

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

テクニカルインフォメーション

ステアリング EHi ステアリングバルブ



改訂履歴

改訂表

日付	変更済み	改訂
March 2022	Design Center configurator に合わせるため、マスターモデルコードを更新。	0401
July 2020	オンラインカタログに合わせ、ドキュメント番号を更新。	0305
	カタログ番号を 'BC00000379' から 'BC220386485094'に変更。	XX
January 2018	機能、技術特性、コーディング。若干の訂正および追加	0202
April 2017	一部の機能図を更新。EHi およびシステムの安全性に追加。コード番号の仕様を訂正。若干の	0201
January 2017	初版	0101

目次

概要

幅広い製品群.....	5
ダンフォス ステアリングコンポーネントのカタログ.....	6
電気油圧ステアリングバルブ.....	7

バージョン

バージョン (概要).....	8
部品とバリエーション.....	8
ステアリングコンセプト.....	8
EH ステアリングの解除.....	9
EHi ステアリングバルブの操作.....	9
プライオリティバルブ.....	9
パイロットリリーフバルブ.....	9
ショックバルブ.....	9
バージョン (サンプル).....	10
ロードセンシング ノンリアクション ステアリングシステム用 EHi.....	10
オープンセンタ ノンリアクション ステアリングシステム用 EHi.....	12
ロードセンシング リアクション ステアリングシステム用 EHi.....	13
ステア・バイ・ワイヤ ステアリングシステム用 EHi.....	15
油圧解放用 EHi.....	16

機能

主要コンポーネント.....	18
リアクションタイプ ステアリングユニット用 EHi.....	19
ニュートラル位置.....	19
EHi による右ステアリング.....	21
EHi と OSP による右ステアリング: 可変ステアリングモード.....	23
ノンリアクションタイプ ステアリングユニット用 EHi xx LD N E.....	24
ニュートラル位置.....	24
EHi による右ステアリング.....	25
ステア・バイ・ワイヤ ステアリング用 EHi xx W1 N.....	27
ニュートラル位置.....	27
EHi による右ステアリング.....	28

テクニカルデータ

EHi ステアリングバルブ.....	29
重量.....	29
PVE アクチュエーションモジュール.....	30
PVE コネクタ.....	31
モード選択用コントロールバルブのコイル.....	33
電気仕様.....	33

ステアリングシステムの仕様決定

EHi ステアリングバルブ付きステアリングシステム.....	35
--------------------------------	----

技術的特性

EHi の EH 方向制御スプール.....	36
パイロット圧カリリーフバルブ、(P-T、Qp) 特性.....	37
圧力降下、EHi バルブの P-EF.....	38

外形図

PVED-CLS を備えた EHi.....	39
------------------------	----

システムの安全性

緊急ステアリング.....	40
EHi とシステムの安全性.....	40
安全への配慮、オンロード運転.....	40

目次

バリエーションと注文仕様

EHi マスターモデルコード (MMC).....	42
コード番号.....	43
EHi 標準構成.....	44

概要

幅広い製品群



ダンフォスはオフロード用車両の全油圧ステアリングシステムを製造する世界最大のメーカーです。ダンフォスは部品ならびにシステムとしてステアリングに関するソリューションを提供しています。ダンフォスは、通常の2輪ステアリング(アッカーマンステアリング)からアーティキュレートステアリング、オートステアリング(センサ使用)、人工衛星を介した遠隔制御ステアリングに至るまで、あらゆるタイプの用途に対応いたします。形式、バリエーションおよびサイズ別に1800種類を超えるステアリングユニット、250種類のプライオリティバルブを用意しております。

全油圧ステアリングシステム

製品タイプ	押しのけ容積	定格流量	ステアリング圧力
ステアリングユニット	40 – 1200 cm ³ /rev [2.44 to 73.2 in ³ /rev]	max. 100 l/min [26.4 US gal/min]	max. 240 bar [3481 psi]
プライオリティバルブ	-	40, 80, 120, 160, 320 l/min [10.6, 21.1, 31.7, 42.3, 84.5 US gal/min]	max. 350 bar [5076 psi]
パイロット操作 フローアンプリファイヤ (倍率: 4, 5, 8, 10)	-	240 and 400 l/min [63.4 and 105.7 US gal/min]	max. 240 bar [3480 psi]
パイロット操作 ステアリングバルブ	-	max. 100 l/min [26.4 US gal/min]	max. 250 bar [3625 psi]

電気油圧ステアリングシステム

製品タイプ	押しのけ容積	定格流量	ステアリング圧力
パイロット操作 ステアリングバルブ	-	100 l/min [26.4 US gal/min]	250 bar [3625 psi]
一体型 電動ステアリングバルブ	100 - 500 cm ³ /rev [6.10 - 30.51 in ³]	50 l/min [13.2 US gal/min]	210 bar [3045 psi]
電動ステアリングバルブ	-	70 l/min [18.5 US gal/min]	250 bar [3045 psi]

概要

ステアリングユニットの特長:

- 低トルク：通常のステアリング操作状況において 0.5 ～ 3 N・m の低ステアリングトルク
- 低騒音
- 低圧力降下
- 種類が豊富：オープンセンタ・ノンリアクション型、オープンセンタ・リアクション型、パワービヨンド型、クローズドセンタ・ノンリアクション型、ロードセンシング型、ロードセンシング・リアクション型
- 内蔵バルブ：リリーフバルブ、ショックバルブ、サクシオンバルブ、P, LS チェックバルブ
- ISO、SAE もしくは DIN 規格から接続ポートを選択可能

OSPE, EHPS, EHi, EH ステアリングシステムの特長：

- GPS、ローセンサ、可変ステアリング比、ジョイスティックステアリングが可能
- 重車両でも手動ステアリング可能
- EHPS:
 - ステアリング圧力を高くすることにより、シリンダをより小型化し、流量を低減
 - パイロット圧を低くすることにより、キャビン内のノイズを低減
 - ダanfoss PVG32 プロポーションナルバルブとの一体化が可能

単位換算

1 N・m = [8.851 lbf・in]

1 l = [0.264 US gal]

1 N = [0.2248 lbf]

1 bar = [14.5 psi]

1 mm = [0.0394 in]

°F = [1.8°C + 32]

1 cm³ = [0.061 in³]

ダンフォス ステアリングコンポーネントのカタログ

ダンフォス ステアリングコンポーネントとアクセサリに関する詳細データは、ステアリングコンポーネントカタログに記載されています。以下の個別カタログに分かれています。

一般情報	ステアリングコンポーネント
オープンセンタ、クローズドセンタ ステアリングユニット	OSPB, OSPC, OSPD
ロードセンシング ステアリングユニット、プライオリティバルブ、フローアンプリファイヤ	OSPB, OSPC, OSPF, OSPD, OSPDF, OSPL, OSPBX, OSPLX
プライオリティバルブ	OLS
フローアンプリファイヤ	OSQ
バルブブロック	OVPL, OVR
フローアンプリファイヤ付ロードセンシングステアリングユニット	OSPU
ゼロデッドバンド付ステアリングユニット	OSPS
一体型プライオリティバルブ付ステアリングユニット	VSPP
全油圧および EH パイロット操作ステアリングバルブ、電気モジュール及び、それに適したステアリングユニット	EHPS, OLS 320 付 EHPS, EHPS および OSPCX 用 PVE
複合ステアリングユニット/EH ステアリングバルブとステアリングホイールセンサ	OSPE
電気油圧ステアリングバルブ	EHi
ステアリングホイールセンサ	SASA

[個別モデルのテクニカルインフォメーションについては、ダンフォスまでお問い合わせください。](#)

概要

電気油圧ステアリングバルブ

トラック、ハーベスタ、噴霧機、その他の同様の車両では、自動誘導を可能にするため、電動ステアリングが必要になることがよくあります。また、可変比率の手動ステアリングは、生産性と運転者の快適性を向上させる機能として好まれます。

ホイールローダ、フォークリフト、および類似のタイプの車両では、ジョイスティックまたはミニホイールをステアリングに使用することで、オフロードでの生産性と運転者の快適性を大幅に向上させることができます。

ダンフォスは、電気油圧ステアリング用の電気油圧ステアリングバルブ (EHi) を開発しました。これは、自動誘導用には GPS レシーバ/コントローラからの電気入力信号、または可変ステアリング比率用にはステアリングホイールセンサ (ダンフォス SASA) からの電気入力信号によって制御されます。可変ステアリングモードでは、電気油圧バルブにより、OSP ステアリングユニットからの測定流量に流量が追加されます。または、ジョイスティックまたはミニホイールで EHi をアクティブにすることもできます。

EHi 設計は、ISO 13849-1 に準拠したカテゴリ 3 アーキテクチャをサポートしています。電気油圧ステアリングのフェイルセーフ操作は、2つの個別のスプールによって可能となり、どちらも中程度の診断範囲を 90~99%サポートします。EHi は PVED-CLS ステアリングバルブコントローラで利用でき、CAT3 フェイルセーフステアリングバルブ一式を完全なものにします。PVED-CLS には、専用の安全機能を含むステアリング固有の機能があり、ソフトウェアのパラメータ化により、ほとんどのオフロード車両向けに調整できます。EHi は、独立的立場による第三者認証を受けた上で、完全なステアリングサブシステム仕様によって提供されます。

スペースの問題で、ステアリングユニットと電気油圧ステアリングバルブを統合したタイプ OSPE を使用できない場合、EHi が選択可能です。OSPE では、手動および電気油圧ステアリングの全機能が1つの同じユニットに統合されているため、設置は非常に簡単です。

EHi は、ステアリングシステムの他のコンポーネントと簡単に統合できるように設計されています。EHi マニホールドポートにより、T フィッティングを使用せずにステアリングシステムを構築できます。

バージョン

バージョン (概要)

部品とバリエーション

部品	バリエーション						
EH	EHi	シングルセクション電気油圧インライン (EHi) ステアリングバルブ					
EH スプール, 方向	シリンダ流量, 公称, l/min	12	20	30	40	50	70
コンセプト	ステアリングユニットタイプまたはステア・バイ・ワイヤ	オープンセンタ: OC	クローズドセンタ: CC	LS ダイナミック: LD	LS スタティック: LS	ステア・バイ・ワイヤ: W1 または W2	
応答	リアクションスイッチバルブ, RSV	含まれない: N			含まれる: R		
解放	EH ステアリングをオーバーライドする方法	ステアリングユニットあり:				ステア・バイ・ワイヤ: 該当なし	
		例えば SASA センサからの電気信号: E	ステアリングユニットからの油圧オーバーライド: H				
PVE アクチュエーションモジュール	タイプ	PVED CLS SIL 2		PVED CC		PVES	
コイル, 電圧	電圧, V	12			24		
プライオリティバルブ	ポンプ流量, 公称, l/min	45		90		EHi 内でプライオリティバルブが不要な場合はなし	
リリーフバルブ	P-T, bar.	常に含まれる: 設定値, 最大 250 bar					
ショックバルブ	R-T/L-T, bar	含まれる: 設定値, 最大 308 bar			含まれない		

カタログ番号とマスターモデルコードは [コード番号](#) (43 ページ) を参照ください。

基本タイプの指定 例: **EHi 20 LD N E**

- 20 は公称シリンダ流量を示し、例では xx と呼称されています。
- LD、N、E はステアリングコンセプトを示しています。

ステアリングコンセプト

EHi には、車両のベースステアリングユニットに適合可能な様々なタイプがあります。

EHi には:

- OC: オープンセンタ ステアリングユニット
- LD: ロードセンシング ダイナミック ステアリングユニット
- LS: ロードセンシング スタティック ステアリングユニット
- N: ノンリアクションタイプのステアリングユニット
- R: リアクションタイプのステアリングユニット

EHi は、純粋なステア・バイ・ワイヤ使用向けのバージョンでも提供されます。ステアリングシステムには油圧ステアリングユニットが存在しません。EHi は以下で利用できます:

- W1: ステア・バイ・ワイヤシステムの単一 EHi

バージョン

EH ステアリングの解除

ベースステアリング用の油圧ステアリングユニットを備えたステアリングシステムでは、ステアリングホイールのステアリングが優先される必要があります。電気油圧ステアリングを無効にするためのコンセプトを検討・決定する必要があります。EH ステアリングの解除方法：

- E: 例えば、ダンフォースステアリングホイールセンサ、タイプ SASA からなど、ステアリングホイールの回転を検出する電気信号。
 - 電氣的遮断が推奨されます。
- H: ステアリングユニットからの油圧信号が電気油圧ステアリングをオーバーライドします
 - EH ステアリングの解除は、PVED-CLS アクチュエータで可能です

油圧解放を使用する場合、可変ステアモードは使用できません。

EHi ステアリングバルブの操作

EHi には、さまざまなタイプの PVE アクチュエータが用意されています：

- PVED-CLS: オートガイダンス、可変ステアリング比、速度依存特性、ジョイスティックと電動ミニホイール用 AUX インターフェイス、EH カットオフバルブ制御などの安全機能を含む、設定可能な電気油圧ステアリング機能を備えた CAN ISOBUS 制御アクチュエータ。最大 3 つのアナログ入力も処理できます。詳細については、*OSPE with PVED-CLS Steering Valve Controller Data Sheet*, **AI152986484866** を参照ください。EHi のアクチュエータとして、PVED CLS を推奨します。
- PVED-CC: ステアリング専用ソフトウェアが不要な CAN ISOBUS 制御のアクチュエータです。詳細は、*PVED-CC, Series 5 ISObus Technical Information*, **BC159886484234** を参照ください。EH ステアリングの機能とステアリングの安全性を外部コントローラ（例：車両メインコントローラ）で制御する必要がある場合に使用します
- PVES: ステアリング専用ソフトウェアが不要なレシオメトリックアナログ電圧制御アクチュエータ。詳細は、*PVE Series 7 Technical Information*, **BC218286485446** を参照ください。

プライオリティバルブ

EHi は、内蔵プライオリティバルブの有無にかかわらず提供されます。

パイロットリリーフバルブ

パイロットリリーフバルブは、どの EHi にも存在します。EHi 内のパイロットリリーフバルブの内部接続は、ステアリングユニット内におけるパイロットリリーフバルブの有無に左右されます。

ショックバルブ

EHi は、ショックバルブとサクションバルブの有無にかかわらず提供されます。ショックバルブとサクションバルブは、ステアリングシステムの他の場所には存在しない場合に必要です。ステアリングシステムにショックバルブとサクションバルブがあり、常にシリンダポートに接続されている場合、EHi 内に追加のショックバルブとサクションバルブは必要ありません。ショックバルブの作動により、ノイズが発生する場合があります。

