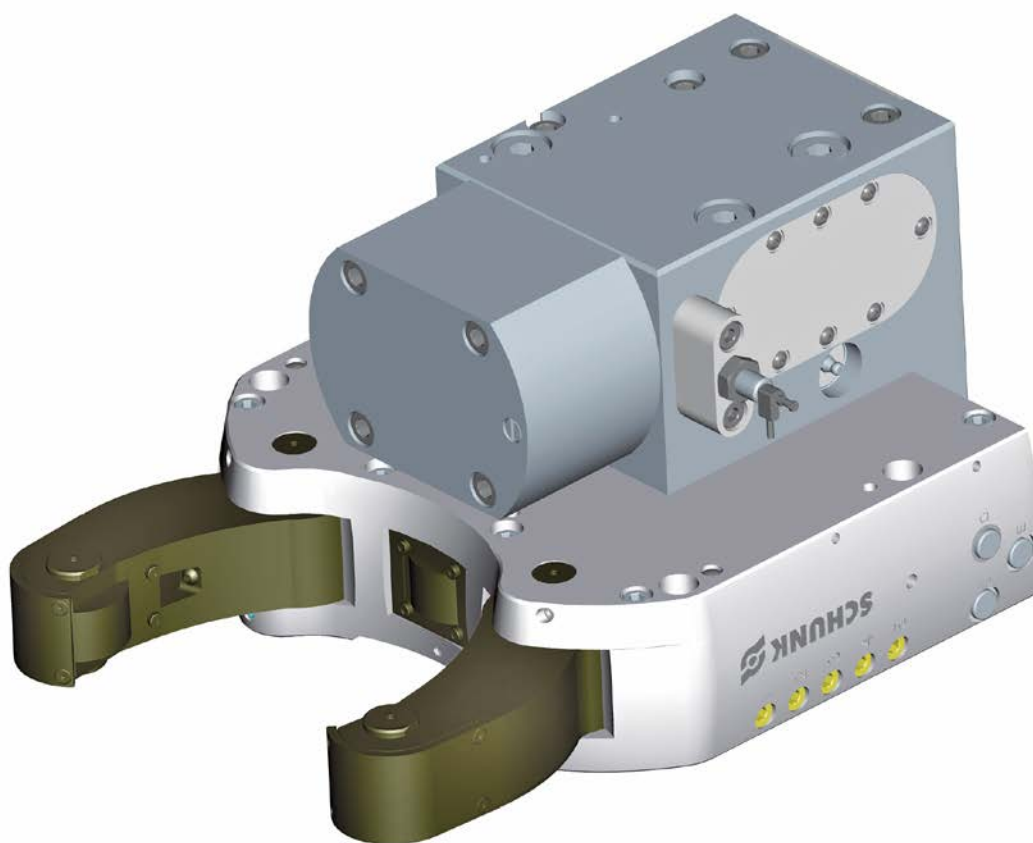


振れ止め ZENTRICO THLS plus

組立・取扱説明書



このサイトについて

著作権

この取扱説明書は、著作権法で保護されています。著作権はシュンク (SCHUNK GmbH & Co. KG) に帰属します。All Rights Reserved. 全部・一部を問わず、当社の書面による事前の承諾なしに、本書を複製、編集、配布 (第三者が閲覧できるようにすること)、翻訳、もしくはその他の利用を行うことを固く禁じます。

技術変更

製品の改善のため、仕様は予告なく変更されることがあります。

文書番号 : 1155448

版: 05.00 | 2019/12/11 | ja

© 敬称 (Salutation) SCHUNK GmbH & Co.

All Rights Reserved.

敬称 (Salutation) SCHUNK GmbH & Co.

Spanntechnik KG

Lothringer Str. 23

D-88512 メンゲン

Tel. +49-7572-7614-0

Fax +49-7572-7614-1099

info@de.schunk.com

schunk.com

目次

1	一般情報	5
1.1	この取扱説明書について	5
1.1.1	警告表示について	5
1.1.2	関連文書	6
1.1.3	モデルサイズ	6
1.2	保証期間	6
1.3	納品内容	6
2	安全に関する基本的な注意事項	7
2.1	適正な使用	7
2.2	不適切な使用	7
2.3	構造上の変更	7
2.4	スペアパーツ	8
2.5	使用環境と使用条件	8
2.6	作業者の資格	8
2.7	個人用保護具について	9
2.8	安全に操作していただくための注意事項	9
2.9	製品の移動	10
2.10	不具合について	10
2.11	廃棄について	10
2.12	安全に関する基本的な注意事項	10
2.12.1	取り扱い時、組み立て時の安全	11
2.12.2	初運転および使用開始後の注意	11
2.12.3	危険な動作に対する注意	12
2.12.4	特に注意していただきたいこと	12
3	仕様一覧	16
4	ネジの締め付けトルク	16
5	振れ止めの組み立てと接続	17
5.1	振れ止めホルダーへの振れ止めの取り付け	17
5.2	振れ止めの調整	18
5.3	接続と締付圧力の調整	20
5.3.1	油圧とアタッチメントの接続寸法	22
5.4	ワークの回転数	25
5.5	エアページの接続口	25
5.6	すずぎ口の接続部	26

5.7	中央潤滑装置、エアパージ、すすぎ装置の接続寸法	27
5.8	距離モニタリングの接続部	29
5.9	APS ストローク測定システムの接続	29
5.10	機能検査	30
5.11	セットアップ	30
6	トラブルシューティング	31
7	メンテナンス	32
7.1	潤滑	32
7.2	ローラーの交換	34
7.3	振れ止め内部の清掃	35
8	組立図	36
8.1	振れ止め本体	36
8.2	シリンダー	38
9	スペアパーツ	40
10	組込み宣言書	43
11	2006/42/EG、付録 II、Nr. 1 B に準拠した取り付け説明添付書類	44

1 一般情報

1.1 この取扱説明書について

この取扱説明書には、製品を安全かつ適正に使用する上で欠かせない情報が含まれています。

取扱説明書は製品の一部であり、常にオペレーターの手が届く場所に保管してください。

作業を開始する前に、オペレーターは必ず本書をよく読み、その内容を理解しておいてください。本書では安全に作業するための前提条件を、「安全に関する注意事項」にすべて記載してあります。

本書に掲載されている図はあくまで参考のためのものであり、実際の仕様とは異なる場合があります。

取扱説明書のほか、([👉 1.1.2. ページ 6](#))の関連資料一覧の内容にも従ってください。

1.1.1 警告表示について

警告表示では、それぞれの内容に応じた文言と記号を使用しています。

	⚠ 危険 人身事故に注意！ これを守らないと、生命に関わる事故につながります。
	⚠ 警告 人身事故に注意！ これを守らないと、生命に関わる事故につながる恐れがあります。
	⚠ 注意 人身事故に注意！ これを守らないと、軽傷事故を招く恐れがあります。
	注意: 物損事故に注意！ 物損に対する注意を喚起しています。

1.1.2 関連文書

- 一般取引条件*
- 購入製品のカタログデータシート*

アスタリスク (*) が付いている文書は、シュンクウェブサイト (schunk.com) からダウンロードできます。

1.1.3 モデルサイズ

この取扱説明書が対象とするモデルサイズ：

- ZENTRICO THLS plus300
- ZENTRICO THLS plus310
- ZENTRICO THLS plus400
- ZENTRICO THLS plus500
- ZENTRICO THLS plus510
- ZENTRICO THLS plus600

1.2 保証期間

保証期間は工場出荷日より 24 ヶ月、もしくは以下の条件において正しく使用した場合は 500 000 サイクル*です。

- 関連文書の指示に従っている ([👉 1.1.2, ページ 6](#))
- 使用環境ならびに使用条件を満たしている ([👉 2.5, ページ 8](#))
- 既定のメンテナンス間隔と潤滑作業の間隔を守っている ([👉 7, ページ 32](#))

ワークが接触する部品、および消耗部品は保証の対象外です。

* 一連の固定動作 (「開」「閉」の両動作) を一つのサイクルとします。

1.3 納品内容

- 1 振れ止め
- 4 固定ネジ
- 4 ワッシャー
- 1 アイボルト (THLS plus 300 以上)
- 1 取扱説明書

2 安全に関する基本的な注意事項

2.1 適正な使用

本機は工作機械および作業に適した工業装置で、ワークを押さえるために使用するものです。

- 本機を技術データに記載されている仕様の範囲外で使用することはできません ([👉 3, ページ 16](#))。
- 本機を工業および工業関連の作業以外に使用することはできません。
- 適正な使用とは、この取扱説明書に記載されているすべての内容に従うことも含まれます。
- 振れ止めを固定して使用する場合：
円筒ローラーを使用
軸と連動して振れ止めを使用する場合：
球形ローラーを使用

2.2 不適切な使用

不適切な使用の例：

- プレスやパンチングツールとして使用すること、ツールホルダーとして使用すること、吊り具・ホイストツールとして使用すること。
- 使用の対象とされていない機械やワークに使用すること。
- 技術データに記載されている製品の仕様範囲外で使用する。 ([👉 3, ページ 16](#))
- ワークを既定外の力、特に指示されたクランプ力に従わずに押さえること。
- 使用環境の条件外での使用。
- 保護装置なしで製品を作動すること。

2.3 構造上の変更

構造上の変更を行う際の注意事項

ねじや穴、安全装置を付け足すなどの変更や改造を行うと、機能または安全性に影響を及ぼしたり、製品が壊れる恐れがあります。

- 構造上の変更を行う場合は、予めシュンクによる書面での許可が必要です。

2.4 スペアパーツ

メーカーが許可していないスペアパーツの使用について

メーカーが許可していないスペアパーツを使用すると、怪我の原因や本機の故障・不具合につながる恐れがあります。

- シュンク純正部品以外は使用しないでください。

2.5 使用環境と使用条件

使用環境と使用条件について

使用環境および使用条件を守らないと、重傷事故や重大な物損事故を招く可能性があるほか、製品の寿命が著しく低下する原因となることがあります。

- 製品は必ず既定の操作パラメータの範囲内で使用してください ([図 3, ページ 16](#))。
- 作業内容に合ったサイズの製品を使用してください。
- 加工の際は、防錆添加剤入りの高品質な切削油のみを使用してください。
- 決められた潤滑間隔を守ってください ([図 7.1, ページ 32](#))。

2.6 作業者の資格

十分な資格がない作業者による操作について

作業に必要なスキルを十分に持たない人員が本製品を取り扱うと、重傷事故や重大な物損事故を招く恐れがあります。

- 作業に適した技能を持つ者以外が、本製品を扱うことはできません。
- 製品を使用する前に、オペレーターは必ず本書に最後まで目を通し、その内容を理解しておいてください。
- 使用地域で適用される事故防止規則ならびに安全に関する注意事項を厳守してください。

本製品を扱うさまざまな作業において、次のような資格が求められます。

電気技師 電気技師とは専門的な教育を受けており、電気設備作業を行うだけの知識と経験を持ち、かつ潜在的な危険を察して回避できるとともに、関連する規則や規定についても熟知している人を指します。

- 専門作業員** 専門作業員とは専門的な教育を受けており、指示された作業を行うだけの知識と経験を持ち、かつ潜在的な危険を察して回避できるとともに、関連する規則や規定についても熟知している人を指します。
- 指導を受けたスタッフ** 指導を受けスタッフとは指示された業務について設備運営者から指導を受け、不適切な作業によって引き起こされる危険に関して説明を受けている人を指します。
- メーカーのサービススタッフ** メーカーのサービススタッフとは専門的な教育を受けており、指示された作業を行うだけの知識と経験を持ち、かつ潜在的な危険を察して回避できる人を指します。

2.7 個人用保護具について

個人用保護具の使用

個人用保護具を着用せずに本製品で作業すると、安全や健康を脅かす危険にさらされる可能性があります。

- 本製品を扱う際は安全衛生規制に従い、必要な個人用保護具を必ず着用してください。
- 適用される安全規則ならびに事故防止規則を遵守してください。
- 尖った角や鋭い端部、粗い表面などに触れる時は、必ず保護手袋を着用してください。
- 高温になった表面に触れる時は、必ず耐熱手袋を着用してください。
- 危険物に触れる時は、必ず保護手袋と保護眼鏡を着用してください。
- 動く部品のそばでは、体に密着する防護服を着用してください。

2.8 安全に操作していただくための注意事項

不適切な操作について

操作を正しく行わないと、重傷事故や重大な物損事故につながる危険があります。

- 製品の機能や稼働の安定性に悪影響を与える操作はお止めください。
- 本機の正しい使用方法を守ってください。
- 安全上の注意ならびに取り付けに関する注意事項に従ってください。
- 本製品を腐食媒体にさらさないでください。ただし、特定の環境条件で使用する製品はこの限りではありません。

- 不具合が発生したら、ただちに解消してください。
- メンテナンスおよびお手入れに関する注意事項を守ってください。
- 製品を使用する地域で適用されている安全規則、事故防止規則、環境規制を遵守してください。

2.9 製品の移動

移動の際に気を付けること

移動時に不注意があると、重傷事故や重大な物損事故につながる危険があります。

- 重量物を動かす際には必ずリフトで本機を持ち上げ、作業に合った搬送装置を使用してください。
- 本機の移動や取り扱いの際には、落下しないよう十分注意してください。
- 決して重い吊り荷の下に入らないでください。

2.10 不具合について

不具合発生時の対応

- ただちに本機を停止し、現場の責任者に不具合を報告してください。
- 不具合の解消は、専門スタッフにお任せください。
- 不具合が解消するまで、装置の運転はできません。
- 運転を再開する前に、本機が正常に機能しているかどうか、危険が発生しないかどうかを確認してください。

2.11 廃棄について

廃棄処分の方法

不適切な廃棄処分を行うと、重傷事故や重大な物損事故、環境破壊につながる危険があります。

- 本機のコンポーネントは使用地域の規則に従ってリサイクルまたは処分してください。

2.12 安全に関する基本的な注意事項

一般情報

- 安全な距離を保ってください。
- 安全装置を停止して作業することは厳禁です。

- 本機を起動する前に、危険エリアに立ち入らないための適切な措置を講じてください。
- 取り付け、交換、メンテナンス、調整などの作業では、必ず電源を抜いてください。また、設備にエネルギーが残っていないことを確認してください。
- 電源が入っている時に、手で部品を触ることはお止めください。
- 稼働中は、開放状態になっている機構部分や、可動部分に触れないようにしてください。

