



サービスマニュアル

LDU21C

アキシャルピストントランスミッション



改訂履歴

改訂表

日付	変更済み	改訂
April 2025	回路図の更新	0102
May 2020	初版	0101

目次

はじめに

概要.....5
 保証について.....5
 一般的な注意事項.....5
 ユニットを取り外す.....5
 清潔に保つ.....5
 可動部に注油する.....5
 すべての O リングとガスケットを交換する.....5
 ユニットの固定.....5
 安全上のご注意.....6
 意図しない機械の動き.....6
 可燃性洗浄溶剤.....6
 圧力下の作動油.....6
 個人の安全.....6
 危険物.....6
 カタログで使用されている記号.....7

一般解説

基本設計.....8
 主な特長.....8
 代表的なアプリケーション.....8
 回路図.....9

操作

チェック/高圧リリーフバルブ.....10
 CPRV (チャージ圧力リリーフバルブ).....11
 コントロール.....11
 ダイレクト容量コントロール.....11
 コントロールレバー要件.....11

操作パラメータ

概要.....13
 入力回転数.....13
 システム圧力.....13
 入力動力.....13
 チャージ圧力.....13
 ケース圧力.....14
 粘度.....14
 温度.....14

技術仕様

一般仕様.....15
 物理的特性.....15
 操作パラメータ.....15
 作動油仕様.....15

作動油とフィルタのメンテナンス

作動油とフィルタの推奨事項.....17

圧力測定

ポートの位置とゲージの取付.....18

初期始動手順

始動手順.....19

トラブルシューティング

概要.....20
 システム高温作動.....20

目次

システムが一方向にしか作動しない.....	20
システムがどちらの方向にも作動しない.....	20
システムのノイズや振動.....	20
システムの反応が鈍い.....	21

必要な工具と標準手順

必要な工具.....	22
標準手順.....	22
チャージチェック/HPRV 調整.....	22
適切なチャージチェック/HPRV の動作確認.....	22

マイナーリペア

軸シール.....	23
取り外し.....	23
検査.....	23
取り付け.....	23
チャージチェック/HPRV.....	24
取り外し.....	24
検査.....	24
再取り付け.....	24

トルク表

プラグサイズとトルク表.....	25
------------------	----

はじめに

概要

本サービスマニュアルには LDU21C トランスミッションの取付、メンテナンス、マイナーリペアに関する情報が記載されています。また本マニュアルには、ユニットと各コンポーネントの説明、トラブルシューティング情報、マイナーリペア手順が含まれています。

マイナーリペアを行う場合は、本機を車両や機械から取り外す必要があります。メンテナンスや修理を開始する前に、ユニットを徹底的に清掃してください。汚れと汚染物はあらゆるタイプの油圧機器にとって最大の敵であるため、清浄度要求に厳密に従ってください。これは、システムフィルタを交換するとき、ホースや配管類を取り外すときに特に重要です。

メジャーリペアについては、弊社認定サービスセンター (ASC) のグローバルなネットワークがご利用いただけます。弊社 ASC は、工場トレーニングを受け、定期的に認定を受けています。最寄りの ASC は www.danfoss.com の検索でお探しいただけます。

保証について

本マニュアルに記載された手順に従って保守点検やマイナーリペアを行うことは保証に影響しません。ユニットのエンドキャップを取り外す必要があるメジャーリペアは、弊社グローバルサービスパートナーによって完了されない限り、保証は無効となります。

一般的な注意事項

以下の手順に従ってください。

ユニットを取り外す

大規模な修理を行う前に、本機を車両/機械から取り外してください。車両の車輪をチョックするか、機構をロックして動きを抑制してください。作動油が高圧または高温になっている可能性があることに注意してください。ポンプの外側と継手に損傷がないか点検してください。汚れを防ぐため、取り外し後はホースやプラグポートにキャップをしてください。

清潔に保つ

ポンプの寿命を十分に保証するためには、新品であろうと修理済みであろうと、清潔であることが第一です。分解する前にポンプの外側を十分に清掃してください。システム・ポートが汚染されないように注意してください。通常、きれいな溶剤で部品を洗浄し、空気で乾燥させるだけで十分です。

他の精密機器と同様、すべての部品に異物や化学物質が混入しないようにしてください。露出したシール面やキャビティはすべて、損傷や異物から保護してください。放置する場合は、トランスミッションをプラスチックの保護層で覆ってください。

可動部に注油する

組み立て中、すべての可動部品に清浄な作動油を塗布します。これにより、始動時にこれらの部品が確実に潤滑されます。

すべての O リングとガスケットを交換する

弊社は、修理中にすべての O リング、シール、ガスケットを交換することを推奨します。組み立てる前に、すべての O リングにきれいな石油ゼリーを軽く塗布してください。グリースは作動油に溶けるものでなければなりません。

ユニットの固定

大がかりな修理の場合、軸が下向きになるよう、ユニットを安定した位置に置きます。コンポーネントや締結部品を取り外したり、トルクで締めたりするときは、トランスミッションを固定する必要があります。

はじめに

安全上のご注意

整備手順を開始する前に、必ず安全上の注意事項をご確認ください。ご自身と周囲に十分ご注意ください。油圧システムを整備するときは、必ず次の一般的な注意事項をご確認ください。

意図しない機械の動き

警告

機械や機構が不意に動く、技術者や近くにいる人がけがをする恐れがあります。意図しない動きから保護するため、整備中は機械を固定するか、装置を無効化/切断してください。

可燃性洗浄溶剤

警告

洗浄溶剤の中には可燃性のものがあります。火災の発生を避けるため、発火源が存在する可能性のある場所では洗浄溶剤を使用しないでください。

圧力下の作動油

警告

圧力下で流出した作動油は、皮膚を貫通するのに十分な力があり、重傷を負ったり感染症を引き起こしたりすることがあります。また、この作動油は火傷を起こすほど熱い場合があります。圧力下の作動油を扱うときは注意してください。ホース、接手、ゲージ、またはコンポーネントを取り外す前に、システムの圧力を開放してください。加圧ラインの油洩れを調べるのに手や体の一部を使わないでください。作動油で切り傷を負った場合は、直ちに医師の手当てを受けてください。

