



テクニカルインフォメーション

ステアリング

VSPP ステアリングユニット



改訂履歴

改訂表

日付	変更済み	改訂
July 2021	MMC の軽微な修正	0102
October 2020	初版	0101

目次

概要

幅広い製品群.....	4
単位換算.....	5
ダンフォス社 ステアリングコンポーネントのカタログ.....	5

VSPP ステアリングユニット

製品概要.....	6
VSPP.....	6
VSPP LS プライオリティバルブ内蔵ロードセンシング・ダイナミックステアリングユニット.....	6
ノンリアクション.....	6
ギアセット.....	7
VSPP バージョン概要.....	7
VSPP 回路図.....	8

VSPP LS テクニカルデータ

容量・流量・圧力.....	9
バルブ機能.....	10
パイロット圧カリリースバルブ; (P-T, Qp) の特性.....	11
LS チェックバルブ機能.....	11
圧力降下, P-EF.....	12
ショックバルブ.....	12
サクションバルブ.....	13
P チェックバルブ.....	13
重量.....	14

ポート接続部ネジ仕様

外形寸法

VSPP.....	16
VSPP 詳細寸法.....	17

VSPP: 派生機種と注文仕様

VSPP マスターモデルコード.....	18
VSPP MMC のバリエーションコード.....	19

概要
幅広い製品群


ダンフォス社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。ダンフォス社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。ダンフォス社は、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、サクションバルブ、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
 - ダンフォス社 PVG32 プロポーション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 cm ³ = [0.061 in ³]	

ダンフォス社 ステアリングコンポーネントのカタログ

ダンフォス社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。

一般解説	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, OSPL, OSPBX, OSPLX, OVPL, OLS, OSQ
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
ステアリングユニット	VSP
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、 電気モジュールおよび、 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、ダンフォス社までお問い合わせください。

VSPP ステアリングユニット



製品概要

VSPP は、標準的なステアリングユニットのハウジング内側に一体型プライオリティバルブを内蔵したステアリングです。

これにより、取付スペース、コスト、時間を最小限に抑えたコンパクトソリューションが実現しました。

VSPP は、小型トラクタ、ミニホイールローダ、フォークリフトのような、ステアリングと作業用油圧に 1 台のギアポンプを使用する小型車両に最適なソリューションです。

VSPP は全製品黒色塗装を標準としています。

VSPP

VSPP はすべて、最大ステアリング圧力 190bar(22775psi) のため、ハイスペックです。

VSPP LS プライオリティバルブ内蔵ロードセンシング・ダイナミックステアリングユニット

VSPP は、VSP 標準ハウジングにプライオリティバルブを内蔵したステアリングユニットです。VSPP LS はすべてロードセンシングダイナミックタイプなので、内蔵するプライオリティバルブもダイナミックタイプになります。

LS ダイナミックフローの 2 レベルに対応したスプール/スリーブセットを用意。

- 標準 LS スプール/スリーブセット: 0.6 - 0.9 l/min [0.16 - 0.24 US gal/min]
- ハイダイナミック LS スプール/スリーブセット: 1.0 - 1.3 l/min [0.26 - 0.34 US gal/min]

ステアリング中に作業油圧負荷 (EF) を高速にアンロードする場合など、極端に速い応答性が要求される場合は、ハイダイナミックを推奨します。ハイダイナミックの場合、トレードオフとしてエネルギー消費は若干高くなります。

ノンリアクション

VSPP はノンリアクション・ステアリングユニットであり、ドライバーが車両を操舵していないときにはハンドルが動きません。車両は、ステアリングシリンダにかかる力とは無関係にステアリング方向を維持します。

VSPP ステアリングユニット

ギアセット

ギアセットは、ステアリングホイール上の作動油量/回転数 (cm³/rev) を計測します。2種類のギアセットが VSPP で利用可能です:

- 250 cm³/rev までの VSPP は低ノイズがデフォルトです。VSPP 315 と VSPP 400 は、ギアが標準プロファイルで設定されています。
- シールスター：ステアリングシリンダがストロークエンドの時にスリップページを軽減します。シールスターギアセットは 50、70、80、100、125 cm³/rev です。

