

SIEMENS

操作説明書
ハードウェア据付マニュアル

Main motor

SIMOTICS M-1PH835

分類 1PH835

バージョン

07/2020

www.siemens.com/drives

Main motor

SIMOTICS M-1PH835 分類 1PH835

操作説明書
ハードウェア据付マニュアル

はじめに

1

安全に関する指示

2

概要

3

使用準備

4

取り付け

5

電氣的接続

6

試運転

7

運転

8

保守

9

スペアパーツ

10

廃棄

11

サービスとサポート

A

技術仕様

B

品質文書

C

法律上の注意

警告事項

本書には、ユーザーの安全性を確保し製品の損傷を防止するうえ守るべき注意事項が記載されています。ユーザーの安全性に関する注意事項は、安全警告サインで強調表示されています。このサインは、物的損傷に関する注意事項には表示されません。以下に表示された注意事項は、危険度によって等級分けされています。

 危険
回避しなければ、直接的な死または重傷に至る危険状態を示します。
 警告
回避しなければ、死または重傷に至るおそれのある危険な状況を示します。
 注意
回避しなければ、軽度または中度の人身傷害を引き起こすおそれのある危険な状況を示します。
通知
回避しなければ、物的損傷を引き起こすおそれのある危険な状況を示します。

複数の危険レベルに相当する場合は、通常、最も危険度の高い事項が表示されることになっています。安全警告サイン付きの人身傷害に関する注意事項があれば、物的損傷に関する警告が付加されます。

有資格者

本書が対象とする製品/システムは必ず有資格者が取り扱うものとし、各操作内容に関連するドキュメント、特に安全上の注意及び警告が遵守されなければなりません。有資格者とは、訓練内容及び経験に基づきながら当該製品/システムの取り扱いに伴う危険性を認識し、発生し得る危害を事前に回避できる者をいいます。

シーメンス製品を正しくお使いいただくために

以下の事項に注意してください。

 警告
シーメンス製品は、カタログおよび付属の技術説明書の指示に従ってお使いください。他社の製品または部品との併用は、弊社の推奨もしくは許可がある場合に限りです。製品を正しく安全にご使用いただくには、適切な運搬、保管、組み立て、据え付け、配線、始動、操作、保守を行ってください。ご使用になる場所は、許容された範囲を必ず守ってください。付属の技術説明書に記述されている指示を遵守してください。

商標

®マークのついた称号はすべて **Siemens AG** の商標です。本書に記載するその他の称号は商標であり、第三者が自己の目的において使用した場合、所有者の権利を侵害することになります。

免責事項

本書のハードウェアおよびソフトウェアに関する記述と、実際の製品内容との一致については検証済みです。しかしなお、本書の記述が実際の製品内容と異なる可能性もあり、完全な一致が保証されているわけではありません。記載内容については定期的に検証し、訂正が必要な場合は次の版で更新いたします。

目次

1	はじめに.....	13
1.1	個人的なドキュメントのコンパイル	13
2	安全に関する指示.....	15
2.1	工場またはシステムの責任者向けの情報.....	15
2.2	5 つの安全規則	15
2.3	有資格者	16
2.4	安全な運用.....	16
2.5	静電放電により破損する恐れのある品(ESD).....	18
2.6	耐干渉性	19
2.7	コンバータを操作する場合の妨害電圧	19
2.8	電力技術の据付け操作時の電磁界	20
3	概要.....	21
4	使用準備.....	27
4.1	工場の設定時に考慮すべき安全に関する側面.....	27
4.2	運転モードの遵守	27
4.3	必要スペース	27
4.4	十分な冷却の保証	28
4.5	外部ファンモータ用インターロック回路.....	30
4.6	結露防止用ヒーター用インターロック回路	30
4.7	ノイズエミッション	30
4.8	回転速度の制限値	31
4.9	電源システム切り替え時のフェーズの同期化.....	31
4.10	システム固有の周波数	31
4.11	電源供給の不具合によるドライブトレインのねじり荷重	31
4.12	運搬と保管.....	32
4.12.1	運搬マーキング	32
4.12.2	納入の確認.....	32
4.12.3	吊り上げと運搬.....	33
4.12.4	回転子の固定	34

4.12.5	機械セットの運搬	36
4.12.6	保管	36
4.13	コンバータ運転	39
4.13.1	コンバータ入力電圧	39
4.13.2	電源供給ラインの設定	40
4.13.3	ベアリング電流の低減	40
4.13.4	コンバータを操作する場合の絶縁ベアリング	42
5	取り付け	45
5.1	取り付けに対する安全注意事項	45
5.2	据付け準備	47
5.2.1	据付けの要求事項	47
5.2.2	絶縁抵抗と偏光インデックス	47
5.2.3	絶縁抵抗と成極指数のテスト	48
5.2.4	合わせ面の準備	51
5.3	機械を持ち上げて据付け場所に位置決めします。	51
5.3.1	正しい配置と安全な取り付けのための前提条件	51
5.3.2	取り付けポイントを確認します。	52
5.3.3	ロータ輸送補強材の取り外し	52
5.3.4	腐食保護の除去	52
5.3.5	動力伝達部品への取り付け	53
5.3.6	機械の吊り上げと運搬	53
5.3.7	機械の降下	55
5.3.8	機械のおおまかな位置合わせ	55
5.4	機械の据付け	56
5.4.1	止めネジの選択	56
5.4.2	円滑で振動のない運転の前提条件	56
5.4.3	接続ケーブル	56
5.4.4	機械の負荷機械への位置合わせと取り付け(IM B3 / IM B35)	57
5.4.5	軸力または半径方向力	58
5.4.6	外部ファンの再据え付け	58
6	電氣的接続	59
6.1	電氣的接続についての安全に関する指示	59
6.2	基本的な規則	60
6.3	準備	61
6.3.1	巻線のオープン設計(オプション)	61
6.3.2	端子名称	61
6.3.3	ケーブルの選択	61
6.3.4	接地導体の接続	62
6.4	接続	63
6.4.1	回路図	63

6.4.2	端子箱カバー内の回路図	64
6.4.3	電気接続データ	65
6.4.4	ケーブルを端子箱に引き込んで布線	65
6.4.5	ケーブル端子付きケーブルの接続	66
6.4.6	アルミニウム導体の使用	67
6.4.7	単線ケーブルの使用	67
6.4.8	端子箱カバーのシール用の段差のない合わせ面	67
6.4.9	最小空間距離	68
6.4.10	内部等電位ボンディング	68
6.4.11	配線作業の完了	69
6.5	補助回路の接続	69
6.5.1	ステータ巻線の接続温度監視	69
6.5.2	ケーブルの選択	70
6.5.3	外部ファンの接続	70
6.5.4	外部ファンモーターの接続	71
6.5.5	速度エンコーダの接続	72
6.5.6	温度センサの接続	74
6.5.7	補助端子箱内の内部等電位ボンディング	75
6.5.8	配線作業の完了(補助回路)	75
6.6	コンバータ運転	76
6.6.1	低周波コンバータでの作業	76
6.6.2	接地ネットワークでのコンバータの運転	76
7	試運転	77
7.1	試運転の前に実行する確認	77
7.2	試運転前の絶縁抵抗の測定	79
7.3	試運転前にころがりベアリングにグリースを補給	79
7.4	外部ファンの試運転	80
7.5	テスト運転	81
7.6	電源投入	83
7.7	ベアリング温度計の温度を監視するための設定値	84
7.8	巻線温度計の温度を監視するための値の設定	84
8	運転	85
8.1	運転に対する安全対策注意事項	85
8.2	絶縁ベアリング	87
8.3	機械のスイッチオン	87
8.4	緊急電源切断後の電源オン	87
8.5	ころがりベアリングのグリース補給	88