バージョン

バージョン (サンプル)

ロードセンシング ノンリアクション ステアリングシステム用 EHi

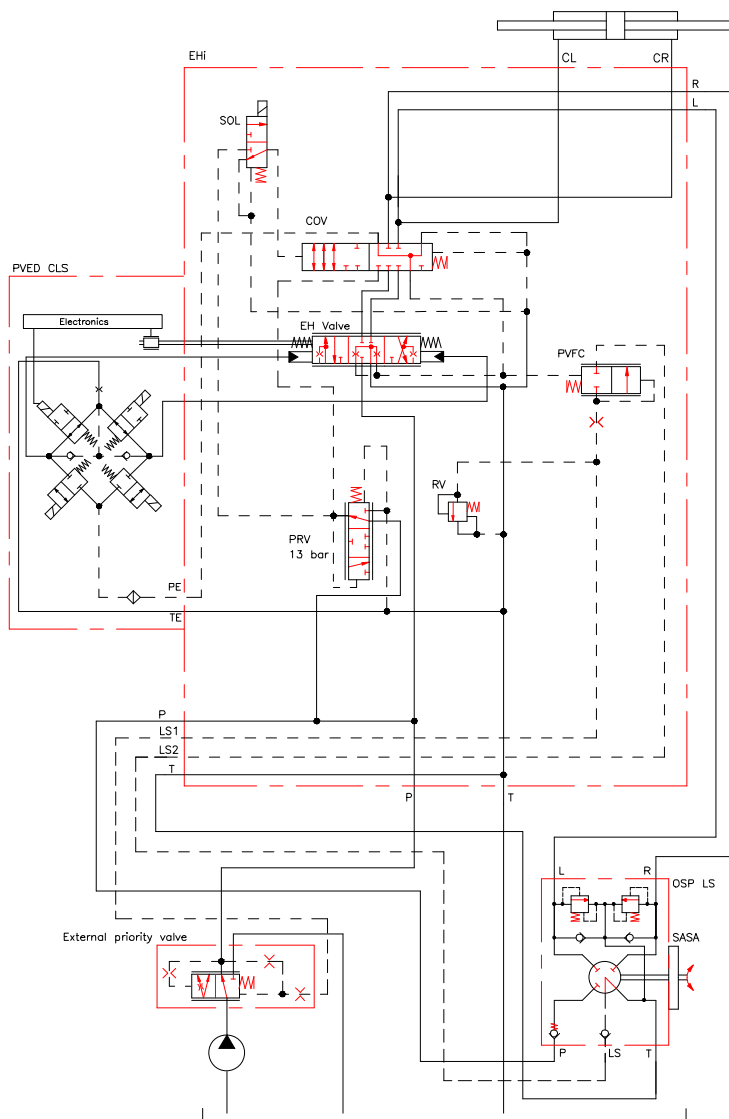
EHi xx LD NE

このバージョンは、LS ダイナミック ノンリアクション ステアリングユニットを備えたステアリングシステムで使用され、EH ステアリングを電氣的に遮断するために SASA センサを使用します。

ソレノイドバルブ (SOL) の電源を遮断すると、EH ステアリングは無効になります。

構成番号: EHi-1

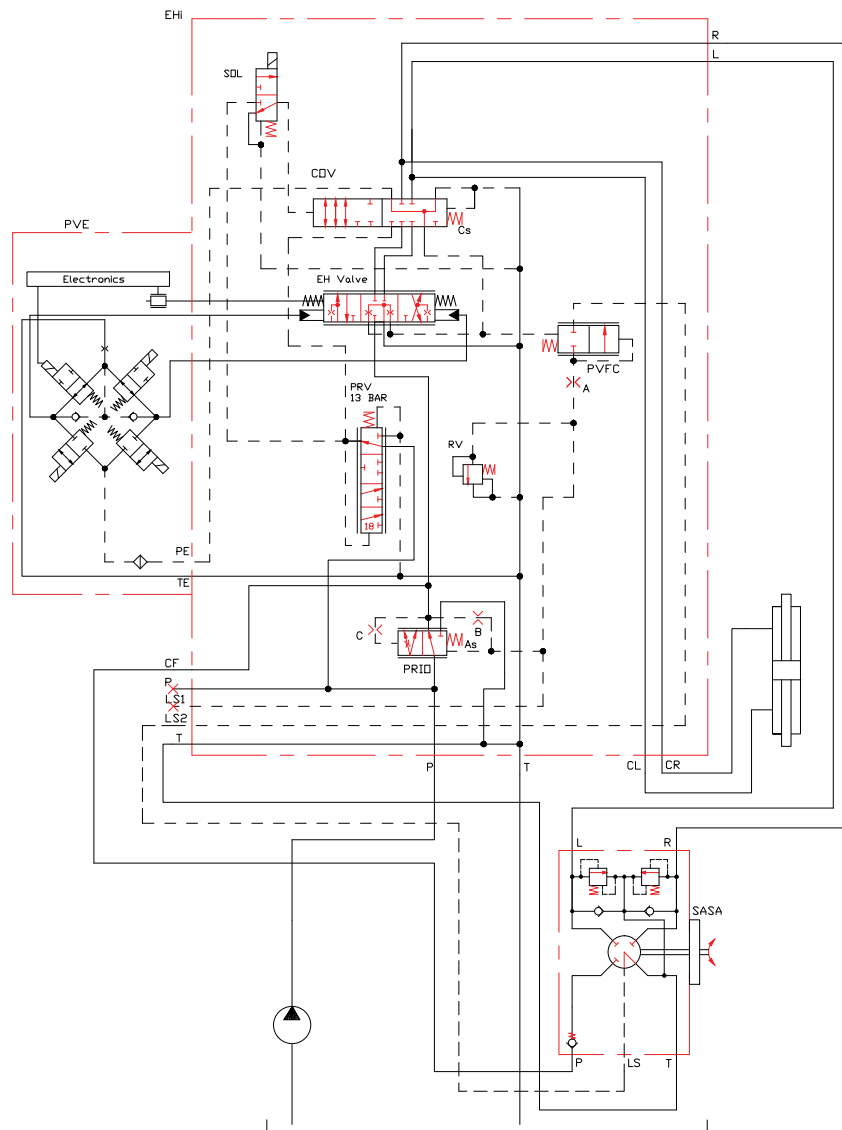
内蔵プライオリティバルブなし



バージョン

構成番号: EHi-4

内蔵プライオリティバルブと EF-T 接続



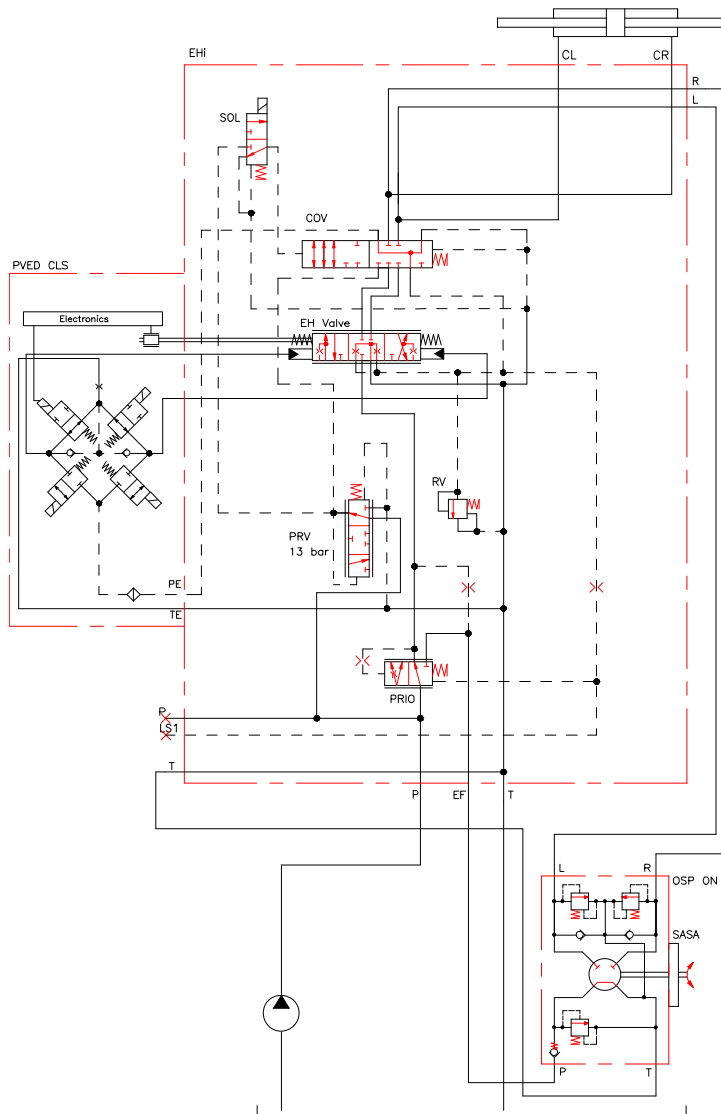
バージョン

オープンセンタ ノンリアクション ステアリングシステム用 EHi

EHi xx OC N E

このバージョンは、オープンセンタ ノンステアリングユニットを備えたステアリングシステムで使用され、EH ステアリングを電氣的に遮断するために SASA センサを使用します。プライオリティバルブは EHi ステアリングバルブ内にあります。EH 方向制御バルブ全体にスタンバイ圧力を発生させるためには、プライオリティバルブが必要です。ソレノイドバルブ (SOL) の電源を遮断すると、EH ステアリングは無効になります。

構成番号: EHi-2



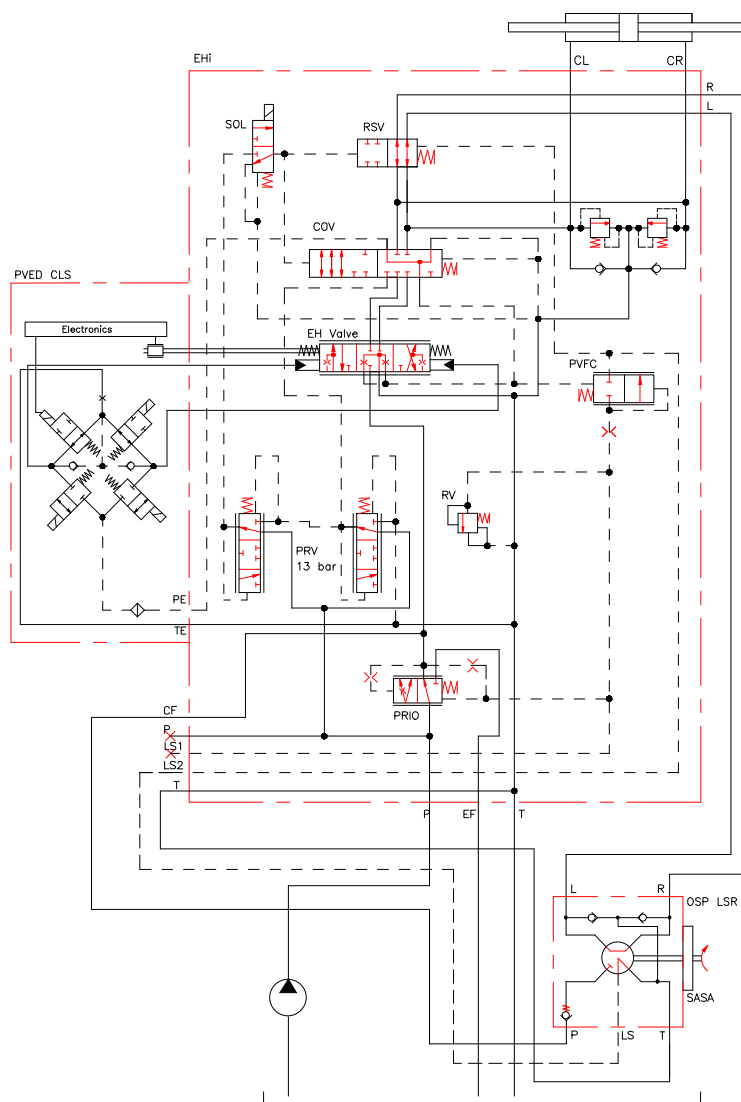
バージョン

ロードセンシングリアクションステアリングシステム用 EHi

EHi xx LD RE

このバージョンは、LS ダイナミック リアクションステアリングユニットを備えたステアリングシステムで使用され、EH ステアリングを電氣的に遮断するために SASA センサを使用します。プライオリティバルブが他の場所に存在しない場合、プライオリティバルブが EHi ステアリングバルブ内に必要です。ソレノイドバルブ (SOL) の電源を遮断すると、EH ステアリングは無効になります。