2.12.1 取り扱い時、組み立て時の安全

取り扱い時、組み立て時の注意

取り扱い時、組み立て時に不注意があると、重傷事故や重大な物損事故につながる危険があります。

- 作業に適した技能を持つ者以外が、本製品を扱うことはできません。
- 作業の際は常に、不用意に機械が動かないように対策を講じてください。
- 使用地域で適用される事故防止規則を遵守してください。
- 作業に合った取り付け装置や搬送装置を使用し、挟まれ事故を防止してください。

吊り荷に関する注意

吊り荷が落下すると、生命にかかわる重大な事故につながる恐れがあります。

- 吊り荷の下や、吊り荷が揺れる範囲に決して立ち入らないでください。
- 吊り荷を動かす時は、細心の注意を払ってください。
- 重い吊り荷から目を離さないでください。

2.12.2 初運転および使用開始後の注意

コンポーネントの落下や飛び出しに注意

コンポーネントが落下したり飛び出したりすると、生命にかかわる重大な事故につながる恐れがあります。

- 危険エリアに立ち入らないための適切な措置を講じてください。
- 機械の稼働中は危険エリアに入らないでください。

2.12.3 危険な動作に対する注意

思わぬ動きに注意

設備のどこかに残留エネルギーがあると、作業中に重傷事故を招く恐れがあります。

- 電源を切ってから残留エネルギーがないことを確認し、不用意にスイッチが入らないようにしてください。
- 危険防止のため、監視装置の反応だけに頼らないようにしてください。搭載した監視装置が作動するまでに、駆動部の誤動作が発生する可能性があります。その影響はコントローラと、駆動部の現段階の運転状態によって異なります。メンテナンス、交換、取り付け作業は、可動領域から割り出した危険エリアの外で行ってください。
- 人身・物損事故を防ぐため、機械の可動領域に立ち入ることができる人員を制限する必要があります。このようなエリアにはカバーやフェンス、光バリアなどで立ち入りを制限してください。カバーやフェンスは、装置の動きから考えうる最大の力を考慮して、十分な堅牢度のあるものを使用してください。非常停止スイッチは、必ず手に届きやすく、すぐに操作できる場所に設置してください。機械や装置を始動する前に、非常停止スイッチの機能点検を行ってください。不具合が発生した場合は、この保護装置が機械を停止します。

2.12.4 特に注意していただきたいこと



⚠ 危険

重量物による死亡事故に注意！

吊り荷が落下すると、生命にかかわる重大な事故につながる恐れがあります。

- 吊り荷が揺れる範囲に決して立ち入らないでください。
- 吊り荷を動かす時は、細心の注意を払ってください。
- 重い吊り荷から目を離さないでください。
- 作業に適した保護装備を着用してください。



⚠ 危険

急な停電によるワークの飛び出しや落下に注意！作業者が命にかかわる事故に巻き込まれる恐れがあります

停電が起これば、張力が突然失われてワークが放り出される危険があります。このような事態により、装置のオペレーターが生命を脅かす重大な事故に巻き込まれたり、装置が深刻な損傷を受ける可能性があります。

- 機械の製造者および設備運営者は、両者が実施・文書化した危害要因の特定とリスク評価に基づき、機械が停止するまでの間も引張力を維持するために適切な措置を講じ、ワークを保定(クレーン、その他適切な昇降装置など)するようにしなくてはなりません。
- 運転中の振れ止めは、常に圧力がかかっている状態でなくてはなりません。
- 振れ止めに標準装備した逆止弁は、機能しないようにしたり、外したりしないでください。
- 振れ止めのテンションチューブには、必ずアキュムレータを付けてください。
- 危険エリアに立ち入らないための適切な措置を講じてください。



⚠ 危険

仕様に定められた値を超えると、リフトの破断や振れ止めの故障が生じてワークの落下やパーツの飛散を招き、オペレーターに重大な危険が及ぶ可能性があります。

- 振れ止めの使用にあたっては、メーカーが指定した仕様の値を絶対に外れないようにしてください。
- 危険エリアに立ち入らないための適切な措置を講じてください。



⚠ 危険

振れ止めに服や髪が挟まれると、機械に巻き込まれて命にかかわる重大事故につながる恐れがあります！

ゆったりした服や長い髪が、振れ止めの回転部品などに挟まれて、機械に巻き込まれる可能性があります。

- 機械や振れ止めの側で作業する時は、必ずぴったりした服とヘアネットを着用してください。
- 危険エリアに立ち入らないための適切な措置を講じてください。



⚠ 危険

ローラーの上限周速や上限速度を超えると、ワークが飛んだり振れ止めが壊れて、怪我をする恐れがあります。

- 技術仕様およびローラーの上限周速を超えて使用することは、絶対にお止めください。
- 工作機械や技術設備にはスピードリミッターを搭載し、かつスピードリミッターの有効性を証明しなくてはなりません。
- ワークが高速回転している最中に、触れ止めを閉めることはお止めください。



⚠ 警告

振れ止めの移動や着脱作業中は、落下による怪我に注意

- 振れ止めを移動したり着脱する時は、危険エリアに細心の注意を払ってください。
- クレーン、産業車両、スリング、吊具の安全な取り扱いに関して、使用地域における輸送安全規則に従ってください。



⚠ 警告

油圧配管の取り付けを誤ると、高い油圧によって怪我をする恐れがあります。

油圧配管を正しく取り付けないと、接続が緩んで高圧のオイルが噴き出す危険があります。

- 保護装備を着用してください。
- 危険エリアに立ち入らないための適切な措置を講じてください。



⚠ 注意

作業現場の汚れ (クーラントやオイルなど) による転倒に注意

- 取り付けや設置を行う前に、作業現場が汚れていないかどうかを確かめてください。
- 作業に適した保護靴を着用してください。
- 振れ止めの使用時、特に工作機械や産業装置を併用する際には、安全規則ならびに事故防止規則を必ず守ってください。



⚠ 注意

手動での着脱時、可動部品の交換時の、レバーの開閉による挟まれ事故に注意

- レバーの間に手を入れないでください。
- 保護手袋を着用してください。
- 振れ止めの使用時、特に工作機械や産業装置を併用する際には、安全規則ならびに事故防止規則を必ず守ってください。



⚠ 注意

高温のワークによる火傷に注意！

- ワークを取り出す時には保護手袋を着用してください。
- できるだけ自動装填を使用してください。



⚠ 注意

不安定な回転部品による振動と騒音に注意

ワークを固定・回転しての加工作業では、ワークが不安定だったり騒音が出ると物理的・精神的負荷がかかります。

- チャックおよび振れ止めの外周ぶれと軸ぶれに注意してください。
- 特殊トップジョーとワークの不安定を解消できないか、確かめてください。
- 回転速度を下げてください。
- 耳栓を着用してください。

3 仕様一覧

	品番	最小把持径範囲	最大把持径範囲
THLSplus 300	0825331	12 mm	152 mm
THLSplus 310	0825431	20 mm	165 mm
THLSplus 400	0825531	35 mm	245 mm
THLSplus 500	0825631	50 mm	310 mm
THLSplus 510	0825731	85 mm	350 mm
THLSplus 600	0825831	125 mm	460 mm

圧力低下

突然圧力が低下した場合でもそのままワークを固定できるよう、振れ止めのテンションチューブには、必ずアキュムレータを付けてください。想定される安全弁の漏れ：

THLS plus	300	310	400	500	510	600
漏れの目安 (mm/分、60bar)	3	3	3	3	3	3
圧力低下の目安 (bar/分)	40	40	40	40	40	40

4 ネジの締め付けトルク

振れ止めの固定ネジの締め付けトルク (強度区分：10.9)

ネジサイズ	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30
締め付けトルク M _A (Nm)	13	28	50	88	120	160	200	290	400	500	1050	1500

5 振れ止めの組み立てと接続

機械が停止していない状態で組み立て、交換、メンテナンス、調整作業を行うことはできません。技術者または作業員は必ず、振れ止めや機械が不用意に作動しないようにしてください。

5.1 振れ止めホルダーへの振れ止めの取り付け

振れ止めホルダーが合っているかどうかで、振れ止めの機能の精度が変わります。

取付面は回転軸に対し平らで、かつ直角に配されていることが基本条件です。

表には振れ止めホルダーの取付面における、形状/位置の許容範囲が含まれています。

振れ止めのサイズ	300 / 310 / 320 / 400	500 / 510 / 600
取付面の平坦性 [mm]	0.03	0.05
回転軸に対する取付面の直角度 [mm]	0.03	0.05

取り付ける前に、振れ止めホルダーが回転軸に対してきちんと 90°に位置しているかどうか、確認してください。

必要に応じて振れ止めホルダーを直したり、再加工してください。

付属の 4 本の固定ネジとワッシャーを使い、振れ止めに振れ止めホルダーに固定します。前述の締め付けトルクで固定ネジを締めます ([図 4, ページ 16](#))。

- 振れ止めを移動する場合は、付属のアイボルト (300のサイズまで) を使用してください。

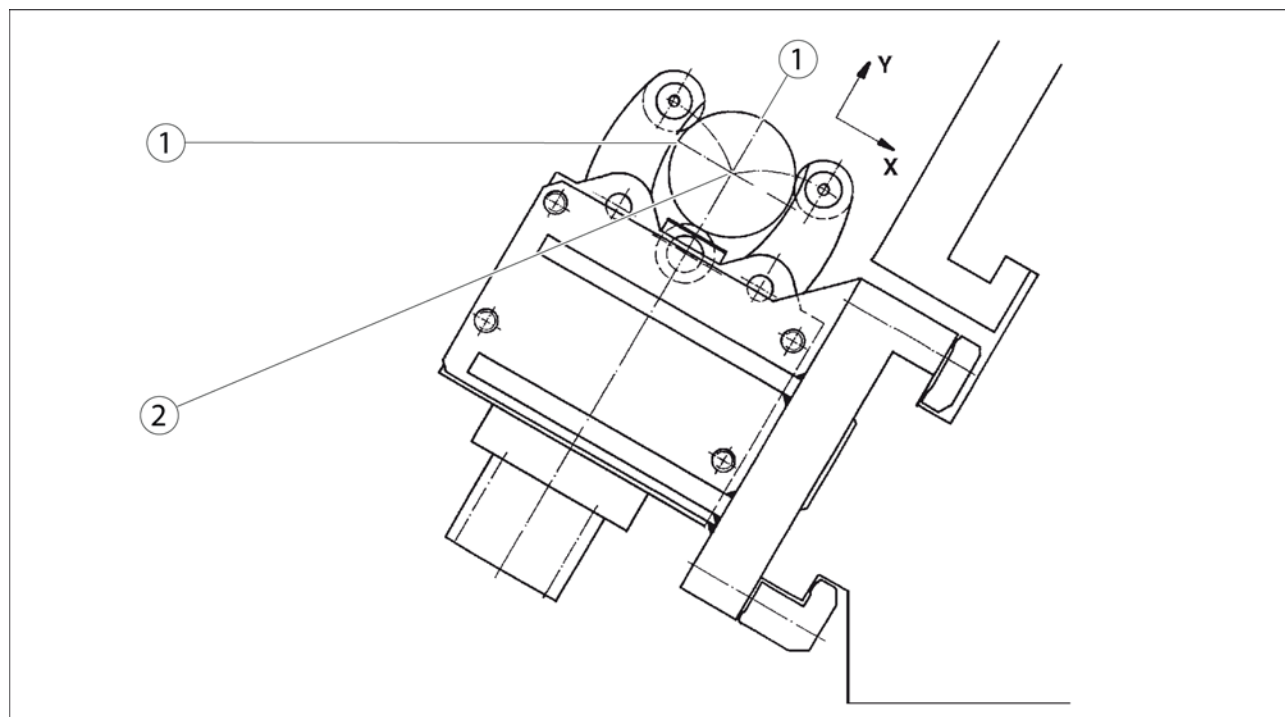


⚠ 警告

振れ止めの移動や着脱作業中は、落下による怪我に注意。

- 振れ止めを移動したり着脱する時は、危険エリアに細心の注意を払ってください。
- クレーン、産業車両、スリング、吊具の安全な取り扱いに関して、使用地域における輸送安全規則に従ってください。

5.2 振れ止めの調整



振れ止めの調整

1	ダイヤルゲージ	2	プラグゲージ
---	---------	---	--------

- プラグゲージを先端部分かチャックの間に固定し、心押台のセンターで支えます。(プラグゲージは短く、焼入れ硬化処理と研磨処理を施したシャフトであること)
カタログに記載の繰り返し精度になるよう、プラグゲージの直径をワークの直径に合わせます。
- 目量 0.01 mm の 2 つのダイヤルゲージの読取精度を 90° にしてプラグゲージに合わせ、2 つのレベルの同心度を確認します。ダイヤルゲージを »0« にセットして調整します。

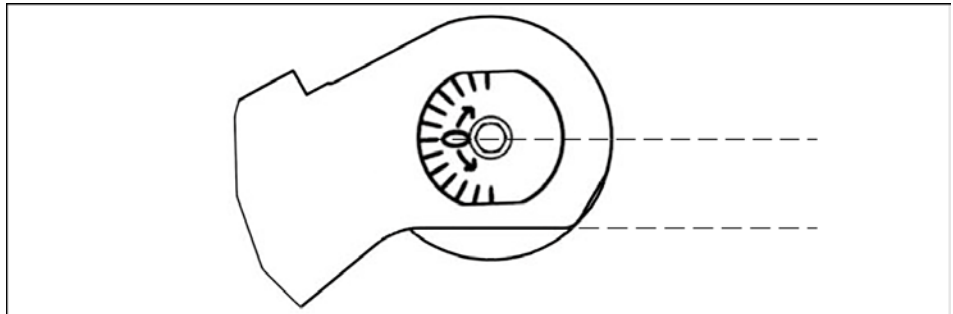
ローラーの微調整なし

- 摩擦接触部に振れ止めが残るよう、振れ止めの 4 本の固定ネジを若干緩めます。
- 既定の動作圧力で振れ止めに固定し、固定ネジを軽く締めます。心押台のセンターを開きます。プラグゲージが中心から押されていることを、ダイヤルゲージで確かめます。
そのようになっていたら、ダイヤルゲージが再び »0« になるまで振れ止めに修正します。
- 固定ねじをしっかりと締めます。この時、ダイヤルゲージのインジケータが »0« からズレないように注意してください。

