-58 ～ 194°F]		
動作温度	環境: -40 ～ 90°C [-40 ～ 194°F]		
最高使用圧力 T ポート (静的/断続)	25 / 40 bar [365 / 580 psi]		

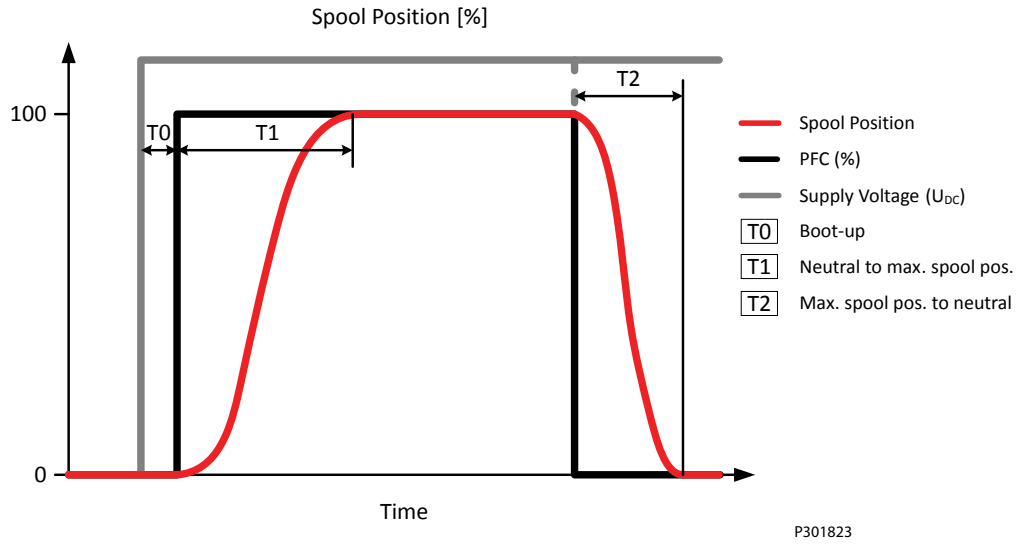
LED 特性

カラー	LED 特性	説明
緑、連続点灯		エラーなし – 作動中
緑、1.5 Hz で点滅		中立 – パワーセーブ
赤、連続点灯		内部エラー
赤、1.5 Hz で点滅		外部またはフロートエラー
黄		無効化モード

PVEH

PVEH 応答時間

応答時間

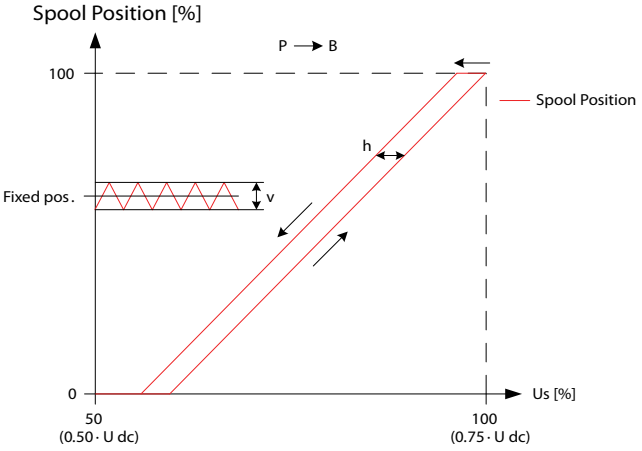


ステップ応答の定義

応答	PVG 32	PVG 128/256
T0 – 起動 [ms]	40 ms	40 ms
T1 – 電源 ON 時の中立からスプール最大ストロークまでの時間 [ms]	155 ms	400 ms
T2 – 電源 OFF 時のスプール最大ストロークから中立までの時間 [ms]	130 ms	300 ms
T1 – 一定電源電圧 U_{DC} での中立からスプール最大ストロークまでの時間 [ms]	115 ms	380 ms
T2 – 一定電源電圧 U_{DC} でのスプール最大ストロークから中立までの時間 [ms]	90 ms	270 ms

PVEH ヒステリシスとリップル

スプール位置 vs. 供給 (%)



PVEH

説明	Type	PVEH
ヒステリシス (h)	定格 [%]	<24
一定信号電圧時の定常状態のリップル (v)	定格 [mm]	0.0

PVG 用 PVEH バリエーション

PVG 32/100 バリエーション

部品番号	タイプ	コネクタ	防水・防塵規格 IP	故障モニタリング	機能性
11166732	PVEH	1x4 DEU	67	パッシブ	標準
11166775	PVEH	1x4 DEU	67	アクティブ	標準
11166825	PVEH	1x4 AMP	66	パッシブ	標準
11166818	PVEH	1x4 AMP	66	アクティブ	標準
11166824	PVEH	1x4 DIN	65	パッシブ	標準
11166817	PVEH	1x4 DIN	65	アクティブ	標準
11166832[1]	PVEH-U	1x4 AMP	66	パッシブ	固定 US 0-10 V dc
11166821[1]	PVEH-U	1x4 AMP	66	アクティブ	固定 US 0-10 V dc
11166770[1]	PVEH-U	1x4 DIN	65	パッシブ	固定 US 0-10 V dc
11166772[1]	PVEH-U	1x4 DIN	65	アクティブ	固定 US 0-10 V dc
11166840	PVEH-FLB	1x4 DEU	67	パッシブ	フロート B ポート
11166742	PVEH-FLB	1x4 DEU	67	アクティブ	フロート B ポート
11166839	PVEH-FLB	1x4 DIN	65	アクティブ	フロート B ポート
11166841[2]	PVEH-FLA	1x6 DEU	67	アクティブ	フロート A ポート
11168738[2]	PVEH-FLA	1x6 AMP	66	パッシブ	フロート A ポート
11168739[2]	PVEH-FLA	1x6 AMP	66	アクティブ	フロート A ポート
11166773[3]	PVEH-SP	1x6 DEU	67	アクティブ	標準
11166750[4]	PVEH-NP	1x6 DEU	67	Fast アクティブ	標準
11166835[5]	PVEH-DI	2x4 DEU	67	アクティブ	標準
11166820[5]	PVEH-DI	2x4 AMP	66	パッシブ	標準
11166819[5]	PVEH-DI	2x4 AMP	66	アクティブ	標準

[1] *無効化モード*特別機能が含まれます。

[2] *専用フロートピン (UF)*特別機能が含まれます。

[3] *スプール位置*特別機能が含まれます。

[4] *中立パワーオフ*特別機能が含まれます。

[5] *方向表示*特別機能が含まれます。

PVG 120 バリエーション

部品番号	タイプ	コネクタ	防水・防塵規格 IP	故障モニタリング	機能性
11166760	PVEH	1x4 DEU	67	パッシブ	標準
11166814	PVEH	1x4 AMP	66	パッシブ	標準
11166801	PVEH	1x4 AMP	66	アクティブ	標準
11166813	PVEH	1x4 DIN	65	パッシブ	標準
11166777	PVEH	1x4 DIN	65	アクティブ	標準

PVEH

PVG 120 バリエーション （続き）

部品番号	タイプ	コネクタ	防水・防塵規格 IP	故障モニタリング	機能性
11166771[1]	PVEH-U	1x4 DIN	65	パッシブ	固定 US 0-10 V dc
11166767[1]	PVEH-U	1x4 DIN	65	アクティブ	固定 US 0-10 V dc

[1] *無効化モード*特別機能が含まれます。

PVG 128/256 バリエーション

部品番号	タイプ	コネクタ	防水・防塵規格 IP	故障モニタリング	機能性
11186325	PVEH	1x4 DEU	67	パッシブ	標準
11186326	PVEH	1x4 DEU	67	アクティブ	標準
11186321	PVEH	1x4 DIN	65	パッシブ	標準
11186322	PVEH	1x4 DIN	65	アクティブ	標準
11186323[1]	PVEH-U	1x4 DIN	65	パッシブ	固定 US 0-10 Vdc
11186324[1]	PVEH-U	1x4 DIN	65	アクティブ	固定 US 0-10 Vdc

[1] *無効化モード*特別機能が含まれます。

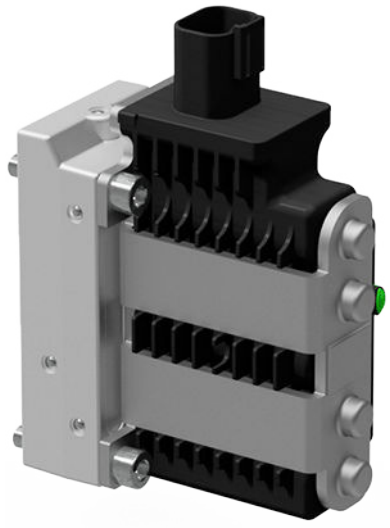
PVG 60 バリエーション

部品番号	タイプ	コネクタ	防水・防塵規格 IP	故障モニタリング	機能性
11166910	PVEH	1x4 DIN	65	アクティブ	Float B-port