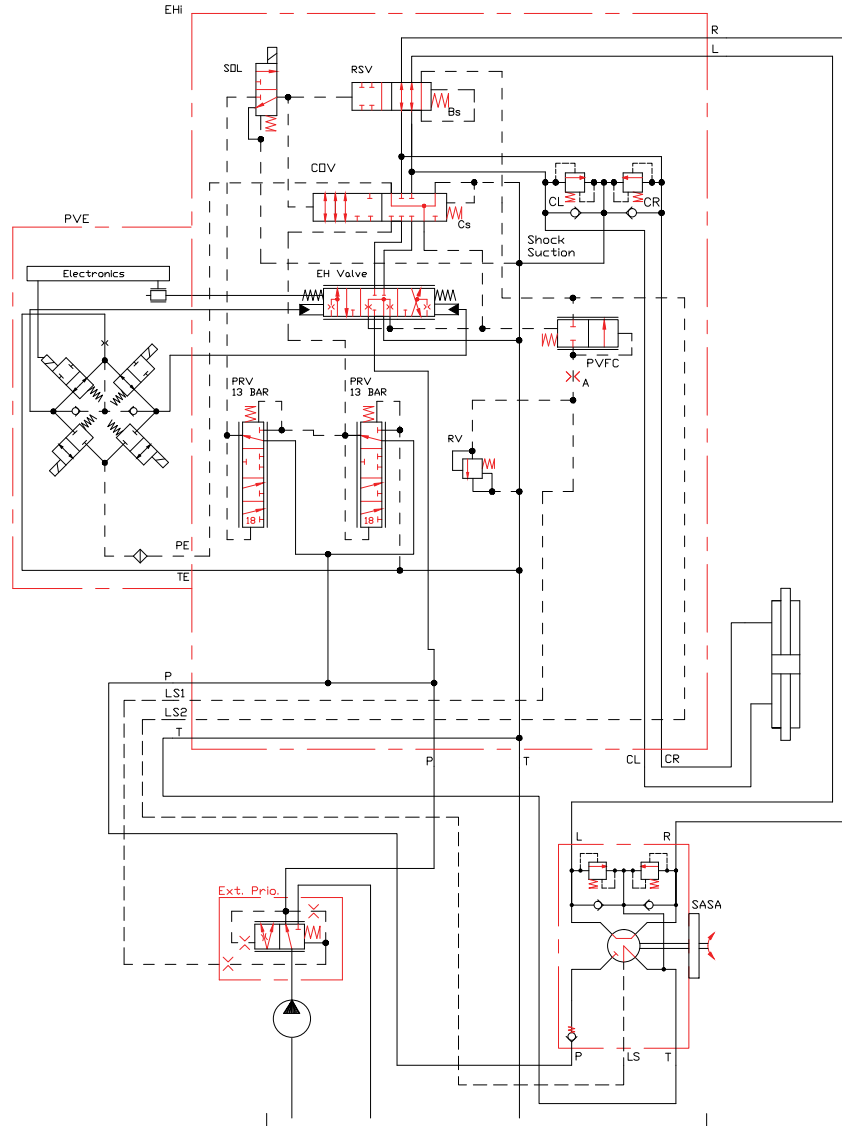
構成番号: EHi-5



バージョン

構成番号: EHi-6

内蔵プライオリティバルブなし



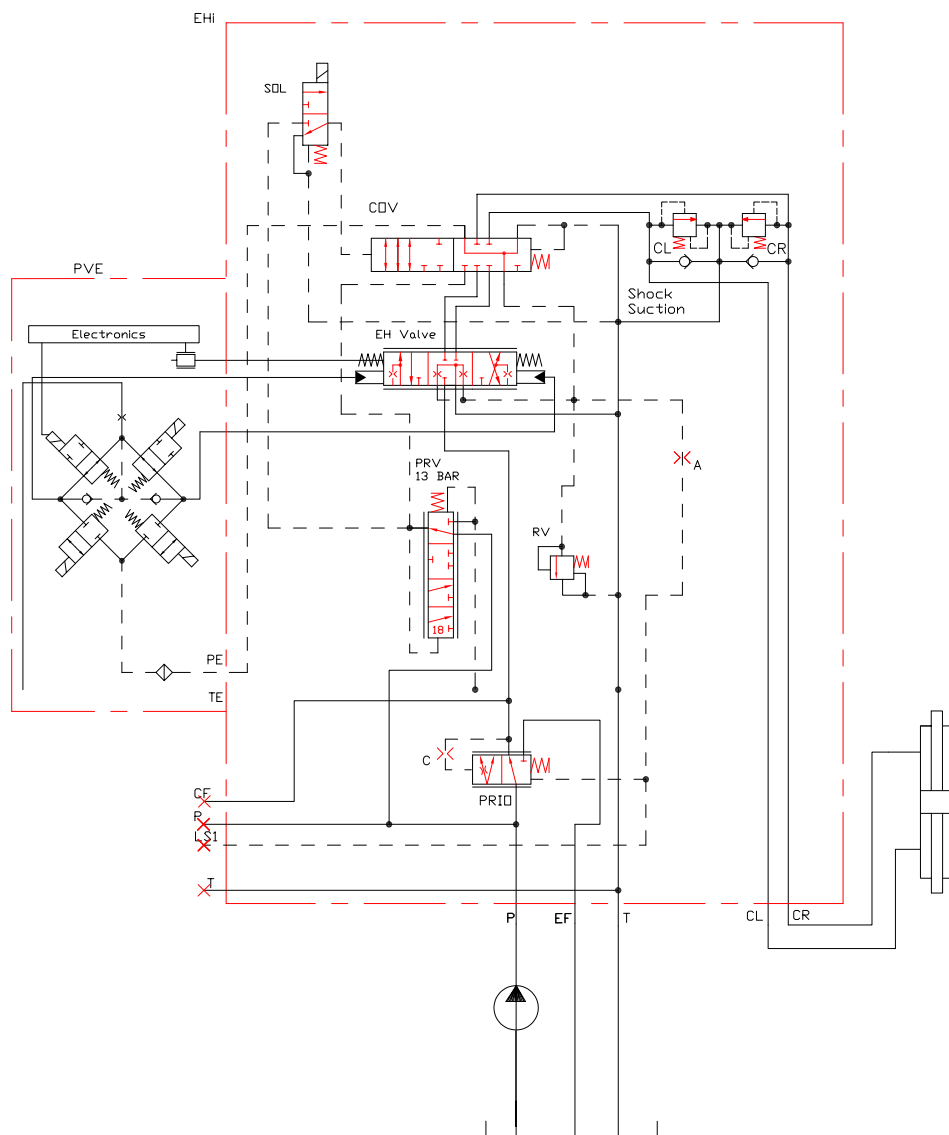
バージョン

ステア・バイ・ワイヤ ステアリングシステム用 EHi

EHi xx W1 N

このバージョンは、フェールセーフのステア・バイ・ワイヤ ステアリングシステムで使用されます。EHi バルブのみがステアリングシリンダを制御できます。方向制御スプール全体にスタンバイ圧力を発生させるためには、プライオリティバルブが EHi ステアリングバルブ内に必要です。EH ステアリングのオン・オフは、PVED CLS アクチュエータまたは車両コントローラによって制御できます。ソレノイドバルブ (SOL) の電源を遮断すると、EH ステアリングは無効になります。

構成番号: EHi-7



バージョン

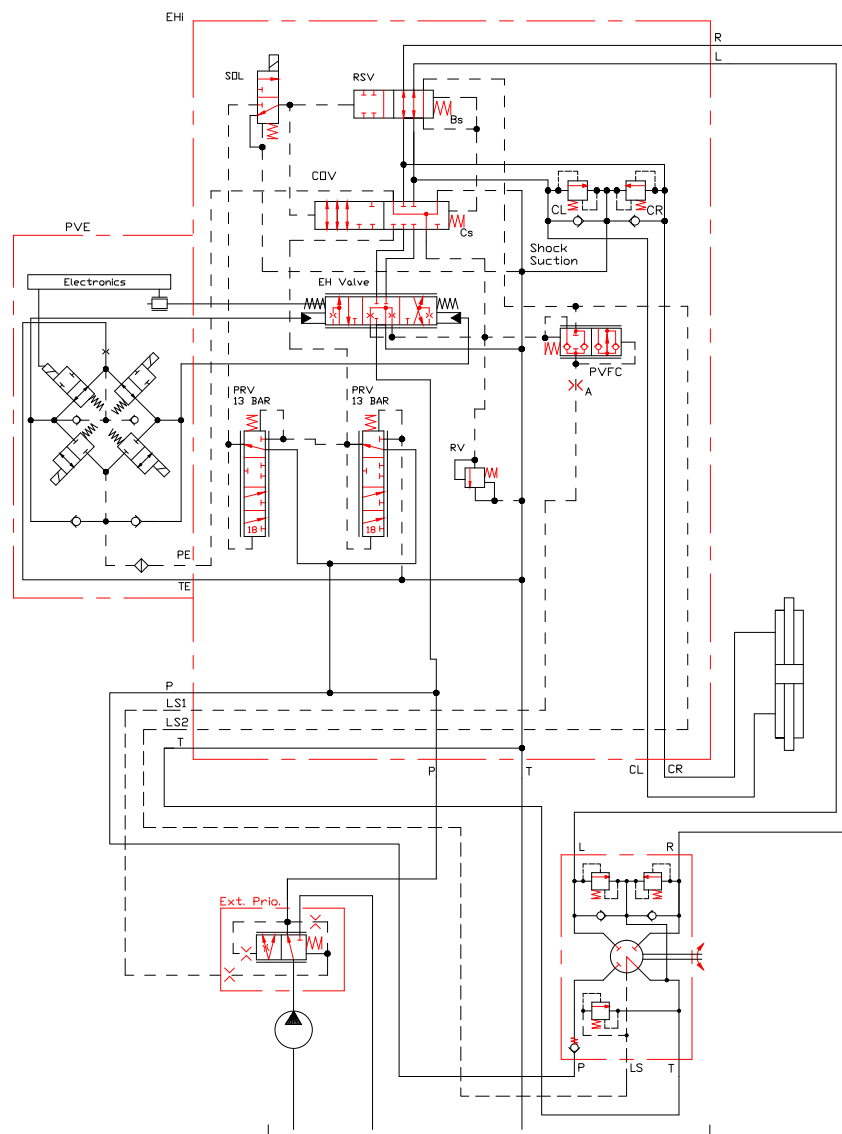
油圧解放用 EHi

EHi xx xx x H

ロードセンシング用 EHi (EHi-9) およびオープンセンタ用 EHi (EHi-10) の油圧解放は、リアクションまたはノンリアクションのステアリングユニットに使用するように設計されています。LS 信号で EH ステアリングを解放するため、SASA センサは必要ありません。ソレノイドバルブ (SOL) の電源を遮断すると、EH ステアリングは無効となります。

構成番号: EHi-9

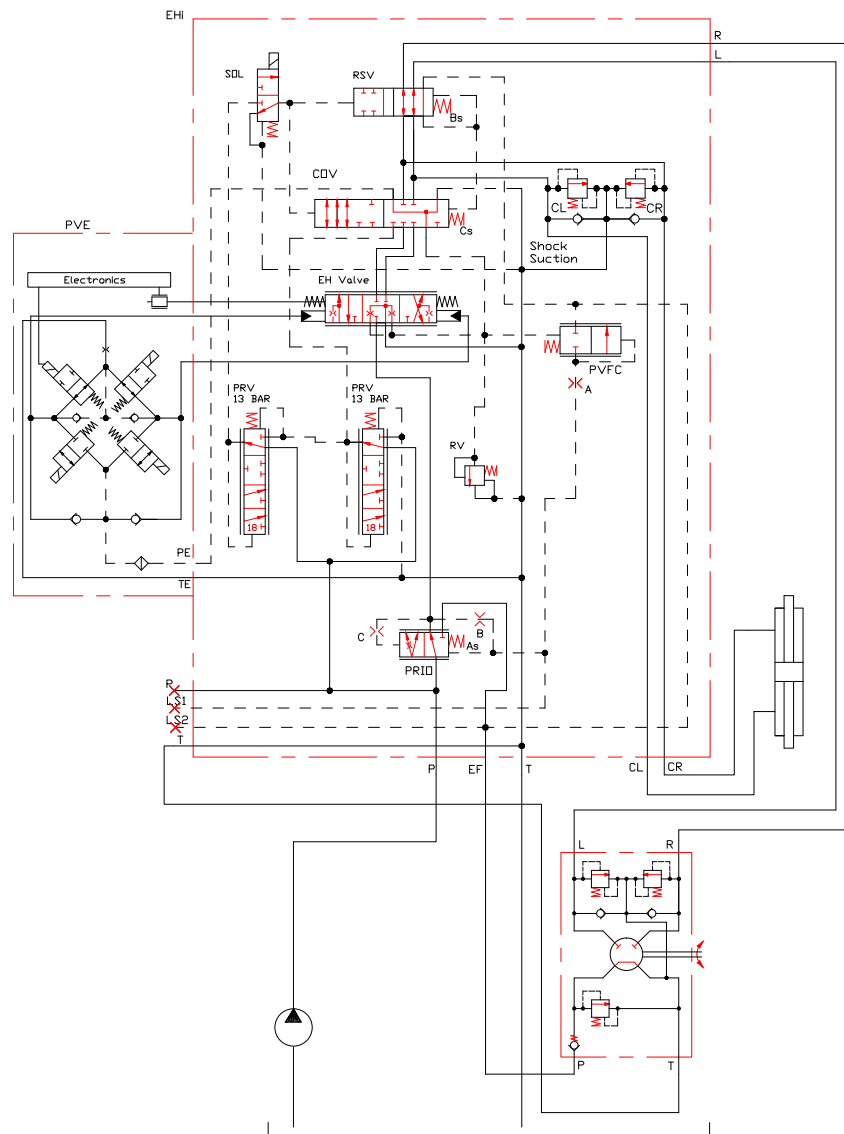
ロードセンシング ダイナミックの例



バージョン

構成番号: EHi-10

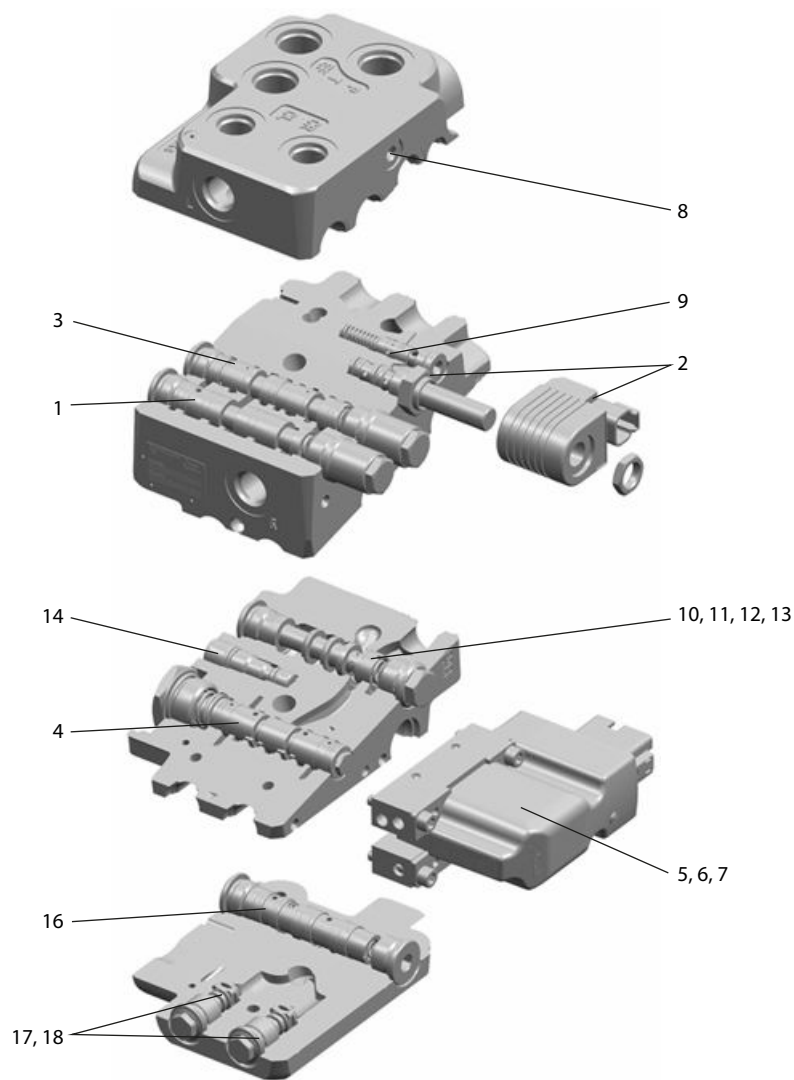
オープンセンタ用



機能

主要コンポーネント

EHi ステアリングバルブの主要コンポーネント



vpj1483977521368

1.	RSV：リアクション切替バルブ	10.	PP ダンパオリフィス
2.	SOL：EH カットオフバルブ/RSV 用ソレノイド制御バルブ	11.	プライオリティバルブスプール
3.	COV：EH カットオフバルブ	12.	プライオリティバルブスプリング
4.	EH 方向切替バルブ	13.	ダイナミックオリフィス
5.	PVE 制御ユニット	14.	パイロットリリーフバルブ
6.	スプール位置センサ LVDT	15.	LS オリフィス (画像には表示されていません)
7.	ソレノイドバルブブリッジ	16.	PVFC バルブ/LS レゾルバ
8.	パイロット減圧バルブ、13 bar、SOL-PE	17.	サクションバルブ
9.	パイロット減圧バルブ、13 bar、PE-T	18.	ショックバルブ