個人の安全

警告

ご自身の安全をご確認ください。安全眼鏡を含む適切な安全装置を常に使用してください。

危険物

警告

作動油には危険物が含まれています。作動油との長時間の接触は避けてください。使用済みの作動油は、必ず環境規制に従って廃棄してください。

はじめに

カタログで使用されている記号

	人身事故の原因となる警告
	製品または物的損害の原因となる
	再使用不可部品、新しい部品を使用する
	エクスターナルヘックスヘッド
	インターナルヘックスヘッド
	油圧作動油で潤滑する
	グリース／ワセリンを塗る
	摩耗や損傷がないか点検する
	清潔な場所または部分
	傷をつけないように注意すること
	正しい方向に注意
	トルク仕様
	プレスイン-プレスフィット
	測定が必要
	工具で引き抜く - 圧入
	平坦度
	平行度
	取付シリンダでスプラインをカバー
	再インストールのためのマークの向き

上記の記号は、本書のイラストや文章中に使用されています。これらの記号は、ユーザーにとって最も有益な情報を伝えるためのものです。ほとんどの場合、記号の外観自体がその意味を示しています。上記の凡例は、各シンボルを定義し、その目的を説明しています。

一般解説

基本設計

LDU21C はワンハウジング U-スタイルタイプのハイドロスタティックトランスミッション(HST) の一種で、ダイレクト容量コントロール(DDC)可変容量ピストンポンプおよび固定容量モータで構成しています。LDU21C は、パフォーマンスやサイズ、またコスト面において、農用車両市場の要求に応えるための最適な設計がなされています。このマニュアルでは、LDU21C の仕様および特長について詳細に記載しています。

主な特長

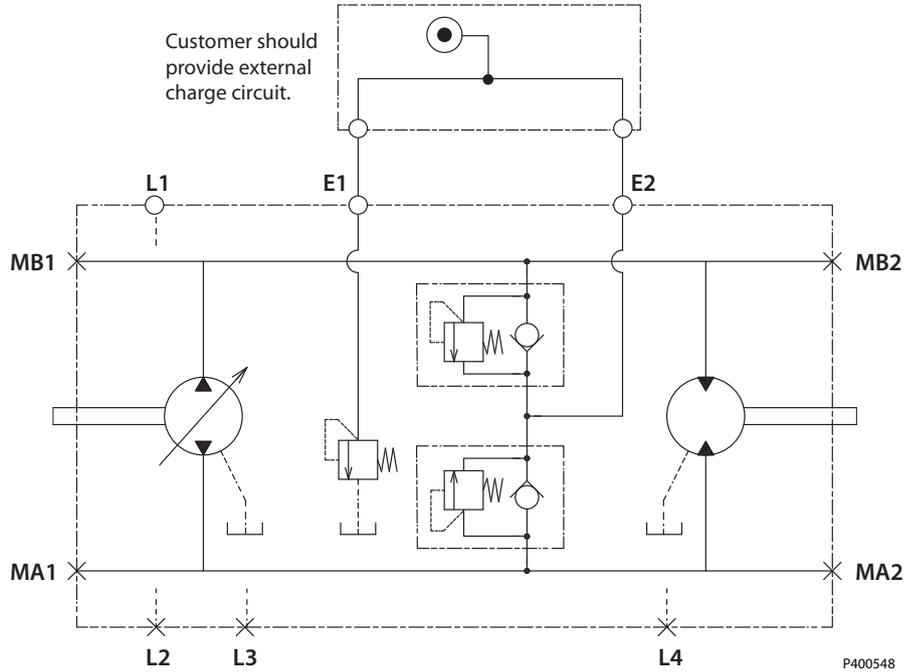
- 16kw[21.5HP]までの田植機用 HST として最適な使いやすい一体型設計
- コンパクトなデザイン
- U-スタイルレイアウトの Z シャフト構成 1 ハウジング一体型 HST
- 外部チャージが必要
- BDU21 および LDU20 と同一の 85mm の軸間距離、BDU21 と同一フランジ寸法
- 先進的なキット設計によるクラス最高レベルの効率、約 80%の全効率が達成可能
- より長寿命のキット、クラス最高レベルのコンパクト設計ながらより高い負荷適応能力
- 低操作力トラニオン
- ワールドワイドなサービスを提供

代表的なアプリケーション

- 田植機

一般解説

回路図



*L1, L2, L3, L4 はドレンポート

*E1, E2 はチャージインレットポート

操作

チェック/高圧リリーフバルブ

LDU21C は高圧リリーフバルブとチャージチェックバルブを組み合わせて搭載しています。高圧リリーフバルブは、散逸的(熱を発生する)圧力コントロールバルブ機能で、過剰なシステム圧力を制限することを目的としています。チャージチェック機能は低圧側作動ループのチャージ油補充の役割を果たします。トランスミッション回路の各側に専用の HPRV バルブが設置されていますが、これはノンアジャスタブルで圧力は出荷時に設定されています。システム圧力がバルブの出荷時の設定値を超えると、作動油が高圧側システムループからチャージ回路へ、さらにチャージチェックを経て低圧側システムループに流入します。

ポンプのオーダーコードにより、各システムポートで異なる HPRV 圧力設定を使用することができます。より広い中立デッドバンドを得るために、オリフィス付 HPRV バルブが使用可能です。オリフィス付 HPRV バルブが使用される場合、それは車両がバックするときの高圧ポートにのみ使用されます。HPRV のみのポンプのシステム圧オーダーコードは HPRV の設定を反映したものです。