PVES

PVES アクチュエータはクローズドループ比例スプール制御用アクチュエータです。より高精度な制御性能が要求されるワークファンクションに適しています。

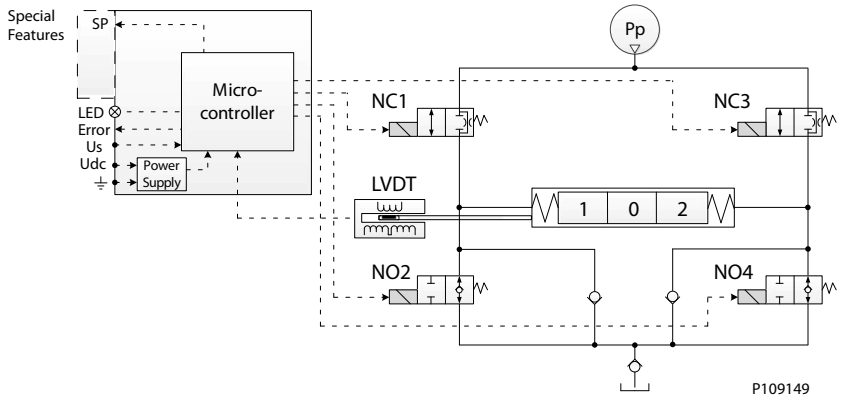
PVES



- 11-32 V_{DC} マルチ電源電圧
- アナログ電圧制御信号（供給電圧の 25～75%）
- 13.5 bar [196 psi] の標準 PVE パイロット油圧
- DEUTSCH、AMP または DIN/Hirschman コネクタ
- LED によるエラー状態表示アクティブ、パッシブ故障モニタリング
- スプール位置出力 (-SP) または 0-10 V_{DC} 制御信号 (-U) 機能

PVES 機能

PVES 機能ダイアグラム



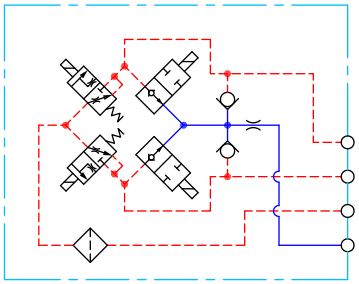
PVE の機能にはクローズドループロジックの電気回路が含まれます。内蔵のマイクロコントローラが信号電圧と差動トランスフィードバック信号を処理し、ソレノイドバルブを適切に調整します。

ソレノイドバルブ NC1 と NO4 を共に連続変調すると同時に NO2 の通電と NC3 の通電遮断により、メインスプールが右へ動きます。逆方向への動きも同様です。メインスプールが右端にあるとき、NO2、NO4 両方に通電し、NC1、NC3 両方の通電を遮断すると、メインスプールをその位置でバランスさせます。スプールがストロークしているときに緊急停止が作動すると、すべてのソレノイドバルブの通電を遮断し、メインスプールの中立スプリングと油圧力により中立へ復帰します。

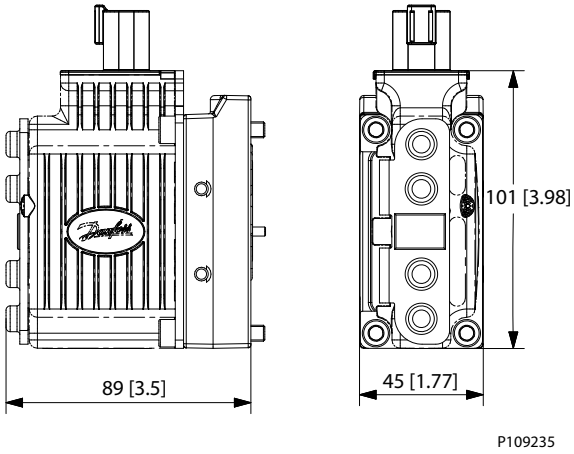
PVES

PVES 回路図と外形寸法

回路図

PVES
 P109199

外形寸法

PVES	コネクタ高さ
	DEU = 24 mm [0.94 in] AMP = 17 mm [0.67 in] DIN = 13 mm [0.51 in]

外形寸法の詳細については、*PVE シリーズ7 外形寸法*（64 ページ）を参照して下さい。

PVES テクニカルデータ

制御仕様

説明	タイプ	範囲
供給電圧 (U_{DC})	定格範囲	11 ～ 32 V_{DC}
	最大リップル	5%
信号電圧 PWM (U_S)	中立	U_S = 0.5 U_{DC} = 50% DUT
	Q: P → A	U_S = (0.5 ～ 0.25) U_{DC} = 50% ～ 25% DUT
	Q: P → B	U_S = (0.5 ～ 0.75) U_{DC} = 50% ～ 75% DUT
入力インピーダンス	定格	12 kΩ
入力容量	定格	1 nF

PVES

消費電流

説明	12 V_{DC} 時	24 V_{DC} 時
推奨 PWM 周波数 (U_S)	> 1000 Hz	> 1000 Hz
消費電流	560 mA	280 mA

パイロット圧力

最低	公称値	最高
10.0 bar [145 psi]	13.5 bar [196 psi]	15.0 bar [218 psi]

作動油消費

中立	ロック位置	作動時
0.03 l/min [0.106 US gal/min]	0.01 l/min [0.026 US gal/min]	0.8 l/min [0.21 US gal/min]

技術仕様

パラメータ	最低	推奨範囲	最高
作動油粘度	4 mm^2/s [39 SUS]	12 ～ 75 mm^2/s [65 ～ 347 SUS]	460 mm^2/s [2128 SUS]
作動油清浄度	18/16/13 (ISO 4406 準拠)		
保管温度	環境: -50 ～ 90°C [-58 ～ 194°F]		
動作温度	環境: -40 ～ 90°C [-40 ～ 194°F]		
最高使用圧力 T ポート (静的/断続)	25 / 40 bar 265 / 580 psi		

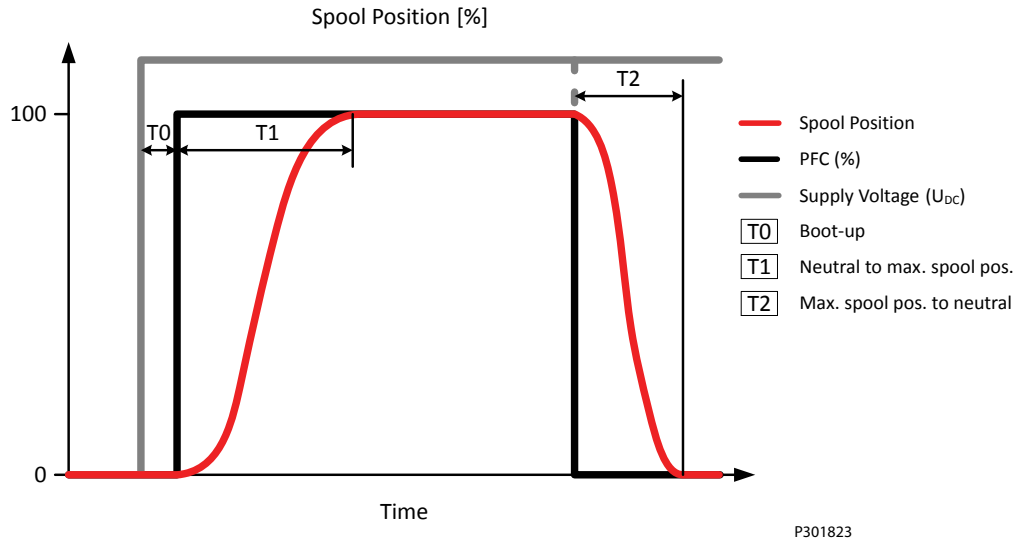
LED 特性

カラー	LED 特性	説明
緑、連続点灯		エラーなし – 作動中
緑、1.5 Hz で点滅		中立 – パワーセーブ
赤、連続点灯		内部エラー
赤、1.5 Hz で点滅		外部またはフロートエラー
黄		無効化モード

PVES

PVES 応答時間

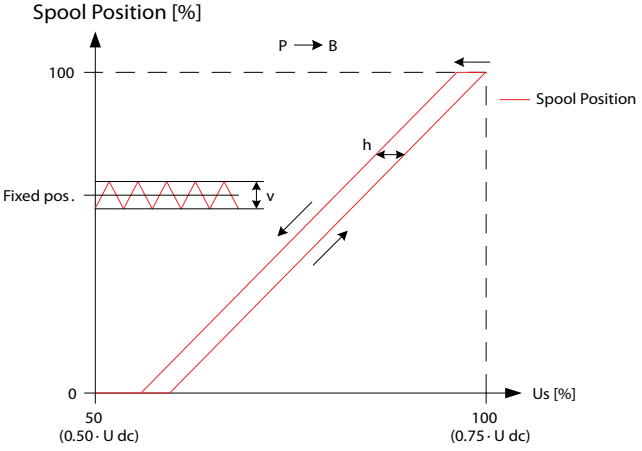
応答時間



ステップ応答の定義

応答	PVES
T0 – 起動 [ms]	45 ms
T1 – 電源 ON 時の中立からスプール最大ストロークまでの時間	170 ms
T2 – 電源 OFF 時のスプール最大ストロークから中立までの時間	135 ms
T1 – 一定電源電圧 U_{DC} での中立からスプール最大ストロークまでの時間	125 ms
T2 – 一定電源電圧 U_{DC} でのスプール最大ストロークから中立までの時間	90 ms

PVES ヒステリシスとリップル



説明	タイプ	PVES
ヒステリシス (h)	定格 [%]	<0.5
一定信号電圧時の定常状態のリップル (v)	定格 [mm]	0.2

表示の値は暫定的なもので、統計上の根拠がさらに整った場合に変更することがあります。

PVES

ヒステリシスとリップルについての詳細は、*ヒステリシスとリップル*を参照して下さい。

PVG 用 PVES バリエーション

PVG 32/100 バリエーション

部品番号	タイプ	コネクタ	防水・防塵規格 IP	故障モニタリング	機能性
11166748	PVES	1x4 DEU	67	パッシブ	標準
11166864	PVES	1x4 DEU	67	アクティブ	標準
11166859	PVES	1x4 AMP	66	パッシブ	標準
11166858	PVES	1x4 AMP	66	アクティブ	標準
11166849	PVES	1x4 DIN	65	パッシブ	標準
11166857	PVES	1x4 DIN	65	アクティブ	標準
11166745[1]	PVES-U	1x4 DEU	67	パッシブ	固定 Us 0-10 Vdc
11166747[1]	PVES-U	1x4 AMP	66	アクティブ	固定 Us 0-10 Vdc
11166752[2]	PVES-SP	1x6 DEU	67	パッシブ	標準