8.6	停止	88
8.6.1	機械内部の結露または結露の生成の回避.....	88
8.6.2	停止中のローラベアリングの損傷の回避.....	89
8.6.3	シャフトの接地ブラシ(オプション)	89
8.6.4	無運転期間が延長された後の絶縁抵抗の測定.....	89
8.7	機械のスイッチオフ	90
8.8	機械の再設定	90
8.9	機械の作動停止	91
8.10	故障	91
8.10.1	障害時の点検	91
8.10.2	電氣的故障.....	91
8.10.3	機械的故障.....	92
8.10.4	ローラベアリングの故障.....	93
8.10.5	外部ファンの故障	94
9	保守.....	95
9.1	点検と保守.....	95
9.1.1	障害時の点検	96
9.1.2	保守間隔	97
9.1.3	据付けまたは修理後の初回のサービス作業	97
9.1.4	主点検.....	98
9.1.5	保守作業の一環としての絶縁抵抗の測定.....	99
9.1.6	外部ファンの修理点検	99
9.1.7	ローラベアリングの評価.....	100
9.1.8	ころがりベアリング	100
9.1.9	接地ブラシ.....	101
9.1.10	グリース補充間隔とグリースのタイプ	101
9.1.11	グリースダクトと使用済みグリースチャンバーのクリーニング	104
9.1.12	冷却空気通路のクリーニング	104
9.1.13	損傷した塗装面を補修します。	104
9.1.14	端子箱の保守	104
9.2	修理保守	105
9.2.1	サービス作業の準備.....	105
9.2.2	preCOTE を塗布したネジ	106
9.2.3	結露防止用ヒーター	106
9.2.4	取り外し	107
9.2.5	ラビリンスシールリングの取り外し	108
9.2.6	ロータの取り付けと取り外し	108
9.2.7	再取り付け	108
9.2.8	ラビリンスシールリングの取り付け	110
9.2.9	外部ファンの再据え付け	110
9.2.10	速度センサの取り外しと取り付け	110

9.2.11	速度エンコーダの接続	115
9.2.12	DRIVE-CLiQ インターフェース(エンコーダモジュール)の交換	116
10	スペアパーツ	117
10.1	注文情報	117
10.2	インターネットからスペアパーツを決定	117
10.3	ステータ、ロータおよびコンポーネント	119
11	廃棄	123
11.1	RoHS - いくつかの危険な物質の使用の制限	123
11.2	REACH 規則の条項 33 に従った情報	123
11.3	分解の準備	124
11.4	機械の分解	124
11.5	部品の廃棄	124
A	サービスとサポート	127
B	技術仕様	129
B.1	ネジおよびボルト接続の締め付けトルク	129
B.2	外形寸法図	131
C	品質文書	133
	索引	135

表

表 3-1	機械設計	21
表 3-2	銘板記載事項	22
表 3-3	ころがりベアリングの種類	25
表 4-1	パイプ接続のある 1PH835 の圧力低下	29
表 4-2	測定面音圧レベル	29
表 5-1	40°C における固定子巻線の絶縁抵抗	49
表 5-2	フレキシブルな連結を使用した機械の位置合わせの許容誤差	58
表 6-1	例として 1U1-1 を使用する端子マーク	61
表 6-2	接地導体の締め付けトルク	63
表 6-3	電気接続データ	65
表 6-4	最小空間距離は、交流電圧の実効値 U_{rms} によって決まります。	68

表 6-5	端子箱の蓋の固定ネジの締め付けトルク	69
表 7-1	ベアリング温度計のトリッピング温度設定のガイドライン	84
表 7-2	巻線温度計のトリッピング温度設定のガイドライン	84
表 8-1	電氣的故障	92
表 8-2	機械的故障	92
表 8-3	ローラベアリングの故障	93
表 8-4	冷却システムの故障	94
表 9-1	保守措置	97
表 9-2	ころがりベアリング用グリース	102
表 10-1	スペアパーツ	120
表 10-2	修理用部品	121
表 B-1	ボルト取り付け用の締め付けトルク(誤差±10%)。	129

図

図 3-1	銘板の例	22
図 3-2	非負荷側から負荷側への断線通気を行う冷却プロセス(基本タイプ).....	24
図 4-1	ロータの軸固定	35
図 4-2	単一ドライブの構成図	42
図 4-3	タンデムドライブの構成図	43
図 5-1	構成図:機械の負荷機械への位置合わせ.....	57
図 6-1	水滴落下ループ	60
図 6-2	詳細図:接地導体の接続点①と②	62
図 6-3	最大電流 1150 A までの端子箱 1XB7 712 の端子図.....	63
図 6-4	電流 1150 A～最大 2100 A の端子箱 1XB7 820 の端子図	64
図 6-5	ケーブル端子を使用した接続.....	66
図 6-6	ファンの詳細図、①ファンユニットの端子箱	71
図 9-1	ラビリンスシールリングの取り外し(構成図)	108
図 9-2	ラビリンスシールリングの固定ネジの配置(構成図).....	110
図 9-3	POG10 の速度センサの詳細図.....	111
図 9-4	HOG28 の速度センサの詳細図	112
図 9-5	インクリメンタル/アブソリュートエンコーダの詳細図	114

図 9-6	速度センサの電氣的接続	115
図 10-1	スペアパーツ	119

はじめに

以下の文では、電動機は「電気式機械」または省略して「機械」とだけ称されます。

本説明書では、機械について記述し、最初の納品から最終処分に至るまでの機械の取り扱い方法について説明します。本説明書は、将来の使用に備えて保管してください。

機械を取り扱う前にこの取扱説明書を読み、その説明に従って、機械の設計と動作原理についてよく理解し、安全で問題のない機械操作と、長い耐用年数を確保してください。

安全に関する説明と取り扱いに関する注意事項が、これらの説明書に記載されています。操作を行う場合または機械を使用する場合、自身の安全、他人の保護を確保して、物的損害を防ぐためこの注意事項を遵守してください。

本説明書の改善に関するご提案がおありの場合は、サービスセンター (ページ 127) にご連絡ください。

テキスト形式の特長

これらの説明書に以下の文書フォーマットがあります。

1. 操作指示は、常に番号付きの箇条書き形式で記載されています。必ず与えられた順序どおりに、手順を実行してください。
- 箇条書きの先頭には黒丸が付いています。
 - 2 番目のレベルでは、先頭にハイフン(-)が付いています。

注記

注記には、製品自体、製品の取り扱い、関連文書についての詳しい情報が示されています。

1.1 個人的なドキュメントのコンパイル

産業オンラインサポートのインターネットページで、本機能を使用して個人的なドキュメントをコンパイルすることができます文書作成 (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/en/documentation>)