- 振れ止めを開き、もう一度閉めます。プラグゲージにズレがないかどうか、ダイヤルゲージでチェックします。ダイヤルゲージの値がズレていたら、調整作業をやり直してください。

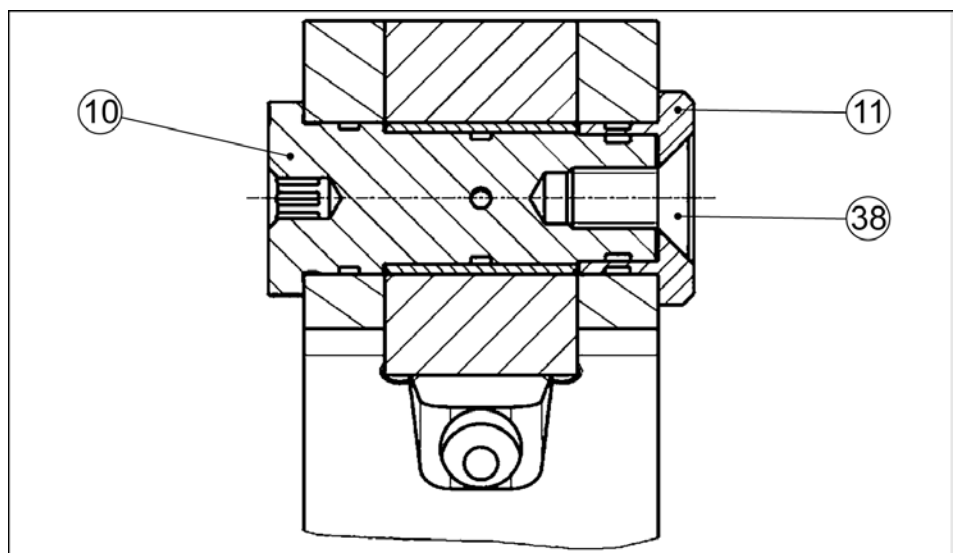
ローラーの微調整あり

- ローラーの微調整を行う前に、「ローラーの微調整なし」の項に従って、通常の振れ止め調整を行います。この時、偏心ボルトの0のマークがレバーの下端と平行になるように合わせてください。微調整は、締付圧力とクランプ直径が変わる場合の再調整で行います。



ローラーの微調整

- 振れ止めを開いた状態の時にスパナでねじ (番号 38) を緩めると、偏心ボルト (番号 10) が $\pm 90^\circ$ の調整範囲で回すことができるようになります。その後、ねじ (番号 11) を締め直します。調整範囲 :
 $\pm 0.10 \text{ mm THL(A) plus } 200 \sim 510$
 $\pm 0.15 \text{ mm THL(A) plus } 600$



偏心ボルト

- 調整後はテスト用シャフトを使って同心度を点検してください。微調整で目的の精度に届かなかった場合は、振れ止めとホルダーを合わせ直してください。

	注意: 固定ネジをきつく締めすぎると、振れ止めアームの動きに影響する可能性があります。 • クランプ圧力を下げ、レバーアームの動きをチェックします。 • 既定の締め付けトルクで固定ネジを締めます。
	注意: 動作圧力またはクランプ直径を変更したら、必ず振れ止めの調整をし直してください！

5.3 接続と締付圧力の調整

ベゼルは統合されたシリンダーによって特別な版として油圧または空気で作動する。

メモ :

空気操作では、シールと安全チェックバルブバルブを交換する必要があります。

油圧または空気ユニットから自己閉鎖プラグインカップリングへのインターコネクタは剛性ケーブルとして敷設され、他のすべての接続ケーブルは柔軟な金属コーティングされた高压ホースで構成されている必要があります。

メモ :

油圧をかける時は、4/2 方向弁を使用します。圧力弁はテンションチューブに搭載してあります。

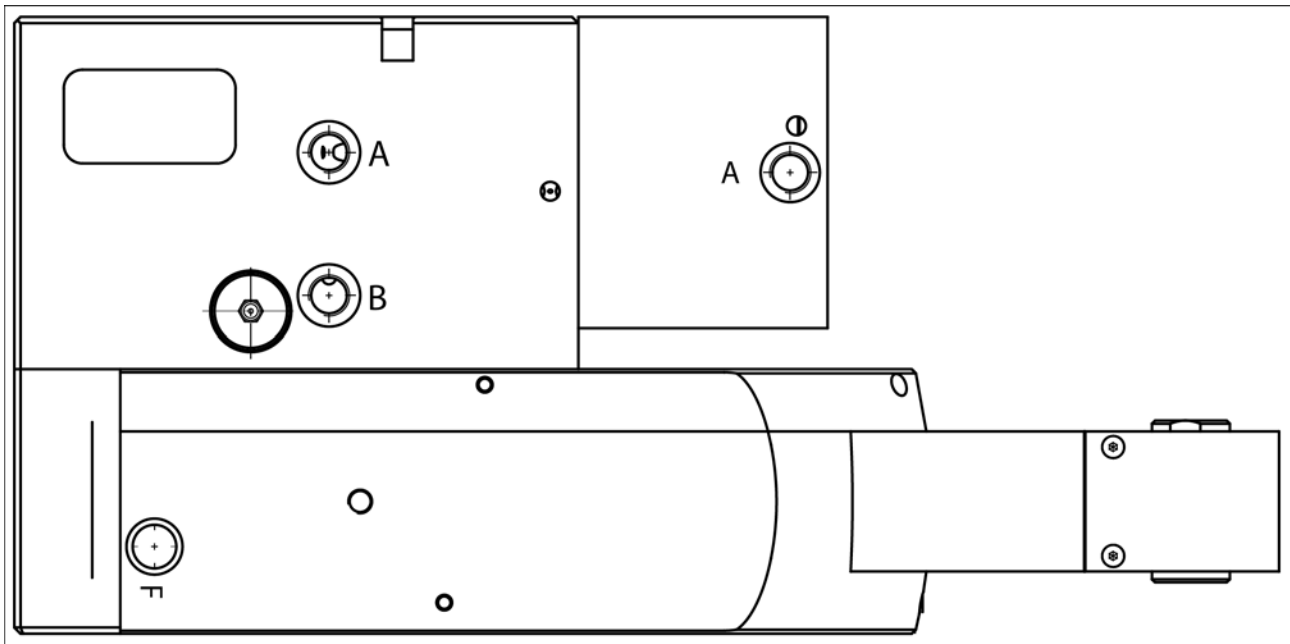
空圧をかける時は、5/2 方向弁を使用します。スロットルチェック弁は開口配管の中に排気絞り弁として搭載してあります。

振れ止めの後ろと横には油圧配管の接続部があります。

- 使用しない接続部は、必ず付属のねじ栓で塞いでください！

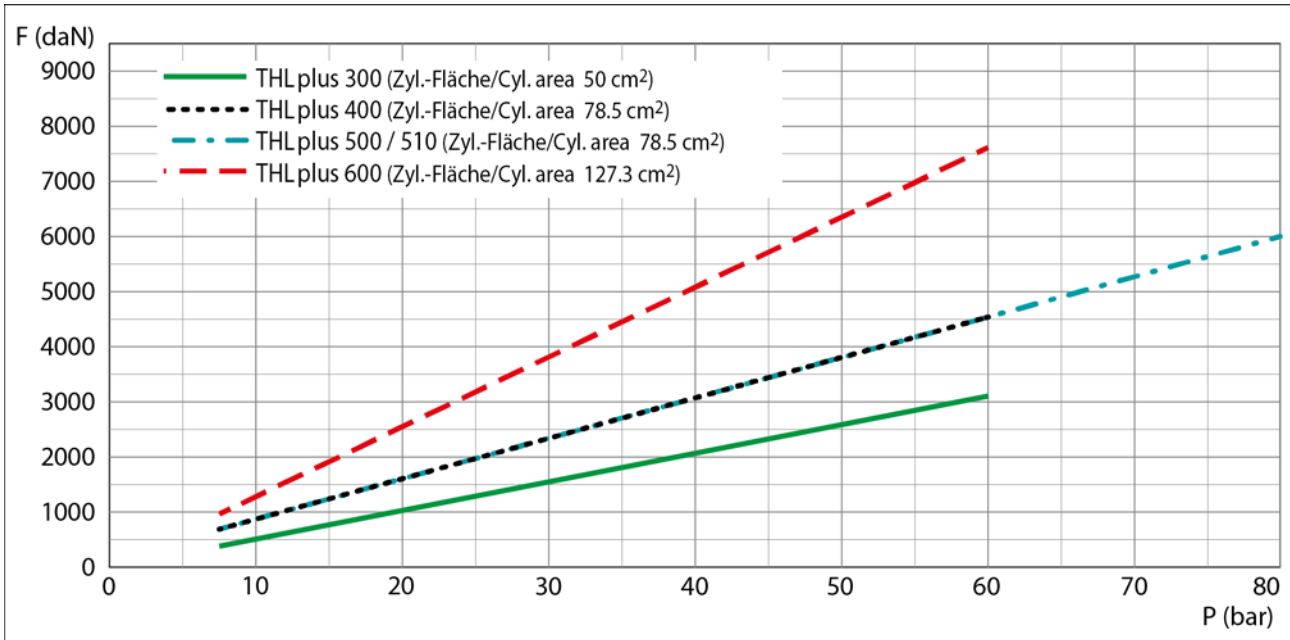
呼び径 8 mm のホースと管、および 100 bar 以上の動作圧を使用します。