[1] *無効化モード*特別機能が含まれます。

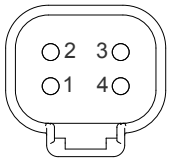
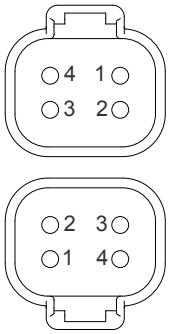
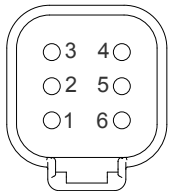
[2] *スプール位置*特別機能が含まれます。

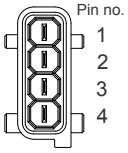
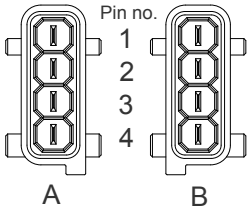
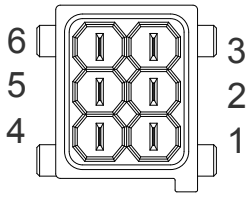
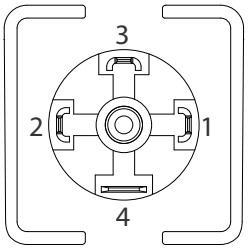
PVG 120 バリエーション

部品番号	タイプ	コネクタ	防水・防塵規格 IP	故障モニタリング	機能性
11166761	PVES	1x4 DEU	67	パッシブ	標準
11166762	PVES	1x4 DIN	65	パッシブ	標準

コネクタ概要

コネクタ概要

1 x 4 DEUTSCH	2 x 4 DEUTSCH	1 x 6 DEUTSCH
		

1 x 4 AMP	2 x 4 AMP	1 x 6 AMP	1 x 4 DIN/Hirschman
			

PVEO-DI 4 ピン AMP コネクタ

ピンアウト	ピン 1	ピン 2	ピン 3	ピン 4
2x4 AMP (A)	U_{DC}_A	U_{DC}_B	GND	GND
2x4 AMP (B)	DI-B	DI-A	GND	U_{DC2}

PVEM 4 ピン DIN コネクタ

ピンアウト	ピン 1	ピン 2	ピン 3	ピン 4
1x4 DIN	U_{DC}	U_S	エラー	GND

PVEO, PVEO-R, PVEO-HP 4 ピン コネクタ

ピンアウト	ピン 1	ピン 2	ピン 3	ピン 4
1x4 AMP	U_{DC}_A	U_{DC}_B	GND	GND
1x4 DEUTSCH	U_{DC}_A	GND	GND	U_{DC}_B
1x4 DIN	U_{DC}_A	U_{DC}_B	-	GND

PVEA/PVEH/PVESPVEH/PVEH-U

ピンアウト	ピン 1	ピン 2	ピン 3	ピン 4
1x4 AMP	U_S	U_{DC}	GND	エラー
1x4 DEUTSCH	U_S	エラー	GND	U_{DC}
1x4 DIN	U_{DC}	U_S	エラー	GND

コネクタ概要

PVEA-DI と *PVEH-DI* 4 ピン コネクタ

ピンアウト	ピン 1	ピン 2	ピン 3	ピン 4
2x4 AMP (A)	U_S	U_{DC}	GND	エラー
2x4 AMP (B)	DI-B	DI-A	GND	U_{DC2}
2x4 DEUTSCH (A)	U_S	エラー	GND	U_{DC}
2x4 DEUTSCH (B)	U_{DC2}	GND	DI-A	DI-B

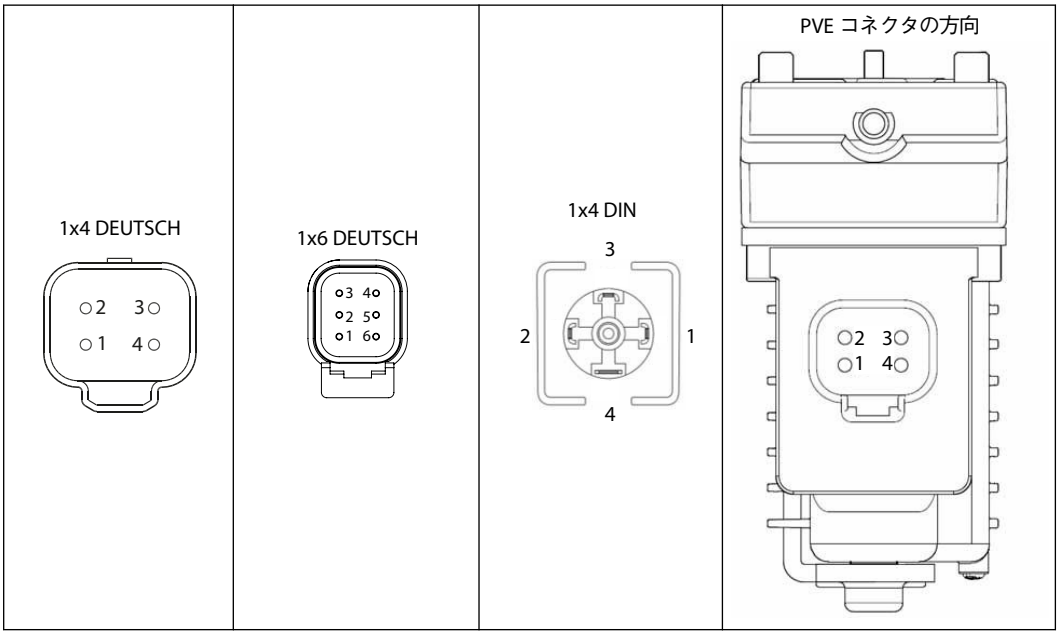
PVEH-FLA 6 ピン コネクタ

ピンアウト	ピン 1	ピン 2	ピン 3	ピン 4	ピン 5	ピン 6
1x6 AMP	U_S	U_{DC}	GND	エラー	Float	-
1x6 DEUTSCH	U_S	エラー	-	SP	GND	U_{DC}
1x6 DEUTSCH	U_S	エラー	フロート	-	GND	U_{DC}

PVEH-SP と *PVES-SP* 6 ピン コネクタ

ピンアウト	ピン 1	ピン 2	ピン 3	ピン 4	ピン 5	ピン 6
1x6 DEUTSCH	U_S	エラー	-	SP	GND	U_{DC}

コネクタ図



故障モニタリングと応答

比例制御 PVE Series 7 アクチュエータの特長:

- 内蔵式故障モニタリング
- スプールストローク誤差の検出
- 内部ハードウェアの故障を検出
- 指令信号誤差の検出
- 故障モニタリングのタイプによる故障時の動作
  - 一般的な故障
  - 特定の故障

PVEA はパッシブ故障モニタリングを搭載しています。

パッシブ、アクティブな故障モニタリングとは、異常が検出されたときにアクチュエータが反応しているかどうかということです。.

アクティブ故障モニタリング

アクティブ故障モニタリングでは、検出されたエラーの種類を問わず、エラー時にソレノイドバルブは機能が無効化され、バルブとスプールの制御は即時に停止します。アクティブ故障モニタリングはエラーの表示解消後も、エラーを「記憶」します。この「記憶」により、アクティブ故障モニタリングは自動復帰しないため、ソレノイドバルブの復帰にはリブート/再起動が必要です。

アクティブ故障モニタリングにより、エラー検出または発生時に、以下のシナリオが想定されます。

- LED の光が緑から赤に変わり、エラーピンの出力が H になります。
- ソレノイドバルブは無効化され、バルブとスプールの制御は即時に停止します。
- アクティブ故障モニタリングは自動復帰しないため、再度動作させるためにはエラーが解消された後に PVE のリブート/再起動が必要です。

パッシブ故障モニタリング

パッシブ故障モニタリングでは、エラーが発生してもソレノイドバルブは機能を停止しません。エラーが検出されたまま動作を続けます。エラーが解消すると、パッシブ故障モニタリングはエラーを「忘れ」、なにもなかった場合同様に動作を続けます。

パッシブ故障モニタリングでは、エラー検出または発生時に、以下の状況が想定されます。

- LED の光が緑から赤に変わり、エラーピンの出力が H になります。
- ソレノイドバルブはエラー発生時の位置で動作を続けます。
  - 唯一の例外は、供給電圧 (U_{DC}) が許容範囲外になった場合、または、内部の電子回路基板で測定した温度が許容温度以上になった場合です。これらの場合には、ソレノイドバルブは機能を停止します。

一般的な故障時動作

以下の主要イベントにより、PVE が持つすべての故障モニタリング機能が起動します。

制御信号の監視	制御信号電圧 (U_S) は継続的に監視されています。 許容範囲は供給電圧 (U_{DC}) の 15% ～ 85% です。 この範囲外では、PVE はエラー状態に移行します。未接続の U_S ピン (フロート) は中立の設定と認識されます。
変換器/差動トランスの監視	差動トランスの内部配線が監視されます。信号が途絶えた場合やショートした場合、PVE はエラー状態に移行します。

故障モニタリングと応答

スプール位置の監視	スプールの実際の位置は、常に要求した位置 (U_S) に対応する必要があります。 スプールの実際の位置が、要求した位置より中立から見て遠い場合、または、反対方向にある場合には、PVE はエラー状態に移行します。 スプールの位置が要求した位置から中立寄り、かつ、同じ方向であれば、エラーにならず「*制御範囲内*」とみなされます。
フロート位置の監視	フロート位置への移動とフロート位置からの離脱には時間の制限があります。 1x6 ピンフロート PVE では、遅延が長すぎるとエラー状態となります。これは 1x6 PVEH-F アクチュエータのみに起こります。
温度の監視	温度が高すぎると、PVE LED が赤く連続点灯し、ソレノイドバルブは機能を停止します。