シールスターギアセットはすべて標準ギアプロファイルで設定されます。

VSPP バージョン概要

VSP は、下記の×印の組合せでご利用いただけます。:

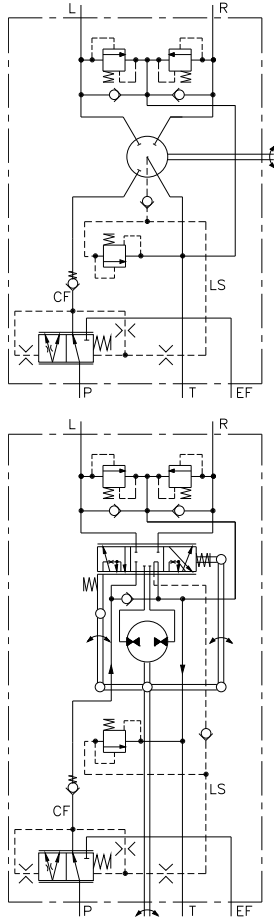
タイプ	スプール/スリーブセット		ギアセット	
	標準	LS: ハイダイナミック	低ノイズ	シールスター
VSPP LS: プライオリティバルブ内蔵ノンリアクション・ロードセンシング	X		X	
	X			X
		X	X	
		X		X

VSPP ステアリングユニット

VSPP 回路図

VSPP ロードセンシング・ダイナミック、バルブ機能統合型ステアリングユニット

VSPP LS ロードセンシング・ノンリアクション



VSPP LS テクニカルデータ
容量・流量・圧力

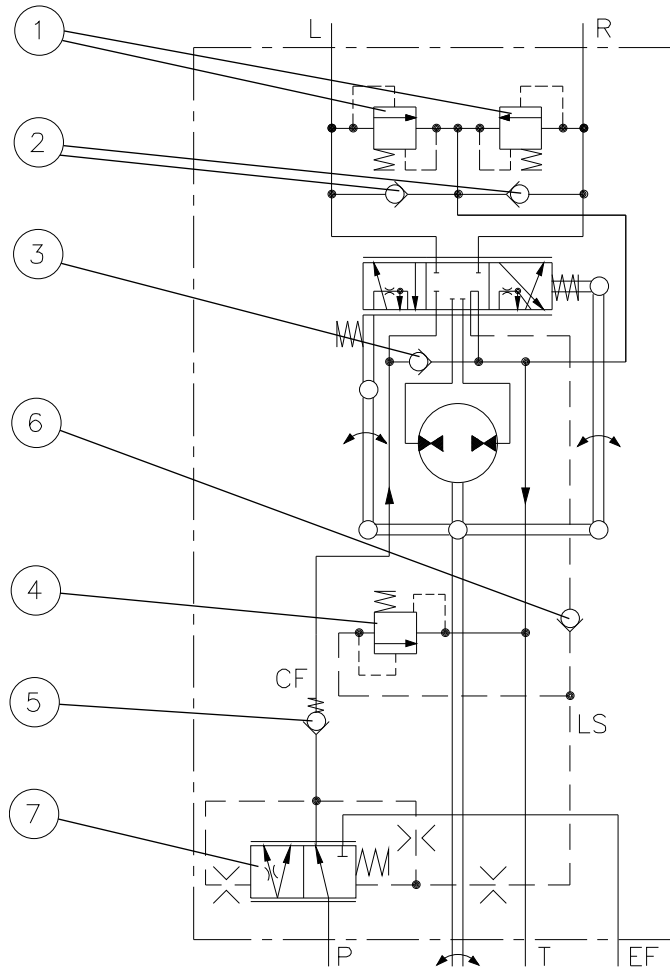
共通データの場合: サブカタログを参照: 「一般ステアリングコンポーネント」

ステアリング ユニット	押しのけ容積 cm ³ /rev [in ³ /rev]	定格流量 (@100 rpm) l/min [US gal/min]	ポンプからの Max. 流量 l/min [US gal/min]	Max. 圧力, bar [psi]			
				システム圧力 ¹ / P-T ポート圧力	T, 絶対 ポート圧力	L-T/R-T ポート圧力	P と EF, 絶対 ポート圧力
VSPP 50 LSH	50 [3.05]	5 [1.32]	80[21.1]	140 [2030]	30 [435]	250 [3625]	230[3335]
VSPP 70 LSH	70 [4.27]	7 [1.85]		170 [2465]			
VSPP 80 LSH	80 [4.88]	8 [2.11]		190 [2755]			
VSPP 100 LSH	100 [6.10]	10 [2.64]					
VSPP 125 LSH	125 [7.63]	13 [3.43]					
VSPP 160 LSH	160 [9.76]	16 [4.23]					
VSPP 200 LSH	200 [12.20]	20 [4.23]					