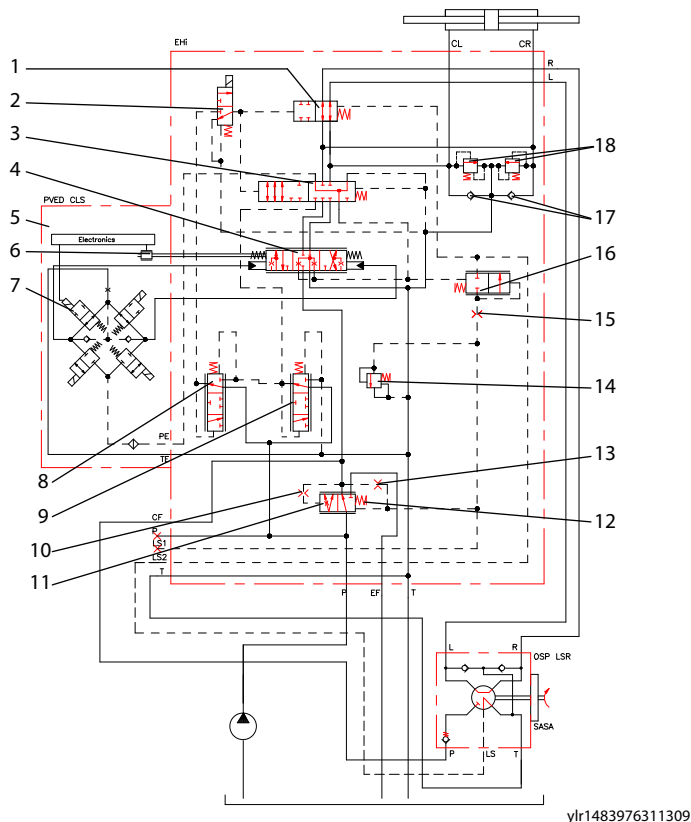
機能

リアクションタイプ ステアリングユニット用 EHi

ロードセンシング ダイナミック リアクションタイプの OSP ステアリングユニット用 EHi、
SASA ステアリングホイールセンサによる EHi の電氣的遮断。

構成番号: EHi-5

ニュートラル位置



1.	RSV：リアクション切替バルブ	10.	PP ダンパオリフィス
2.	SOL：EH カットオフバルブ/RSV 用ソレノイド制御バルブ	11.	プライオリティバルブスプール
3.	COV：EH カットオフバルブ	12.	プライオリティバルブスプリング
4.	EH 方向切替バルブ	13.	ダイナミックオリフィス
5.	PVE 制御ユニット	14.	パイロットリリーフバルブ
6.	スプール位置センサ LVDT	15.	LS オリフィス
7.	ソレノイドバルブブリッジ	16.	PVFC バルブ/LS レゾルバ
8.	パイロット減圧バルブ、13 bar、SOL-PE	17.	サクションバルブ
9.	パイロット減圧バルブ、13 bar、PE-T	18.	ショックバルブ

エンジンが停止すると、プライオリティバルブスプール(11)がプライオリティバルブスプリング(12)によって左側に押されます。EF ポートへの通路が塞がっています。EH 方向制御バルブスプール(4)および EHi の CF ポートへの通路が開いています。OSP LSR ステアリングユニットの P ポートは、EHi の CF ポートに接続されています。

機能

エンジンがオンで、ステアリングユニット OSP と EH 方向制御バルブ(4)がニュートラル位置にある場合、CF 圧力が上昇して、プライオリティバルブのスプリング力に一致する結果、プライオリティバルブスプール(11)が右側に移動し、メインポンプフローが EHi の P ポートから、一体型のプライオリティバルブスプール(11)を通過してから、EF ポートを通過します。プライオリティバルブは「ダイナミック」タイプです。つまり、ポンプがオンのとき、マイナーオイルフローは、CF からプライオリティバルブスプール(11)に統合されたダイナミックオリフィス(13)、LS オリフィス(15)、PVFC バルブ/LS レゾルバ(16)を通過し、EHi の LS2 ポートから出て、OSP ステアリングユニットの LS ポートに流れます。OSP では、LS ラインの流れがスプール/スリーブセットに流れ込み、ニュートラル位置では、ダイナミックフローがタンクに送られます。

OSP LSR リアクションタイプのステアリングユニットがニュートラル位置にあり、ソレノイドコントロールバルブ(2)が非アクティブの場合、ステアリングシステムはリアクション機能を備えます。RSV バルブ(1)は、OSP の L と R を介してシリンダポート CL と CR を接続します。ステアリングホイールに接触しておらず、(例えば、ステアリングされたフロント車軸の自動調整から)ステアリングシリンダ内にデルタ P が発生された場合、オイルは OSP ステアリングユニットのスプール/スリーブセットとギアセットを介して L から R または R から L へと通過し、ステアリングホイールは、ステアリングホイールが停止するまで、またはデルタ P が消えるまで回転します。ステアリングホイールの回転を停止し、シリンダの動き/リアクション機能を停止するためには、OSP 内のニュートラルスプリングパッケージの力のみを抑制する必要があります。

SOL: ソレノイドコントロールバルブ (EH カットオフバルブ(2)用) が非アクティブの場合、COV: EH カットオフバルブ(3)が意図しない EH ステアリングを防止します。これは、EH 方向制御バルブ(4)からの CL・CR 間の接続が、COV: EH カットオフバルブ(3)において妨げられるからです。PVE ソレノイドバルブリッジ(7)へのパイロット圧力が遮断されます。OSP ステアリングは、RSV: リアクション切り替えバルブ(1)が通常オープン位置に留まることから可能です。

ステアリングユニット OSP と、リアクション切替バルブ (RSV) を備えた EHi バルブを含むステアリングシステムでは、EHi と OSP が同じタンク圧力を共有することが重要です。そのため、EHi には 2 つのタンクポートがあり、そのうちの 1 つは OSP ステアリングユニットへの接続用です。

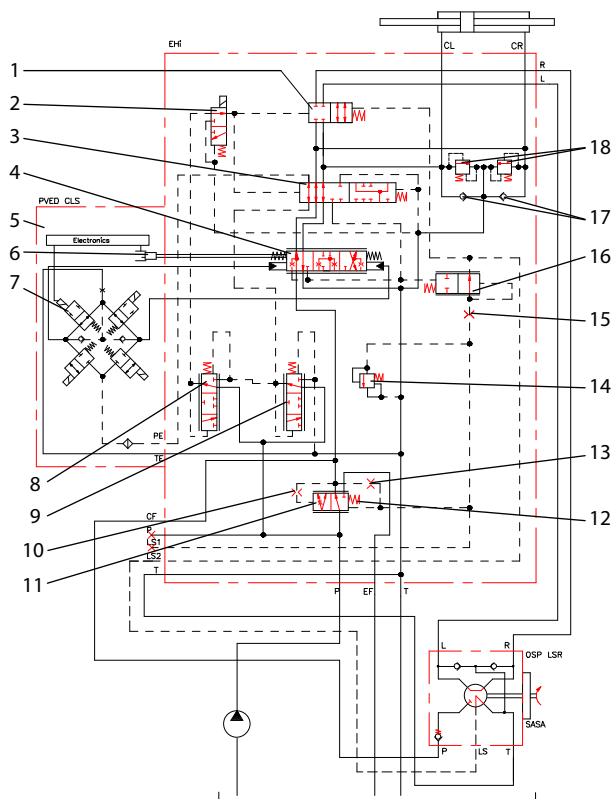
! 注意

EH ステアリングまたはリアクションシステムの喪失、ステアリングホイールの意図しない回転にご注意ください。

ロードセンシングシステムでは、ステアリングユニットでの LS から T への圧力、およびオープンセンタシステムでは、ステアリングユニットでの P から T への圧力低下が、ステアリングユニットがニュートラル位置にある場合に、14 bar を超えないように願います。

機能

EHiによる右ステアリング



1.	RSV：リアクション切替バルブ	10.	PP ダンパオリフィス
2.	SOL：EH カットオフバルブ/RSV 用ソレノイド制御バルブ	11.	プライオリティバルブスプール
3.	COV：EH カットオフバルブ	12.	プライオリティバルブスプリング
4.	EH 方向切替バルブ	13.	ダイナミックオリフィス
5.	PVE 制御ユニット	14.	パイロットリリーフバルブ
6.	スプール位置センサ LVDT	15.	LS オリフィス
7.	ソレノイドバルブブリッジ	16.	PVFC バルブ/LS レゾルバ
8.	パイロット減圧バルブ、13 bar、SOL-PE	17.	サクションバルブ
9.	パイロット減圧バルブ、13 bar、PE-T	18.	ショックバルブ

この EHi バルブには、2つのパイロット減圧バルブがあります。PRV: (8)および(9)です：

- EH カットオフバルブ、COV (3)が作動すると、タンク圧力より 13 bar 高い圧力を PRV (9)が PVE (5)にパイロット供給します。
- PRV (8)は、PVE パイロット圧力より最大 13 bar (合計でタンク圧力より最大 26 bar) 高いパイロット圧力を供給して、リアクション切替バルブ RSV (1)を作動させ、ソレノイドバルブ SOL (2)が作動している場合、COV (3)を作動させます。

EHi バルブでステアリングする前に、ソレノイドバルブ(2)に電力を供給する必要があります。EHi に PVED CLS (5)がある場合、CLS は SOL (2)を制御します。CLS は MMI (Man Machine Interface) から入力を受信して EH ステアリングを提供する必要があり、CLS は SOL (2)に電力を供給します。

機能

RSV (1)がアクティブになると、LSR タイプのステアリングユニットのリアクション機能がブロックされ、ステアリングホイールはシリンダポートの圧力に関係なく固定位置に留まります。

ステアリング用の入力信号が PVE (5)の電気コネクタに送信されると、この例では、右にステアリングするために、ソレノイドバルブブリッジ(7)が作動し、EH 方向制御スプール(4)が右に移動します。そのため、スプール(4)の LS は必要なステアリング圧力を感知し、これが PVFC バルブ/LS リゾルバ(16)に送信されます。バルブ(16)は、プライオリティバルブのダイナミックオリフィス(13)からのダイナミック LS フローを制限し、プライオリティバルブスプール(11)の LS 圧力が、EH 方向制御バルブスプール(4)から必要な LS 圧力に適合します。EH ステアリングの流量と圧力の要求に適合するように、プライオリティバルブスプール(11)の位置が変わります。

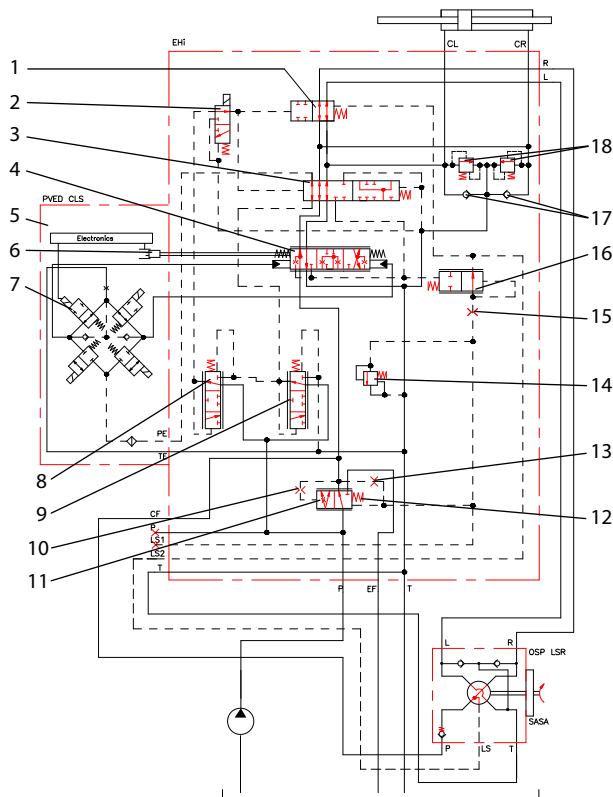
PVED CLS のモニタリング部位が、EH 方向制御スプールの意図しない動きを記録した場合、SOL (2)への電力はオフになります。

バルブ(8 と 9)はタンクへのパイロット圧力をダンプし、EH 方向制御バルブスプール(4)からシリンダポートへの接続がブロックされるように、COV (3)は位置を変更します。さらに、パイロット圧が存在しないと、PVE のソレノイドバルブブリッジ(7)を作動させることはできません。RSV (1)も位置を変更して、OSP の L・R と、シリンダポート CL・CR との間の接続を開きます。

どのステアリングシナリオでも、手動ステアリングホイールによるステアリングは、EH ステアリングを無効にすることができます。ステアリングホイールを回すと、ステアリングホイールの SASA センサが、PVED CLS に信号を送信し、EH ステアリングが解除されてステアリングホイールが優先されます。さらに、OSP ステアリングユニットからの LS 圧力が増加し、この圧力が EHi のポート LS2 および RSV(1)に伝達され、ステアリングホイールによるステアリングのために開かれます。油圧的遮断では、OSP からの同じ LS 圧力上昇が COV にも作用し、COV を介してタンクへの PVE パイロット圧 (PE) が生じるため、EH 方向制御バルブの移動不能を PVED-CLS が検出します。