故障時動作の概要

特記した場合を除き、全項目に自動復帰機能があります。

説明	監視	LED	ソレノイドバルブ	エラーピン出力	故障時の動作応答時間	
					PVEM/H/S	PVEA
スプール位置がセットポイント外	アクティブ*		無効化	H	500	750
	パッシブ		-	H	250	750
フロート位置到達不能	アクティブ*		無効化	H	1000	1000
	パッシブ		-	H	1000	1000
電源電圧超過	アクティブ		無効化	-	-	-
	パッシブ		無効化	-	-	-
電源電圧が最低未満	アクティブ	————	無効化	-	-	-
	パッシブ	————	無効化	-	-	-
入力信号電圧範囲外	アクティブ*		無効化	H	500	750
	パッシブ		-	H	250	750
LVDT エラー	アクティブ*		無効化	H	500	750
	パッシブ		-	H	250	750
最高温度超過	アクティブ*		無効化	H	250	750
	パッシブ		無効化	H	250	750

* 自動復帰なし

エラーピン仕様

すべての比例制御 PVE シリーズ 7 アクチュエータにはエラーピンがあり、故障時の動作応答の概要表に従ってエラーの検出と発生を示します。エラーピンの仕様を以下に示します。

説明	エラーなし	エラー
出力状態	L	H
出力電圧	< 2 V_{DC}	~Udc
出力電流	最大 100 mA	

機能性概要

標準タイプおよび固定範囲入力 (US) 0 ～ 10 VDC タイプ

標準タイプの比例制御アクチュエータのバリエーション (PVEM/PVEA/PVEH/PVES) PVEH のすべてで、電源電圧 (Udc) に比例した、PWM 制御した信号電圧 (Us) による制御が可能です。

PVEO

説明	タイプ	範囲	
供給電圧 (Udc)	定格	12 Vdc	24 Vdc
	範囲	11 ～ 15 Vdc	22 ～ 30 Vdc
	最大リップル	5%	

PVEM/PVEA/PVEH/PVESPVEH

説明	タイプ	範囲
供給電圧 (Udc)	定格	11 ～ 32 Vdc
	範囲	11 ～ 32 Vdc
	最大リップル	5%
信号電圧 (Us)	中立	Us = 0.5 · Udc
	Q: P → A	US = (0.5 ～ 0.25) · Udc
	Q: P → B	US = (0.5 ～ 0.75) · Udc

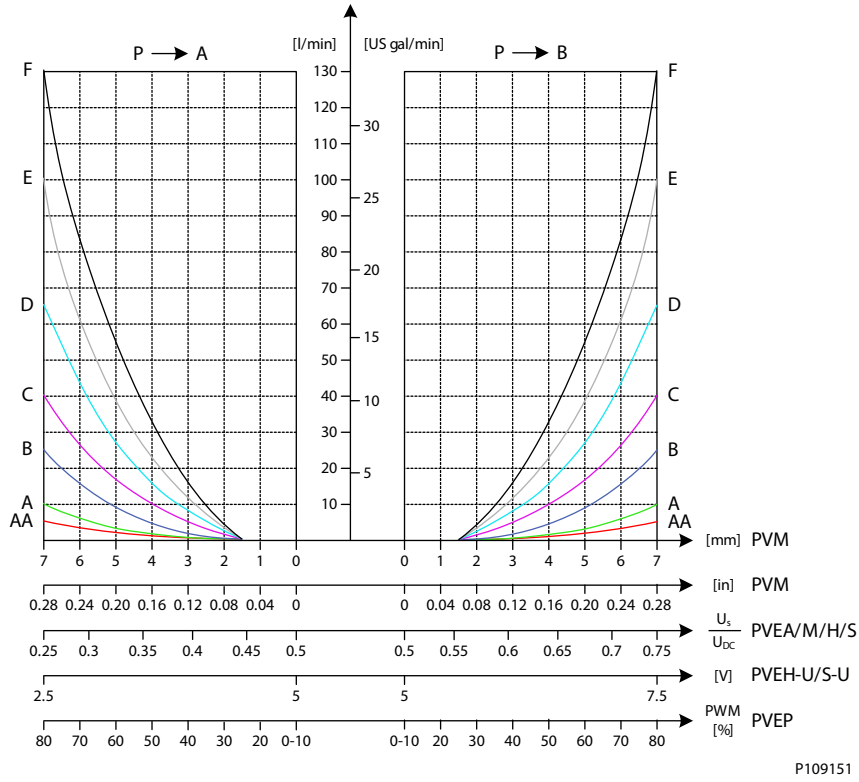
The PVEH-U および PVES-U は、固定 (電源電圧と無関係) の 0 ～ 10 VDC の信号電圧 (Us) を使用し、標準の PLC 制御と互換性があります。

PVEH-U

説明	タイプ	範囲
供給電圧 (Udc)	定格	11 ～ 32 Vdc
	範囲	11 ～ 32 Vdc
	最大リップル	5%
信号電圧 (Us)	中立	Us = 5 V
	Q: P → A	5 V ～ 2.5 V
	Q: P → B	5 V ～ 7.5 V

機能性概要

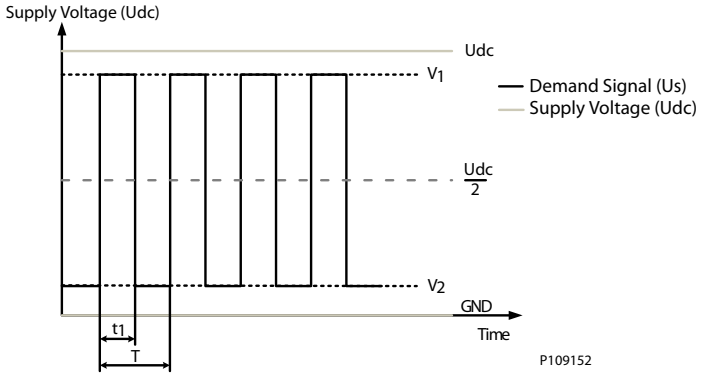
制御特性



PWM 電圧制御

PVEM/PVEA/PVEH/PVES/PVEH アクチュエータは、供給電圧（Udc）に比例する PWM 信号電圧（Us）によって制御可能です。

V_1 および V_2 は Udc/2 に対して対称に設定し、また V_1 は Udc 以下にする必要があります。



PVEM 制御仕様

説明	タイプ	範囲
供給電圧 (Udc)	定格	11 ～ 32 V_{DC}
	範囲	11 ～ 32 V_{DC}
	最大リップル	5%

機能性概要

PVEM 制御仕様 （続き）

説明	タイプ	範囲
PWM 信号電圧 (Us)	中立	Us = 50% デューティ
	Q: P → A	Us = 50% → 25% デューティ
	Q: P → B	Us = 50% → 75% デューティ
PWM 周波数 (Us)	推奨	> 200 Hz

PVEA/PVEH/PVESPVEH 制御仕様

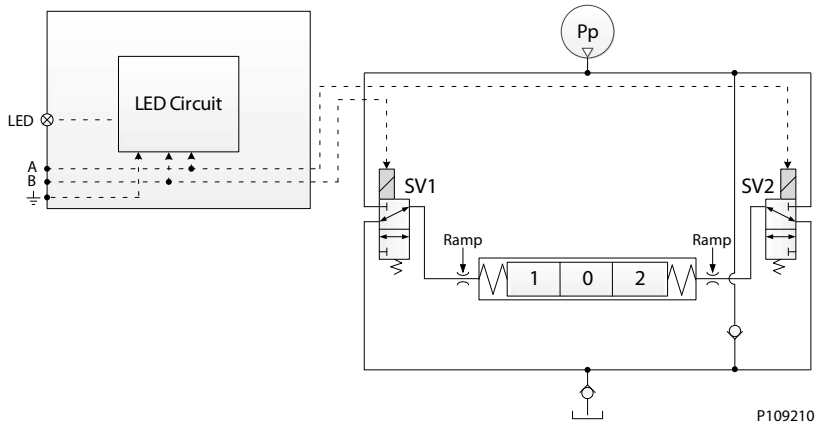
説明	タイプ	範囲
供給電圧 (Udc)	定格	11 ～ 32 V_{DC}
	範囲	11 ～ 32 V_{DC}
	最大リップル	5%
PWM 信号電圧 (Us)	中立	Us = 50% デューティ
	Q: P → A	Us = 50% → 25% デューティ
	Q: P → B	Us = 50% → 75% デューティ
PWM 周波数 (Us)	推奨	> 1000 Hz

機能性概要

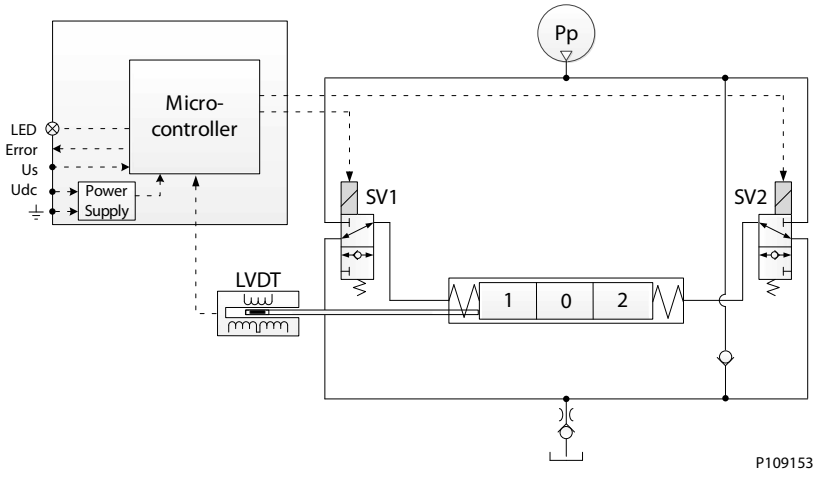
ランプ (-R)