- A = クランプ - 接続部をねじ栓で閉鎖
 B = 開く - 接続部をねじ栓で閉鎖

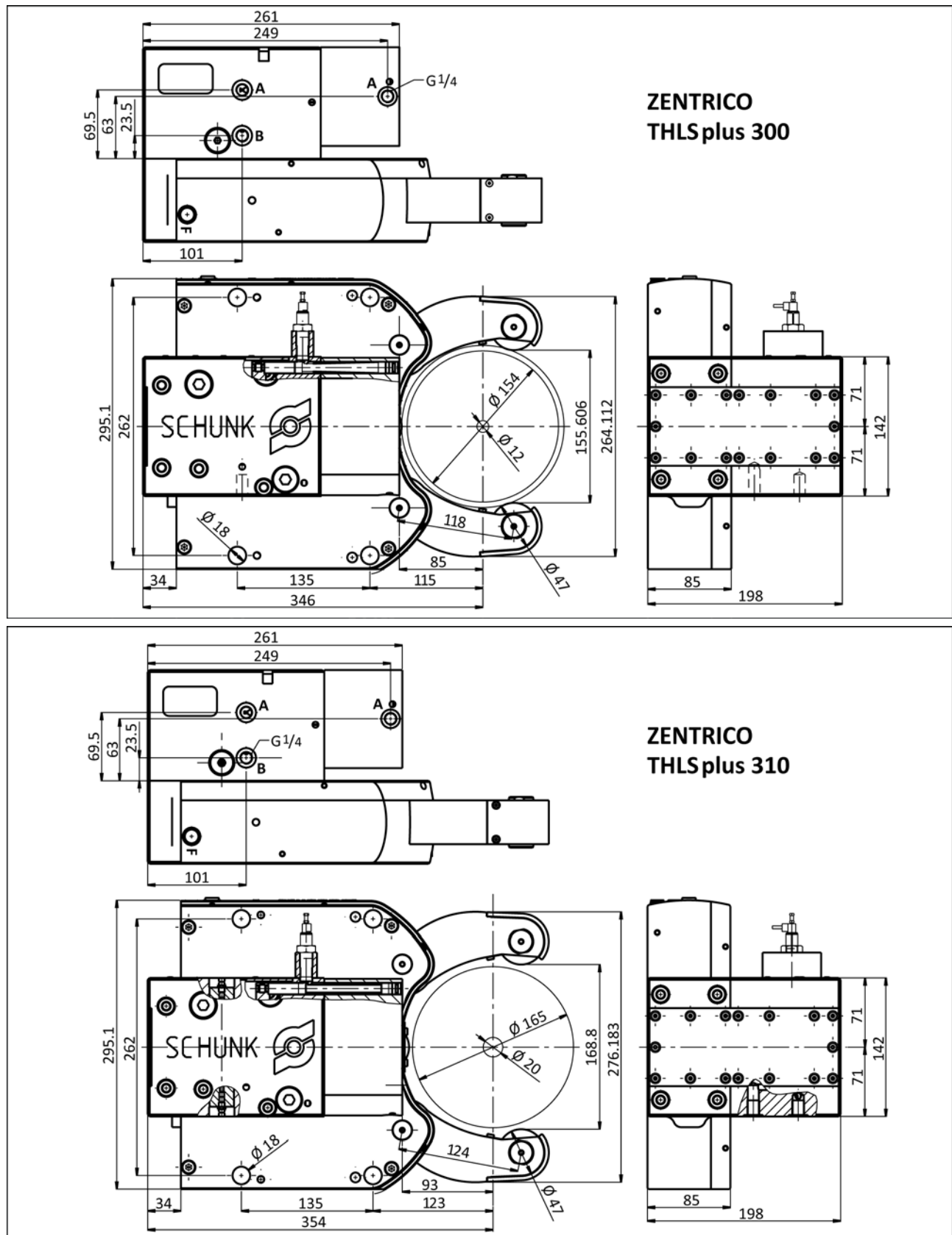


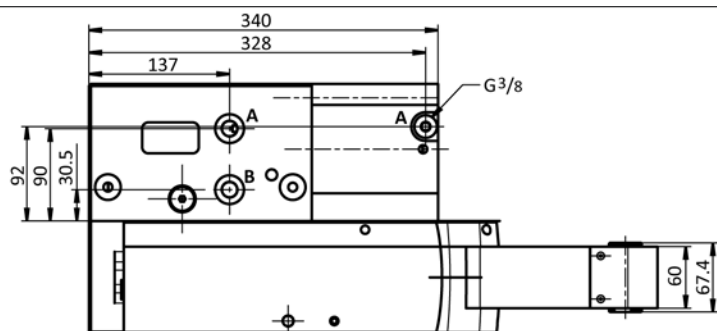
締付圧力の調整

ワークの重量や長さ、切削抵抗、回転数に応じて、機械側の圧力調整弁の締付圧力を調整する必要があります。

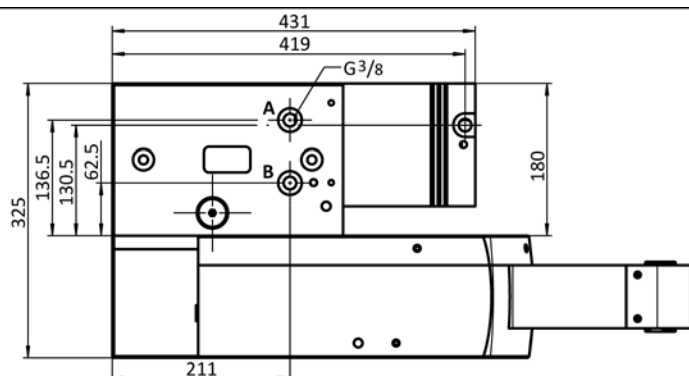
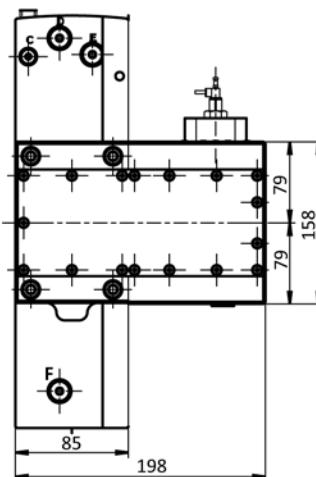
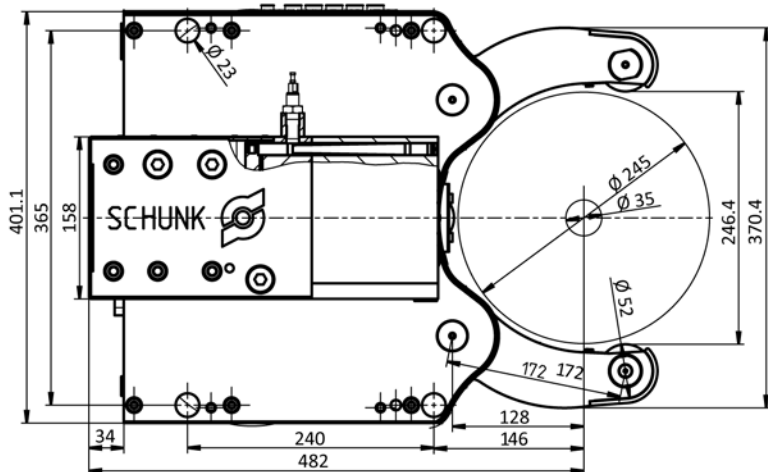


5.3.1 油圧とアタッチメントの接続寸法

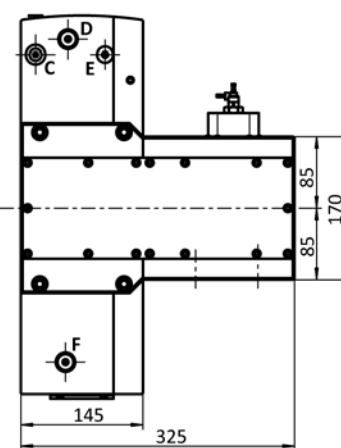
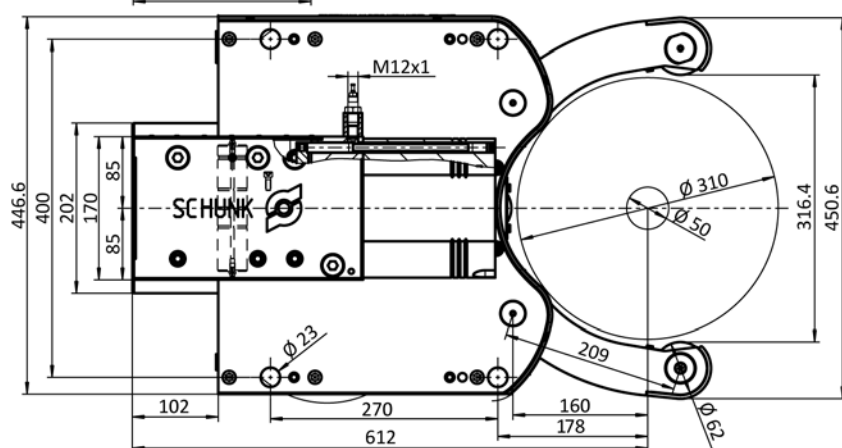


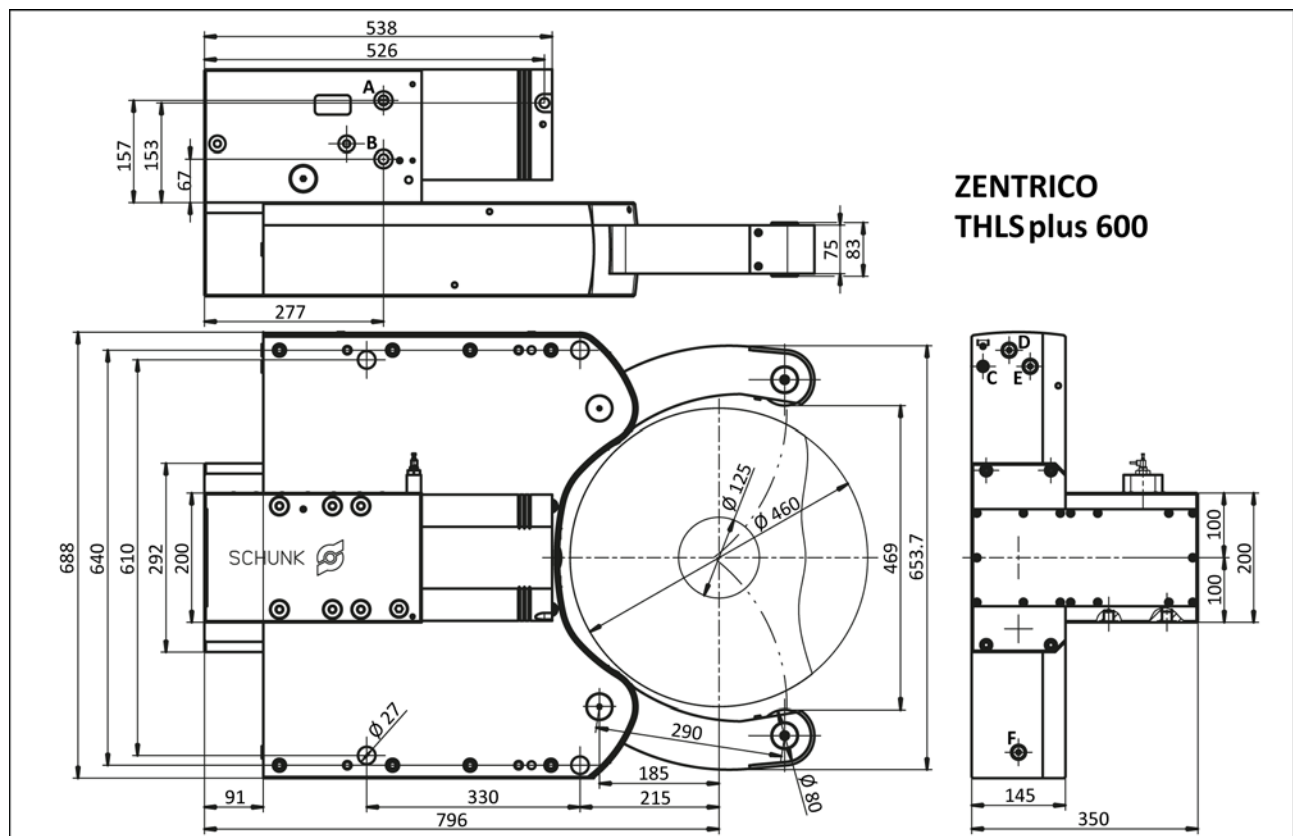
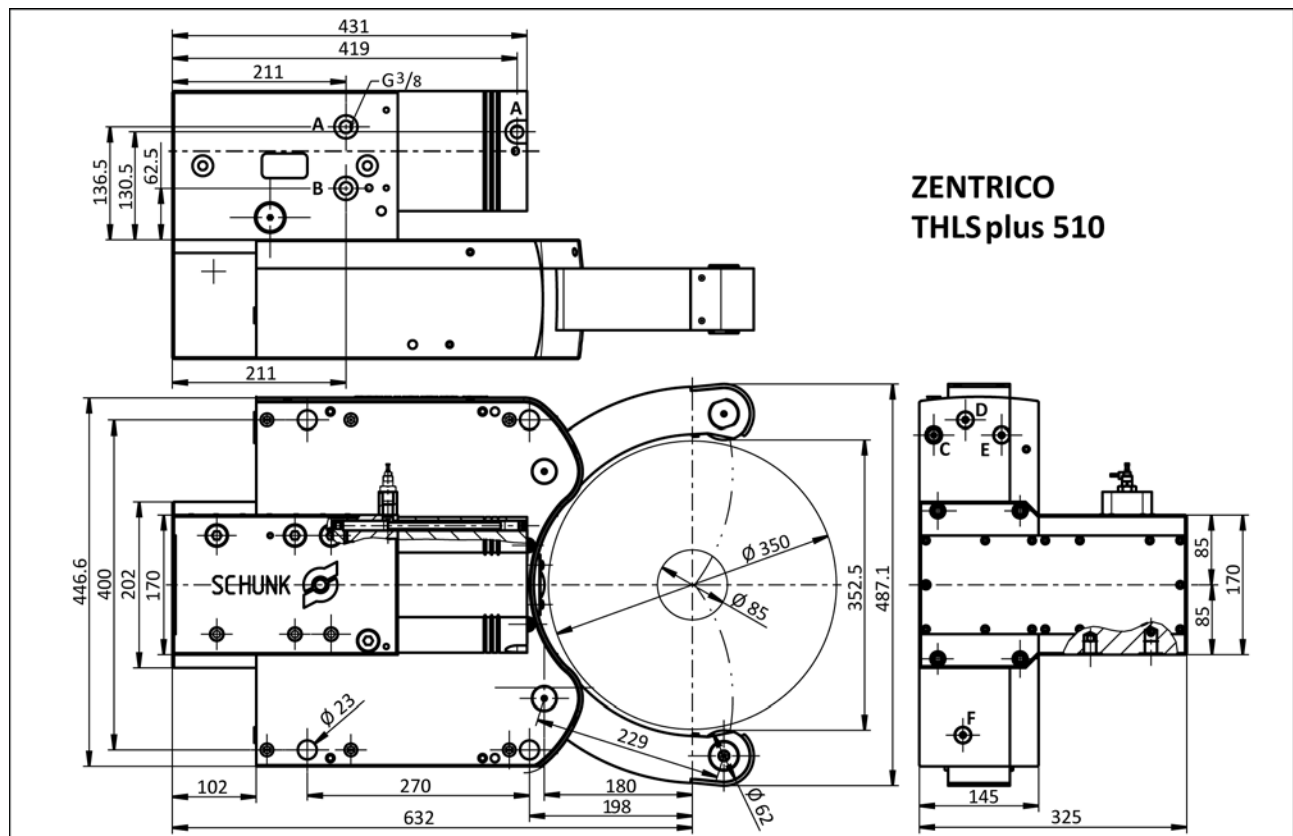


ZENTRICO
THLSplus 400



ZENTRICO
THLSplus 500





5.4 ワークの回転数



注意:

振れ止めを使う際のワークの最高速度は、振れ止めローラーの周速の許容範囲に合わせます。
クランプ直径の切削速度は、ローラーの周速と同じです。

振れ止めのサイズ	300 / 310	400	500 / 510	600
ローラーの直径	47	52	62	80
V_{max} [m/min]	725	715	700	700



⚠ 警告

ローラーの上限周速を超えると、ワークが飛んだり振れ止めが壊れて、怪我をする恐れがあります。

- 仕様一覧およびローラーの上限周速を超えて使用することは、絶対にお止めください。

5.5 エアパーズの接続口

振れ止め本体に過圧をかけてレバーの小さな溝やハウジング、シールストリップから空気抜き (エアパーズ) することで、水や埃塵の侵入を防ぎます。

エアパーズは加工中のみ、空気の消費を減らすために実行します。

エアパーズを行うには、ガイド部分のローラー背後にある止めねじ (59)