1.1 個人的なドキュメントのコンパイル

製品サポートマニュアルの「文書作成」機能を使用すると、独自の「文書」をコンパイルできます。ただし、コンパイルする文書には、よくある質問や特性などの他の製品サポートコンテンツを含めることができます。

「文書作成」機能には、独自の構造で独自にコンパイルしたドキュメントを作成し、それらを管理するオプションがあります。個々の章またはトピックを削除または移動させることができます。また、メモ機能を使えば、独自のコンテンツをインポートすることができます。コンパイルした「文書」は、例えば PDF としてエクスポートできます。

「文書作成」機能を使えば、独自のプラントまたはシステムの文書を効率的にコンパイルできます。特定の言語でコンパイルした「文書」は、他の利用可能な言語のいずれかで自動的にエクスポートすることもできます。

全機能は登録ユーザーのみ利用できます。

安全に関する指示

2.1 工場またはシステムの責任者向けの情報

この電気機械は、指令 2014/35/EC(「低電圧指令」)に含まれる仕様に準拠して設計、構築されており、工場での使用を目的としています。欧州共同体外でこの電気機械を使用する場合は、国ごとの規定に従ってください。地域および業界固有の安全規定および設置規定に従ってください。

工場の責任者は、以下を確認してください。

- 本機についてのおよび本機を使用する、計画と設定作業およびすべての作業が、有資格者によってのみ実行されること。
- 操作説明書がすべての作業で常に使用できる状態にあること。
- 許可された据付け、接続、周囲条件、運転条件に関する技術データおよび技術仕様が、常に考慮されていること。
- 特定の設置規定と安全規定および人身保護装置の使用に関する規定が、遵守されていること。

注記

計画、設置、試運転および修理点検作業のためにお近くのサービスセンター (ページ 127)が提供するサポートとサービスを、利用してください。

2.2 5つの安全規則

作業を行う場合の作業者の安全を確保し、物的損害を防止するため、必ず EN 50110-1「電圧無印加時の作業」に基づく安全対策注意事項と以下の 5 つの安全規則に従ってください。作業を始める前に、記載されている順序で、5 つの安全規則を適用します。

5つの安全に操作するための規則

1. 電源を遮断すること。
結露防止ヒーターなどの補助回路も電源から切り離します。
2. 再始動しないように固定します。
3. 動作電圧の不在を確認します。
4. 接地と短絡
5. 隣接する活線部位に対して保護します。

2.4 安全な運用

システムに通電するには、対策を逆の順序で適用します。

2.3 有資格者

機械での作業はすべて、有資格者のみが実施する必要があります。本書の目的として、有資格者とは、以下の要件に合致した要員を指します。

- 適切なトレーニングを受け、さらに適切な経験を積むことにより、特定の業務分野でのリスクおよび潜在的な危険性を認識し、回避することができる。
- これらの要員は、適切な責任者より、機械での作業を実行するように指示を受けている。

2.4 安全な運用

作業場の安全は、機械を設置、操作、保守する人員の、注意力、配慮、常識に依存しています。上記の安全措置に加えて、機械の近くにいる場合には、原則として注意が必要です。常に自分の安全に注意してください。

事故を防止するため、以下の事項にも従ってください。

- 機械が設置されている国で適用可能な一般的安全規則
- 製造者固有の規則および用途に固有の規則
- オペレータとの特別の取り決め
- 本機に付属している個々の安全対策注意事項
- 機械やその梱包材に付いている安全シンボルと指示事項

電圧があり、静止している部品による危険(活電部)

活電部は、危険です。カバーが取り除かれた場合、活性(活電)部へ触ると保護されなくなります。活電部に接近すると最小のクリアランスと沿面距離が保たれない場合があります。接触または接近すると、死亡、重症、物的損害が発生することがあります。

- すべての活電部が適切にカバーされていることを確認します。
- カバーを取り外したい場合、まず機械のスイッチを切り、線を外します。「5つの安全に操作するための規則」を遵守します。(ページ 15)

回転部による負傷の恐れ

回転部が危険です。カバーが取り除かれた場合、回転部へ触ると保護されなくなります。回転部に触ると、死亡、重傷、物的損害が発生することがあります。

- すべての回転部が適切にカバーされていることを確認します。
- カバーを取り外したい場合、まず機械のスイッチを切り、線を外します。「5 つの安全に操作するための規則」を遵守します。(ページ 15)
- 回転部が完全に停止してから、カバーを取り外します。

高温の表面への接触によるやけどの危険性

個別の機械部品は、運転中に高温になることがあります。それらの部品に触れるとやけどの原因になります。

- 運転中に機械部品に触れないでください。
- 機械が冷えてから、機械での作業を開始します。
- モータの部分に触れる場合は、その温度をチェックしてください。必要に応じて、適切な保護部品を着用してください。

化学物質による健康被害

機械の設定、運転、保守に必要な化学物質は、健康上のリスクを伴うことがあります。

- 工作機械メーカーから提供される製品情報に従ってください。

可燃性物質の危険性

機械の設定、運転、保守に必要な化学物質は、可燃性場合があります。取り扱いを間違えるとこれらの物質は発火する場合があります。これらは、やけどや物的損害を起こすことがあります。

- 工作機械メーカーから提供される製品情報に従ってください。

2.5 静電放電により破損する恐れのある品(ESD)

ノイズエミッション

運転中、機械のノイズエミッションレベルが現場で許容されるレベルを超え、聴覚障害の原因になることがあります。

- 機械運転中に、騒音が高くなる箇所に誰もいないことを確認します。
- 機械が御社システム内で安全に運転できるように騒音を下げる措置を講じます。以下の手段が騒音の低減に役立ちます。
 - カバー
 - 遮音装置
 - 聴力保護対策

2.5 静電放電により破損する恐れのある品(ESD)

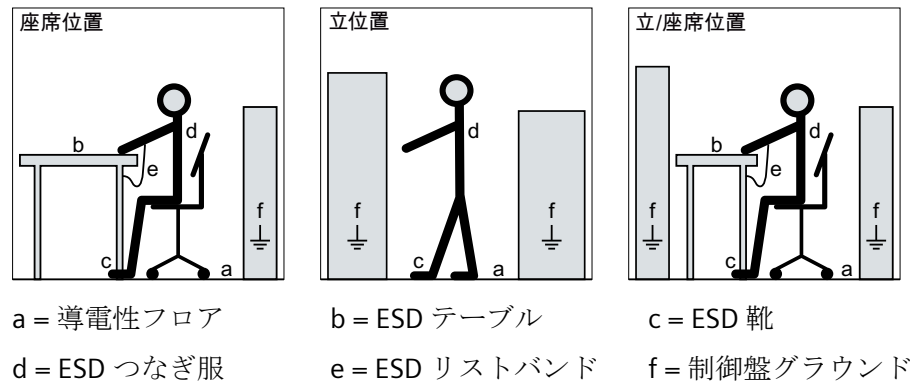
静電放電による物的破損

電子モジュールには静電放電により破損する恐れのある部品が含まれています。これらのコンポーネントは取扱いを誤ると簡単に破損します。機器を破損から保護するには、以下の指示に従います。