ランプ機能はスプールのストロークの変化量を制限します。その結果、応答時間が拡大し、場合によっては標準タイプの PVEO のバリエーションよりスムースな制御が可能となります。 *PVEO-R* のランプ機能は油圧のみによるもので、(アクチュエータに一体となった) メインスプールの両側にオリフィスを設けることで実現しています。*PVEM-R* のランプ機能は制御原理により実現しています。

ランプ機能付 PVEO (PVEO-R) 機能ダイアグラム



ランプ機能付 PVEM (PVEM-R) 機能ダイアグラム



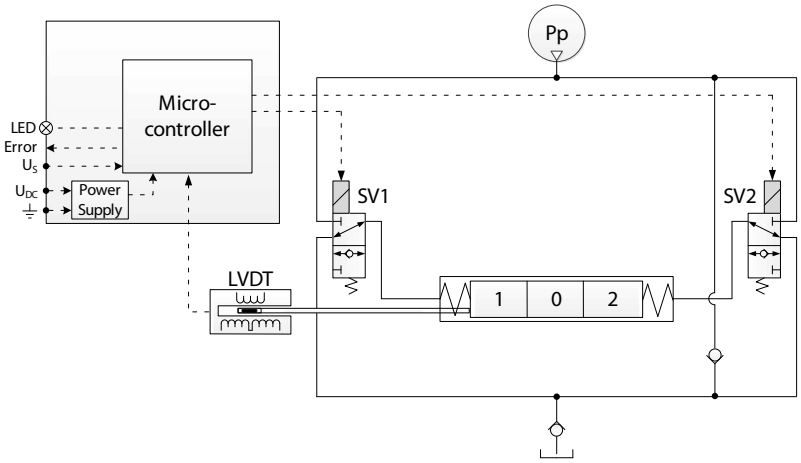
応答時間についての詳細は、*PVE S7 応答時間*（62 ページ）を参照して下さい。

機能性概要

高速応答 (-Q)

PVEM-Q の高速応答性機能により、さらに短い応答時間と、標準の PVEM に比べてより迅速で機敏なメインスプール制御が可能です。PVEM-Q の高速応答性機能はタンクへの配管に設置されているオリフィス付チェックバルブをチェックバルブに置き換え、制御方式を変更することで実現しています。

高速応答性機能付 PVEM (PVEM-Q) 機能ダイアグラム



応答時間についての詳細は、 *PVE S7 応答時間*（62 ページ）を参照して下さい。

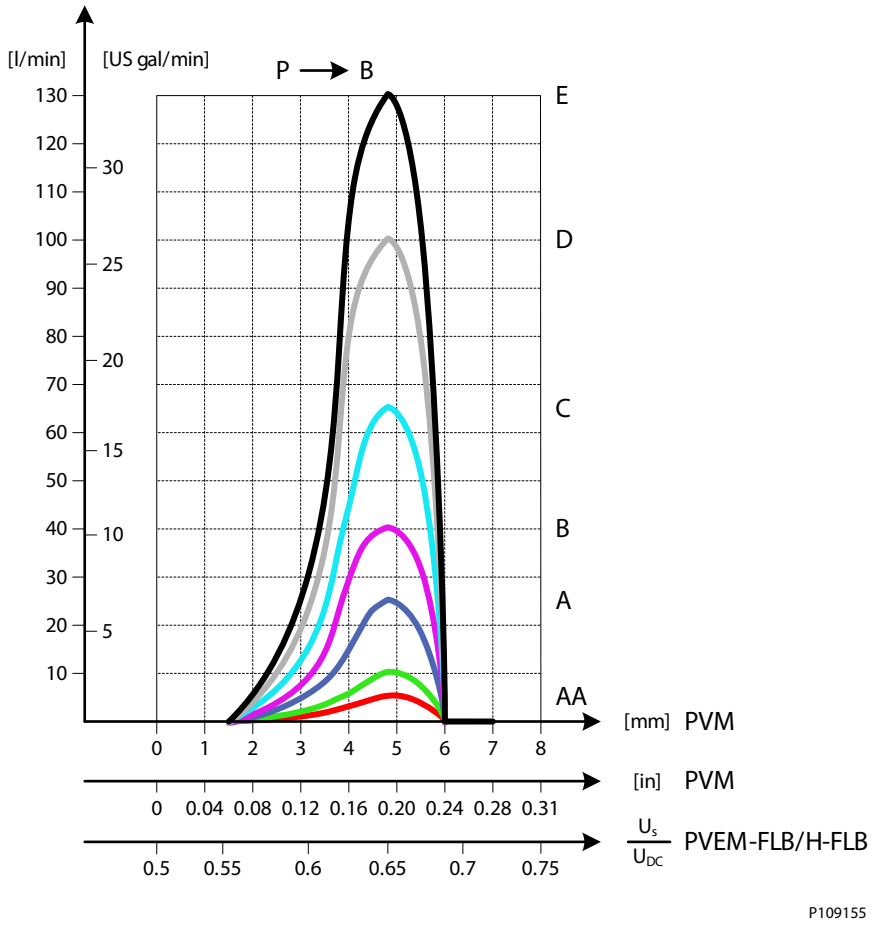
機能性概要

フロート B ポート (FLB)

フロート B ポート機能は、PVEM-FLB/PVEH-FLB 比例制御アクチュエータがメインスプールをフロート位置にできるようにするものです。フロート B ポート機能を持った PVE アクチュエータは、電子的なフロートが B ポート側に設定された特別なメインスプールと適合します。

PVE タイプ	PVBS タイプ	標準 FC	フロート制御
PVEM-FLB (1x4 ピン)	不感帯 1.5 mm B ポート最大流量 4.8 mm	Us = (0.35 → 0.65) · U_{DC}	Us = 0.75 · U_{DC}
PVEH-FLB (1x4 ピン)			

フロート B ポート機能

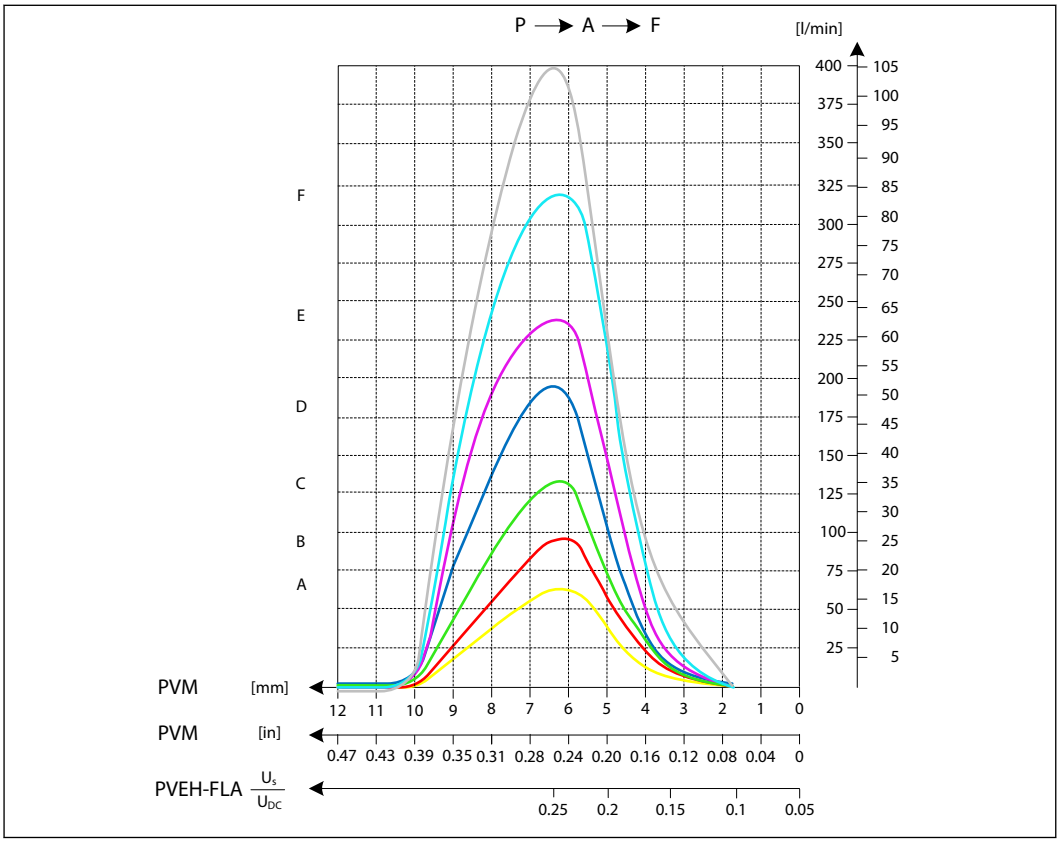


機能性概要

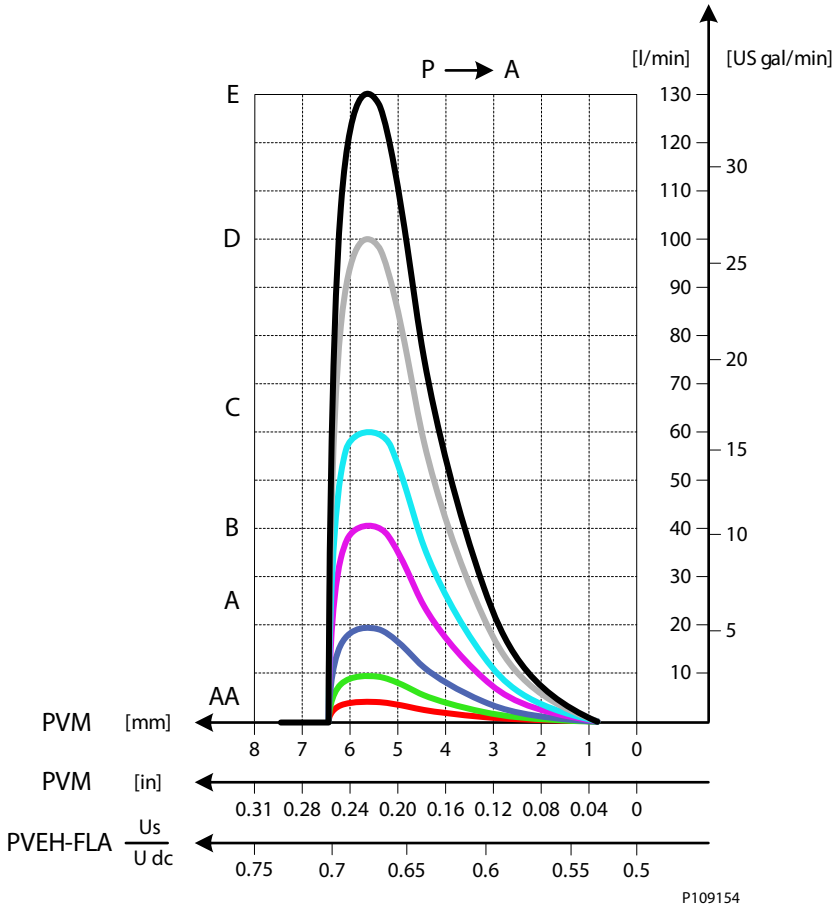
フロート A ポート (FLA)