HPRV が設定されたポンプのシステム圧力オーダーコードは、高圧リリーフ圧力設定を反映したものです。

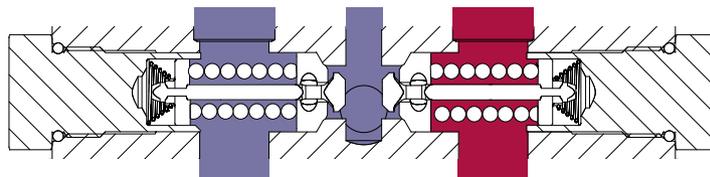
オリフィス付チェック/高圧リリーフバルブ

LDU21C にはオプションのオリフィス付チェック/高圧リリーフバルブが用意されています。これを使用すると、中立不感帯が広がります。

アプリケーションによっては、不感帯を広げるために、オリフィス付チェック/高圧リリーフバルブを使用するほうが望ましい場合があります。これにより、ニュートラル時の車両の動きの安全性がより高まり、車両の中立状態に対して車両のリンクがより調整しやすくなります。オリフィスは油圧メイン回路である作動ループをチャージ回路に接続しています。制御シャフトの中立位置周辺の不感帯が広がるよう、常に少量の内部リークが生じるようになっています。ただし、これにより、特に作動ループが高システム圧力状態にあるときの容積効率が低下します。オリフィス付チェック/HPRV バルブは、下り坂で加速する可能性があります。オリフィスの設置位置は、車両がバック走行するときに加圧される作動ループの側とすることを推奨します。

HPRV 設定流量

オリフィスなし チェック/HPRV	6 l/min [1.6 US gal/min]
オリフィスあり チェック/HPRV	18 l/min [4.8 US gal/min]



P400005

注意

HPRV は工場出荷時、低流量の条件で設定されています。HPRV 流量の上昇をもたらすようなアプリケーションや操作条件では、出荷時のバルブ設定を超えて圧力が上昇する可能性があります。アプリケーションレビューを弊社までご依頼ください。

操作

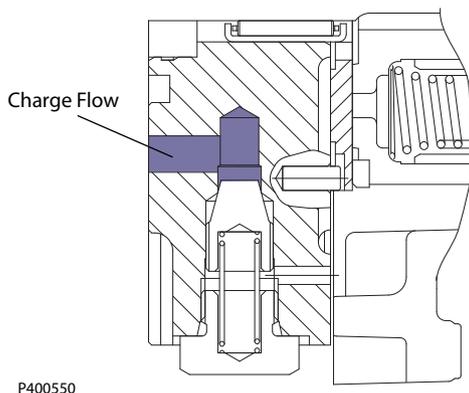
CPRV (チャージ圧カリリースバルブ)

チャージ圧カリリースバルブは、チャージ圧力をケース圧力よりも高い、指定のレベルに保ちます。チャージ圧カリリースバルブは直動式のポペット型バルブで、圧力が指定のレベルを超えると開き、作動油を HST ケースへ吐出します。外部からのチャージフロー用には、CPRV は下の表の値に設定されています。チャージ圧カリリースバルブの設定値は、ポンプのモデルコード上に記載されています。

外部からチャージ供給時のチャージ圧カリリースバルブ設定

	流量 l/min [US gal/min]
LDU 21C	10.8 [2.9]

チャージ圧カリリースバルブ機能



P400550

コントロール

ダイレクト容量コントロール

LDU21C は、ダイレクト容量コントロール(DDC)を特長としています。斜板角は、斜板のトラニオンに直接取付けられたコントロールレバーまたはリンク機構を通じて、ダイレクトに設定します。コントロールレバーを動かすと斜板の角度が変化し、それによってモータの回転数と回転方向が変化します。

斜板コントロールアームは LDU21C の左右どちら側にも設置可能です。

コントロールレバー要件

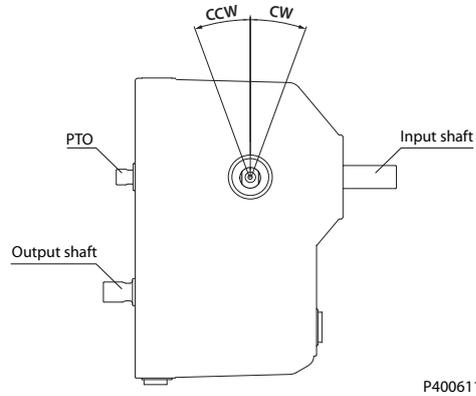
最大許容コントロールアームトルクは 35 N・m [309.8 lbf・in] です。システム操作圧力 200 bar、回転数 3000 rpm で回転制御するのに必要なおおよそのトルクは、標準バルブプレート仕様で 15 N・m です。実際の値は、ポンプの動作条件の影響を受けて変化します。

入力シャフト回転方向	CW				CCW			
	右		左		右		左	
コントロールアーム位置								
コントロールアーム回転方向	CW	CCW	CW	CCW	CW	CCW	CW	CCW
出力回転方向	CCW	CW	CW	CCW	CW	CCW	CCW	CW
高圧ポート	MA	MB	MB	MA	MB	MA	MA	MB
低圧ポート	MB	MA	MA	MB	MA	MB	MB	MA

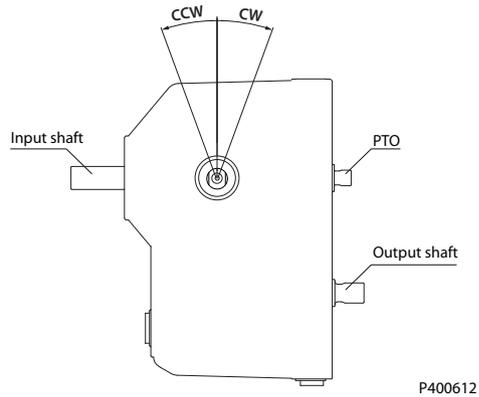
高圧ポートおよび低圧ポートについては、LDU21C テクニカルインフォメーション [BC282717470618](#) を参照してください。

操作

入力シャフトから見て左側 (ポンプが上向きに設置されている場合)



入力シャフトから見て右側 (ポンプが上向きに設置されている場合)