VSPP 250 LSH	250 [15.26]	25 [6.60]					
VSPP 315 LSH	315 [19.22]	32 [8.45]					
VSPP 400 LSH	400 [24.41]	40 [10.57]					

¹ どの VSPP LSH もステアリングシステムの Max. 圧力 190bar [2755 psi]に耐えることができます。しかし、小さいギアセット容量および高圧においては VSPP は比較的スリッページは大きくなります。

VSPPP LS テクニカルデータ

バルブ機能



すべての VSPPP LS には、以下のバルブが組み込まれています:

- プライオリティバルブ (7)
- CF ラインの P チェックバルブ (5)
- パイロットリリーフバルブ (4)
- LS チェックバルブ (6)
- 緊急ステアリング用チェックバルブ (3)

UNF およびメトリックポート付のすべての VSPPP LS には、以下のバルブも組み込まれています:

- ショックバルブ (1)
- サクシヨンバルブ (2)

G スレッドポート付 VSPPP LS は、ショックバルブとサクシヨンバルブの有無の指定が可能です。

ショックバルブとサクシヨンバルブは常に統合されています。

VSPP LS テクニカルデータ

パイロット圧リリーフバルブ; (P-T, Qp) の特性

パイロット圧リリーフバルブは、ステアリングユニットを過度の圧力から保護します。ステアリングユニット VSPP LS のパイロット圧リリーフバルブは、内蔵のプライオリティバルブスプールとともに、Max. ステアリング圧力 P-T を制限しています。パイロット圧リリーフバルブは、VSPP バルブの P ポートへの流量が 25 l/min [6.60 US gal/min] になるように設定されています。

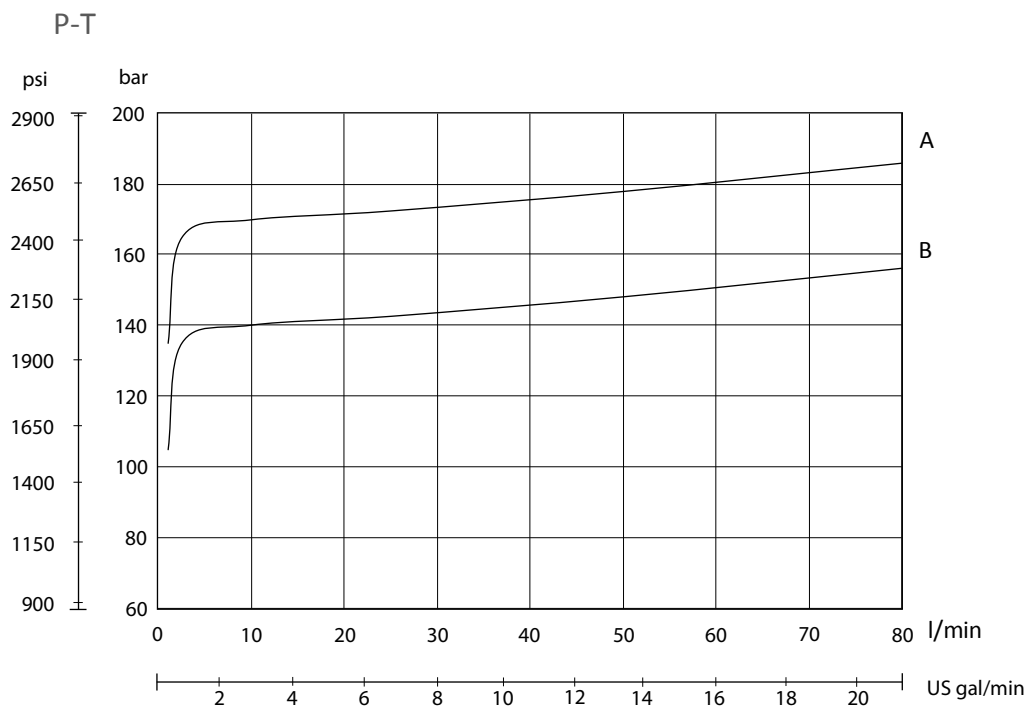
標準の LS スプール/スリーブセットを備えた VSPP ロードセンシング・ダイナミックステアリングユニットの場合、設定値はダイナミック流量 0.6 l/min [0.16 US gal/min] のときに有効です。