フロート A ポート機能は、PVEH-FLA 比例制御アクチュエータがメインスプールをフロート位置にできるようにするものです。フロート A ポート機能を持った PVE アクチュエータは、電子的なフロートが A ポート側に設定された特別なメインスプールと適合します。

PVE タイプ	PVBS タイプ	標準の流量制御	フロート制御
PVEH-FLA (1x6 pin)	デッドバンド 0.8 mm	Us = (0.25 → 0.75) · Udc	U dc から専用フロート端子 (UF)
	A ポート最大流量 5.5 mm		



機能性概要



PVE パワーセーブ

比例制御アクチュエータの全機種に、ソレノイドバルブブリッジの通電を遮断するパワーセーブ機能が搭載されています。信号電圧 (Us) と 差動トランススプール位置が中立の状態で 750 ms が経過すると、パワーセーブモードに入ります。信号電圧 (Us) または 差動トランススプールが中立を離れるとすぐに PVE はパワーセーブモードを解除し、通常通りにソレノイドバルブブリッジに電源を供給します。

パワーセーブモードにより、中立位置での PVE アクチュエータの電流消費を抑え電源効率を高めることができます。パワーセーブモードは PVE アクチュエータの性能には影響しません。

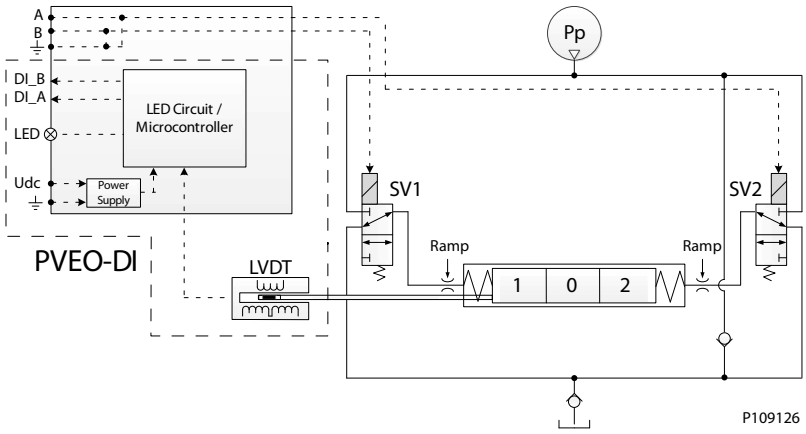
消費電流の値については、*消費電流*を参照して下さい。

特殊機能

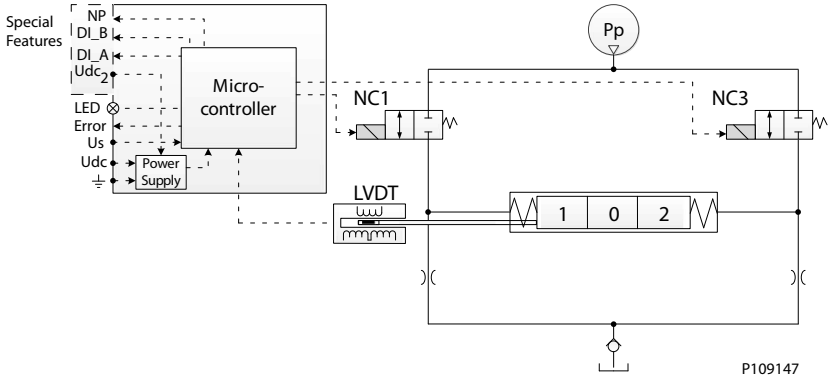
方向表示 (DI)

PVEO-DI/PVEA-DI/PVEH-DI アクチュエータには LVDT スプール位置に基づいた方向インジケータ出力があり、メインスプールの状態 (中立位置、A ポート位置、B ポート位置) を表示します。

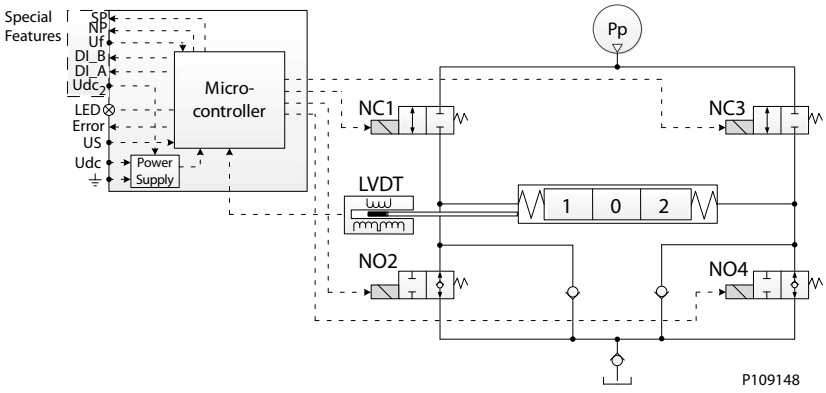
PVEO-DI 機能ダイアグラム



PVEA-DI 機能ダイアグラム



PVEH 機能ダイアグラム



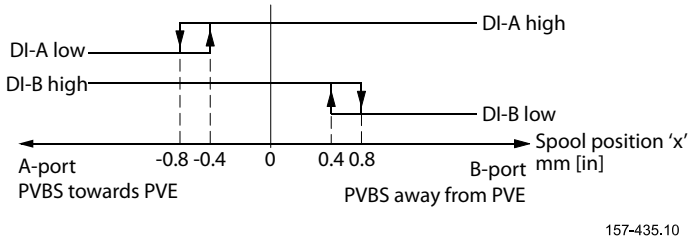
特殊機能

方向表示機能は、43 頁の*コネクタの概要*に示されている 2x4 ピン AMP と DEUTSCH コネクタからの 2 つの電源を使用します。

DI_A、DI_B 両方の信号が H の場合、メインスプールは中立の位置にあります。

DI_B 信号が H のまま DI_A 信号が L に変化したとき、メインスプールは A ポート方向へ動いています。逆方向も同様です。方向表示フィードバックと出力信号の関係を以下に示します。

方向表示 (DI) フィードバック



	A ポート	B ポート
DI 信号 a1, a2	–0.8 mm ± 0.4 mm	0.8 mm ± 0.4 mm
最大 DI 負荷	200 mA	
DI High @ 20 mA	> U_{DC} – 1.5 V_{DC}	
DI High @ 100 mA	> U_{DC} – 2.0 V_{DC}	
DI Low	< 0.2 V_{DC}	

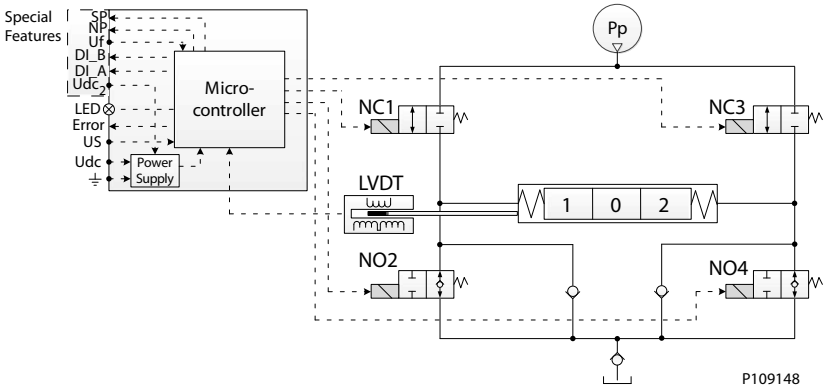
特殊機能

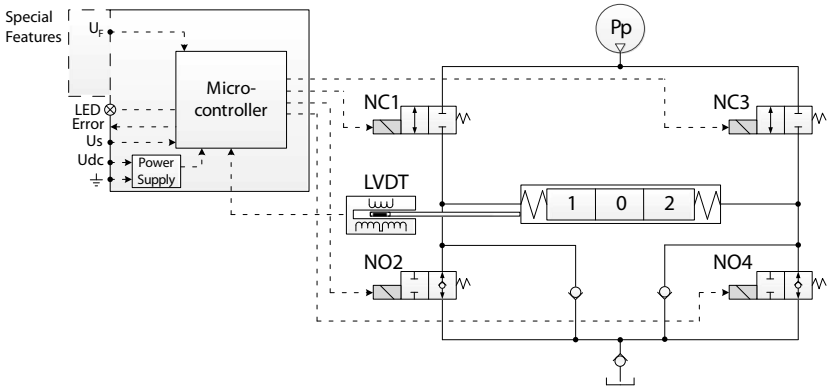
専用フロートピン (UF)