- 電子モジュールは、絶対にそこでの作業が必要な場合にのみ接触してください。
- 作業関係者の体は、電子モジュールに接触する直前に静電的に放電され、接地されている必要があります。
- 電子モジュールは、以下のような高絶縁性の物質と接触させてはなりません。
 - プラスチックフィルム
 - プラスチック部品
 - 絶縁されたテーブルサポート
 - 合成繊維でできた衣服
- ESD は、常に導電性のベースの上に置きます。
- 梱包、保管、運搬の際は、電子モジュールまたはコンポーネントを以下のような導電性の容器に入れます。
 - 金属被覆を施したプラスチックまたは金属製容器
 - 導電性の発砲材料
 - 市販のアルミホイル

2.7 コンバータを操作する場合の妨害電圧

次の図に、静電放電が原因となって破壊される可能性のあるコンポーネントに必要な ESD 保護対策を示します。



2.6 耐干渉性

適切な信号線と評価装置を選択して、機械のイミュニティが低減しないようにします。

2.7 コンバータを操作する場合の妨害電圧

コンバータを操作する場合の妨害電圧

コンバータの運転時には、放射される外乱は、コンバータ(製造者、形式、妨害抑制の手段)によって強度が異なります。組み込みセンサ(たとえば、PTC サーミスタ)を持つ機械では、コンバータが生成する妨害電圧がセンサ導線で発生することがあります。これは故障の原因となることがあり、結果として最終的に死にいたるか、または即死、重傷、物的損害を引き起こすことがあります。

- コンバータのメーカーが提供する EMC 情報に従ってください。こうすれば、(機械とコンバータで構成される)運転システム用に IEC/EN 61000-6-3 に記載されている制限を超えないようにすることができます。
- 適切な EMC 対策を導入する必要があります。

2.8 電力技術の据付け操作時の電磁界

2.8 電力技術の据付け操作時の電磁界

電力機器は運転時に電磁界を生成します。電力機器の近くでは、ペースメーカーなどの医療インプラント機器で致命的となり得る誤作動が生じる可能性があります。磁気または電子データ記憶媒体からデータが消失することがあります。

- 識別標識、防護柵、警告標識の設置および安全に関する指示を与えるなど、適切な措置を講じることにより、工場で作業する要員を保護してください。
- 国全体に適用される健康および安全規則を遵守してください。
- ペースメーカーを持つ人が機械に近づくことはできません。
- 磁気または電子データ媒体を携帯しないでください。

概要

適用範囲

1PH835 シリーズのモータは、工業用動力装置として使用されます。このモータは、コンバータからのみ給電される幅広いドライブアプリケーションに対応するよう設計されています。

このモータの特徴としては、高い出力密度、耐久性、全体的な信頼性などがあります。

 警告
爆発の危険 本機は、危険エリアで使用するようには設計されていません。このようなエリアで機械を運転すると、爆発する危険性があります。その結果、死亡、重傷、物的損害が発生することがあります。 本機は危険エリアでは絶対に動作させないでください。

機械設計

本機の設計とテストの基準として使用される規格と標準は、銘板に記載されています。機械設計は、基本的には次の規格に適合しています。参照された整合規格のバージョンについては、EC 適合宣言を参照してください。

表 3-1 機械設計

特性	規格
寸法と動作特性	IEC / EN 60034-1
保護等級	IEC / EN 60034-5
冷却	IEC / EN 60034-6
構造形式	IEC / EN 60034-7
端子のマーキングと回転方向	IEC/EN 60034-8
ノイズエミッション	IEC / EN 60034-9
機械的振動	IEC / EN 60034-14

特性	規格
IEC 標準電圧	IEC/DIN IEC 60038
振動制限値	DIN ISO 10816-3

下記も参照

品質文書 (ページ 133)

銘板

銘板は、識別データと最も重要な技術仕様を示します。銘板上のデータと契約上の合意は、適切な使用の制限事項を定義します。

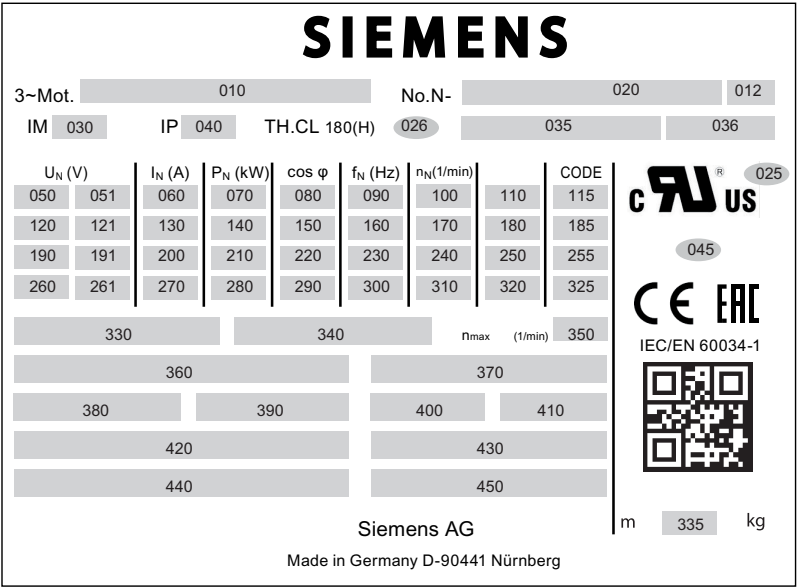


図 3-1 銘板の例

表 3-2 銘板記載事項

No.	概要	No.	概要
010	MLFB	200	定格電流 I_N (3)
012	連続番号、シリアル番号の一部	210	定格電力 P_N (3)
020	シリアル番号	220	$\cos \phi$ (3)
025	UL 承認	230	定格周波数 f_N (3)
026	爆発保護シンボル	240	定格回転数 n_N (3)
030	構造形式	250	操作モード(3)

No.	概要	No.	概要
035	防爆マーキング	255	操作点 3 コード
036	Ex 証明(使用可能な場合)	260	定格電圧 U_N (4)
040	保護等級	261	接続タイプ 4
045	バランスのタイプ	270	定格電流 I_N (4)
050	定格電圧 U_N (1)	280	定格電力 P_N (4)
051	接続タイプ 1	290	$\cos \varphi$ (4)
060	定格電流 I_N (1)	300	定格周波数 f_N (4)
070	定格電力 P_N (1)	310	定格回転数 n_N (4)
080	$\cos \varphi$ (1)	320	操作モード(4)
090	定格周波数 f_N (1)	325	操作点 4 コード
100	定格回転数 n_N (1)	330	最大電流 I_{MAX}
110	操作モード(1)	335	重量
115	操作点 1 コード	340	最大トルク M_{MAX}
120	定格電圧 U_N (2)	350	最大回転数 n_{MAX}
121	接続タイプ 2	360	温度センサ
130	定格電流 I_N (2)	370	タコメータまたはレゾルバ(オプション)
140	定格電力 P_N (2)	380	冷却方式
150	$\cos \varphi$ (2)	390	流量 l/min (m^3/s)
160	定格周波数 f_N (2)	400	システム圧力
170	定格回転数 n_N (2)	410	最高冷媒温度
180	操作モード(2)	420	オプション(1)
185	操作点 2 コード	430	オプション(2)
190	定格電圧 U_N (3)	440	オプションのカスタマ情報
191	接続タイプ 3	450	結露防止ヒーター/プレースホルダ