VSPP ロードセンシング・ハイダイナミックステアリングユニット (ローノイズ/ハイダイナミックスプール/スリーブセット付) の場合、設定値はダイナミック流量 1.1 l/min [0.29 US gal/min] で有効です。

許容量の設定:

≤ 170 bar [2465 psi]: 定格値 +5 bar [72.5 psi].

> 170 bar [2465 psi]: 定格値 +10 bar [145 psi].



A $170 + 5/-0$ bar [2465+ 73/-0 psi]

B $140 + 5/-0$ bar [2030 + 73/-0 psi]

LS チェックバルブ機能

VSPP LS ダイナミックステアリングユニットのLSラインのチェックバルブは、ステアリングホイールの振動からドライバーを保護します。チェックバルブは、作動油がLSラインからプライオリティバルブに逆流するのを防ぎます。シリンダ側の高圧に逆らって操舵する場合、LSチェックバルブの必要性はシステムに大きく依存します。200 cm³/rev サイズまでのVSPP LSに含めることをお勧めします。

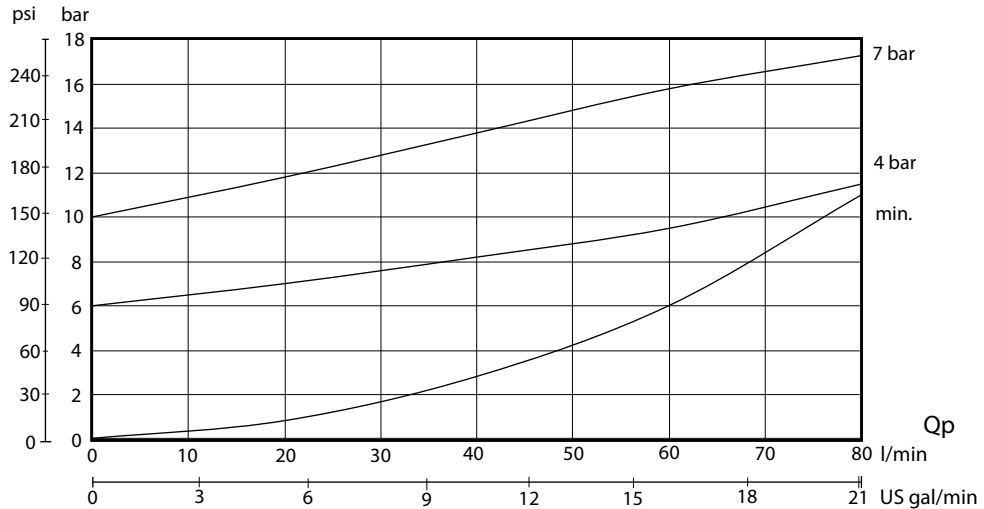
VSPP LS テクニカルデータ

圧力降下, P-EF

このデータは、VSPP LS の代表的なサンプルと標準スプール/スリーブのセットで測定したものです。測定には、50°C で 21mm²/s の粘度の作動油 [122°F で 102SUS] を使用しました。LS 接続の圧力がゼロ (ステアリングユニットが中立位置) のときに測定されます。最小曲線は、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も高い場合に適用されます。EF 接続の圧力がゼロの場合、4 または 7bar [58 または 101psi] のコントロールスプリング圧力の曲線が適用されます。

圧力降下, P-EF; VSPP LS と標準のダイナミック LS スプール/スリーブセットとの場合

P-EF, VSPP



ショックバルブ

ショックバルブは、L から T、R から T の圧力差を制限することで、ステアリングユニットを保護し、ステアリングシリンダへの外力を低減します。

ショックバルブは 3 l/min [0.792 US gal/min] に設定されています。

大流量になると、圧力ピークが発生することがあります。

ショックバルブは直動式なので、とても速い直動式のため、高速応答します。

設定許容差：定格値 +20 bar [290 psi].