専用フロートピン (UF) 機能は、ユーザーが動力でメインスプールをフロート位置に移動できる PVEH-FLA アクチュエータに搭載されています。PVEH-FLA は 1x6 ピン AMP または DEUTSCH コネクタを使用します。

- 通常動作: L または未接続
- 高流量
- 入力範囲: U_{DC}
- 最高電圧: 32 V_{DC}

PVEH-FLA 機能ダイアグラム



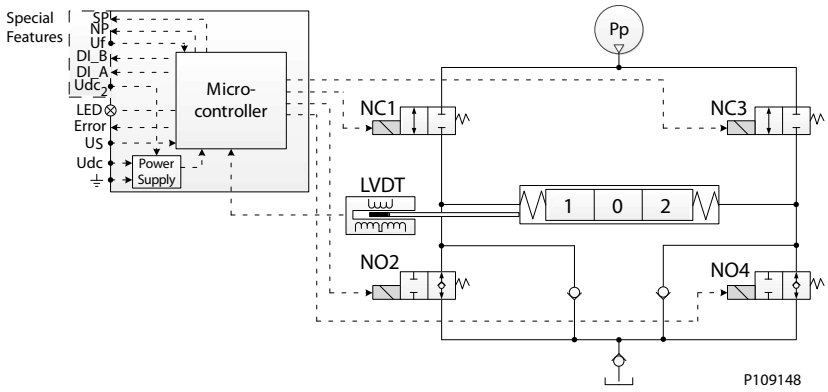


特殊機能

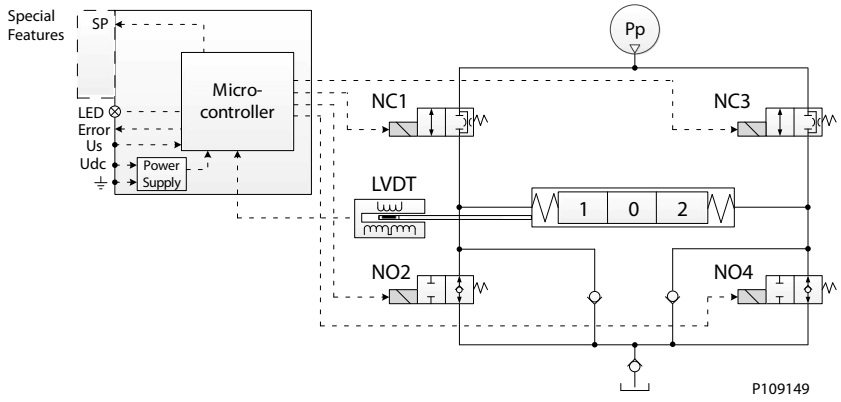
スプール位置 (SP)

PVEH-SP/PVES-SP アクチュエータに備わっているスプール位置 (SP) 機能により、メインスプールの差動トランススプール位置をアナログ電圧信号としてスプール位置 (SP) 出力ピンから取得できます。

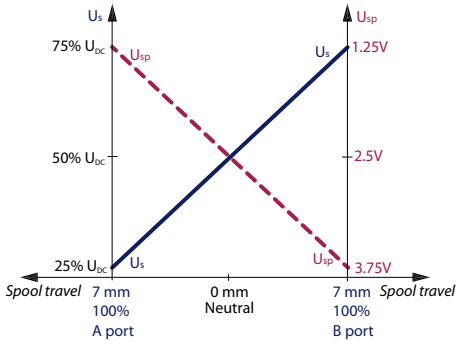
PVEH-SP 機能ダイアグラム



PVES-SP 機能ダイアグラム



スプール位置フィードバック



0.5〜4.0 V_{DC} の SP フィードバック信号は、U_S に対して反転した信号で、2.5 V_{DC} が中立位置となります。
中立から最大 ストロークまでの SP (mm)
SP 最大負荷は 0.5 mA
出力範囲:　A ポート：2.5〜1.25 V_{DC} および B ポート：2.5 – 3.75 V_{DC}

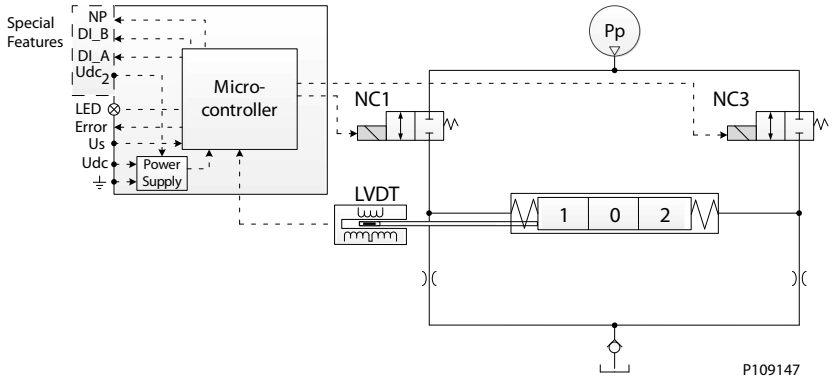
PVEH-SP/PVES-SP は 1x6 DEUTSCH コネクタを使用しています。詳細については、*コネクタの概要* を参照して下さい。

特殊機能

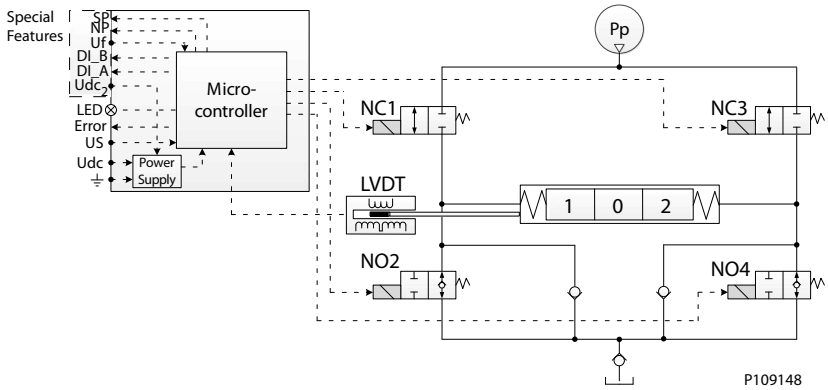
中立パワーオフ (NP)

PVEA-NP、PVEH-NP アクチュエータに搭載された中立パワーオフ (NP) 機能により、専用の中立パワーオフ (NP) 出力ピンからソレノイドバルブへの通電の有無を特定できます。

PVEA-NP 機能ダイアグラム

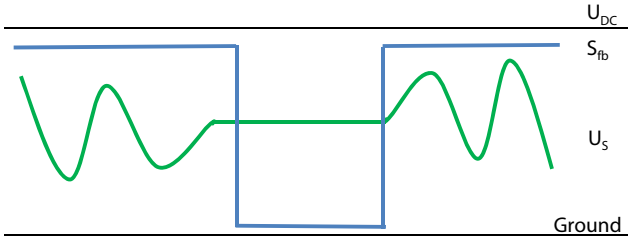


PVEH-NP 機能ダイアグラム



中立電源オフ (NP) 信号は次のように定義されます。

ソレノイド無効機能 (NP) 曲線



> U_{DC} ～ 2 V_{DC} の中立

パワーセーブ < 1 V_{DC} (ソレノイドバルブへの通電遮断)

NP 最大負荷は 50 mA

PVEA-NP/PVEH-NP は 1x6 DEUTSCH コネクタを使用しています。詳細については、 *コネクタの概要*を参照して下さい。

特殊機能

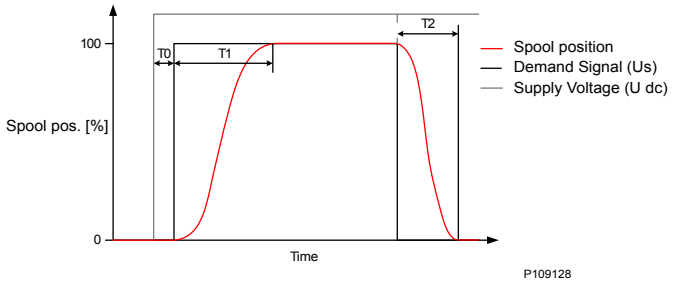
無効化モード

固定 0-10 V_{DC} 信号電圧 (U_S) 制御の PVEH-Uand PVES-U アクチュエータには、無効化モードに入る機能があります。手動オーバーライド (MOR) 使用時に、ソレノイドバルブブリッジで作られたメインスプールに対する反作用力を無効にできます。

パワーセーブ時に信号電圧 (Us) を 10 V_{DC} の 15% 或はそれ以下にすることで無効化モードに移行します。

特性と性能の概要

PVE S7 応答時間



応答
T0 – 起動 [ms]
T1 – スプールの中立からフルストロークまで [ms]
T2 – スプールのフルストロークから中立まで [ms]
T1 – スプールの中立からフルストロークまで [ms]
T2 – スプールのフルストロークから中立まで [ms]