▲ 警告

斜板トラニオンに外力が加わっていない場合、内部油圧力では、あらゆる操作条件下において斜板が中立位置に戻らない可能性があります。

操作パラメータ

概要

LDU21C の入力回転数および圧力に関する操作パラメータや制限値について定義します。具体的なパラメータは、技術仕様の章の [操作パラメータ](#) (15 ページ) を参照してください。

入力回転数

最低回転数とは、エンジンがアイドル状態にあるときの最低入力回転数の推奨値です。最低回転数よりも低い回転数で運転すると、油の潤滑や動力の伝達に十分な流量を維持するポンプの能力が制限されます。

定格回転数とは、フルパワー状態での最高入力回転数の推奨値です。この回転数よりも低い回転数で運転すれば、十分な製品寿命を確保できます。

最高回転数とは、許容される運転回転数の最高値です。最高回転数を超過すると、製品寿命が縮まり、油圧動力やブレーキ性能が低下するおそれがあります。いかなる運転条件であっても、最高回転数限界を決して超えないようにしてください。

定格回転数と最高回転数の間となる運転条件は、フルパワー未満とし、また時間にも制限を設けてください。多くの駆動システムにおいて、最高回転数に達するのは、下り坂でのブレーキやマイナスの動力条件のときです。

▲ 警告

車両または機械が予想外の動きをすることによる危険性

最高回転数を超過すると、油圧駆動ラインの馬力不足やブレーキ性能の低下が生じる可能性があります。油圧駆動ラインの馬力不足が生じた場合に、車両や機械を停止し、さらに停止状態を保持できる力を備えた、油圧トランスミッションから独立したブレーキシステムを装備する必要があります。

システム圧力

システム圧力とは、システムポート A および B の間の差圧のことです。このシステム圧力は油圧ユニットの寿命に影響を与える主要なファクタです。高負荷によってシステム圧力が高くなると、予想寿命が短縮されてしまいます。油圧ユニットの寿命は、回転数と、標準操作圧力または、デューティサイクル分析でしか決定できない加重平均圧力とに依存します。

最高作動圧力は、推奨される最も高いアプリケーション圧力です。最高作動圧力は連続圧力となることを想定していません。この圧力以下でのアプリケーション圧力で駆動するシステムは、適切なコンポーネントサイズ選択により、十分なユニット寿命を実現します。

最大圧力は、あらゆる条件で許容される最も高いアプリケーション圧力です。最高作動圧力以上のアプリケーション圧力はデューティサイクル分析および工場承認を得た場合にのみ検討されます。キャビテーション発生を避けるため、すべての操作条件において最低圧力が維持されることが必要となります。

すべての圧力制限は、**低圧側ループ (チャージ) 圧力を基準とした差圧**です。差圧を計算するには、**低圧側ループの圧力を目盛の読み取り値から差し引いてください。**

入力動力

最大連続入力動力は、PTO 入力動力を除く、HST への入力動力の推奨最大値です。

チャージ圧力

内蔵のチャージリリーフバルブは、チャージ圧力をコントロールします。チャージ圧力によって、低圧側トランスミッションループの最低圧力が維持されます。チャージ圧力は、ケース圧力との差圧であり、ケース圧力よりも高い値をとります。

最低チャージ圧力は、低圧側ループの安全な作動を維持するための最低圧力です。

トランスミッションへのチャージ流量は、適切なチャージ圧力を供給するのに十分でなければなりません。

操作パラメータ

ケース圧力

通常の操作条件では、定格ケース圧力を超えないようにしてください。低温始動の場合、ケース圧力は常に最高間欠ケース圧力を下回るようにしてください。ドレン配管のサイズは、上記に従って選定してください。

❗ 注意

コンポーネントの損傷または油洩れの危険性

定められた制限値を超えたケース圧力で動作させると、シール、ガスケット、ハウジングの損傷をまねき、外部への油洩れが発生する危険性があります。チャージ圧力およびシステム圧力がケース圧力に付加されるため、性能にも影響が出るおそれがあります。

粘度

効率とベアリング寿命を最大限確保するため、作動油粘度は推奨範囲内におさまるよう維持してください。最低粘度は、最高周囲温度および過負荷運転の条件下で短時間のみであれば対応可能です。最高粘度は、低温始動時のみ対応可能です。システムのウォームアップが完了するまでは、回転数を制限してください。LDU21C テクニカルインフォメーション **BC282717470618** の作動油仕様の章を参照してください。

温度

作動油の温度は、LDU21C テクニカルインフォメーション **BC282717470618** の作動油仕様に記載された制限範囲内に維持してください。最低温度は、部品材料の物理的性質に根ざした値です。低温の作動油はポンプ部品の耐久性には影響しませんが、油の流れや動力伝達の性能には影響が生じると考えられます。最高温度は、材料の性質をもとに定められています。これを超過しないようにしてください。最高温度は、システム内で最も高温となる箇所測定して下さい。LDU21C テクニカルインフォメーション **BC282717470618** の作動油仕様の章を参照してください。

作動油の温度と粘度の制限は、同時に満たすようにしてください。

技術仕様

一般仕様

デザイン	可変容量ピストンポンプと固定容量モータを備えた U-スタイル HST
回転方向	右回転 左回転
推奨取付位置	任意：ハウジングは作動油で満たされていなければならない

物理的特性

特長		単位	LDU21C
押しのけ容積	ポンプ側 ¹	cm ³ /rev [in ³ /rev]	0-21 [0-1.28]
	モータ側		21 [1.28]
外部チャージ供給用推奨チャージポンプ押しのけ容積		cm ³ /rev [in ³ /rev]	4 [0.24]
押しのけ容積最大時のトルク (理論上)		N•m/bar [lbf•in/1000 psi]	0.34 [207.4]
回転部品の質量慣性モーメント	ポンプ側	kg•m ² [slug•ft ²]	0.000919 [0.00680]
	モータ側		0.000696 [0.00512]
乾燥重量		kg [lb]	11.0 [24.3]
作動油量	ケース内のみ	liter [US gal]	0.9 [0.24]
	通路含む		1.07 [0.28]
ポート構成			
高圧ゲージポート		SAE O リングボス	3/4-16 UNF
ケースドレンゲージポート		SAE O リングボス	3/4-16 UNF

¹ 最大斜板角度は 19 deg.