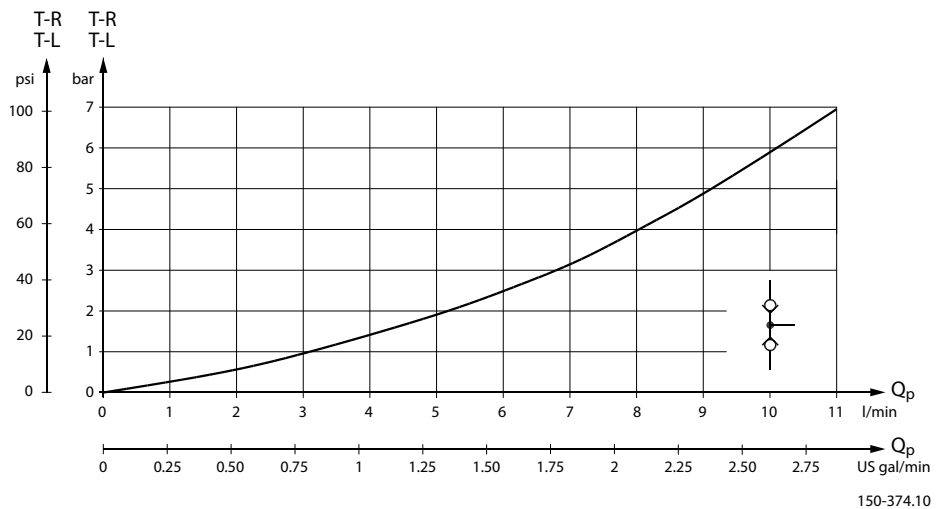
VSPP LS テクニカルデータ

サクションバルブ

サクションバルブは、ステアリングシリンダ内のキャビテーションを避けるために、作動油を吸引することができます。正しい吸引を行うには、ステアリングユニットからのタンクラインに背圧弁を取付ける必要があります。

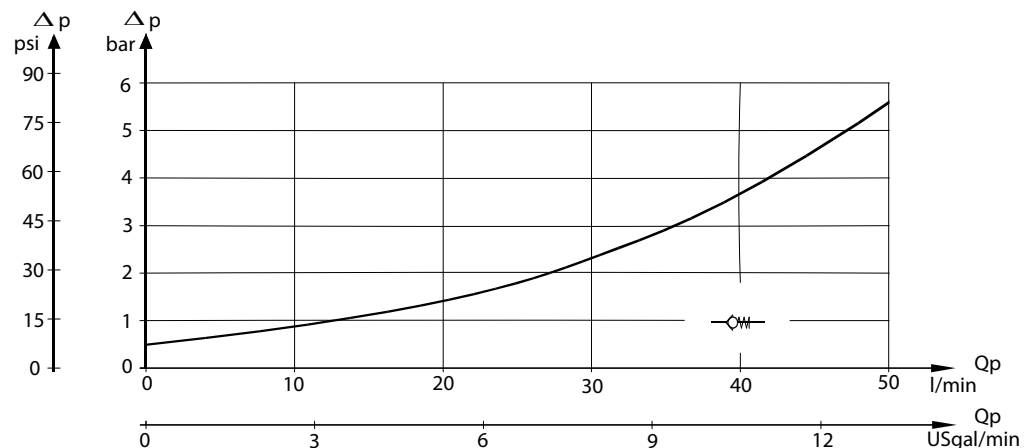
一般的にダンフォス社は 2 bar (29psi) の背圧を推奨していますが、自己直進性の強い車両やアーティキュレート車両では 5~10bar (72.5~145psi) を推奨しています。詳細については、ダンフォス社までお問い合わせください。

タンクからステアリングユニットまで、背圧弁（およびフィルタ）を通過する作動油の流れを確保するために、チェックバルブを組み込んだ接続を行う必要があります。サブカタログ「一般解説ステアリングコンポーネント」を参照してください。