を外す必要があるため、ガイド部分のローラーは取り外します。外す止めねじは、ガイド部分内のポケット底部にあります。

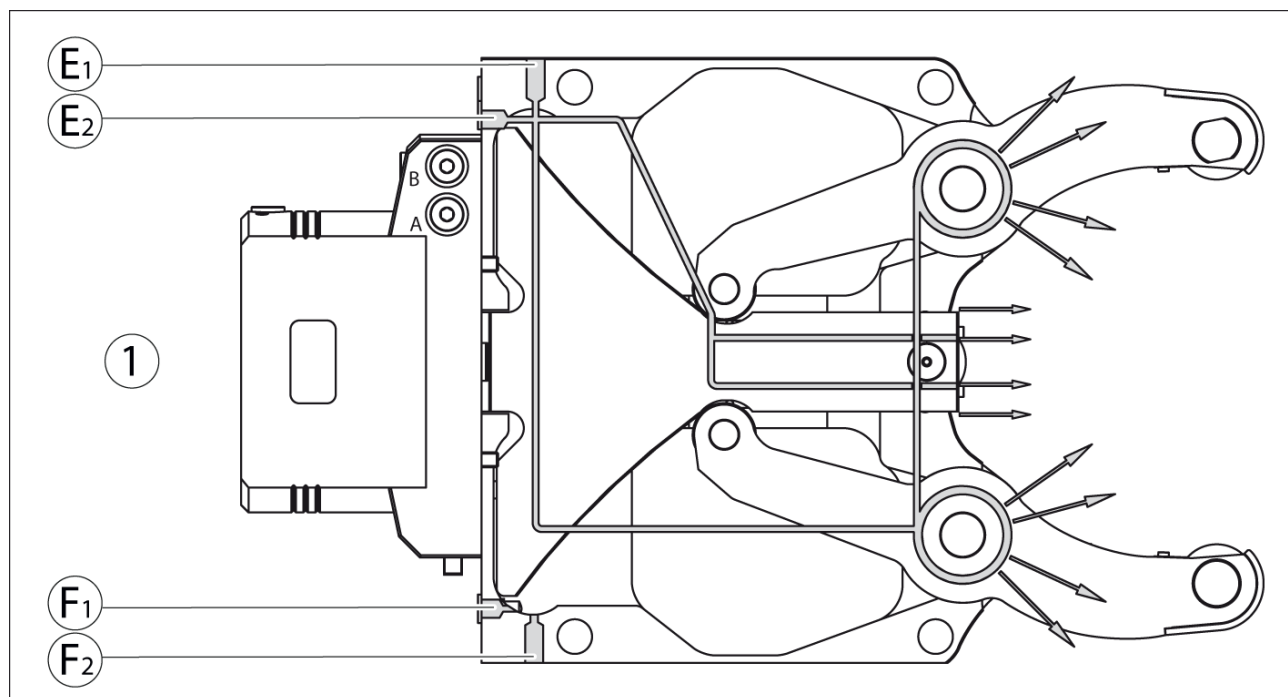


注意:

エアパーズを接続 (接続部E) する場合は、必ず上下の出口 (F) を閉じてください。

エアパーズを使用しない時は、出口 (F) を閉じないでください。

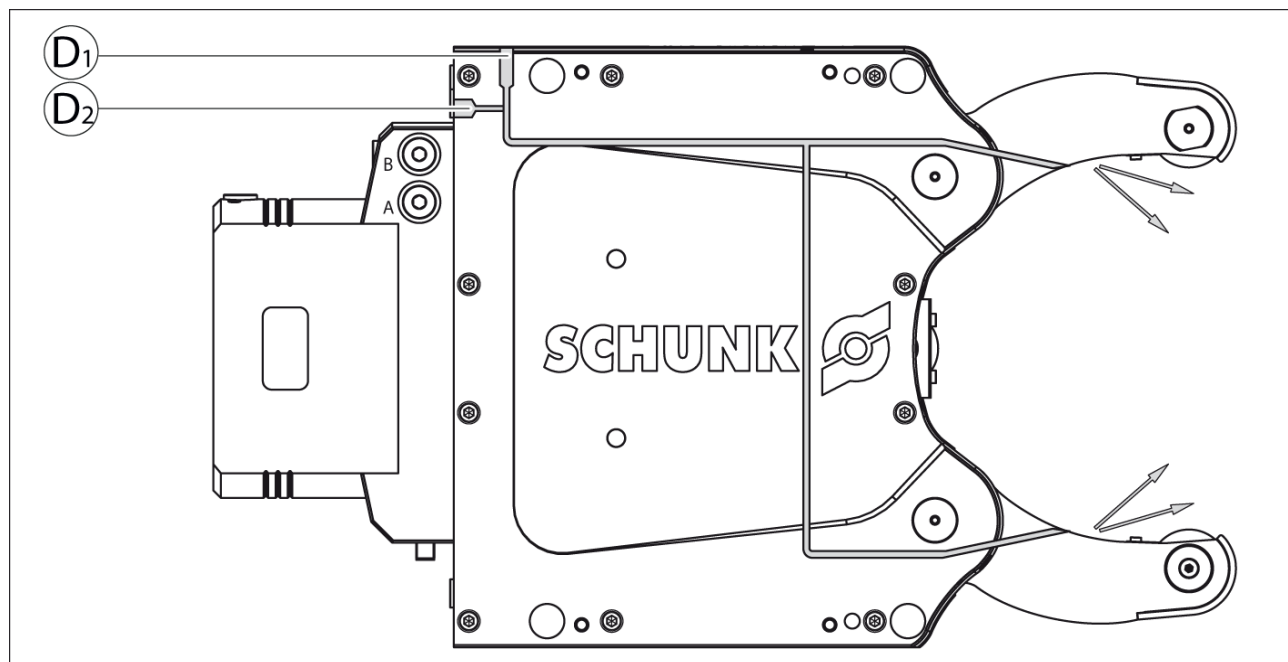
エアパーズの圧力 : 0.5~1.5 bar



エアページの接続口

1	出口をねじ栓で閉鎖	F ₁	THLplus 400、500、510、600 G1/4"
E ₁	THLSplus 300、310の接続部E	F ₂	THLSplus 300、310 G1/8"
E ₂	THLSplus 400、500、510、600の接続部E		

5.6 すすぎ口の接続部



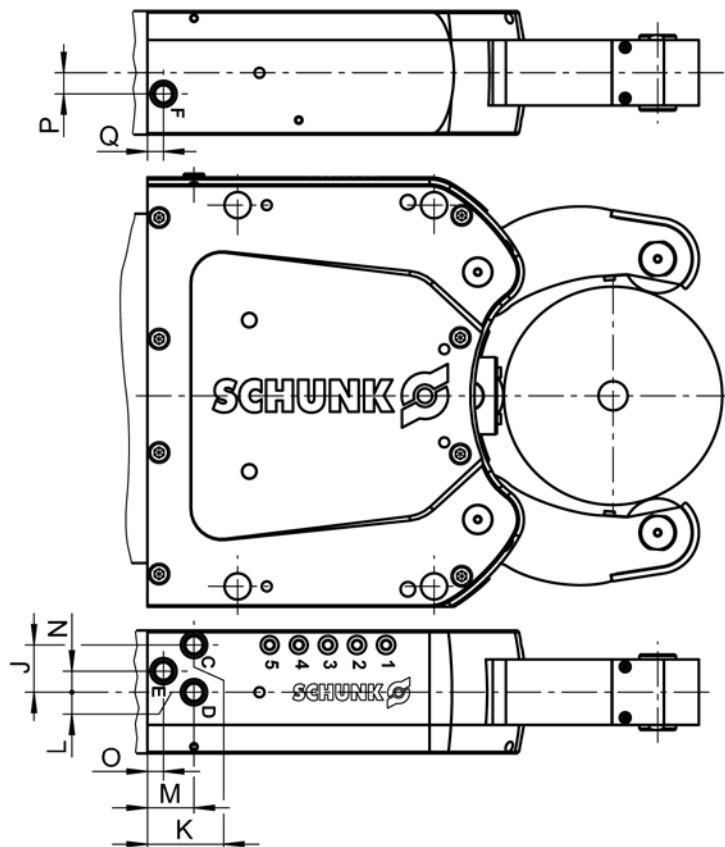
D ₁	THLSplus 300、310 の接続部 D	D ₂	THLplus 400、500、510、600 の接続部 D
----------------	-------------------------	----------------	--------------------------------

ワークのすすぎ口 (接続部 D) には、クーラントか圧縮空気を使うことができます。すすぎ材はレバーに送られ、ローラーとレバーの軸受けの間から排出されます。レバーの排出口にある、スプレーノズルの噴射は六角棒スパナで調節できます。スパナを 5 mm 程度スプレーノズルに入れ、向きたい方向に合わせてください。

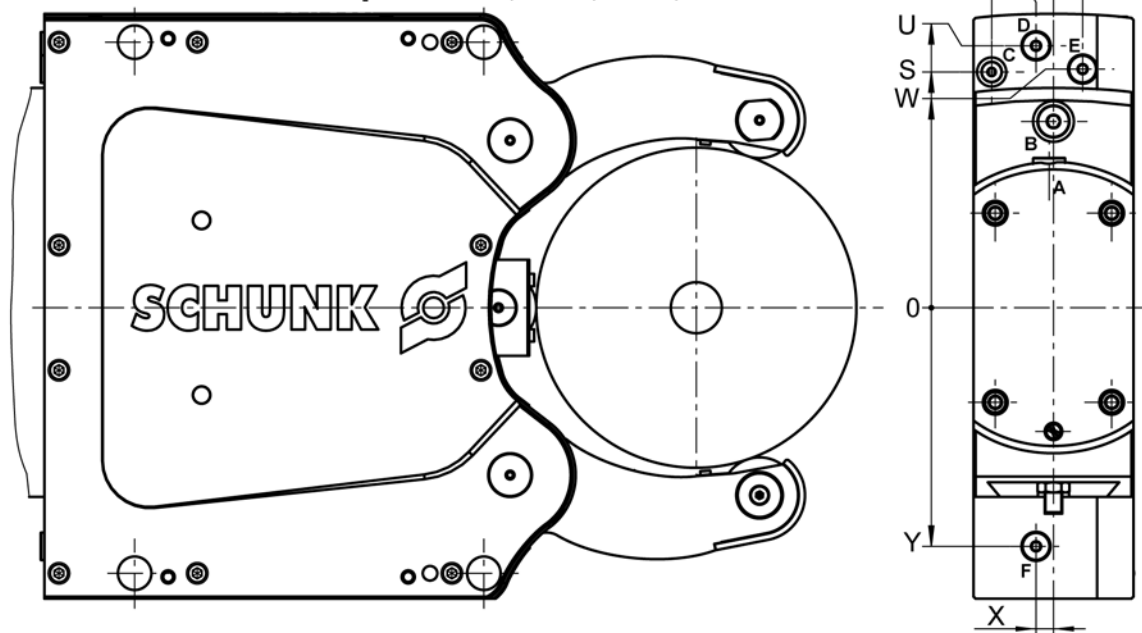
5.7 中央潤滑装置、エアパージ、すすぎ装置の接続寸法

THLS plus	300	310	400	500	510	600
J (接続部 C)	32.5	32.5	—	—	32.5	—
K (接続部 C)	32	32	—	—	32	—
L (接続部 D)	0	0	—	—	0	—
M (接続部 D)	32	32	—	—	32	—
N (接続部 E)	14.5	14.5	—	—	14.5	—
O (接続部 E)	11	11	—	—	11	—
P (接続部 F)	14.5	14.5	—	—	14.5	—
Q (接続部 F)	11	11	—	—	11	—
R (接続部 C)	—	—	-30.5	55	55	55
S (接続部 C)	—	—	162	182	182	295
T (接続部 D)	—	—	12	-16.5	-16.5	14.5
U (接続部 D)	—	—	180	200	200	320
V (接続部 E)	—	—	20	27.5	27.5	18
W (接続部 E)	—	—	164	182	182	295
X (接続部 F)	—	—	12	-19.5	-19.5	0
Y (接続部 F)	—	—	162	182	182	300
C 潤滑	G 1/8"	G 1/8"	G 1/8"	G 1/8"	G 1/8"	G 1/8"
D すすぎ	G 1/8"	G 1/8"	G1/4"	G1/4"	G1/4"	G1/4"
E エアパージ	G 1/8"	G 1/8"	G1/4"	G1/4"	G1/4"	G1/4"
F 出口	G 1/8"	G 1/8"	G1/4"	G1/4"	G1/4"	G1/4"

ZENTRICO THLS plus 300, 310



ZENTRICO THLS plus 400, 500, 510, 600



5.8 距離モニタリングの接続部

機械コントローラの距離モニタリング機能で、クランプアームの終わり位置を確認することができます。

誘導式近接センサーは開閉位置で発振が減衰します。機械コントローラの装備内容に応じて、センサーは「通常開」または「通常閉」で設定できます。

デフォルトのモニタリング処理では、既定の中間位置は確認しません。

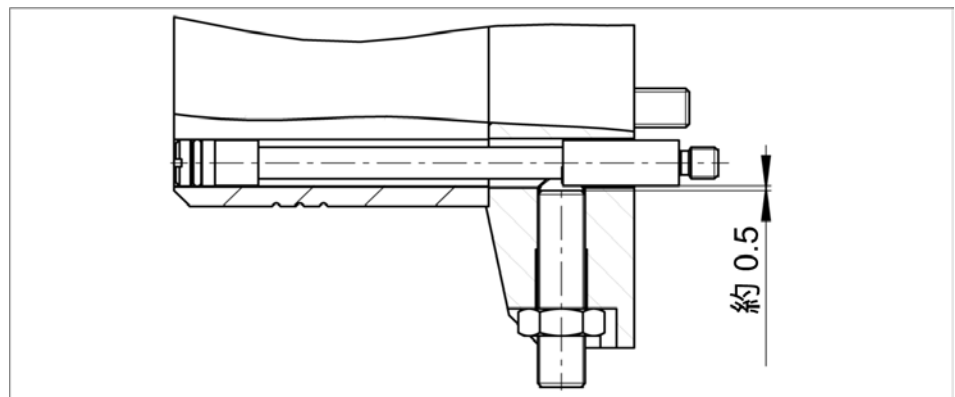
振れ止めを開か閉の位置に動かし、近接センサーを付属の M12 x 1 ネジでシリンダー本体の下側に留めます。

近接センサー

を慎重にブロックまでねじ込み、再度一回し分程度 (近接スイッチの切替距離により異なる)

戻します。カウンターナットで近接センサーを固定します。

始動前に信号の送信とスイッチ点を点検してください。



注意:

近接センサーが壊れる恐れがあるため、穴にねじ込みすぎないようにしてください。また、「通常閉」で使用する場合は、コントローラがエラーメッセージを送ることがあります。

組み立てと調整は、許可を得た専門作業員にお任せください。

5.9 APS ストローク測定システムの接続

アクセサリーの「APS ストローク測定システム」を使うと、振れ止めのクランプ範囲全体を確認することができます。

取り付けと調整は、許可を得た専門作業員にお任せください。

取り付けは振れ止めを開いた状態で行ってください。

チェックロッド (番号 68) を、アクセサリに含まれる円錐ロッドと交換します。シリンダー本体の下側に入れた付属の M12 x 1 ねじに、振れ止めのスリットが入った側から離れた方にスリーブをねじ込みます。