操作パラメータ

特長		単位	LDU21C
入力回転数	最低	min ⁻¹ (rpm)	500
	定格		3600
	最高		3800
システム圧力	最高作動圧力	bar [psi]	250 [3626]
	最高圧力		280 [4061]
入力動力	最高	kw [HP]	16 [21.5]
チャージ圧力	最低	bar [psi]	5 [73]
ケース圧力	定格	bar [psi]	1 [14.5]
	最高		3 [43.5]

作動油仕様

特長		単位	LDU21C
粘度	最低	mm ² /sec. [SUS]	7 [49]
	推奨レンジ		12-60 [66-280]
	最高		1600 [7500]
温度	最低	°C [°F]	-20 [-4]
	推奨レンジ		+50-75 [+122-167]
	最高		+104 [+220]

技術仕様

特長		単位	LDU21C
フィルトレーション (推奨最低値)	ISO 4406 準拠 清浄度		22/18/13
	効率 (チャージ圧フィルトレーション)	β 比	β15-20=75(β10≥10)
	効率 (サクシオンおよびリターンラインフィルトレーション)		β15-20=75(β10≥10)
	推奨インレットスクリーンメッシュサイズ	μm	100-125

作動油とフィルタのメンテナンス

作動油とフィルタの推奨事項

最適な状態でお使いいただくために、作動油とフィルタの定期的なメンテナンスを行ってください。汚染された作動油はユニット故障の主な原因です。整備時には、作動油を清浄に保つよう注意してください。

作動油レベルが適切であるか、水分が含まれていないか、腐敗臭がしないか、毎日リザーバを点検してください。作動油に水分が含まれている場合は、外観が白濁または乳白色に濁っているか、リザーバの底に水が溜まっている可能性があります。腐敗臭は、作動油が過度の熱にさらされていることを示します。これらの状態が発生した場合は、直ちに作動油を交換してください。直ちに問題を解決してください。

車両に油洩れがないか毎日点検してください。

作動油とフィルタは車両/機械メーカーの推奨事項に従って、または以下の間隔で交換してください。

最初の作動油交換は、500時間の運転で行うことを推奨します。

作動油とフィルタの交換間隔

リザーバタイプ	最大交換間隔
シールド	2000 時間
ブリーザ	500 時間

⚠ 注意

高温と高圧は作動油の劣化を早めます。そのためより頻繁な作動油交換が必要になる場合があります。

作動油に異物（汚れ、水、グリースなど）が混入したり、作動油が推奨される最高温度レベルを超える温度にさらされたりした場合は、より頻繁に作動油を交換してください。使用済みの作動油は適切に廃棄してください。作動油を再使用しないでください。

作動油を交換したとき、またはフィルタインジケータがフィルタ交換の必要性を示したときは、フィルタを交換してください。フィルタ交換中に失われた作動油はすべて交換してください。

⚠ 警告

作動油には危険物が含まれています。作動油との接触を避けてください。使用済みの作動油は、必ず地域の環境規制に従って廃棄してください。作動油は再使用しないでください。

圧力測定

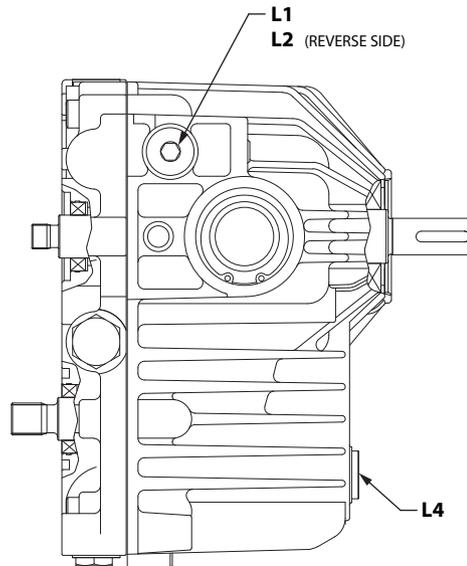
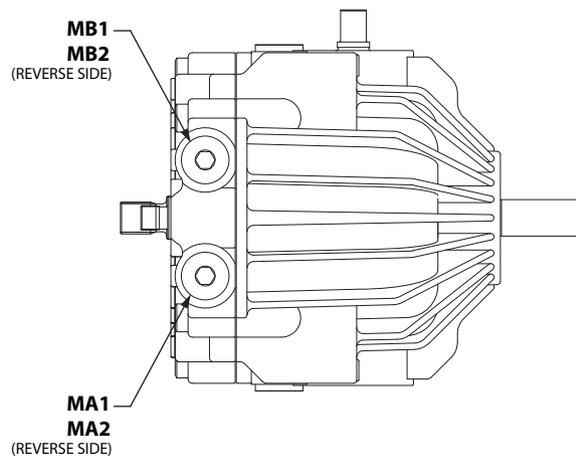
ポートの位置とゲージの取付

以下の表と図面に、必要なポート位置とゲージサイズを示します。

ポート詳細

ポート	ポートサイズ	レンチサイズ	検出圧力	ゲージサイズ, bar [psi]
L1, L2, L4	3/4-16 UNF	5/16 インチ	ケースドレン	10 [100]
MA1, MA2, MB1, MB2	3/4-16 UNF	5/16 インチ	システム圧力	500 [5000]

ポート位置



P400676

初期始動手順

始動手順

新しい LDU21C を始動するとき、またはトランスミッションを取り外した場合は、この手順に従ってください。

▲ 警告

このサービス手順では、技術者や近くにいる人の負傷を防ぐため、車両/装置の機能を停止させる（車輪を地面から浮かせる、または作業機能を切断する）必要がある場合があります。必要な安全予防措置を講じてください。