機能

EHi と OSP による右ステアリング: 可変ステアリングモード



1.	RSV：リアクション切替バルブ	10.	PP ダンパオリフィス
2.	SOL：EH カットオフバルブ/RSV 用ソレノイド制御バルブ	11.	プライオリティバルブスプール
3.	COV：EH カットオフバルブ	12.	プライオリティバルブスプリング
4.	EH 方向切替バルブ	13.	ダイナミックオリフィス
5.	PVE 制御ユニット	14.	パイロットリリーフバルブ
6.	スプール位置センサ LVDT	15.	LS オリフィス
7.	ソレノイドバルブブリッジ	16.	PVFC バルブ/LS レゾルバ
8.	パイロット減圧バルブ、13 bar、SOL-PE	17.	サクションバルブ
9.	パイロット減圧バルブ、13 bar、PE-T	18.	ショックバルブ

この可変ステアリング比/複合ステアリングモードの場合: EHi + OSP、CLS は、EH と OSP ステアリングを組み合わせるには、MMI (Man Machine Interface) からの入力を受信する必要があります。SASA 信号は、ステアリングホイール速度の関数として、OSP ステアリングに EH フローを追加するために使用されます。OSP からの LS 圧力は、EHi の LS2 ポートに伝達され、RSV (1) に伝達されるため、ステアリングホイールのステアリング中にオープン位置に留まります。同時に、PVED CLS (5) は EH フローを OSP フローに追加する信号を受信します。ステアリングホイールを一方のロックから他方のロックに移動させるステアリングホイールの回転数は、PVED CLS のパラメータ設定に応じて減少します。

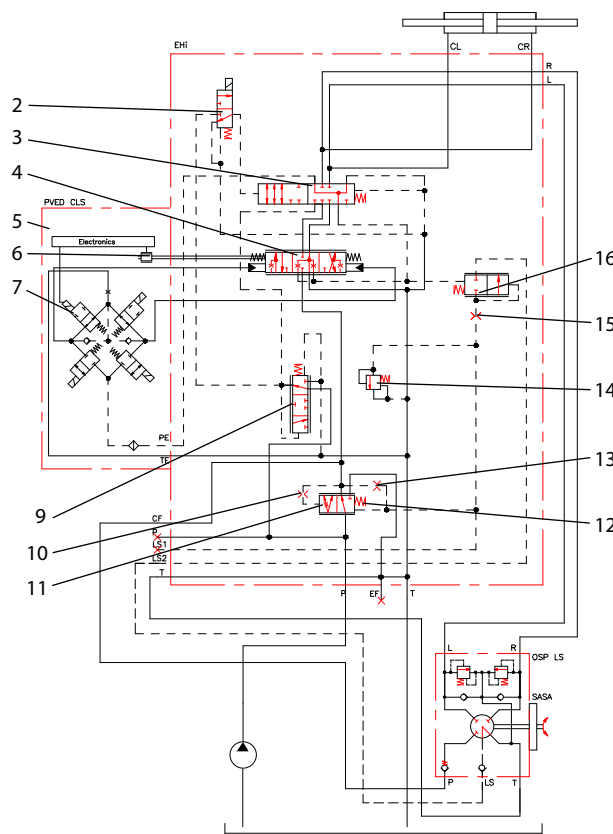
機能

ノンリアクションタイプステアリングユニット用 EHi xx LD NE

ロードセンシングダイナミックノンリアクション OSP ステアリングユニット用 EHi、SASA ステアリングホイールセンサによる EHi の電氣的遮断。この EHi バージョンは **リアクションタイプステアリングユニット用 EHi** (19 ページ) に記載するリアクションタイプステアリングユニットの EHi よりバルブ機能が少なくなっています。ノンリアクションタイプのステアリングユニットにショックバルブとサクシオンバルブが組み込まれている場合、これらのバルブ機能は EHi バルブ内には必要ありません。リアクションスイッチバルブ (RSV) がない場合、パイロット圧力を高くする必要はないため、パイロット減圧バルブは 1 つしかありません。

構成番号: EHi-4

ニュートラル位置



2.	SOL : EH カットオフバルブ用ソレノイド制御バルブ	10.	PP ダンパオリフィス
3.	COV : EH カットオフバルブ	11.	プライオリティバルブスプール
4.	EH 方向切替バルブ	12.	プライオリティバルブスプリング
5.	PVE 制御ユニット	13.	ダイナミックオリフィス
6.	スプール位置センサ LVDT	14.	パイロットリリーフバルブ
7.	ソレノイドバルブブリッジ	15.	LS オリフィス
9.	パイロット減圧バルブ、13 bar、PE-T	16.	PVFC バルブ/LS レゾルバ

エンジンが停止すると、プライオリティバルブスプール(11)がスプリング(12)によって左側に押され、EF ポートへの通路が塞がっています。EH 方向制御バルブスプール(4)および EHi の CF ポートへの

機能

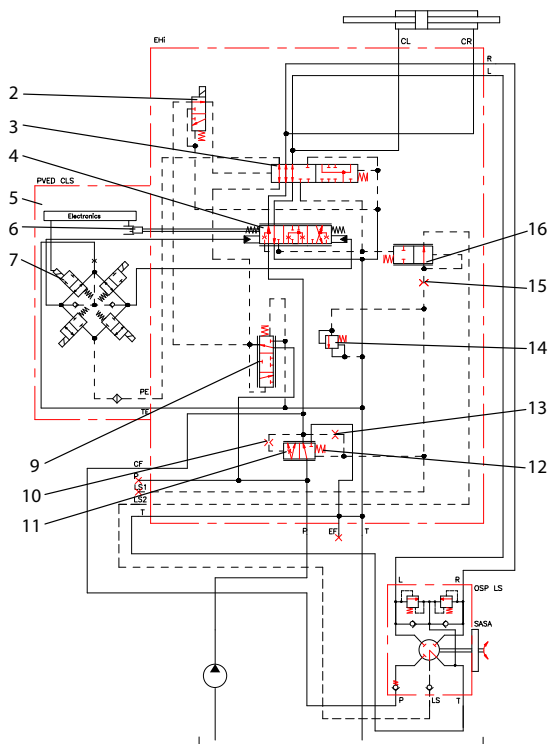
通路が開いています。OSP LSR ステアリングユニットの P ポートは、EHi の CF ポートに接続されています。

エンジンがオンで、ステアリングユニット OSP と EH スプール(4)がニュートラル位置にある場合、CF 圧力が上昇して、プライオリティバルブのスプリング力に一致する結果、プライオリティバルブスプール(11)が右側に移動し、メインポンプフローが、EHi の P ポートから、一体型のプライオリティバルブスプール(11)を通過してから、EF ポートを通過します。

プライオリティバルブは「ダイナミック」タイプです。つまり、ポンプがオンのとき、マイナーオイルフローは、CF から (スプール(11)に統合された) ダイナミックオリフィス(13)、LS オリフィス(15)、PVFC バルブ(16)を通過し、EHi の LS2 ポートから出て、OSP ステアリングユニットの LS ポートに流れます。OSP では、LS ラインの流れが LS チェックバルブを通してスプール/スリーブセットに流れ込み、ニュートラル位置では、この動的なオイルの流れがタンクに送られます。

ソレノイドコントロールバルブ(2)が非アクティブの場合、EH カットオフバルブ(3)が意図しない EH ステアリングを不可能にします。例えば、EH 方向制御スプール(4)からの CL および CR 接続がブロックされたため、誤った入力信号が PVE コントロールユニット(5)に送られた場合などです。

EHi による右ステアリング



2.	SOL : EH カットオフバルブ用ソレノイド制御バルブ	10.	PP ダンパオリフィス
3.	COV : EH カットオフバルブ	11.	プライオリティバルブスプール
4.	EH 方向切替バルブ	12.	プライオリティバルブスプリング
5.	PVE 制御ユニット	13.	ダイナミックオリフィス
6.	スプール位置センサ LVDT	14.	パイロットリリーフバルブ
7.	ソレノイドバルブブリッジ	15.	LS オリフィス
9.	パイロット減圧バルブ、13 bar、PE-T	16.	PVFC バルブ/LS レゾルバ

機能

EHi バルブでステアリングできるようになる前に、ソレノイドバルブ、SOL (2)に電力を供給する必要があります。EHi に PVED CLS (5)がある場合、CLS は SOL (2)を制御します。CLS は MMI (Man Machine Interface) から入力を受信して EH ステアリングを提供する必要があり、CLS は SOL (2)に電力を供給します。SOL がアクティブになると EH カットオフバルブ COV (3)が移動し、パイロット減圧バルブ PRV (9)からのパイロット圧力が、PVE (5)にパイロット供給を提供し、EH ステアリング用の COV が開きます。

ステアリング用の入力信号が PVE (5)の電気コネクタに送信されると、この例では、右にステアリングするために、ソレノイドバルブリッジ(7)が作動し、EH 方向制御スプール(4)が右に移動します。そのため、スプール(4)の LS は必要なステアリング圧力を感知し、これが PVFC バルブ/LS レゾルバ(16)に送信されます。バルブ(16)は、プライオリティバルブのダイナミックオリフィス(13)からのダイナミック LS フローを制限し、プライオリティバルブスプール(11)の LS 圧力が、EH 方向制御バルブスプール(4)から必要な LS 圧力に適合します。EH ステアリングの流量と圧力の要求に適合するように、プライオリティバルブスプール(11)の位置が変わります。

PVED CLS のモニタリング部位が、EH 方向制御スプールの意図しない動きを記録した場合、SOL (2)への電力はオフになります。バルブ(9)はタンクへのパイロット圧力をダンプし、COV (3)は位置を変更し、EH 方向制御バルブスプール(4)からシリンダポートへの接続がブロックされて、EH ステアリングは停止します。

どのステアリングシナリオでも、手動ステアリングホイールによるステアリングは、EH ステアリングを無効にすることができます。ステアリングホイールを回すと、ステアリングホイールの SASA センサが、PVED CLS に信号を送信し、EH ステアリングが解除されてステアリングホイールが優先されます。

可変ステアリング比/複合ステアリングモード、EHi + OSP も可能です (図には示されていません)。CLS は、EH と OSP ステアリングを組み合わせるには、MMI (Man Machine Interface) からの入力を受信する必要があります。SASA 信号は、ステアリングホイール速度の関数として、OSP ステアリングに EH フローを追加するために使用されます。ステアリングホイールを一方のロックから他方のロックに移動させるステアリングホイールの回転数は、PVED CLS のパラメータ設定に応じて減少します。

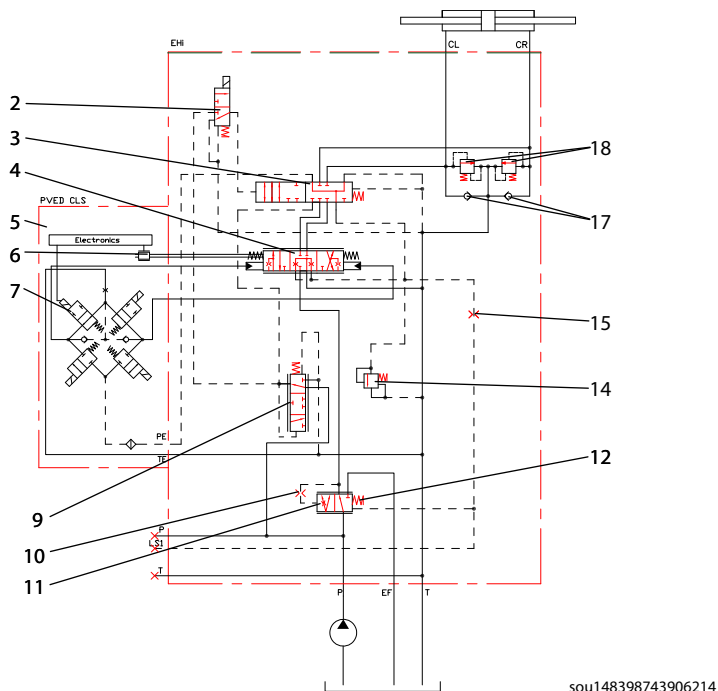
機能

ステア・バイ・ワイヤ ステアリング用 EHi xx W1 N

フェールセーフ ステア・バイ・ワイヤ ステアリング用 EHi ロードセンシング スタティック ステアリングバルブ。EHi は、ソレノイドバルブへの電力供給を停止することによってのみ解除できます。

構成番号: EHi-7

ニュートラル位置



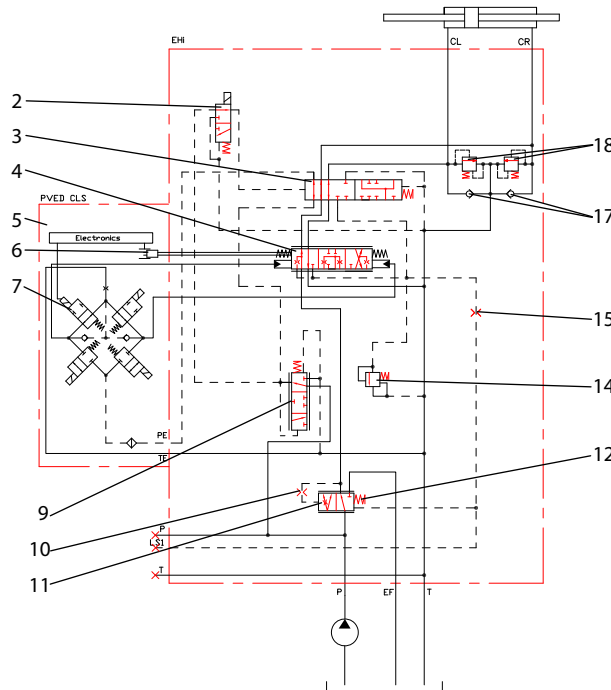
2.	SOL : EH カットオフバルブ用ソレノイド制御バルブ	10.	PP ダンパオリフィス
3.	COV : EH カットオフバルブ	11.	プライオリティバルブスプール
4.	EH 方向切替バルブ	12.	プライオリティバルブスプリング
5.	PVE 制御ユニット	14.	パイロットリリーフバルブ
6.	スプール位置センサ LVDT	15.	LS オリフィス
7.	ソレノイドバルブブリッジ	17.	サクションバルブ
9.	パイロット減圧バルブ、13 bar、PE-T	18.	ショックバルブ