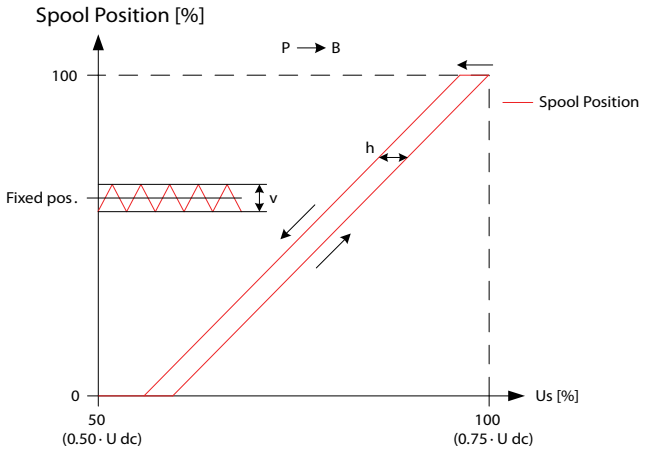
PVG 32/100 PVEO—PVEM-R 応答時間

応答	*PVEO*	*PVEO-R*	*PVEO-HP*	*PVEM*	*PVEM-R*
T0 [ms]	0	0	0	15	15
T1 @ Power ON [ms]	110	325	90	225	325
T2 @ Power OFF [ms]	110	340	70	110	110
T1 @ Constant U dc [ms]	110	325	90	210	310
T2 @ Constant U dc [ms]	110	340	70	90	90

PVG 32/100 PVEM-Q—PVES 応答時間

応答	*PVEM-Q*	*PVEA*	*PVEH*	*PVES*
T0 [ms]	15	50	40	40
T1 @ Power ON [ms]	125	355	155	155
T2 @ Power OFF [ms]	110	260	130	130
T1 @ Constant U dc [ms]	110	305	115	115
T2 @ Constant U dc [ms]	90	210	90	90

ヒステリシスとリップル



特性と性能の概要

タイプ	ヒステリシス (h)	一定信号電圧時の定常状態のリップル (v)
	定格 [%]	定格 [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

消費電流

タイプ	標準値	最小	最大	*パワーセーブ*
	[mA]			
PVEO				
PVEH				25

タイプ	標準値	最小	最大
	[mA]		
PVEO @ 12 Vdc	480	430	950
PVEO @ 24 Vdc	250	220	480
PVEO-HP @ 12 Vdc	750	660	1460
PVEO-HP @ 24 Vdc	380	340	740

タイプ	@ 12 Vdc	@ 24 Vdc
	[mA]	
PVEM	690	350
PVEA	290	150
PVEH	540	270
PVES	560	280

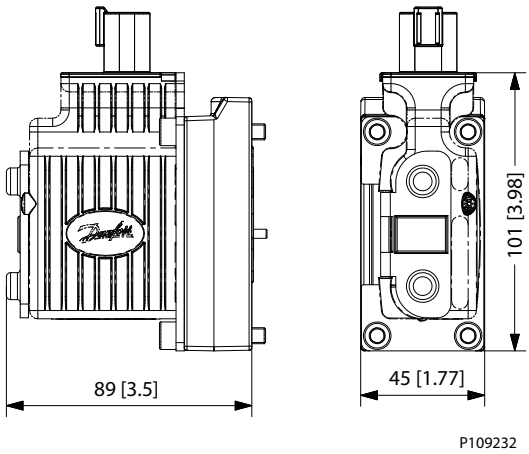
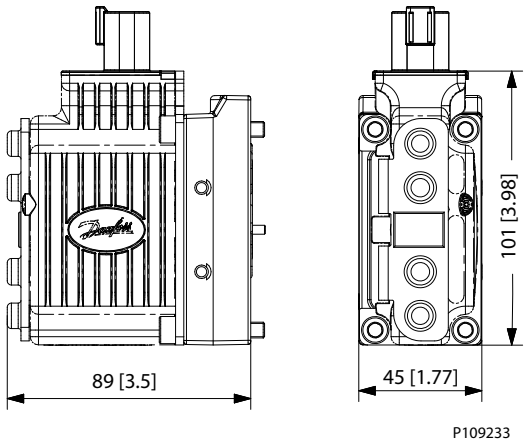
作動油消費

タイプ	中立	ロック位置	作動時
	[l/min]		
PVEO	0.0	0.0	0.9
PVEO-R	0.0	0.0	0.3
PVEO-HP	0.0	0.0	0.9
PVEM	0.0	0.0	0.5
PVEM-R	0.0	0.0	0.3
PVEM-Q	0.0	0.0	0.3
PVEA	0.0	0.4	1.0
PVEH	0.0	0.0	0.7
PVES	0.3	0.1	0.8

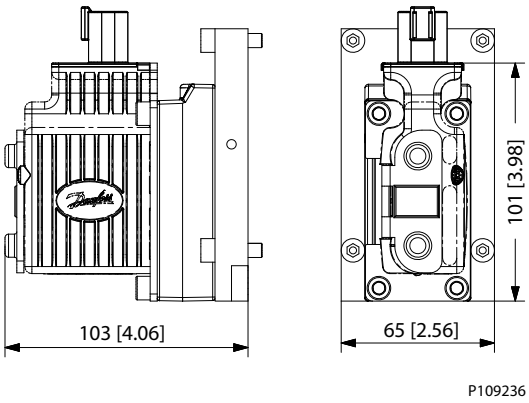
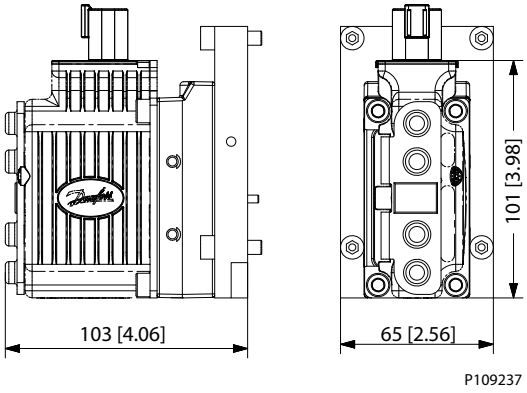
外形寸法

PVE シリーズ 7 外形寸法

PVG 32/100 バリエーション

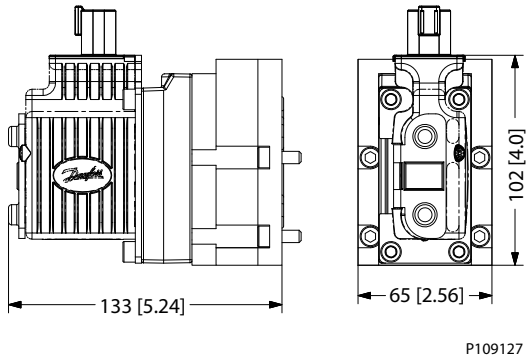
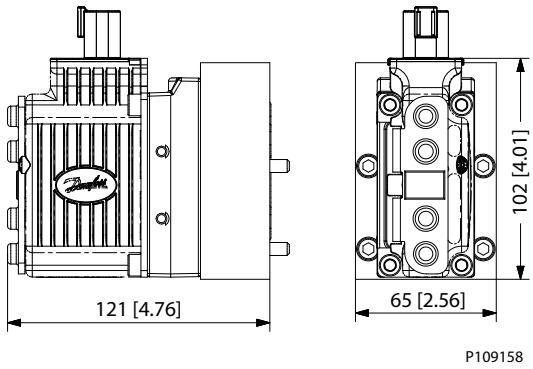
PVEO/PVEM/PVEA	PVEH/PVES	コネクタ高さ
		DEU = 30 mm [1.2 in] AMP = 38 mm [1.5 in] DIN = 40 mm [1.6 in]

PVG 120 バリエーション

PVEO	PVEH/PVES	コネクタ高さ
		DEU = 30 mm [1.2 in] AMP = 38 mm [1.5 in] DIN = 40 mm [1.6 in]

外形寸法

PVG 128/256 バリエーション

PVEO	PVEH	コネクタ高さ
		DEU = 30 mm [1.2 in] AMP = 38 mm [1.5 in] DIN = 40 mm [1.6 in]

主な取扱製品：

- 油圧ポンプ
- 油圧モータ
- ギアポンプ
- ギアモータ
- PLUS+1® ソフトウェア
- コントローラ
- ディスプレイ
- ジョイスティック
- リモートコントロール
- 位置制御およびセンサ
- PVG 比例弁
- 油圧ステアリング
- e ステアリング
- オービタルモータ
- テレマティクス

ダイキン・ザウアーダンフォスは、世界各地に製造拠点と販売拠点を展開し、世界の車両市場にシステムソリューションを提供する総合油圧機器メーカーのダンフォスグループとともに、車両用油圧 システムの専門メーカーとして皆様のベストパートナーを目指しています。

閉回路用ポンプ･モータ、 開回路用ポンプ、 オービタルモータ、 バルブ、 ステアリングコンポーネント、 電子油圧制御機器など、 豊富で広範囲にわたる製品群とシステムを取り揃え、 農業･建設･ 物流･道路･芝刈･林業･オフハイウエイ環境等、 様々な分野で幅広く使用されています。

また豊富な販売代理店網および認定サービスセンターのネットワークを通して、グローバルなサービスを提供できる国際企業として高い評価をいただいています。

ダイキン･ザウアーダンフォス株式会社

本　　社　〒566-0044 大阪府摂津市西一津屋1-1
TEL: 06-6349-7264　FAX: 06-6349-6789

西日本営業　〒532-0004 大阪府大阪市淀川区西宮原1-5-28 新大阪テラサキ第3ビル6F
TEL: 06-6395-6090　FAX: 06-6395-8585

東日本営業　〒101-0044 東京都千代田区鍛冶町2-7-1 神田IKビル8F
TEL: 03-5298-6363　FAX: 03-5295-6077

ダイキン・ザウアーダンフォスは、カタログ・資料およびその他の印刷物あるいは電子資料に生じ得る誤りに対して責任を負うものではありません。また弊社は予告なく製品仕様を変更する権利を有します。この変更は、すでに合意された仕様の変更を必要とするものでない限り、すでに発注された製品にも適用されます。本資料のすべての商標は該当各社が所有するものです。Danfoss、Danfoss ロゴタイプ、S-icon、PLUS+1®はダンフォスグループの商標です。Daikin、Daikin ロゴはダイキングループの商標です。無断転載を禁じます。

© Danfoss A/S, 2023