1. トランスミッションを取り付ける前に、輸送中や取り扱い中に発生した可能性のある損傷がないか点検してください。
2. 作動油を充填する前に、すべてのシステム構成部品（リザーバ、ホース、バルブ、継手、熱交換器など）が清浄であることを確認してください。
3. 必要に応じて、新しいシステムフィルタエレメントを取り付けます。インレットラインフィッティングが適切に締め付けられ、空気洩れがないことを確認します。
4. トランスミッションを取り付けます。
5. 上部ケースのドレンポート濾過した作動油を加えて、ハウジングを満たします。
6. リザーバに推奨タイプと粘度の作動油を満たします。10 ミクロンのフィルタを使用してください。充填完了後、M3 プラグが閉じていることを確認します。
7. 最初の始動時には、コントロール入力信号をトランスミッションから切り離す必要があります。

! 注意

始動後、システムコンポーネントの充填によりリザーバ内の作動油レベルが低下することがあります。作動油の供給がなくなると、油圧部品が損傷する恐れがあります。始動中、リザーバが作動油で充填されていることを確認してください。

高圧下の作動油に空気が混入すると、油圧部品が損傷する恐れがあります。インレットラインの漏れを注意深く点検してください。

システムに空気がなくなり、液体が完全に濾過されるまでは、最高圧力で運転しないでください。

8. 一般的な方法でエンジンを停止させ、エンジンが始動しないようにする。スタータを数秒間回してください。エンジン製造元の推奨値を超えないでください。30 秒待ってから、上記の要領で 2 回目のエンジンクランキングを行います。この操作は、システムラインからエアを抜くのに役立ちます。リザーバに推奨油量まで作動油を補充します。
9. ゲージがチャージ圧を記録し始めたら、有効にしてエンジンを始動させます。ローアイドルでエンジンを最低 30 秒間回転させ、システムから空気を排出させます。すべてのライン接続部に漏れがないか点検し、キャビテーション音を確認します。リザーバ内のフルードレベルが適切か点検します。
10. 適切なチャージ圧が確立。確保されたら (モデルコードに示されている)、エンジン回転数を通常の運転回転数まで上げてシステム内の残留空気をさらにパーズします。
11. エンジンを停止します。ポンプコントロール信号を接続します。エンジンを始動し、ポンプがニュートラルのままであることを確認します。通常の運転速度でエンジンを運転し、前進および後進コントロールの動作を注意深く点検します。
12. 前進と後進のサイクルを少なくとも 5 分間続け、すべての空気を抜き、ループからシステムの汚れを洗い流します。

通常のチャージ圧力の変動は、前後進運転中に発生する可能性があります。

13. リザーバが充填されていることを確認します。これでトランスミッションの運転準備は完了です。

トラブルシューティング

概要

このセクションでは、望ましくないシステム状態が観察された場合に従うべき一般的な手順を説明します。問題が解決するまで、記載されている手順に従ってください。いくつかの項目はシステム固有のもので、詳細については、本書の該当セクションを参照してください。「はじめに」のセクションに記載されている安全上の注意と、ご使用の機器に関連する注意事項を必ず守ってください。

システム高温作動

項目	説明	アクション
リザーバの作動油レベル	作動油が不足していると、システムの冷却要求を満たさない	適切なレベルまでリザーバを満たす
熱交換器	熱交換器がシステムを十分に冷却していない	熱交換器の空気流量および入力空気温度を点検する 熱交換器の清掃、修理または交換する
システムリリーフ圧の設定	システムリリーフバルブが摩耗していたり、汚染されていたり、バルブの設定が低すぎたりすると、リリーフバルブがオーバーワークになる	リリーフバルブの設定を確認し、必要に応じてバルブを交換する
システム圧力	システムリリーフの設定値を超える頻繁な運転や長時間の運転は、システム内に熱を発生させる	システム圧力を測定する 圧力が高すぎる場合は、負荷を軽減する

システムが一方向にしか作動しない

項目	説明	アクション
コントロールリンケージ	コントロールリンケージが不適切に操作されている	コントロールリンケージをチェックし、必要に応じて修理または交換する
チャージチェック/HPRVの交換	チャージチェック/HPRVを交換することで、問題がバルブの機能に関連しているかどうか分かる	方向が変わったら、欠陥があったバルブを交換する

システムがどちらの方向にも作動しない

項目	説明	アクション
リザーバの作動油レベル	システムループに供給する作動油が不足している	リザーバを適切なレベルまで満たす
ポンプをニュートラルにしたときのチャージ圧	チャージ圧が低く、システムループの再チャージが不十分	ポンプをニュートラルにしてチャージ圧を測定する 圧力が低い場合、次のステップに進む
システム圧力	システム圧が低いと、負荷を動かすのに十分なパワーが得られない	システム圧力を測定する 次のステップに進む
システムリリーフバルブ	高圧リリーフバルブの欠陥は、システム圧力の低下を引き起こす	高圧リリーフバルブを修理または交換する
コントロールリンケージ	コントロールリンケージが不適切に操作されている	コントロールリンケージを修理/交換する

システムのノイズや振動

項目	説明	アクション
リザーバの作動油レベル	作動油レベルが低いとキャビテーションが発生する	リザーバを満たす
作動油/ポンプインレットバキュームのエアレーション	システム内の空気は、ユニットおよびコントロールの効率を低下させる。システム内の空気は、ポンプの過度なノイズ、作動油の泡立ち、高温の作動油によって判断される	空気がシステムに入っている場所を見つけ、油洩れを修理する。インレットラインが制限されておらず、適切なサイズであることを確認する
コールドオイル	作動油が低温状態にある場合、粘度が高すぎて正常に機能せず、ポンプがキャビテーションを起こす可能性がある	エンジンをアイドル回転数にして、作動油を通常の作動温度まで暖める
ポンプインレットバキューム	インレットバキューム度が高いと、ノイズ/キャビテーションが発生する	インレットラインが制限されておらず、適切なサイズであることを確認する。フィルタとバイパスバルブをチェックする