P チェックバルブ

ステアリングユニットの P 接続部にあるチェックバルブは、ステアリングホイールの振動からドライバーを保護します。チェックバルブは、シリンダ側の圧力が高い状態でステアリング操作を行った場合に、作動油がポンプラインに逆流するのを防止します。チェックバルブの圧力降下は、以下のグラフに示されています。これは、最小内径 11 mm のポートアダプタを使用した場合を想定しています。

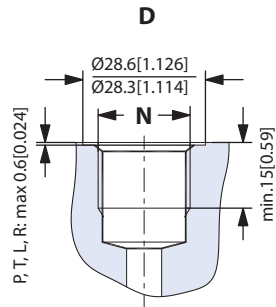


VSPP LS テクニカルデータ

重量

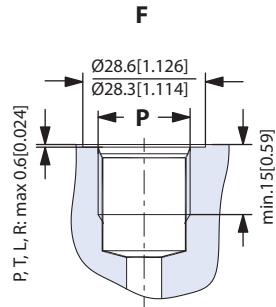
タイプ	重量, kg [lb]
VSPP 50 LS	5.2 [11.46]
VSPP 70 LS	5.3 [11.68]
VSPP 80 LS	5.3 [11.68]
VSPP 100 LS	5.4 [11.90]
VSPP 125 LS	5.5 [12.13]
VSPP 160 LS	5.6 [12.35]
VSPP 200 LS	5.8 [12.79]
VSPP 250 LS	6.0 [13.23]
VSPP 315 LS	6.2 [13.67]
VSPP 400 LS	7.0 [15.43]

ポート接続部ネジ仕様



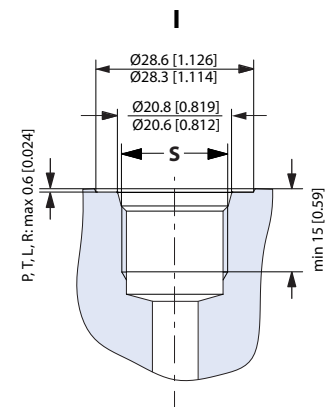
D 座ぐり付 G ポート (P, T, L, R, EF)

N DIN 3852-2 - G 1/2



F 座ぐり付メトリックポートおよび O リング溝 (P, T, L, R, EF)