ナットをスリーブに軽く留め、APS センサーをスリーブの中に入れます。

同梱の取扱説明書にならい、APS センサーを評価用の電子機器に接続します。

評価用の電子機器から信号が発信されるまで、APS センサーをスリーブの中に差し込みます。

ナットを固定し、APS センサーのすわりを確認します。

5.10 機能検査

目的通りに振れ止めを取り付けた後は、必ずワークを用いて振れ止めの全ての機能を点検してください。

- 潤滑装置全体の空気を抜いてください。
- 中央潤滑装置の場合はオイルがローラーから出ていなくてはなりません。
- 加えた圧力はそのまま維持してください。漏れが目視できる状態は問題があります。
- 両方のレバーアームに付いているスプレーノズルから、すすぎ材 (オイルか空気) が出ていなくてはなりません。

5.11 セットアップ

- 機械スピンドルは、把持シリンダー内に把持圧力が加えられ実際に把持されない内は、作動させてはいけません。
- 機械スピンドルが停止していない状態で把持を緩めることはできません。振れ止めには常に圧力がかかっている状態でなければいけません。またワーク把持中に圧力を和らげてはいけません。
- 把持エネルギーが低下した場合は、スピンドルが停止しワークの安全が確保されるまで、ワークは把持されたままでなくてはなりません。
- 閉状態の振れ止めを回転していないワーク上で軸方向に動かしてはいけません。振れ止めは、玉型ローラーと回転しているワークでのみ軸と連動させて使用することができます。

6 トラブルシューティング

問題	考えられる原因	対処方法
ワークが丸くならない	油圧装置にエアクッションがある	油圧装置のエア抜きをする
	ピストンパッキンの故障	ピストンパッキンを交換する
	クランプの押さえが丸くなっている	クランプの押さえを直す
ワークが円錐形になる	振れ止めがワークの中心に来ていない	振れ止めの動作圧力を調整する
ワークがチャックから外れる	振れ止めがワークの中心に来ていない、回転の中心に対して直角に位置していない	振れ止め/振れ止めホルダーを調整する
レバーまたは中心部の破損	タレットとの衝突	振れ止めをシュンクにお送りください
振れ止めが熱い (中央潤滑仕様)	中央潤滑装置の故障	潤滑装置の点検、計量部品の交換、潤滑配管の清掃
	潤滑剤不足	潤滑剤の補充
ローラーの外径 / 平面の摩耗	閉状態で止まっているワークに対する、振れ止めの動き	加工工程の変更
	ワークの回転数が上がっている時に振れ止めが閉じている	ローラーが加速するまで回転数を下げる
クランプ力不足	ピストンパッキンの故障	ピストンパッキンの交換
	油圧装置の不具合 (関連するバルブ)	油圧装置の圧力とフィルタの点検
振れ止めまたはシリンダーフランジからの油圧オイル漏れ	シリンダー本体のガスケット故障	ガスケットを交換し、損傷した部品の有無を点検
	ピストンロッドのガスケット故障	ガスケットを交換し、損傷した部品の有無を点検
振れ止めが開かない	圧力管に圧がかかっていない 逆止弁が開かない	油圧装置の点検 逆止弁の交換
装置が動かない	モニタリングからイネーブル信号が出ていない「通常開」での近接スイッチの故障	ケーブル故障の有無を点検 近接スイッチの交換
装置が動かない	ワークのクランプ直径がクランプ範囲の限界に近い場合、モニタリングからイネーブル信号が出ない	近接スイッチの再調整
自動装填の不具合	モニタリングからイネーブル信号が出ていない「通常閉」での近接スイッチの故障	ケーブル故障の有無を点検 近接スイッチの交換

7 メンテナンス

7.1 潤滑

手動潤滑

手動潤滑を行う場合は、振れ止め上面の「シュンク (SCHUNK)」ロゴの横にある 5 つの潤滑ニップルを使用します。

潤滑作業の間隔：

1 日 1 回以上、装置の使用頻度によってはさらに多めに行ってください。グリースガンを使い、すべての潤滑個所 (全部で 7) でグリースが少し漏れ出る程度に潤滑します。転がり軸受には DIN 51502 に準拠したグリースを使用してください (Turmogrease Li 802 Et など)。

中央潤滑

中央潤滑の接続部：

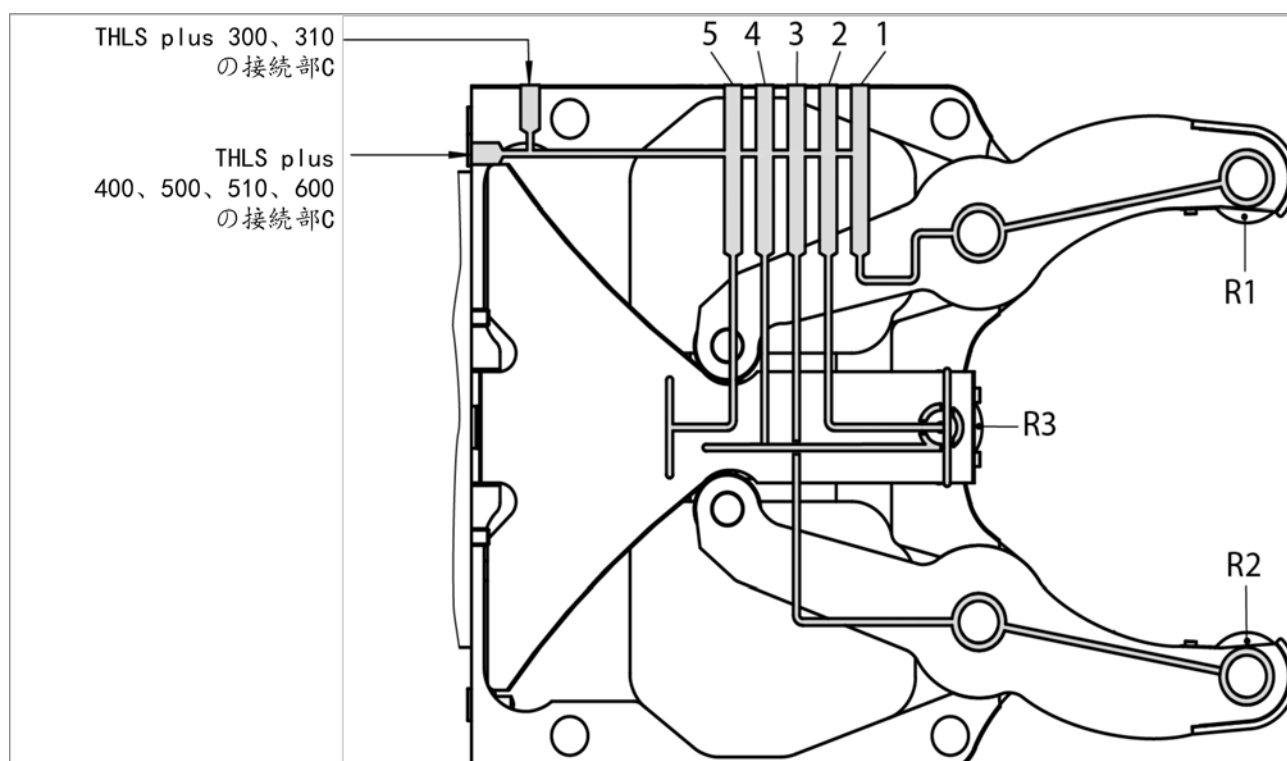
中央潤滑の接続部 (C) は、機械の中央潤滑装置か専用の潤滑装置につなげます。潤滑圧力は 16～45 bar の範囲を超えないでください。

ローラーからオイルが溢れるまで、潤滑操作を複数回行います。

推奨オイル：HLP 32 DIN 51502

- 1 振れ止めに組み込まれたバルブが、定量の潤滑油を潤滑個所に送ります。
- 2 機械の中央潤滑装置に振れ止めを接続する場合は、振れ止めに必要な潤滑サイクルに合わせるようにしてください。
- 3 潤滑の間隔は使用環境によって異なりますが、1 時間あたり 3～10 回に設定します。

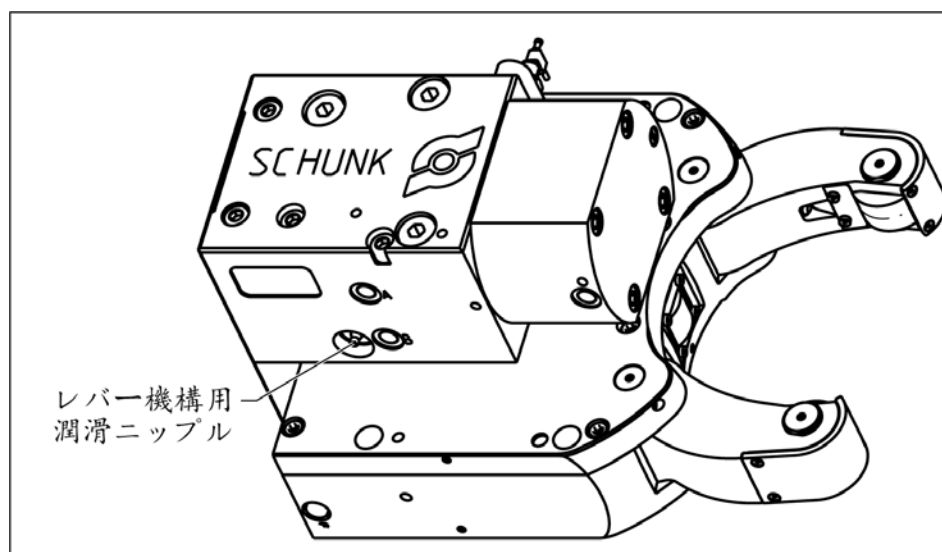
振れ止めのサイズ	300 / 310	400	500 / 510	600
潤滑動作一回あたりのグリースの量 [cm ³]	0.4	0.8	1.2	1.2
ねじ山	G 1/8"	G 1/8"	G 1/8"	G 1/8"



潤滑油配管	潤滑箇所
1	ローラー1
2	フロントガイド
3	ローラー2
4	ローラー3
5	リアガイド

側面シリンダーのレバー機構の潤滑

レバー機構はそのバリエーションにおいても (オイル中央潤滑ならびに手動潤滑) 手動で潤滑します。週に1度、グリースガンで3ショット分を使って潤滑を行ってください。DIN 51502 準拠の潤滑油を使用してください。(BG-20 Molykote)



7.2 ローラーの交換

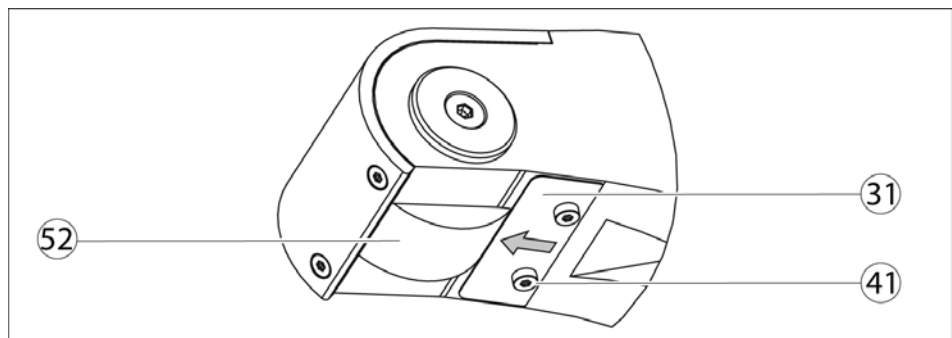
レバー付近のローラー交換

- ネジ (番号 41) をレバーから外し、チップガード (番号 33) とカバー (番号 32) を取ります。
- 止めネジ (番号 46) をレバー (番号 5) から外します。
- ローラーボルト (番号 10) をスパナで押さえ、六角穴付きネジ (番号 38) を外します。
- ワッシャー (番号 11) を取り、ローラーボルト (番号 10) をアルミ製ストレーナごと慎重に取り外します。
- 補助ローラー (番号 52) を取り外します。

ローラーボルト (番号 10) 内の潤滑管を清掃します。

取り付けは取り外しと逆の手順で行ってください。

この時、下側のスクレイパー (番号 31) がローラー (番号 52) と接するようにしてください。調整はネジ (番号 41) を緩め、スクレイパー (番号 31) をローラーに向かってずらします。その後、ネジ (番号 41) を締め直してください。



ガイド部分のローラー交換

- ローラーボルト (番号 16) が完全に見えるように、振れ止めを中間位置に動かします。
- 4 本のネジ (番号 40) を緩め、カバープレート (番号 17) とスクレイパー (番号 18) を取ります。
- 止めネジ (番号 42) を緩めます。
- ローラーボルト (番号 16) をアルミ製ストレーナごと慎重に取り外します。
- 補助ローラー (番号 52) を取り外します。

ローラー内の汚れと屑を綺麗に取り除きます。

ローラーボルト (番号 16) 内の潤滑管を清掃します。

カバープレート (番号 17) とスクレイパー (番号 18) を新品と交換します。

取り付けは取り外しと逆の手順で行ってください。

ヒント

ローラーの交換後は、必ずローラーからオイルが出てくるまで中央潤滑装置を動かしてください。

**注意:**

ローラーボルト (番号 16) を正しく揃えて取り付けます。潤滑管は重なるように配し、ローラーボルト (番号 16) が決して飛び出さないようにしてください。

7.3 振れ止め内部の清掃

- バインドネジ (番号 116) を緩めて外し、シートメタル (番号 89) を取り外します。
- シリンダーボルト (番号 109) を緩めて外し、プレート (番号 86) を取り外します。
- ネジ (番号 110、111、112) を取り外します。

ヒント

組立て時にネジを取り間違えないようにしてください！

- シリンダーユニットのハウジング全体を振れ止めから上方向に外すことができます。この際、ローラー (番号 14) がカム (番号 9) の接続部から取り出されます。
- ネジ (番号 34) を緩めて外し、カバー (番号 2) を外します。
- ベルクランク (番号 22) を外します。レバー (番号 5) を変向ボルト (番号 8) から引き出します。
- 中央潤滑装置の潤滑油で振れ止め内部を清掃・お手入れします。
- 組み立て直す前に、カム (番号 4) と変向ボルト (番号 8) の摺動面に中央潤滑装置のオイルを塗布します。