トラブルシューティング

項目	説明	アクション
軸カップリング	軸カップリングが緩んでいると、過剰なノイズが発生する原因となる	緩んだ軸カップリングを交換する ポンプ軸を交換する
軸アライメント	ポンプ軸とエンジン軸の芯ずれがノイズの原因となる	軸芯を合わせる
チャージ/システムリリーフバルブ	異常音はバルブの固着の可能性がある 汚染の可能性	バルブを清掃/交換し、ポンプをテストする

システムの反応が鈍い

項目	説明	アクション
リザーバの作動油レベル	作動油レベルが低いと反応が鈍くなる	リザーバを満たす
チャージ/システムリリーフバルブ	不適切な圧力設定は、システムの反応時間に影響する	高圧リリーフバルブを調整または交換する
低いエンジン回転数	エンジン回転数が低いとシステムの性能が低下する	エンジン回転数を調整する
システム内の空気	システム内に空気があると、システムの反応が鈍くなる	リザーバを適切なレベルまで満たす システムをゆっくり数分間循環させ、システムから空気を抜く
ポンプインレットバキューム	インレットバキュームが高すぎ、システム圧力が低下している	チャージインレットバキュームを測定する ラインが適切なサイズか点検し、フィルタを交換する 適切なバイパス動作を確認する
コントロールリンケージ	コントロールリンケージが不適切に操作されている	コントロールリンケージを修理/交換する

必要な工具と標準手順

必要な工具

本マニュアルに記載されている整備手順は、一般的な整備工具を使用して実施できます。必要な場合は、特別な工具を示します。システム圧力をテストする場合、精度を確保するために圧力ゲージを頻繁に較正してください。ゲージを保護するために緩衝器を使用してください。

標準手順

❗ 注意

汚染物は内部コンポーネントを損傷し、保証を無効にする可能性があります。システムラインを取り外したり、再び取り付けたりする際は、システムの清浄度を確保するための予防措置を講じてください。

1. エンジンを外した状態で、トランスミッションの外側の汚れや埃を完全に取り除きます。周囲がきれい、ゴミや汚れなどの汚染物がないことを確認します。
2. トランスミッションを取り外す場合、トランスミッションに接続されている各油圧ラインにタグを付けます。油圧ラインを取り外す場合は、トランスミッションに汚れやコンタミネーションが入らないように、開いているポートにそれぞれプラグしてください。
3. システムに汚染がないか点検します。作動油を見て、作動油の変色、作動油中の泡、スラッジ、小さな粉塵など、システム汚染の兆候がないか確認します。
4. トランスミッションを取り外します。

❗ 注意

ストラップやチェーンを使用してトランスミッションを車両/装置から取り外すときは、ソレノイドや電気接続部を損傷しないように注意してください。

5. トランスミッションの機能テストを行います。
6. トランスミッションを車両/装置に再び取り付けの前に、油洩れがないかテストし、システムをドレンし、すべてのラインを洗浄し、すべてのフィルタを交換し、新しい作動油を充填します。

チャージチェック/HPRV 調整

チャージチェック/HPRV は、チャージチェック機能と高圧リリーフ機能を兼ね備えています。チャージチェック/HPRV を交換するときは必ず、車両/装置をその全機能範囲にわたって操作し、ポンプが適切に動作することを確認してください。チャージチェック/HPRV は工場ではプリセットされています。調整はできません。

適切なチャージチェック/HPRV の動作確認

チャージチェック/HPRV の故障が疑われる場合、バルブを交換して動作をテストしてください。現象の方向が切り替わったら、故障しているバルブを交換してください。

マイナーリペア

軸シール

取り外し

1. スナップリングプライヤを使用し、リテイニングリング (F125) を取り外します。
2. シールを取り外すには、スライドハンマースタイルのプーラーを使用します (F115, F210, H210)。シールを取り外す際、軸やシールボアを損傷しないように注意してください。シールを廃棄します。

検査

リテイニングリングに摩耗や損傷がないか点検します。

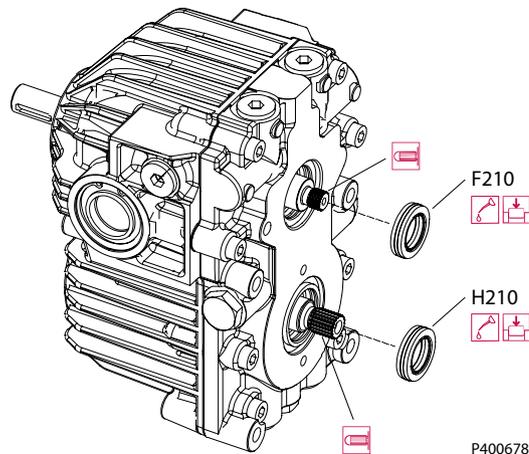
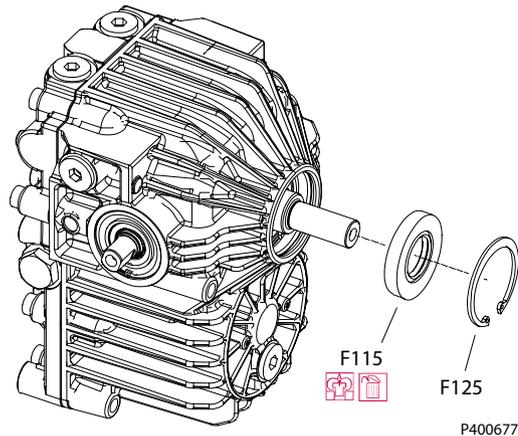
取り付け

1. 新しいシールのボアを潤滑します。取り付け時にシールを傷つけないように、保護スリーブで軸スプラインを覆います。
2. シール取付工具を使用し、シールをハウジングボアに押し込みます。手でシールをハウジングのボアに押し込みます。シールがハウジングのリテイニングリングの溝をクリアしていることを確認します。軸から保護スリーブを取り外します。