エンジンが停止すると、プライオリティバルブスプール(11)がスプリング(12)によって左側に押されます。EF ポートへの通路が塞がっています。EH 方向制御バルブスプール(4)への通路が開いています。エンジンがオンで、EH スプール(4)がニュートラル位置にある場合、CF 圧力が上昇して、プライオリティバルブのスプリング力に一致する結果、プライオリティバルブスプール(11)が右側に移動し、メインポンプフローが、EHi の P ポートから、一体型のプライオリティバルブスプール(11)を通過してから、EF ポートを通過します。

ソレノイドコントロールバルブ(2)が非アクティブの場合、EH カットオフバルブ(3)が、EH 方向制御スプール(4)からの CL および CR 接続が(3)でブロックされたことによる意図しない EH ステアリングを防止します。PVE ソレノイドバルブブリッジ(7)へのパイロット圧力が遮断されます。

機能

EHiによる右ステアリング



2.	SOL : EH カットオフバルブ用ソレノイド制御バルブ	10.	PP ダンパオリフィス
3.	COV : EH カットオフバルブ	11.	プライオリティバルブスプール
4.	EH 方向切替バルブ	12.	プライオリティバルブスプリング
5.	PVE 制御ユニット	14.	パイロットリリーフバルブ
6.	スプール位置センサ LVDT	15.	LS オリフィス
7.	ソレノイドバルブブリッジ	17.	サクションバルブ
9.	パイロット減圧バルブ、13 bar、PE-T	18.	ショックバルブ

EHi バルブでステアリングできるようになる前に、ソレノイドバルブ、SOL (2)に電力を供給する必要があります。EHi に PVED CLS (5)がある場合、CLS は SOL (2)を制御します。CLS は MMI (Man Machine Interface) から入力を受信して EH ステアリングを提供する必要があり、CLS は SOL (2)に電力を供給します。SOL がアクティブになると、EH カットオフバルブ COV (3)が移動し、パイロット減圧バルブ PRV(9)からのパイロット圧力が、PVE (5)にパイロット供給を提供し、EH ステアリング用の COVが開きます。ステアリング用の入力信号が PVE (5)の電気コネクタに送信されると、この例では、右にステアリングするために、ソレノイドバルブブリッジ(7)が作動し、EH 方向制御スプール(4)が右に移動します。そのため、スプール(4)の LS は必要なステアリング圧力を感知し、これがプライオリティバルブスプール(11)に送信されます。EH ステアリングの流量と圧力の要求に適合するように、プライオリティバルブスプール(11)の位置が変わります。

PVED CLS のモニタリング部位が、EH 方向制御スプールの意図しない動きを記録した場合、SOL (2)への電力はオフになります。バルブ(9)はタンクへのパイロット圧力をダンブし、COV (3)は位置を変更し、EH 方向制御バルブスプール(4)からシリンダポートへの接続がブロックされて、EH ステアリングは停止します。

テクニカルデータ

EHi ステアリングバルブ

EHi のテクニカルデータは標準測定結果によるものです。油圧システムには、粘度が $21\text{mm}^2/\text{s}$ (102 SUS) の鉱物油系作動油を 50°C (122°F) の温度で使用しました。

Max. 圧力	ポート P-T, EF-T	250 bar	[3625 psi]
	ポート CF-T	250 bar	[3625 psi]
	ポート LS1-T, LS2-T	250 bar	[3625 psi]
	ポート L-T, R-T, CL-T, CR-T	308 bar	[4467 psi]
	ポート T	25 bar	[362 psi]
定格流量	ポート P, EF	90 l/min	[23.8 US gal/min]
	ポート L, R, CL, CR ステアリングホイールステアリング	70 l/min	[18.5 US gal/min]
	ポート CL, CR EH ステアリング	12, 20, 30, 40, 50, 70 l/min	[3.2, 5.3, 7.9, 10.6, 13.2, 18.5 US gal/min]
スプールの移動, EH 方向制御スプール		$\pm 4\text{ mm}$	[$\pm 0.16\text{ in}$]
デッドバンド, EH 方向制御スプール, 公称		$\pm 0.8\text{ mm}$	[$\pm 0.03\text{ in}$]
プライオリティバルブ	タイプ	ダイナミック または スタティック	
	スプリング力	7 bar, 10 bar	[100 psi, 145 psi]
	公称流量	45 または 90 l/min	11.9 または [23.8 US gal/min]
作動油温度	推奨温度	$+30^\circ\text{C} \sim +60^\circ\text{C}$	[$+86^\circ\text{F} \sim +140^\circ\text{F}$]
	最低温度	-30°C	[-22°F]
	最高温度	90°C	[190°F]
周囲温度		$-30^\circ\text{C} \sim +60^\circ\text{C}$	[$+22^\circ\text{F} \sim +140^\circ\text{F}$]
作動油粘度	作動範囲	$12 \sim 75\text{ mm}^2/\text{sec}$	[66.0 \sim 370.3 SUS]
	最低粘度	$10\text{ mm}^2/\text{sec}$	[58.9 SUS]
	最高粘度	$460\text{ mm}^2/\text{sec}$	[2134 SUS]
フィルトレーション	最大汚染 (ISO 4406)	21/19/16	
ステアリングバルブと他の油圧装置の温度差	最大	$\Delta 10^\circ\text{C}$	[$\Delta 18^\circ\text{F}$]

重量

EHi 重量 11.2 kg (24.7 lbs)

テクニカルデータ

PVE アクチュエーションモジュール

PVE アクチュエーションモジュールの包括的技術資料

PVED-CLS	OSPE with PVED-CLS Steering Valve Controller Data Sheet	AI152986484866
PVED-CC シリーズ 5	PVED-CC Series 5 Technical Information	BC159886484234
PVES シリーズ 7	PVE Series 7 Technical Information	BC218286485446

詳細な技術資料がオンライン (<http://www.danfoss.com>) から入手できます。

PVE アクチュエーションモジュール主要値

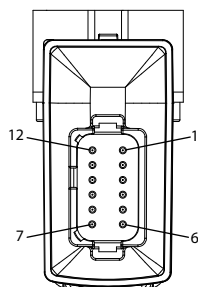
		PVED-CLS	PVED-CC	PVES
供給電圧		9 ~ 35 Vdc		11 ~ 32 Vdc
消費電流	オペレーショナル/オフロードモード、 カットオフバルブを作動、最大	12 V で 1.32 A	-	-
	オンロードモード	12 V で 0.23 A	-	-
	オペレーショナルモード	-	12 V で 0.52 A	-
	ニュートラル-動力の状態	-	12 V で 0.08 A	-
	定格電圧 PVES	-	-	12 V で 0.57 A
信号電圧	中立	-	-	0.5 x U DC
	CR ポート ↔ CL ポート	-	-	0.25 · U DC ~ 0.75 · U DC
定格電圧での信号電流		-	-	0.25 mA ~ 0.70 mA
作動油の消費	通電停止	0 l/min	0 l/min	0.3 l/min
	スプールロック位置	0 l/min	0 l/min	0.1 l/min
	パイロットオイルフロー, 連続動作	0.7 l/min	0.7 l/min	0.8 l/min
作動油粘度	範囲	12 ~ 75 mm ² /s		
	最低	10 mm ² /s		
	最高	460 mm ² /s		
作動油温度	推奨範囲	+30° C ~ +60° C (+86° F ~ +140° F)		
	最低	-30° C (+22° F)		
	最高	90° C (194° F)		
周囲温度	推奨範囲	-30° C ~ +60° C (+22° F ~ +140° F)		
フィルトレーション		最大許容汚染度 (ISO 4406): 23/19/16		
パイロット圧力	推奨範囲	13.5 ± 1.5 bar		
ヒステリシス		約 0%		
筐体	DEUTSCH コネクタ	IP 67		
ピン、表面処理	DEUTSCH コネクタ	Sn/スズ	Ni/ニッケル	

テクニカルデータ

PVE コネクタ

PVED-CLS

DEUTSCH ピンコネクタx1 - DT04-12PA-B016



ピンアウト

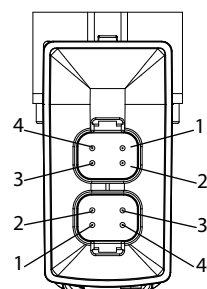
ピンアウト	機能	ピンアウト	機能
1	AD2	7	電源グラウンド -
2	AD3	8	電源供給 +
3	センサ電源グラウンド	9	CAN_L_MAIN
4	CAN_H_SAFETY	10	CAN_H_MAIN
5	CAN_L_SAFETY	11	5V センサ供給+
6	デジタル出力	12	AD1

終端抵抗: なし

相手側コネクタ: DT06-12SA-P012

PVED-CC

DEUTSCH DT - 4 ピンコネクタx2, DT04-4P



ピンアウト

ピンアウト	機能	ピンアウト	機能
前部		後部	
1	CAN_H	1	CAN_H
2	CAN_L	2	CAN_L
3	電源供給 +	3	電源供給 +
4	電源グラウンド -	4	電源グラウンド -

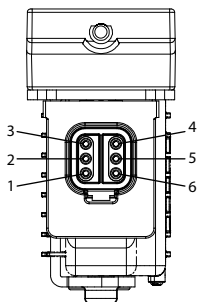
終端抵抗: なし

相手側コネクタ: DT06-4S-E003

テクニカルデータ

PVES

DEUTSCH DT-6 ピンコネクタ x 1, DT04-6P



ピンアウト

ピンアウト	機能	ピンアウト	機能
1	Vsignal	4	スプール位置
2	エラー	5	電源グラウンド -
3	未使用	6	電源グラウンド +

相手側コネクタ: DT06-6S-E003

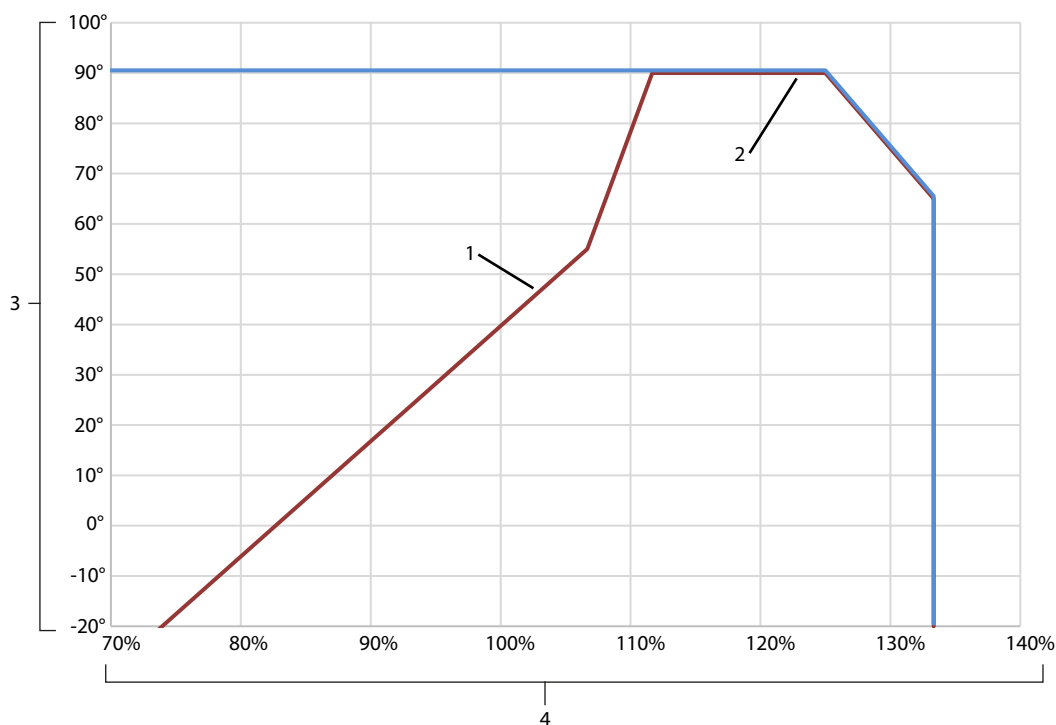
テクニカルデータ

モード選択用コントロールバルブのコイル

仕様

- デューティサイクル定格: 100%
- 絶縁電線: H 種 (180C)
- 周囲温度: -30° C to +60° C [-22° F to +140° F]
- ダイオードが利用できます。ダンフォスまでお問い合わせください。
- IP 定格: IP 65
- すべての AC コイルは内部で整流

動作限界、D08、16 ワットコイル



1. 最小プルイン電圧
2. 最大動作限界
3. 摂氏での周囲温度
4. パーセント定格電圧

電気仕様

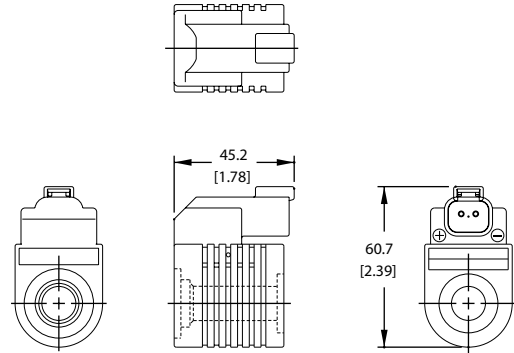
16 ワットコイル

電圧 (V)	抵抗 (オーム) 20°C で±5% [72°F]	25°C [77°F]での電流引き込み (A)	カラー	端子
12	9	1.33	グレー	DEUTSCH
24	36	0.67	黒	DEUTSCH

テクニカルデータ

端子

DEUTSCH コード DE



kwa1382113478636

電圧 (V)	電源 (W)	発注番号
12	16	D08-16-12D-DE
24	16	D08-16-24D-DE

ステアリングシステムの仕様決定

EHi ステアリングバルブ付きステアリングシステム

手動ステアリングには通常のステアリングユニット (例: ダanfoss OSP タイプステアリングユニット)、および電気ステアリングには EHi バルブ (例: 自動誘導、ジョイスティック、および/または可変ステアリング) を使用したステアリングシステム。以下 EHi の主要値を決定する必要があります。