P ISO 6149-1 - M18 x 1.5

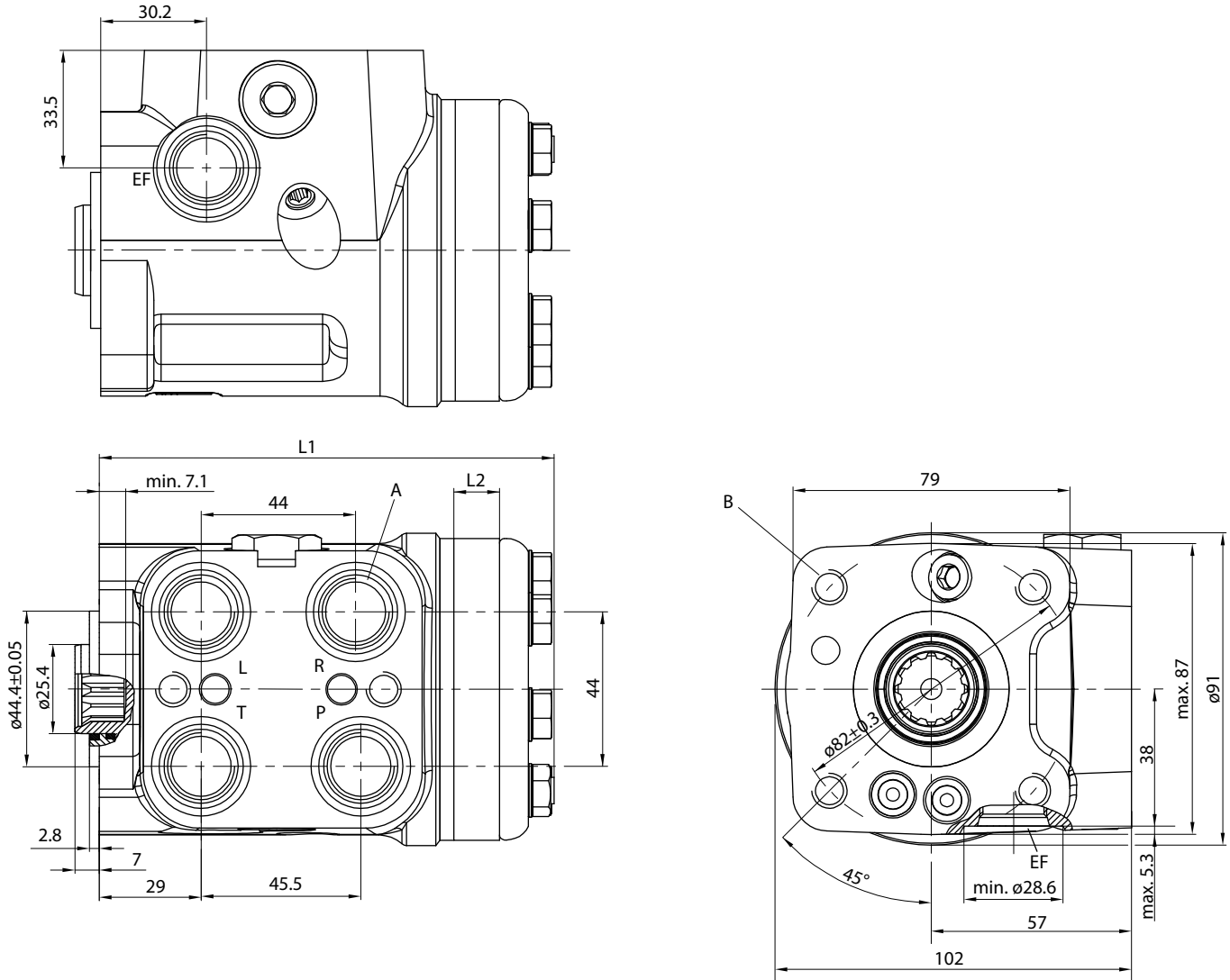


I 座ぐり付 UNF ポート O リング溝 (P, T, L, R, EF)

S ISO 11926-1³/₄-16 UNF O リングボスポート

外形寸法
VSPP

VSPLL S


A (P, T, L, R, EF)

座ぐり付 G 1/2 (G, DIN 3852-2) 深さ 15 mm [0.59 in]

または: M18 x 1.5 ISO 6149-1, 深さ 15 mm [0.59 in]

または: 3/4 - 16 UNF O リングボス ISO 11926-1 深さ 15 mm [0.59 in]

B

M10 x 1.5, 深さ 16 mm [0.63 in]

外形寸法

VSPP 詳細寸法

VSPP 寸法

タイプ	L1 mm [in]	L2 mm [in]
VSPP 50	125 [4.92]	6.5 [0.26]
VSPP 70	127 [4.99]	9.1 [0.36]
VSPP 80	128 [5.04]	10.4 [0.41]
VSPP 100	131 [5.16]	13.0 [0.51]
VSPP 125	134 [5.28]	16.2 [0.64]
VSPP 160	139 [5.47]	20.8 [0.82]
VSPP 200	144 [5.67]	26.0 [1.02]
VSPP 250	150 [5.91]	32.5 [1.28]
VSPP 315	159 [6.26]	40.9 [1.61]
VSPP 400	170 [6.69]	52.0 [2.05]

VSPP: 派生機種と注文仕様
VSPP マスターモデルコード

VSPP ステアリングユニットを指定するため、マスターモデルコード（MMC）を決定し、[VSPP MMC のバリエーションコード](#)（19 ページ）からのコードを使用してください。

MMC	1	2	3	4	5	6	7
	タイプ	容量	回路種別	PTL&R サイズ	PTL&R 接続部	コラム スレッド	EF サイズ
貴社の VSPP							
例*	VSPP##	0100	LSH#	UUUU	C	M	H

MMC	8	9	10	11	12	13	14
	EF 接続部	EF 位置	リリーフ バルブ	ショック バルブ	サクシオン バルブ	チェック バルブ	中立バネ
貴社の VSPP							
例*	C	9	180	240	1	4	N03