分解と逆の順序で振れ止めを組み立てます。

シュンク純正品以外のスペアパーツは使用しないでください。

推奨事項:**振れ止めのメンテナンス**

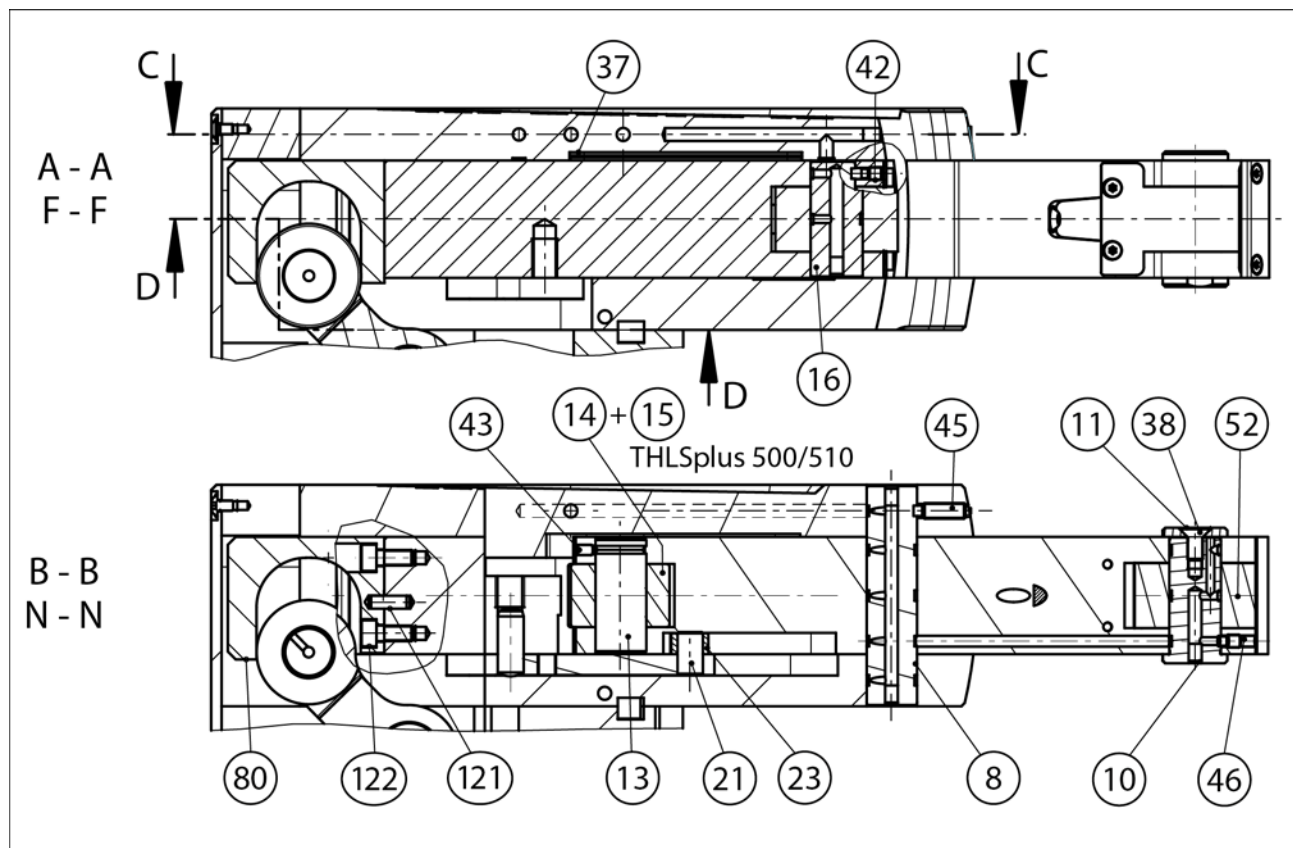
ス作業全般、および大規模な修理作業は、シュンクにお任せください。

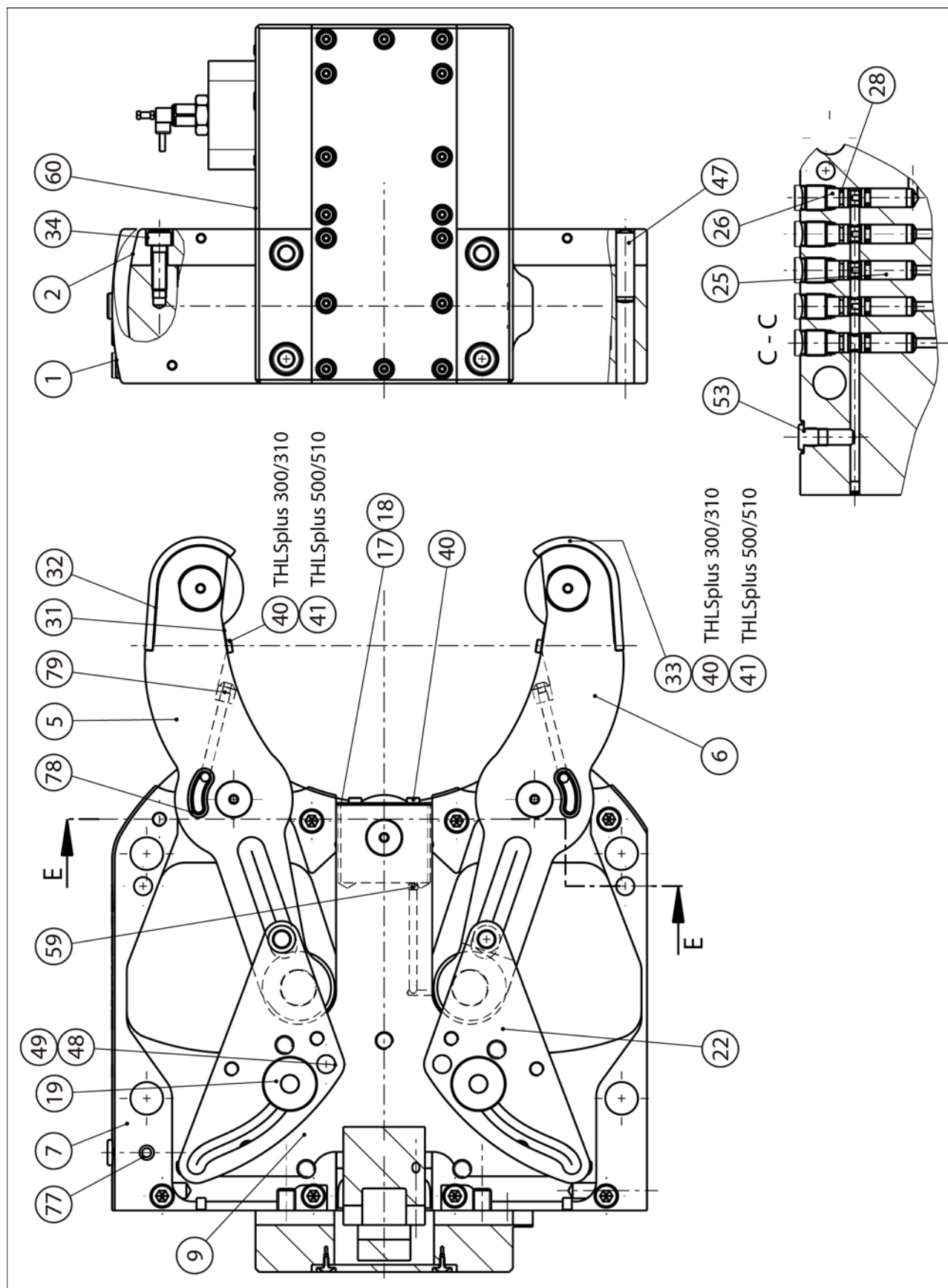
ヒント

弊社が提示する注意事項が順守されていない場合、すべての保証請求権が失効します。

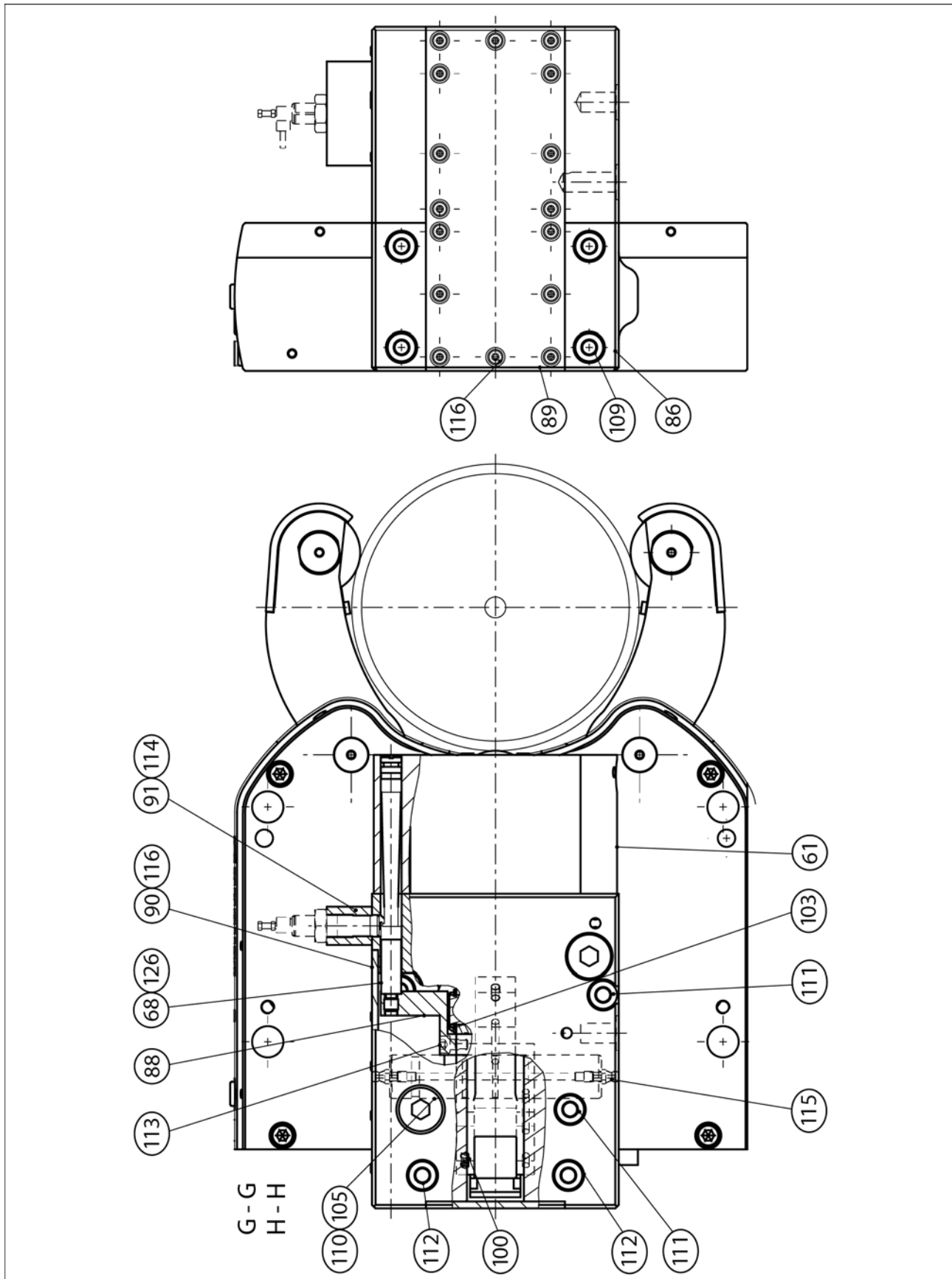
8 組立図

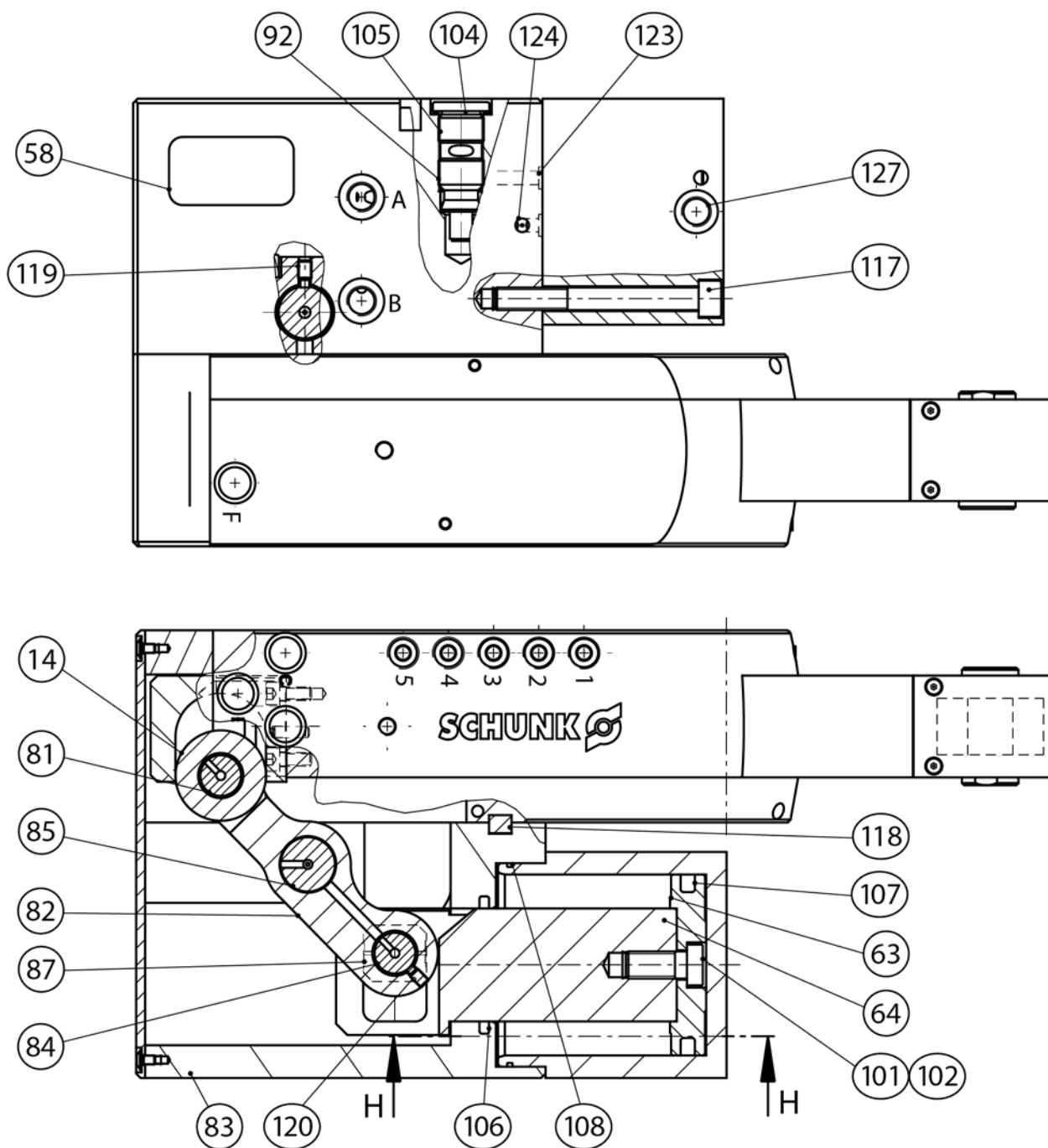
8.1 振れ止め本体





8.2 シリンダー





9 スペアパーツ

スペアパーツのご注文時には、型式、サイズ、チャックのシリアル番号を忘れずにお知らせください。

シール材、ガスケット類、ねじ接合品、スプリング、軸受、ねじ、スクレイパーブレード、ワークが接触する部品については、基本的に保証の対象とはなりません。

振れ止め本体のスペアパーツ

番号	名称	THLS plus の数量				
		300/310	400	500	510	600
1	ハウジング	1	1	1	1	1
2	カバー	1	1	1	1	1
3	レバー (右)	1	1	1	1	1
4	レバー (左)	1	1	1	1	1
8	ボルト	2	2	2	2	2
9	ガイドパーツおよびカム、一体型	1	1	1	1	1
10	ローラーボルト (ワーク)	2	2	2	2	2
11	ワッシャ	2	2	2	2	2
13	ローラーボルト (カム)	2	2	2	2	2
14	ローラー (カム)	2	2	2	2	2
15	針軸受	-	2	2	2	2
16	ローラーボルト (ガイドパーツ)	1	1	1	1	1
17	カバープレート	1	1	1	1	1
18	スクレイパー	1	1	1	1	1
19	円筒ピン (DIN EN ISO 8734)	2	2	2	2	2
21	円筒ピン (DIN EN ISO 8734)	2	2	2	2	2
22	ベルクランク	2	2	2	2	2
23	ローラー	2	2	2	2	2
25	計量カートリッジ	5	5	5	5	5
26	栓	5	5	5	5	-
27	スパーサー	-	5	5	5	5
28	O リング (DIN 3771)	5	5	5	5	5
29	O リング (DIN 3771)	-	-	-	-	5
31	保護プレート	2	2	2	2	2
32	保護カバー	2	2	2	2	2
33	チップガード	2	2	2	2	2
34	ネジ (DIN EN ISO 4762/10.9)	8	10	10	10	10
37	O リング (DIN 3771)	1	1	1	1	1
38	皿小ネジ (DIN 799/10.9)	2	2	2	2	2

番号	名称	THLS plus の数量				
		300/310	400	500	510	600
40	ネジ (DIN 7984/8.8)	16	4	4	4	4
41	ネジ (DIN 7984/8.8)	-	12	12	12	12
42	止めネジ (DIN EN ISO 4028)	1	1	1	1	1
43	止めネジ (DIN EN ISO 4027)	2	2	2	2	2
45	止めネジ (DIN EN ISO 4028)	2	2	2	2	2
46	止めネジ (DIN EN ISO 4028)	2	2	2	2	2
47	円筒ピン (DIN EN ISO 8734)	2	2	2	2	2
48	円筒ピン (DIN EN ISO 8734)	2	2	2	2	2
49	止めネジ (DIN EN ISO 4028)	2	2	2	2	-
52	補助ローラー	3	3	3	3	3
53	ネジ栓 (DIN 908)	4	-	-	-	2
58	銘板	1	1	1	1	1
59	止めネジ (DIN EN ISO 4026)	1	1	1	1	1
60	シリンダー	1	1	1	1	1
66	スペーサーリング	-	-	-	-	-
74	ネジ (DIN EN ISO 4762/10.9)	4	4	4	4	4
75	アイボルト	1	1	1	1	2
76	ワッシャー (DIN 125)	4	4	4	4	4
79	スプレーノズル	2	2	2	2	4
80	押圧体	1	1	1	1	1
121	円筒ピン (DIN EN ISO 8734)	2	2	2	2	2
122	ネジ (DIN EN ISO 4762/10.9)	4	4	4	4	4

シリンダーのスペアパーツ (60)

番号	名称	量			
		300/310	400	500/510	600
14	レバー伝動用ローラー	1	-	-	-
52	レバー伝動用ローラー	-	-	1	-
57	レバー伝動用ローラー	-	1	-	1
61	シリンダーハウジング	1	1	1	1
63	ピストンディスク	1	1	1	1
64	ピストンロッド	1	1	1	1
68	ロッド	1	1	1	1
81	ローラーボルト	1	1	1	1
82	レバー	1	1	1	1
83	ハウジング	1	1	1	1
84	シリンダー側のローラーボルト	1	1	1	1

番号	名称	量			
		300/310	400	500/510	600
85	ボルト 中央	1	1	1	1
86	プレート	1	1	1	1
87	リンク	2	2	2	1
88	プレート	1	1	1	1
89	シートメタル	1	1	1	1
90	シートメタル	1	1	1	1
91	ホルダー	1	1	1	1
92	安全弁	1	1	1	1
100	止めネジ (DIN EN ISO 4027)	1	1	1	1
101	ネジ (DIN 7984/10.9)	1	1	4	4
102	銅製シールリング (DIN 7603)	1	1	4	4
103	リテーナリング (DIN 471)	2	2	2	2
104	銅製シールリング (DIN 7603)	1	1	1	1
105	ネジ栓	3	3	4	1
106	ターコン ステップシール	1	1	1	1
107	ターコン グライドリング	1	1	1	1
108	O リング	1	1	1	1
109	ネジ (DIN EN ISO 4762/10.9)	4	4	4	4
110	ネジ (DIN EN ISO 4762/10.9)	2	2	3	2
111	ネジ (DIN EN ISO 4762/10.9)	2	4	3	4
112	ネジ (DIN EN ISO 4762/10.9)	2	–	–	–
113	ネジ (DIN EN ISO 4762/10.9)	2	–	2	2
114	ネジ (DIN EN ISO 4762/10.9)	2	2	2	2
115	潤滑用ニップル	2	2	2	2
116	バインドネジ	24	26	30	30
117	ネジ (DIN EN ISO 4762/10.9)	4	4	4	4
118	キー (DIN 6885/ST)	1	1	1	1
119	止めネジ (DIN EN ISO 4028)	1	1	1	1
120	止めネジ (DIN EN ISO 4028)	1	1	1	1
123	O リング (DIN 3771)	2	2	2	2
126	O リング (DIN 3771 NBR 70)	1	1	1	1
127	ネジ栓	3	3	3	3
128	ネジ栓 (DIN 908)	–	–	–	6
200	止めネジ (DIN EN ISO 4028)	–	1	1	1

10 組込み宣言書