- 公称シリンダポートフロー、CQ
 - 通常、約 100 rpm で OSPC から利用できるステアリングホイール速度でのポートフロー (OSPC 200 など) に基づくと、ポートフローは 100 rpm で 20 l/min になるため、EH 方向制御スプールは公称 CQ = 20 l のスプールとする必要があります。
- 最大ステアリング圧力、bar、P-T
 - OSP にリリーフバルブが存在する場合、OSP ステアリングユニットの P-T 値と同じです。それ以外の場合、EHi の P-T 設定は、許容される最大ステアリングシステム圧力に基づいて決定する必要があります。
- ショックバルブ
 - EHi バルブ外部のショックバルブが、ステアリングモードで EHi のシリンダポートを保護している場合、EHi バルブの内部にショックバルブは必要ありません。
 - EHi 内部にショックバルブが必要な場合、設定は最大ステアリング圧力 P-T よりも約 50 bar 高くする必要があります。

⚠ 注意

ステアリングシリンダの速度が高いと、車両の制御性に影響を与えることがあります。推奨よりも高い定格流量の方向制御スプールを選択しないでください。ステアリングシステムに追加された安全機能の応答時間要件に影響を与える可能性があります。

⚠ 注意

EHi は、OSPD ON/OR、デュアルディスプレイメントを備えたオープンセンタタイプのステアリングユニットと関連して、システムの不安定性が問題になる可能性があります。ステアリングユニットの P ポートへの最小流量 5 l/min を確保する必要があります。これにより、EH ステアリングがいかなる状況でも、OSPD ステアリングユニットのシフトバルブが通常のステアリングモード/フルディスプレイメントの位置になります。OSPD の P ポートへの流量は、シフトバルブが「緊急ステアリング位置」に移動するのを防ぐために、5 l/min 以下に下げないようにします。

フェールセーフのステア・バイ・ワイヤステアリングシステムでは、次の主要値に EHi バルブのみを使用する必要があります。

- 公称シリンダポートフロー、CQ
 - 通常、ステアリングホイールを一方のシリンダロックから他方のシリンダロックに切り替えるための最大時間、ストロークボリューム V のシリンダーを前提とします

$$V(l) 0,800 l$$

$$t(s) 2,4 \text{ sec}$$

$$\Rightarrow$$

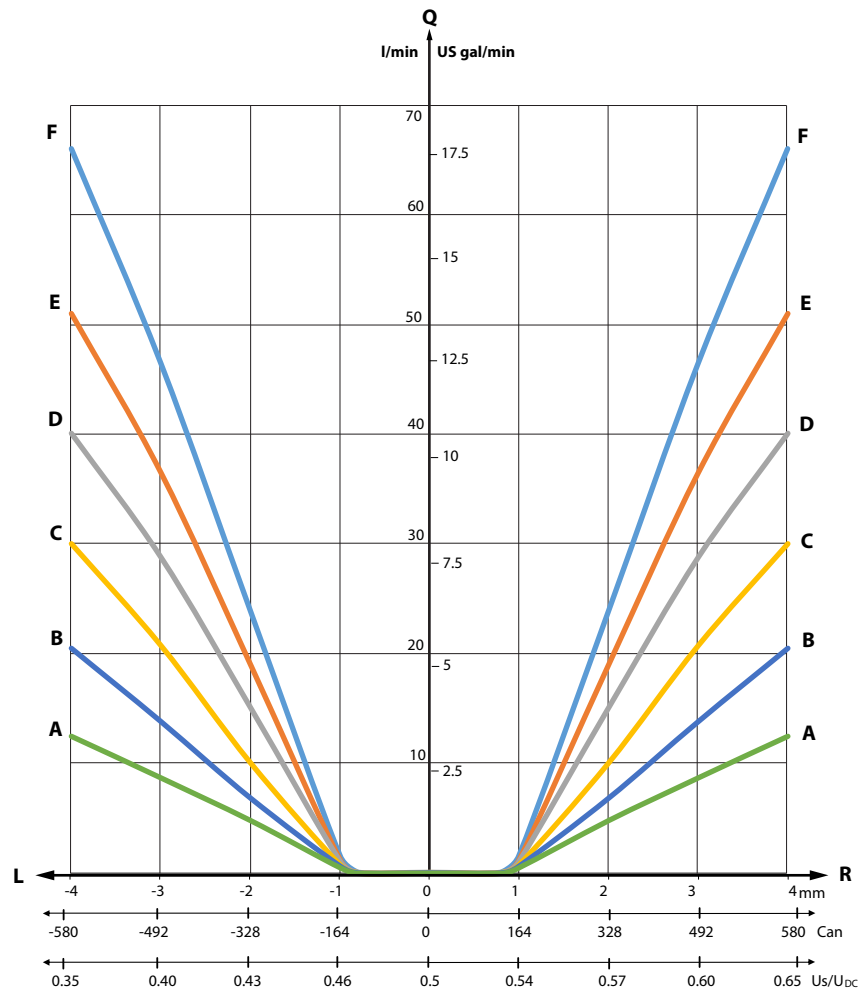
$$CQ (l/min) = V/t = (0,8/2,4) * 60 = 20 l/min$$
- 最大ステアリング圧力、bar、P-T
 - 許容される最大ステアリングシステム圧力に基づいて決定する必要があります。
- ショックバルブ設定
 - 最大ステアリング圧力 P-T より約 50 bar 高くする必要があります

EHi で決定するその他のオプションについては、[バージョン](#) (8 ページ) を参照してください。

技術的特性

EHi の EH 方向制御スプール

方向制御スプールのシリンダフロー特性



- A =** 公称シリンダ流量 $CQ = 12 \text{ l/min}$ [3.17 US gal/min]のスプールに有効
- B =** 公称シリンダ流量 $CQ = 20 \text{ l/min}$ [5.28 US gal/min]のスプールに有効
- C =** 公称シリンダ流量 $CQ = 30 \text{ l/min}$ [7.97 US gal/min]のスプールに有効
- D =** 公称シリンダ流量 $CQ = 40 \text{ l/min}$ [10.57 US gal/min]のスプールに有効
- E =** 公称シリンダ流量 $CQ = 50 \text{ l/min}$ [13.21 US gal/min]のスプールに有効
- F =** 公称シリンダ流量 $CQ = 70 \text{ l/min}$ [18.48 US gal/min]のスプールに有効

曲線 A から E は、7 bar [100 psi]のスプリングと 0.9 mm [0.035 in]のダイナミックオリフィスと 1.2 mm (0.047 in)の LS オリフィスを備えた内部プライオリティバルブにより、60 l/min [15.85 US gal/min] のポンプ流量で有効です。

内部プライオリティバルブのない EHi の場合、曲線 A から E は、60 l/min [15.85 US gal/min]ポンプ流量で、外部プライオリティバルブ OLS 80、152B8258 と組み合わせたときに有効です。

技術的特性

曲線 F は、10 bar [145 psi]のスプリングと 0.9 mm [0.034 in]のダイナミックオリフィスと 1.2 mm (0.047 in)の LS オリフィスを備えた内部プライオリティバルブにより、100 l/min [26.41 US gal/min]のポンプ流量で有効です。

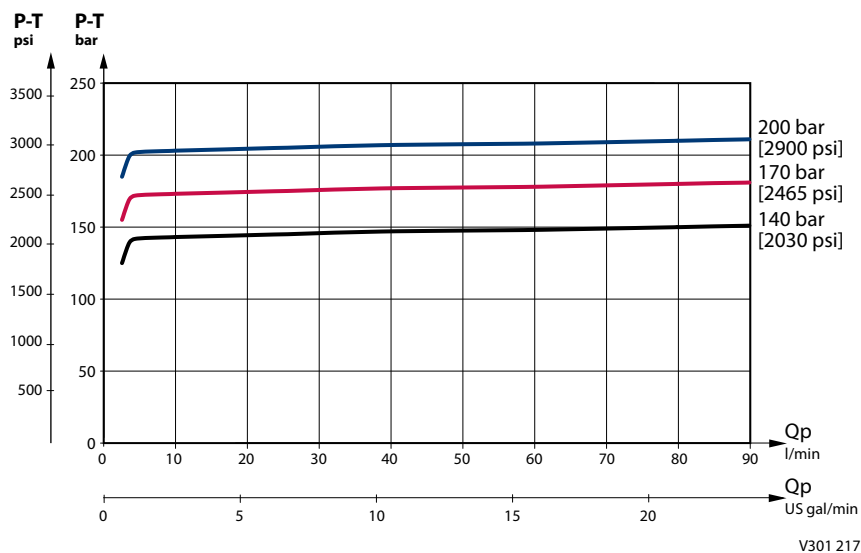
内部プライオリティバルブのない EHi の場合、曲線 F は、100 l/min [26.41 US gal/min]ポンプ流量で、外部プライオリティバルブ OLS 120, 152B8129 と組み合わせたときに有効です。

パイロット圧カリリースバルブ、(P-T、Qp) 特性

パイロット圧カリリースバルブは、ステアリングシステムを過度の圧力から保護します。

パイロット圧カリリースバルブは、EHi のプライオリティバルブまたは外部プライオリティバルブと連携して、最大ステアリング圧力 P-T を制限します。パイロット圧カリリースバルブは、25 l/min [6.6 US gal/min]のプライオリティバルブへのオイルフローに設定されています。

設定許容差: 定格値+10 bar [145 psi]。



45 l/min のプライオリティバルブスプールを備えた EHi は、45 l/min を超えるポンプフローでは使用しないでください。

技術的特性

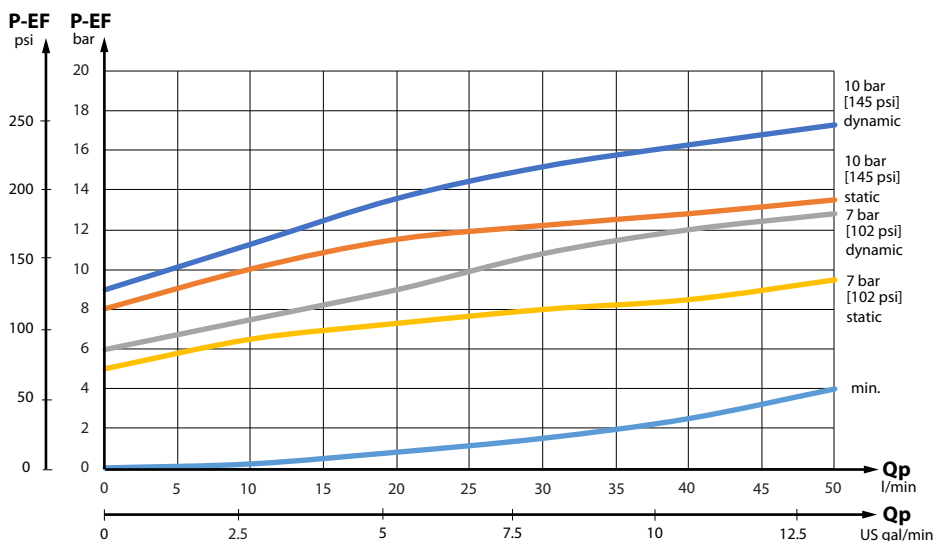
圧力降下、EHi バルブの P-EF

このデータは、EHi バルブの代表的サンプル測定値に基づいています。測定時には、50°Cで粘度 21 mm²/s のオイルを使用しました。

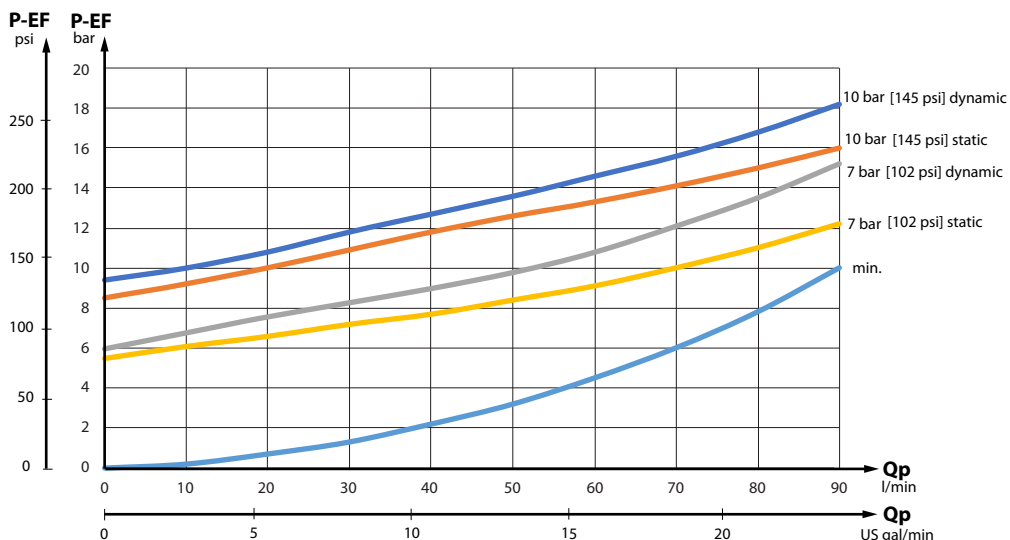
LS 接続の圧力がゼロのときに測定が行われています。EF 接続の圧力が実際のコントロールスプリング圧力より高い場合、最小曲線が適用されます。