スナップリングの溝を越えてシールを押し込まないでください。リテイニングリングをボアに取り付けるスペースができたところで、押し込むのを止めてください。

3. スナップリングプライヤを使用して、リテイニングリング (F125) を取り付けます。

軸シール



マイナーリペア

チャージチェック/HPRV

高圧リリーフバルブおよびチャージチェックバルブアセンブリは、Oリングの清掃および交換のために取り外すことができます。これらのバルブは工場出荷時に設定されており、現場で調整することはできません。交換品を注文する際は、工場出荷時の設定についてトランスミッションのモデルコードを参照してください。

取り外し

1. 24 mm のレンチを使用して、バルブシートプラグ (N120, P120) を取り外します。
2. バルブ (N110、P110) とスプリング (N100、P100) のアセンブリを、マグネットを使ってセンタセクションから慎重に持ち上げます。

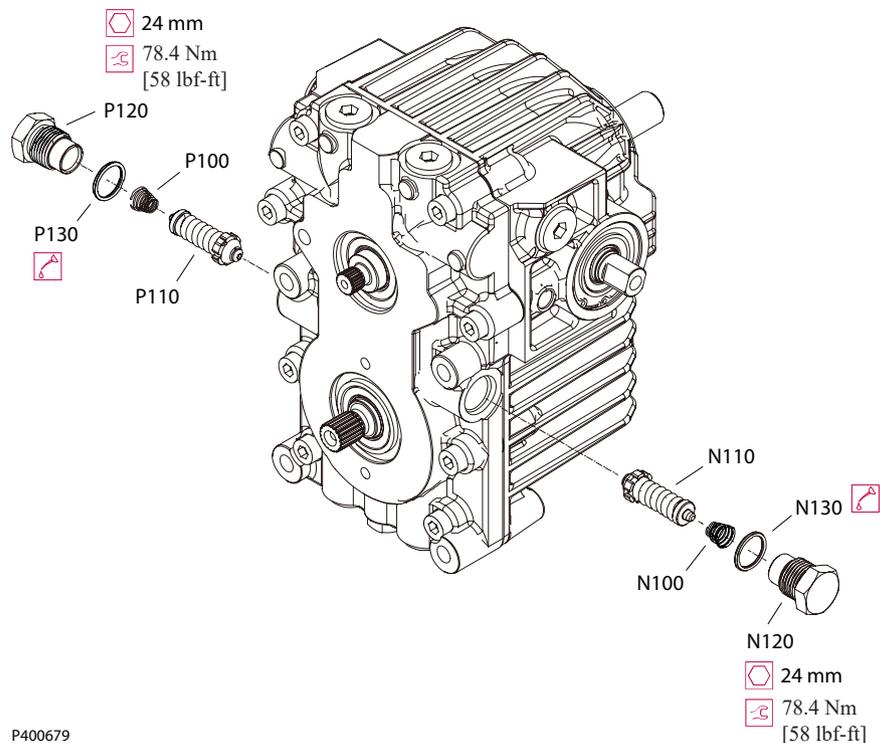
検査

バルブおよびバルブシートプラグの相手シートに損傷や異物がないか点検します。

再取り付け

1. バルブシートプラグ (N120, P120) に新しいOリング (N130, P130) を潤滑して取り付けます。
2. コニカルスプリング (N100、P100) がチェックリリーフバルブ (N110、P110) に適切に保持されていることを確認する。センタセクションにバルブアセンブリを取り付けます。各バルブアセンブリがボア内で自由に動くことを確認します。
3. バルブシートプラグをセンタセクションに取り付け、78.4 N-m [58 lbf-ft] のトルクで締め付けます。
4. 車両/装置が適切に作動するよう、コントロール装置の全範囲を操作します。油載れがないかチェックします。

チャージチェック/HPRV

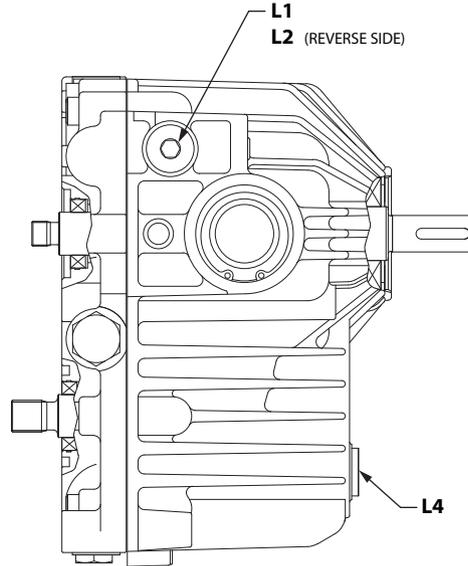
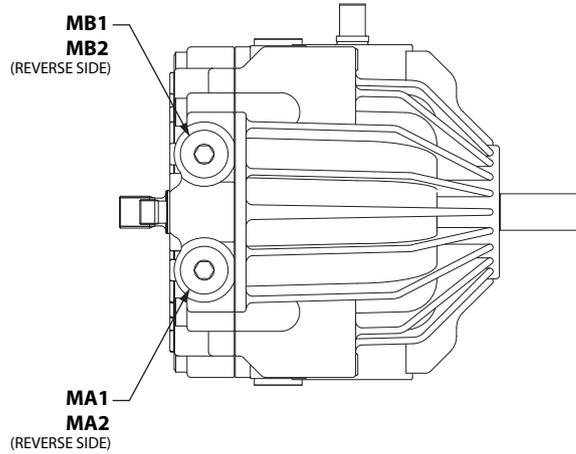


トルク表

プラグサイズとトルク表

項目	○ リングプラグ	レンチサイズ	締付トルク N・m [lbf・ft]
MA1, MA2, MB1, MB2, L1, L2, L4	3/4-16 UNF	5/16 インチ	39.2 [29]

プラグ



P400676



主な取扱製品：

- 油圧ポンプ
- 油圧モータ
- 油圧トランスミッション
- PVG 比例弁
- 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
- 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、バルブ、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