欧州機械指令 2006/42/EC Annex II Part 1.B への準拠

製造者/ 敬称 (Salutation) SCHUNK GmbH & Co. Spanntechnik KG
販売者 Lothringer Str. 23
D-88512 メンゲン

当社は以下に記載する半組立機械について、欧州議会ならびに理事会による機械指令 2006/42/EG で定められた、健康と安全に関する基本要件事項を全て満たしていることを、ここに宣言します。本製品を変更・改造した場合は、この宣言書は無効となります。

製品名称: 振れ止め ZENTRICO
中央潤滑または手動潤滑付き仕様; 円筒型または玉型仕様ローラー:
THL-S 300; THL-S 310; THL-S 400; THL-S 500; THL-S 510; THL-S 600
品番 0825331, 0825332, 0825333, 0825334, 0825431, 0825432, 0825433,
0825434, 0825531, 0825532, 0825533, 0825534, 0825631, 0825632,
0825633, 0825634, 0825731, 0825732, 0825733, 0825734, 0825831,
0825832, 0825833, 0825834

未完成の機械は、機械指令 (2006/42/EG) に従い完全に組み立てが完了するまで、始動することができません。

適用される整合規格、特に:

DIN EN ISO 機械の安全性 - 一般的な設計原則 -
12100:2011-03 リスクアセスメントとリスクの低減

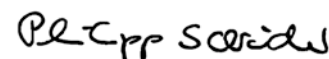
適用されるその他の規格および仕様:

VDI 3035:2008-05 工作機械、冷却潤滑剤を使用する製造設備ならびに周辺装置の設計

要請があれば、製造者は国内当局における半完成の機械に関する専用の技術文書を、電子形式で提供する義務があります。

半完成の機械が該当する専用の技術文書は、付属書 VII Part B に従って作成されるものとします。

技術文書の編集代表者:
Philipp Schröder 連絡先は製造者所在地と同じ



メンゲン, 8 月 2017

Philipp Schröder (開発部) 代理

11 2006/42/EG、付録 II、Nr. 1 B に準拠した取り付け説明添付書類

1. 適用義務のある、半完成機械の範囲で満たされている必須健康安全要求事項の説明 (2006/42/EG、付録 I 準拠):

製品名称	振れ止め ZENTRICO				
型式名	中央潤滑または手動潤滑付き仕様; 円筒型または玉型仕様ローラー; 側面シリンダー: THL-S 300; THL-S 310; THL-S 400; THL-S 500; THL-S 510; THL-S 600				
品番	0825331; 0825431; 0825531; 0825631; 0825731; 0825831; 0825632				
システムインテグレーターにより、機械全体について保証する必要があります					↓
半完成機械の範囲については満たされています					↓
関連性なし					↓
1.1	一般情報				
1.1.1	キーワードの定義			X	
1.1.2	安全統合の原則			X	
1.1.3	材料および製品			X	
1.1.4	照明				X
1.1.5	取扱いを容易にするための機械類の設計			X	
1.1.6	人間工学				X
1.1.7	操作位置				X
1.1.8	座席				X
1.2	制御システムと指令装置				
1.2.1	制御システムの安全性および信頼性				X
1.2.2	制御装置				X
1.2.3	機械の起動				X
1.2.4	停止				X
1.2.4.1	正常停止				X
1.2.4.2	制御停止				X
1.2.4.3	非常停止				X
1.2.4.4	組み合わせた機械類				X
1.2.5	制御モードおよび運転モードの選択				X
1.2.6	動力源の故障				X
1.3	機械的危険源に対する防護				
1.3.1	安定性の不足のリスク			X	
1.3.2	運転中の破損によるリスク			X	
1.3.3	落下物または排出物によるリスク				X
1.3.4	表面、縁または角によるリスク			X	
1.3.5	組み合わせ工程機械類によるリスク				X
1.3.6	運転条件の変更によるリスク			X	
1.3.7	可動部品によるリスク			X	
1.3.8	可動部品によるリスクに対する防護装置の選択				X
1.3.8.1	動力伝達の可動部品				X
1.3.8.2	工程に直接関係する可動部品				X
1.3.9	制御されない運動のリスク				X
1.4	防護装置に関する要求事項				
1.4.1	一般的要求事項				X
1.4.2	ガードに関する特別要求事項				X
1.4.2.1	固定式ガード				X

1.4.2.2	インターロック付き可動式ガード			X
1.4.2.3	接近を制限する調整式ガード			X
1.4.3	保護装置に関する特別要求事項			X
1.5	他の危険源によるリスク			
1.5.1	電源			X
1.5.2	静電気			X
1.5.3	電気以外の動力源			X
1.5.4	取り付け上の誤り		X	
1.5.5	極端な温度		X	
1.45.6	火災			X
1.5.7	爆発			X
1.5.8	騒音		X	
1.5.9	振動		X	
1.5.10	放射	X		
1.5.11	外部放射	X		
1.5.12	レーザー放射	X		
1.5.13	危険な材料や物質の排出			X
1.5.14	機械に取込まれるリスク			X
1.5.15	滑ったり、つまずいたり、転倒したりするリスク			X
1.5.16	落雷			X
1.6	保守			
1.6.1	機械類のメンテナンス		X	
1.6.2	保守を行うための操作位置および作業位置への接近		X	
1.6.3	動力源の遮断			X
1.6.4	操作者の介在			X
1.6.5	機械内部部品の清掃			X
1.7	情報			
1.7.1	機械類上の情報および警告板		X	
1.7.1.1	情報および情報装置		X	
1.7.1.2	警告装置			X
1.7.2	残留リスクに対する警告		X	
1.7.3	機械類の表示	X		
1.7.4	取扱説明書	X		
1.7.4.1	取扱説明書作成のための一般原則		X	
1.7.4.2	取扱説明書の内容	X		
1.7.4.3	営業用文書		X	
	付属書 I の構成			
2	特定のカテゴリーの機械類に関する補足的な必須健康安全要求事項			X
2.1	食品機械類および化粧品または製薬用機械類			X
2.2	可搬型手持ち式および/または手によるガイド式機械類			X
2.2.1	可搬型の固定機械および発射機械類			X
2.3	木材加工および同様な物理特性の材料加工用機械			X
3	機械類の移動による特定危険を軽減するための補足的な必須健康安全要求事項			X
4	持ち上げ操作による特定危険を軽減するための補足的な必須健康安全要求事項			X
5	地下作業を意図する機械類に関する補足的な必須健康安全要求事項			X
6	人の持ち上げによる特別な危険源を伴う機械類に関する補足的な必須健康安全要求事項			X