保護等級

バージョンに応じて、機械の保護等級は IP23 または IP55 になります。

環境条件

標準バージョンの本機は、塩分を含む雰囲気や腐食性雰囲気や屋外設置での使用には適していません。

モータを大気中に塩分を含む環境で使用する場合、オプション L29「高防食保護」に従って製造された機械にする必要があります。

冷却

1PH8 シリーズの機械は、回転かご形回転子と独立駆動ファンユニットが標準で装備されている、外部との通気機構を持つ低電圧誘導モータです。この機械は開放型設計で、IEC / EN 60034-6 の冷却法 IC 06 を採用しています。

別途ご注文いただくと、独立駆動ファンユニットおよび端子箱を別の位置に装着することができます。

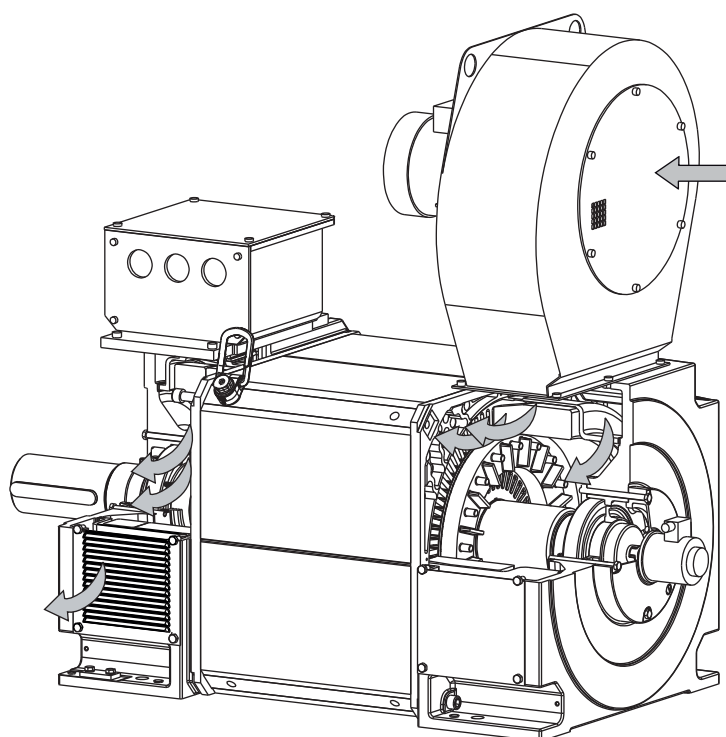


図 3-2 非負荷側から負荷側への断線通気を行う冷却プロセス(基本タイプ)

温度センサが固定子巻線に組み込まれており、巻線の温度を監視します。

別途ご注文いただくと、結露防止ヒーターやセンサシステムなど各種の追加装置を、外部に取り付けまたは内部に一体に組み込むことができます。

ドライブ

機械の速度はコンバータで制御され、エネルギー回収が可能なコンバータはもちろん、エネルギー回収が不可能なコンバータにも適しています。

機械が電源電圧に直接接続されている場合、機械は破損します。コンバータのみを使用して機械を運転してください。

ころがりベアリング

機械には、注文書に記載されたバージョンおよび動作条件に応じて、異なる種類のころがりベアリングが装備されています。バージョンは、機械の潤滑指示プレートに記載されています。

次の種類のころがりベアリングが使用可能です。

表 3-3 ころがりベアリングの種類

バージョン	軸受
標準仕様	軸方向圧縮スプリング付き自動調心ベアリングとしての、 負荷側深溝ボールベアリング 非負荷側固定ベアリングとしての深溝ボールベアリング
強化横方向力用の軸受構造	フローティングベアリングとしての負荷側円筒ころがり ベアリング 非負荷側固定ベアリングとしての深溝ボールベアリング
通知	
許容負荷 延長シャフトでの力が許容負荷を超えると、ベアリングが破損することがあります。 カタログデータに準拠した許容負荷を遵守してください。	

結露防止ヒーター(オプション)

機械には結露防止用ヒーターが取り付けられています。接続データは、機械の追加プレートに記載されています。

回転子輸送補強材

ご注文に応じて、機械には回転子輸送補強材が取り付けられます。

塗装仕上げ

機械はご注文の指示に従って塗装されます。

補助装置

温度センサが固定子巻線に組み込まれており、巻線の温度を監視します。ご注文により、さまざまな補助装置を取り付けることができます。補助装置には、たとえば、結露を防止する結露防止ヒーターやベアリングを監視する温度センサなどがあります。

使用準備

据付けを簡単にしてエラーを回避し、安全な運転を確保し、そしてサービスと修正保守のために機械にアクセスできるようにするには、機械用途の適切な計画と準備が不可欠です。

この章では、本機に関連して工場を設定する場合に考慮すべきこと、そして機械の納入前に行う必要のある準備について概説します。

4.1 工場の設定時に考慮すべき安全に関する側面

機械にはさまざまな残留リスクが存在します。これについては、「安全に関する情報」(ページ 15)の章および関連するセクションに記載されています。

機械を工場内で安全に運転できるように、適切な安全措置(カバー、バリア、マーキングなど)を講じてください。

4.2 運転モードの遵守

機械の運転モードを遵守してください。速度超過を防止するための適切なコントロールシステムを使用し、機械を損傷から保護してください。

4.3 必要スペース

通知
機械が過熱する場合があります。 必要な冷却用エアを維持できない場合、機械が過熱することがあります。その結果、物的損傷が発生することがあります。 顧客支給の組立てアクセサリの吸気開口部および排気開口部用に、最小空間距離 300 mmを維持することで、必要な冷却風を確保します。

4.4 十分な冷却の保証

また、モータハウジングに取り付けられている銘板の技術データに注意してください。

一般的冷却条件

- 周囲の空気によって冷却されるモータの場合、冷却風がモータに対して自由に流出入できるようにする必要があります。高温の排気が再び吸入されないようにしてください。「冷却 (ページ 21)」の章も参照してください。
- 以下の事項を考慮してください。
 - IP 保護等級の必要要件を順守する必要があります。
 - IP 要件がさらに厳しくなると、適切なフィルタの装着や、吸気口および排気口の特別な配置が必要になる場合があります。
 - 装置とリード線の接続には、引っ張る力が働かないようにする必要があります。

外部ファン

機械に取り付けられた外部ファンは、注文番号(MLFB)を使用して、たとえば以下のようにコードが付いています。

- 個別駆動ファン 1: 注文番号 = 1PH835.-1...
- 個別駆動ファン 2: 注文番号 = 1PH835.-7...