MMC	15	16	17	18	19
	スプール/スリー プセット	ギアセット	特殊	ラベル	塗装
貴社の VSPP					
例*	SV5	G01	NN	DNFS	PB

*例は、VSPP 100 LSH のカタログコード：11189283 に対して有効です。

VSPP: 派生機種と注文仕様
VSPP MMC のバリエーションコード

MMC (1 番目)	主なステアリング製品 タイプ 1
VSPP##	VSPP プライオリティバルブ内蔵ステアリングユニット

MMC (2 番目)	容量, cm ³ /rev
0050	50
0070	70
0080	80
0100	100
0125	125
0160	160
0200	200
0250	250
0315	315
0400	400

MMC (3 番目)	回路種別
LSH#	ロードセンシング・ノンリアクション、高スペック

MMC (4 番目)	P, T, L, T ポートサイズ
MMMM	M18x1.5 (ISO 6149-1)
UUUU	³ / ₄ "-16 UNF (ISO 11926-1)
GGGG	G ¹ / ₂ " (DIN 3852-2)

MMC (5 番目)	P, T, L, T ポート接続部
A	O リングボス + 座ぐり (ISO 6149-1)
C	O リングボス + 座ぐり (ISO 11926-1)
E	座ぐり (G-スレッド用, DIN 3852-2)

MMC (6 番目)	コラムスレッド
M	M10x1,5

MMC (7 番目)	EF ポートサイズ
M	M18x1.5 (ISO 6149-1)
H	³ / ₄ "-16 UNF (ISO 11926-1)
G	G ¹ / ₂ " (DIN 3852-2)

MMC (8 番目)	EF ポート接続部
A	O リングボス + 座ぐり (ISO 6149-1)
C	O リングボス + 座ぐり e (ISO 11926-1)
E	座ぐり (G-スレッド用, DIN 3852-2)

MMC (9 番目)	EF ポート位置
9	側面

VSPP: 派生機種と注文仕様

MMC (10 番目)	リリーフバルブ設定
140	設定値 (140 bar), P-T. 全ての VSPP にリリーフバルブが搭載 範囲 VSPP: 50 - 190 bar

MMC (11 番目)	ショックバルブ
NNN	ショックバルブなし (G スレッド付 VSPP のみ可能、DIN 3852-2)
200	設定値 (200 bar), R-T/L-T. ショックバルブとサクションバルブが付属 範囲: 110 - 250 bar, 末尾の数字: 0 or 5

MMC (12 番目)	サクションバルブ
N	サクションバルブなし (G スレッド付 VSPP のみ可能、DIN 3852-2)
1	ショックバルブとサクションバルブが付属

MMC (13 番目)	チェックバルブ
1	P チェックバルブ (標準)
4	P, LS チェックバルブ (200ccm/rev までの LS に標準搭載)

MMC (14 番目)	中立バネ
N01	11124634, トルク 0.7-1.7Nm (通常のステアリング状況において), ソフト
N03	150N4019, トルク 0.6-2.5Nm (通常のステアリング状況において), ミディアム
N05	150-4209, トルク 0.8-4Nm (通常のステアリング状況において), 標準

MMC (15 番目)	スプール/スリーブセット
SV5	LSH: 推奨ダイナミックフロー 0.6~0.9 l/min, 定圧, 高スペック
SV6	LSH ハイダイナミック: 推奨ダイナミックフロー 1.0-1.3 l/min, 定圧 高スペック

MMC (16 番目)	ギアセット
G03	ギアセット, 標準クロス研磨
G01	ギアセット, 低騒音/プロファイル研磨済み, 250ccm/rev まで使用可能
G04	ギアセット, 標準クロス研磨, シールスター (低スリップ用) 付 50, 70, 80, 100, 125 ccm/rev を用意

MMC (17 番目)	特殊
NN	適用なし
XX	特殊仕様

MMC (18 番目)	ラベル
DNFS	ダンフォースネームタグ
XXXX	特殊ラベル仕様

VSPP: 派生機種と注文仕様

MMC (19 番目)	塗装
PB	黒色, 粉体, RAL9005, 腐食クラス C3, 標準カラー



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・オフハイウェイ環境等、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 新大阪テラスサキ第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