7 bar [100 psi] と 10 bar [145 psi] のコントロールスプリング圧力の曲線は、EF ポートの圧力がゼロのときに適用されます。

45 l/min のプライオリティバルブスプールを備えた EHi



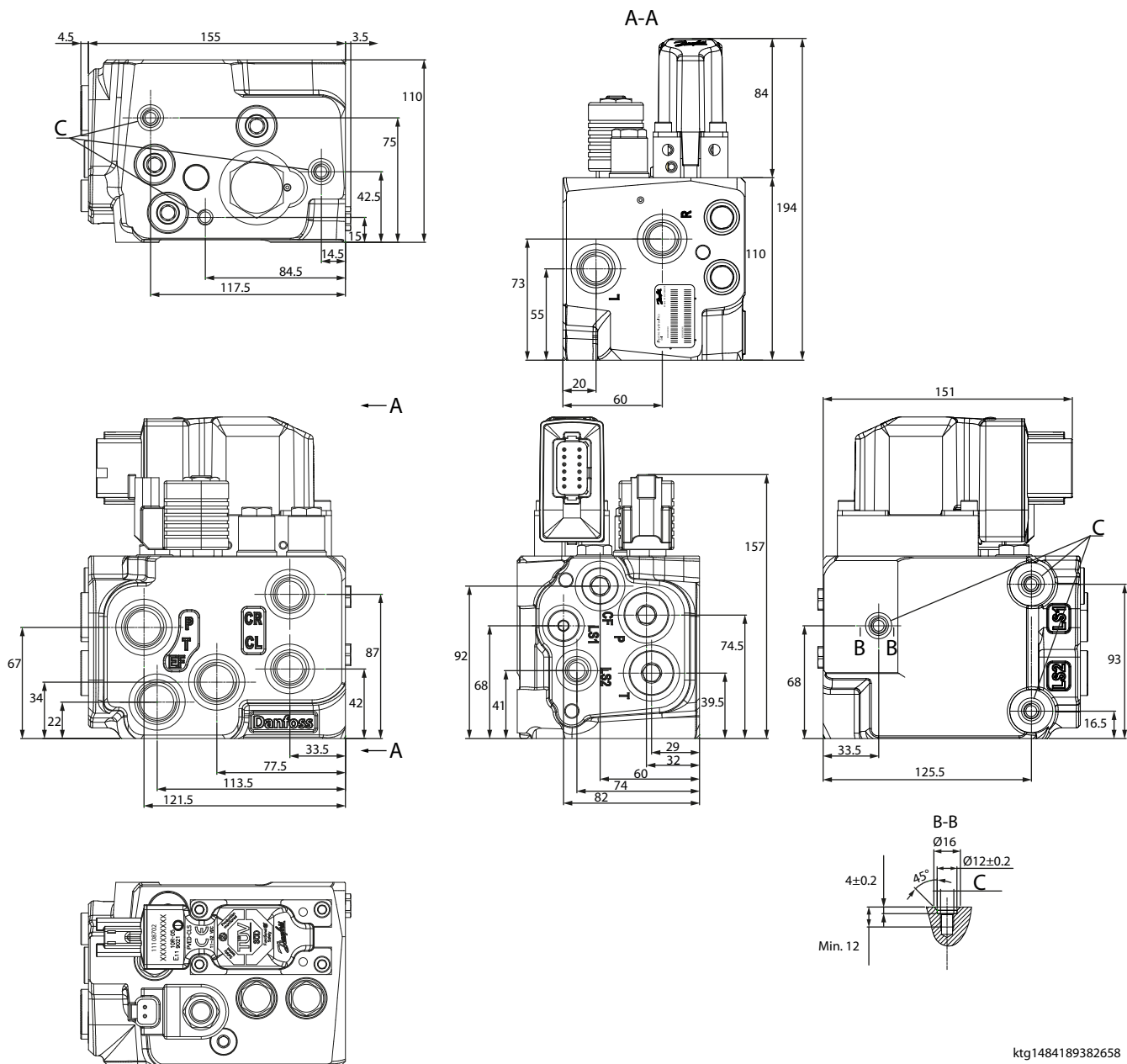
90 l/min のプライオリティバルブスプールを備えた EHi



外形図

PVED-CLS を備えた EHi

単位:mm



ktg1484189382658

メトリックポートバージョン (ISO 6149-1)

P、T、EF	CL、CR、L、R	LS1、LS2	C
M22 x 1.5 深さ 15 ミリメートル	M18 x 1.5 深さ 14.5 ミリメートル	M12 x 1.5 深さ 11.5 ミリメートル	M8 x 1.25 深さ 12 ミリメートル

システムの安全性

緊急ステアリング

EHi ステアリングバルブと OSP ステアリングユニットを備えたステアリングシステム:

ステアリングポンプ供給がない場合、OSP ステアリングユニットは緊急ステアリングに使用できません。ギアセットは手動ポンプとして機能するため、手動力が、ステアリングホイールでの入力トルクと回転から圧力の形で油圧力に変換され、ステアリングが行われる側のシリンダポートから流れ出します。

手動/緊急ステアリングの計算については、[一般解説 ステアリングコンポーネント テクニカルインフォメーション](#)、**BC152886484183** の、「一般情報」の章を参照してください。

EHi ステアリングバルブのみを使用したフェールセーフのステア・バイ・ワイヤステアリングシステムの場合、手動による緊急ステアリングはできません。このようなステアリングシステムは、完全な冗長性を備えてセットアップする必要があります。または、制限された最大走行速度とオフロードでのみ使用する必要があります。

EHi とシステムの安全性

EHi には、カットオフバルブの形で安全機能が組み込まれています。開始時点では、このカットオフバルブは安全な状態です。方向制御バルブからシリンダポートへの接続は遮断されます。カットオフバルブは、ソレノイドバルブに電力が供給されている場合にのみ、EH ステアリングを可能にします。

カットオフバルブは、PVE アクチュエータへのパイロット圧力を制御します。ソレノイドバルブに電力が供給されていない場合、方向制御スプールをニュートラルから外すために PVE へパイロット供給はされません。

電気制御に加えて、ソレノイドバルブを介して、リアクションスイッチバルブ (RSV) を、ステアリングホイールを回すことにより油圧的に押すことができます。この設計により、システム全体の圧力を利用して RSV を強制的に開くことができます。

解除は、SASA センサによって行われます。EHi 構成番号 EHi-9 および EHi-10 については [EHi 標準構成](#) (44 ページ) を参照してください。RSV とカットオフバルブ (COV) の両方を、ステアリングホイールを回して油圧で押し上げることができます。解除は、EH スプールモニタリングによって行われます。スプールを移動するためのシステム全体の圧力は、ISO13849-2 附属書 C の表 C.2 に従って、十分に考えられた安全原則と見なすことができます。

PVED CLS アクチュエータは、認証済みセーフティコントローラとして機能します。PVED CLS は、ソレノイドバルブの電源オン/オフにより、カットオフバルブを直接制御します。ソレノイドバルブに電力が供給されていない場合、EHi は安全状態にあります。

PVED-CLS に統合された安全機能は、ソレノイドバルブの電源をオフにし、EHi を安全な状態にすることができます。 [PVED-CLS Controller for Electrohydraulic Steering User Manual](#), **AQ186886485220** を参照ください。

PVE アクチュエータ PVED CC または PVES の場合、カットオフバルブ機能は別のコントローラで制御する必要があります。例えば、車両のメインコントローラは EHi バルブの安全状態を無効/有効にするには、ソレノイドバルブの電源をオン/オフにする必要があります。

安全への配慮、オンロード運転

PVED-CC と PVES アクチュエータは、車載モニタリングが制限されたシングルストリング設計です。

OEM は公道を走行しているときに、PVE に通知して運転席から電源を切るために必要な手段を確立する責任があります。

システムの安全性

⚠ 注意

不適合なステアリングは、車両の制御性に影響を与える可能性があります。
不適合なステアリングを検出する車両固有の安全監視システムを適用し、適切な警告を発生し、必要に応じて PVED-CC および PVES アクチュエータを効果的に無効にします。最低限の安全システムとして、公道走行中に電気油圧アクチュエータとソレノイドバルブの電源をオフにする手動電源スイッチが含まれている必要があります。

システムの安全性

PVED-CLS アクチュエータは、公道を走行中に電源を切ることができます。公道を走行している間、PVED-CLS に電力を供給し続けるために、ロードスイッチ設計が適用される場合があります。PVED-CLS *Controller for Electrohydraulic Steering User Manual*, **AQ186886485220** を参照してください。

バリエーションと注文仕様

EHi マスターモデルコード (MMC)

MMC を作成するには、Danfoss Design Center Configurator for EHi にアクセスしてください。

モデルコード(例)

EHI-20-W1-W-N-S-H-EF-S-10-N-E-A-AA-S-N-P-S-P-N-S-CLSA-AA-202-NN-NN-D-12-150-210-S-B-G-N-NN-DS-PB-SWID001182

モデルコードの配置

0	-	1	-	2	-	3	-	4	...
EHI	-	20	-	W1	-	W	-	N	...

配置リファレンス

配置	説明	配置	説明
0	製品タイプ	20	L/R ポート
1	電気油圧流量, 公称	21	CF ポート
2	回路タイプ	22	PVE アクチュエータ
3	パイロットユニットタイプ	23	ファームウェア タイプ
4	解放	24	ファームウェア バージョン
5	LS1 信号 (外部)	25	ファームウェア パッケージ
6	一体型プライオリティバルブ	26	追加情報
7	余剰流	27	カットオフコイル コネクタ
8	一体型プライオリティバルブ タイプ	28	カットオフコイル 電圧
9	一体型 PV スプリング	29	リリーフバルブ設定
10	圧カレゾルバ (PVFC)	30	ショックバルブ設定
11	リリーフバルブ接続	31	ダイナミック オリフィス
12	ポート 標準	32	PP オリフィス
13	ポート 選択	33	LS オリフィス
14	LS1 ポート	34	応答スイッチ
15	LS2 ポート	35	特殊仕様
16	EF ポート	36	ラベル
17	P/T フロントポート	37	塗装
18	P/T サイドポート	38	ソフトウェア ID
19	CL/CR ポート	-	

バリエーションと注文仕様

コード番号

次の表の構成番号は、[EHi 標準構成](#) (44 ページ) のマトリックス説明を参照しています。

コード番号	構成番号	MMC*																		
		1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	22	27	28	29	30	34	37	
配置	N.A.																			
11179597	EHi-1	30	LD	N	E	N	NN	N	NN	N	S	A	CLSA	D	12	175	NNN	N	PB	
11179598	EHi-2	30	OC	N	E	H	EF	E	10	N	S	A	CLSA	D	12	175	NNN	N	PB	
11179600	EHi-4	30	LD	N	E	H	ET	D	07	R	S	A	CLSA	D	12	175	NNN	N	PB	
11179613	EHi-5	30	LD	N	E	H	EF	D	07	R	S	A	CLSA	D	12	175	230	H	PB	
11179614	EHi-6	30	LD	N	E	N	NN	N	NN	R	S	A	CLSA	D	12	175	230	H	PB	
11179601	EHi-7	30	W1	W	N	H	EF	S	10	N	E	A	CLSA	D	12	175	230	N	PB	
11179595	EHi-9	30	LS/LD	N/R	H	N	NN	N	NN	W	E	A	CLSA	D	12	175	230	H	PB	
11179596	EHi-10	30	OC	N/R	H	H	EF	D	07	W	E	A	CLSA	D	12	175	230	H	PB	

*すべての配置を表示しているわけではなく、標準的な構成と異なる主要な配置のみを表示しています。

EHi の標準構成は、主に回路タイプ、パイロットユニットタイプ、解放方法により定義されます。回路と詳細は、[バージョン\(サンプル\)](#) (10 ページ) を、オプションの内訳は[部品とバリエーション](#) (8 ページ) を参照ください。

バリエーションと注文仕様

EHi 標準構成

構成	OEM 取付					SBW / 4WS	GPS ユニバーサル	
	EHi-1	EHi-2	EHi-4	EHi-5	EHi-6	EHi-7	EHi-9 ¹	EHi-10 ¹
油圧回路	ロードセンシング	オープンセンタ	ロードセンシング	ロードセンシング リアクション	ロードセンシング リアクション	SBW フェイルセーフ/ 4輪ステアリング	ロードセンシング (スタティックとダイナミック) リアクションあり/なし	オープンセンタ リアクションあり/なし
仕様								
カットオフバルブ	•	•	•	•	•	•	•	•
リリーフバルブ	•	•	•	•	•	•	•	•
プライオリティバルブ		•	•	•		•		•
ショック/サクションバルブ				•	•	•	•	•
PVFC LS レゾルババルブ	•		•	•	•		•	•
リアクション用リアクションスイッチバルブ (RSV)				•	•		•	•
RSV での OSP 無効化				•	•		•	•
LS シャトル (SBW 又は 2WS)								
内部接続された EF と T			•					
SASA なしの解放 (油圧解放) ²							•	•
SASA 等による電氣的遮断	•	•	•	•	•	•		

¹ 詳細はダンフォス社にお問い合わせください。

² 油圧解放を使用している場合、可変ステアモードは使用できません。

主な取扱製品：

- ・ シリンダ
- ・ エレクトリックコンバータと関連機器
- ・ エレクトリックコントローラ、HMI および IoT
- ・ ホースと継手
- ・ 油圧パワーユニットと関連システム
- ・ 油圧バルブ
- ・ 一般産業用クラッチとブレーキ
- ・ 油圧モータ
- ・ PLUS+1[®] ソフトウェア
- ・ 油圧ポンプ
- ・ ステアリング
- ・ トランスミッション

Danfoss Power Solutions は高品質の油圧、エレクトリック機器のグローバルメーカーです。私達は最先端のテクノロジーとソリューション提供に関する専門性を有しており、モバイルオフハイウェイ市場の過酷な動作条件だけではなく海洋部門もカバーします。幅広いアプリケーションの専門知識に基づいて、お客様と緊密に連携致します。世界中のお客様のシステム開発スピードアップ、コスト削減に貢献し、車両、船舶の市場投入を早める事に貢献致します。Danfoss Power Solutions – モバイル油圧、モバイル電化における最強のパートナー

詳細な製品情報については、www.danfoss.com をご覧ください。

私達は傑出したパフォーマンスの為に可能な限り最高のソリューションを確保し、専門家による世界的なサポートを提供致します。また、グローバルサービスパートナーの広範なネットワークにより全てのコンポーネントに対して包括的なグローバルサービスを提供します。



Hydro-Gear

www.hydro-gear.com

Daikin-Sauer-Danfoss

www.daikin-sauer-danfoss.com

ダンフォス株式会社

Danfoss Power Solutions (Japan) Ltd.

本社・東京営業所 〒108-0075 東京都品川区港南2丁目16番4号 品川グランドセントラルタワー15階
TEL 03-6433-2030 FAX 03-6433-2031

大阪営業所 〒530-0001 大阪市北区梅田3丁目4番5号 毎日インテシオ
TEL 06-6136-6105 FAX 06-6136-6107

福岡営業所 〒812-0011 福岡市博多区博多駅前2丁目12番9号 第6グリーンビル
TEL 092-475-5364 FAX 092-412-2002

京都工場 〒621-0017 京都府亀岡市大井町北金岐柿木原35番地
TEL 0771-22-9600 FAX 0771-29-2021

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 2080 6201

Danfoss はカタログ、パンフレット、その他の印刷物の誤りの可能性について一切の責任を負いません。Danfoss は予告なしに製品を変更する権利を留保します。同時に製品にも当てはまり、これはご注文済み製品にも適用されますが、但し既に合意されている仕様に対して追加変更処置が必要ない範囲に限ります。この資料に記載されているすべての商標は各企業の所有物です。Danfoss および Danfoss のロゴタイプは Danfoss A/S の商標です。無断転載を禁じます。