注文番号と取り付けられている外部ファンのタイプは、銘板 (ページ 21) に指定されています。

パイプ接続のある機械

パイプを接続して個別駆動のファンを使用して運転しようとする機械に、適切なタイプと寸法のパイプとファンを取り付けて接続する必要があります。

パイプを接続するとき、以下に注意してください。

- システム内で追加的に発生する圧力低下。
- 通気開口部の出荷時のカバーが、すでに取り外されていることが必要です。

パイプ接続のある機械について、機械内の圧力低下の見込み値を、以下の表に示します。

表 4-1 パイプ接続のある 1PH835 の圧力低下

モータタイプ	保護等級	流量	圧力低下	流動抵抗
1PH835.-1..4 / 1PH835.-1..6	IP23	1.00 m ³ /s	650 Pa	650 Ns ² /m ⁸
1PH835.-1..1 / 1PH835.-1..5	IP55	0.75 m ³ /s	650 Pa	1150 Ns ² /m ⁸
1PH835.-7..4 / 1PH835.-7..6	IP23	1.30 m ³ /s	1100 Pa	650 Ns ² /m ⁸
1PH835.-7..1 / 1PH835.-7..5	IP55	1.00 m ³ /s	1150 Pa	1150 Ns ² /m ⁸

ノイズエミッション

無負荷運転において、機械にはクロック周波数 2.5 KHz で測定された、次のような測定面音圧レベルがあります。

表 4-2 測定面音圧レベル

外部ファン	保護等級	同期速度	測定面音圧レベル
個別駆動ファン 1	IP23	最大 1400 rpm まで	77 dB(A) + 3 dB
1PH835.-1...	IP55	最大 1800 rpm まで	77 dB(A) + 3 dB
個別駆動ファン 2	IP23	最大 1400 rpm まで	85 dB(A) + 3 dB
1PH835.-7...	IP55	最大 1800 rpm まで	85 dB(A) + 3 dB

これらの値は、標準規格 DIN EN ISO 1680 によって導出されました。

これらの機械は、広範囲の据え付けおよび運転条件に対して認証を受けています。剛性基礎設計、防振基礎設計などの条件が騒音に影響することがあり、ときには大きな騒音を発生することがあります。

冷却風は化学的に弱攻撃特性を持つことだけが許され、含まれるじんあいや油は低レベルでなければなりません。

4.5 外部ファンモータ用インターロック回路

外部ファンのある機械には、外部ファンを作動させずに主機械をスイッチオンすることがないようにインターロック回路を取り付けます。

下記も参照

外部ファンモーターの接続 (ページ 71)

4.6 結露防止用ヒーター用インターロック回路

機械の運転中に結露防止用ヒーターが動作していると、機械内部の温度が上昇することがあります。

- 主機械がスイッチオンされると結露防止用ヒーターの電源を切るインターロック回路を取り付けます。
- 結露防止用ヒーターの電源は、モータの電源を切断してから 2 時間後に投入してください。

下記も参照

運転に対する安全対策注意事項 (ページ 85)

4.7 ノイズエミッション

ノイズエミッション

運転中、機械のノイズエミッションレベルが現場で許容されるレベルを超え、聴覚障害の原因になることがあります。

- 機械運転中に、騒音が高くなる箇所に誰もいないことを確認します。
- 機械が御社システム内で安全に運転できるように騒音を下げる措置を講じます。以下の手段が騒音の低減に役立ちます。
 - カバー
 - 遮音装置
 - 聴力保護対策

4.8 回転速度の制限値

過度な回転速度は、機械に重大な損傷を与える可能性があります。その結果、死亡、重傷、物的損害が発生することがあります。

- 適切な制御機能を使用することによって許容速度を上回る運転を避けてください。
- 銘板に記載された速度を遵守してください。

4.9 電源システム切り替え時のフェーズの同期化

フェーズの異なる別の電源システムへの切り替え時に、機械が損傷する可能性があります。

- 切り替え時にはフェーズを同期する必要があります。適切な方法を使用してフェーズを同期してください。

4.10 システム固有の周波数

過度な振動レベルとシステム共振によって、機械セットが損傷することがあります。

- 土台と機械セットで構成されるシステムを、システム共振が発生して許容振動レベルを超えることがないように構成し、調和させてください。
- DIN ISO 10816-3 に準拠する振動値を超えることはできません。

4.11 電源供給の不具合によるドライブトレインのねじり荷重

運転中の電氣的接続で故障が起こると、過大な空隙トルクによりラインシャフトでねじり荷重が発生することがあります。

ドライブトレインに対するねじれ応力の危険性

コンフィグレーションでシャフト取り付け部の機械的なねじり荷重が適切に認識されていないと、機械の重大な損傷につながる可能性があります。その結果、死亡、重傷、物的損害が発生することがあります。

- システムの計画時には、コンフィグレーションデータを考慮してください。システム計画者は、ドライブトレイン全体に対して責任を持ちます。

注記

これに関する詳細情報はカタログにあります。

4.12 運搬と保管

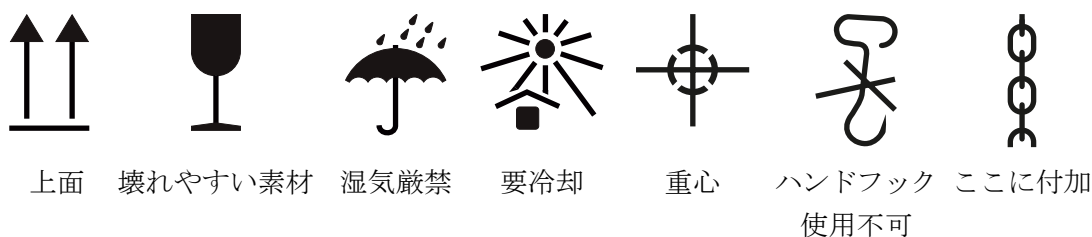
機械で作業する場合は必ず、以下を遵守してください。

- 安全に関する安全に関する指示事項 (ページ 15)に従ってください。
- 適用される国ごとの、分野ごとの規則の遵守
- 欧州連合内で機械を使用する場合は、電気機器の安全な動作に関する EN 50110-1 に記載された仕様に従ってください。

4.12.1 運搬マーキング

梱包は運搬のタイプとサイズによって異なります。他に契約上の同意がなければ、梱包は検疫措置に関する国際基準(ISPM)の梱包ガイドラインに対応しています。

梱包に表示される記号に注意してください。これらの記号には、以下の意味があります。



4.12.2 納入の確認

部品は、個別に取り付けられます。商品を受け取ったらすぐに、付属のマニュアルを参照して納品内容が完全であることを確認してください。次のクレームは、認めることができません。

- 明白な運搬時の損傷はすべて、速やかに配達業者に連絡してください。
- 明白な欠陥や不足部品については、すぐに連絡先に報告してください。

操作説明書は納品内容の一部であり、いつでも参照できる場所に保管してください。

4.12.3 吊り上げと運搬

機械を安全に吊り上げて運搬するために、以下の要件を満たす必要があります。

- クレーンおよびフォークリフトトラックの運転者は、適切な資格を有している必要があります。
- 機械が梱包されている場合は、重量、サイズ、現場の条件に応じて、フォークリフトトラックまたはクレーンを使用して、吊りひもで木箱を吊り上げフレームを運搬します。負荷に最適なクレーンまたはフォークリフトトラックを使用します。
- 機械の吊り上げ時には、承認された損傷のないスリングガイドと定格荷重が十分なスプレッドのみを使用します。使用前に吊り上げ装置をチェックします。機械の重量は銘板に記載されています。
- 機械を吊り上げる場合は、吊り上げ板に記載された情報を参照してください。
 - 指定された吊り角度を遵守してください。
 - 吊り上げ板に指定されている最大吊り上げ加速度および最大吊り上げ速度を超えないようにしてください。機械を急激に動かさないようにして吊り上げます。
 増速 $a \leq 0.4 \text{ g} (\approx 4 \text{ m/s}^2)$
 速度 $v \leq 20 \text{ m/min}$



警告

異なった取付構造の運搬

機械の運搬または吊り上げをその構造に適した位置で行わなかった場合、機械が転倒したり、吊り上げ装置に滑り込んだり、落下したりする可能性があります。その結果、死亡、重傷、物的損害が発生することがあります。

- 吊り上げには、ステータフレーム上の荷重負担装置のみを使用してください。
- 機械の位置に適した荷重負担装置を使用してください。
- 適切なロープガイドまたはスプレディングデバイスのみを使用します。



警告

重心が中心にない

負荷の重心が取り付け位置の中心にない場合、機械の運搬または吊り上げ時に機械が転倒したり、吊り上げ装置から滑り落ちたりすることがあります。その結果、死亡、重傷、物的損害が発生することがあります。

- 機械を運搬するときは、その機械の取扱い指示を遵守してください。
- 吊り上げロープや吊りひもの負荷が異なる場合があること、および吊り上げ装置の許容荷重に注意してください。
- 機械を運搬または吊り上げるとき、必ず重心に注意します。重心が取り付け位置の中心にない場合、吊り上げフックを重心の上方に配置します。

**警告**

補助アイボルトを使用して、機械を運搬および吊り上げます。

たとえばファンなどに付いている補助アイボルトは、各部品の吊り上げのみに適しています。機械を補助アイボルトで吊り上げると、落下または転倒することがあります。

その結果、死亡、重傷、物的損害が発生することがあります。

- モータは、ハウジングのメインアイボルトのみで吊り上げます。特に、組立て部品がある場合のモータの吊り上げには、適切なケーブルガイドや拡散装置を使用します。
- 吊具の吊上げ能力に注意します。モータの重量は銘板に明記されています。

下記も参照

概要 (ページ 21)

4.12.4 回転子の固定

バージョンによっては、機械には回転子輸送補強材が取り付けられます。これにより、運搬時または保管時の衝撃および振動による損傷からベアリングを保護できます。

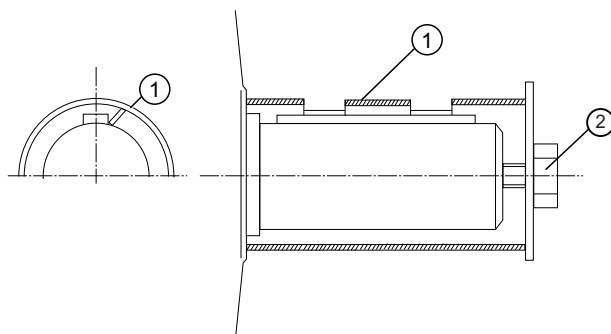
通知**振動によるモータの損傷**

回転子輸送補強材を使用しないと、運搬中または保管中に急激な揺れが加わった場合に機械が損傷する可能性があります。その結果、物的損傷が発生することがあります。

- 機械に回転子輸送補強材が取り付けられている場合は、機械の運搬中、常に使用する必要があります。運搬時はロータ輸送補強材を取り付ける必要があります。
- 保管時は強い半径方向の衝撃と振動からモータを保護してください。ロータ輸送補強材はこれらの力を完全には吸収できないからです。
- 出力エレメントを取り付ける準備ができるまでは、ロータ輸送補強材を取り外さないでください。
- 顧客がすでにカップリング、ベルト車などの部品を取り付けている場合は、運搬時にベアリングが損傷する可能性があります。この場合は、顧客がロータ輸送補強材を使用していることを確認してください。
- 垂直型構造形式の機械：
 - ロータ輸送補強材は機械が垂直位置にあるかぎり取り外さないでください。
 - 機械を水平位置で運搬しなければならない場合は、機械を横にする前にロータを所定の位置に固定してください。縦型機械は、製造工場から水平位置で出荷されます。

別のロータ補強材

- 出力伝達部品が取り外された後で機械を運搬する場合、別の方法でロータを軸方向に固定する必要があります。



① スリーブ

② シャフトネジとワッシャー

図 4-1 ロータの軸固定

シャフト延長部のネジ	締め付けトルク
M20	80 Nm
M24	150 Nm
M30	230 Nm

他のロータ輸送補強材タイプの締め付けトルク

- シャフト延長部のネジはロータの重量を示しています。これは、ロータを軸方向に固定する場合に必要な予荷重力を間接的に指定しています。

シャフト延長部のネジ	予荷重
M20	20 kN
M24	30 kN
M30	40 kN

他のロータ輸送補強材タイプの軸方向の予荷重力

ロータロック装置の保管

ロータロック装置は必ず保管しておきます。今後取り外して運搬する場合には、これをもう一度取り付ける必要があります。

4.12 運搬と保管

4.12.5 機械セットの運搬

機械が落下した場合、危険です。

機械の取り付けポイントは、機械の重量用に設計されています。機械セットが吊り上げられた場合または個別機械として搬送された場合、取り付けポイントを損傷することがあります。機械または機械セットが落下することがあります。その結果、死亡、重傷、物的損害が発生することがあります。

- 吊り上げ装置を個別の機械に取り付けて、機械セットを吊り上げないでください。
- 機械セットの運搬用には、ベースプレート上の開口部または取っ手など、提供されている装置のみを使用してください。つり上げ取っ手の最大容量に注意してください。
- 機械を持ち上げているときには、その下やすぐ近くにとどまらないでください。



警告

機械の落下による死亡のおそれ

リフト用機械や荷重受け金具に不具合が生じると、機械が落下するおそれがあります。その結果、死亡、重傷、物的損害が発生することがあります。

- 機械の底面に簡単かつ安全にアクセスできるように、機械を安全な位置に持ち上げて配置します。

4.12.6 保管

納品された後に機械を設置して使用しない場合は、正しく保管する必要があります。

通知

正しく保管しない場合、ベアリングが損傷します。

保管条件が不適切である場合、ベアリングの焼き付き損傷が生じる危険があります。可能性のある損傷として、引っかき傷(ブリネリング)や腐食が挙げられます。

- 保管ガイドラインに従ってください。

前提条件と準備

- 製品は必ず損傷のない梱包材で保管します。梱包材が損傷している場合は、製品を梱包材から出します。タイプに応じて製品を正しく保管します。
- 適切な保管条件を確保するために、装置を保管する前に、装置の梱包の損傷を修復します。

保管に対する一般的な指示

可能な限り、機械は保管庫に保管してください。保管場所は、次の一般的な条件を満たす必要があります。

- 床レベルより上の十分なサイズの乾燥した水平な、振動がない($v_{\text{eff}} \leq 0.2 \text{ mm/s}$)保管場所を選択します。
 - 十分に換気された、じんあいや凍結のない場所にする必要があります。極度な天候条件の影響を受けないように保護されています。温度が $10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ – または $50^{\circ}\text{F} \sim 120^{\circ}\text{F}$ に安定して保たれることを確認します。結露のおそれがある場合、室温は、外部温度より約 10 K 上回っている必要があります。温度は、 -20°C を下回らないようにする必要があります。
 - 大気の相対湿度は、60%未満にする必要があります。
 - 保管場所の床は、十分な強度を持つ必要があります。床または保管区画の最大許容荷重を超えないようにします。
 - 外気に有害ガスが含まれてはいけません。
- 機械を衝撃および湿度から保護します。
- 機械、装置および木箱は、上昇湿気および水から保護するパレット、木梁、または台の上に置きます。
- 装置の下の方の空気の循環が妨げられないことを確認します。
 - カバーと機械の間に、木製のスペーサブロックを置きます。
 - カバーや防水シートの裾が、機械周囲の床に触れないようにする必要があります。

戸外での保管

機械を屋外に保管する場合は、保管場所が以下の条件に適合している必要があります。

- 地面が十分な強度を持つ必要があります。機械が地中に沈むことのないようにします。
- 装置が天気の影響を受けないようにするために使用するカバーや防水シートが、装置の表面と接触しないようにする必要があります。そうしないと、保管された装置の下の方の空気の循環が妨げられます。

4.12 運搬と保管

湿度からの保護

乾燥した保管スペースを確保できない場合、以下のようにして機械を湿気から保護します。

- 機械を湿気吸収素材で包みます。
- 以下のようにして機械をプラスチックフィルムで包みます。
 - プラスチックフィルムの内側に湿度計を入れます。
 - プラスチックフィルムの中に乾燥剤を入れます。
 - 機械を空気が入らないように梱包します。
- 定期的に機械を点検します。

通知

不適切な保管または運搬

ベアリングの損傷は、不適切な保管または運搬から生じる恐れがあります。

- ロータ輸送補強材付きで出荷された機械では、運搬(ページ 34)に関する注意事項に従って回転子を固定してください。
- ロータ輸送補強材は強力な半径方向の衝撃および振動を完全には吸収できないため、保管時にはこれらからモータを保護してください。
- 顧客がすでにカップリング、ベルト車などの部品を取り付けている場合は、運搬時にベアリングが損傷する可能性があります。この場合は、顧客がロータロック装置を使用していることを確認してください。

長期保管

6 ヶ月以上機械を保管する場合、6 ヶ月ごとに点検する必要があります。

- 機械に損傷がないか点検します。
- 必要な保守作業を実行します。
- 実施したすべての維持手段を、文書に記録します。これにより、手順を逆に実行することにより、モータを運転可能状態に戻すことができます。
- 保管室に空調を提供します。

結露

周囲温度の急激な変化、直射日光の照射、保管場所の高湿度、または断続的な運転/運転中の負荷の変化などが原因で、結露が機械内で蓄積することがあります。

通知
結露による損傷 固定子巻線に湿気があると、その絶縁抵抗が減少します。これにより、電圧によるフラッシュオーバーが発生し、巻線が破壊されることがあります。結露は機械内部のさびの原因となることもあります。

排水穴(オプション L12)

関連する注文に応じて、DE および NDE 側のベアリングシールドには、脚部および反対側のグリース補給装置に排水穴が設けられています。凝縮物が常に自由に流出できることを確認します。

4.13 コンバータ運転

4.13.1 コンバータ入力電圧

SIMOTICS 機械の断熱システムは、常に応力カテゴリー C (IVIC C = 高応力)の要件に適合しています。IVIC C に準じた数値より高い電圧ピークが発生した場合、当社に連絡してください。

- 最大 480 V の供給電圧(コンバータ入力電圧)の線で、不制御/制御インフィードにより SINAMICS G/SINAMICS S コンバータから制御される場合:モータおよびコンバータのガイドラインに従ってください。
- 電源電圧(コンバータ入力電圧)が 480 V 以上の場合、コンバータ動作に注文されたモータには適切な絶縁システムが備わっています。
- 別の製造メーカーのコンバータでの動作:特定の電源電圧(コンバータ入力電圧)およびモータの絶縁システムに応じて、応力カテゴリ C に従った IEC 60034-18-41 に準拠した許容電圧ピークを遵守してください。

4.13 コンバータ運転

通知

過度に高い電源電圧により生じる物的損害

電源電圧が絶縁システムに対して高すぎる場合、絶縁システムが損傷します。この場合、機械が完全に破壊される恐れがあります。

- 上のガイダンスに記述されたとおりに、ピーク電圧を守ってください。

4.13.2 電源供給ラインの設定

通知

動作中のデルタ結線の TN 系統への非対称な電圧負荷

動作中に、接地した線導体とデルタ結線した TN システムへの機械巻線の非対称の電圧負荷が発生する可能性があります。巻線に損傷が生じるおそれがあります。

- 接地された線導体付きの TN 系統上で機械を操作しないでください。

通知

IT 系統上での動作中の接地障害

IT 電源システムに接続しているときに接地障害が発生した場合、絶縁体に過度の負担がかかります。巻線に損傷が生じるおそれがあります。

- できれば、2 時間以内にプロセスを完了してください。
- 故障の原因を解消してください。
- 接地障害の監視を設置します。

4.13.3 ベアリング電流の低減

次の措置によりベアリング電流が低減されます。

- 接点が大きい領域でできていることを確認します。単芯銅線は、表皮効果のため、高周波接地には適していません。

等電位結合導体:

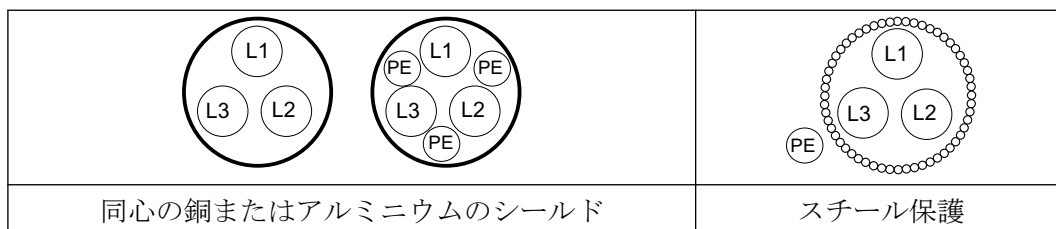
等電位結合導体を使用します。

- モータと負荷機械の間
- モータとコンバータの間
- 端子箱とモータフレーム側の RF 接地点の間

ケーブルの選択と接続:

可能な限り、対称的に配置されたシールド接続ケーブルを使用します。可能な限り多くのストランドから構成されるケーブルシールドは、優れた導電性を持ちます。銅製またはアルミニウム製の編組シールドが最適です。

- シールドはモータとコンバータの両端で接続します。
- 高周波電流の有効な放電を確保するために、以下のように接触面積を大きくしてください。
 - コンバータで 360°接触
 - モータではケーブル引き込み口で EMC グランド等を使用
- ケーブルシールドが上記のように接続されている場合は、指定されたモータフレームとコンバータの間の指定の等電位結合が保証されます。個別の RF 等電位結合導体は不要です。



- 特殊な二次条件により必要なケーブルシールドが接続されていないか、適切に接続されていない場合、指定の等電位結合はできません。このような場合は、個別の RF 等電位結合導体を使用します。
 - モータフレームとコンバータの保護接地レールの間
 - モータフレームと負荷機械の間
 - 編組された平板な銅線か、または個別の RF 等電位ケーブル用の精細なより線導体を持つ高周波ケーブルを使用します。
 - 接点が大きい領域でできていることを確認します。

ベアリング電流を減らす措置

ベアリング電流を減らすには、モータ、コンバータ、および駆動される機械から構成されるシステムを全体として検討する必要があります。ベアリング電流を減らす場合は、以下の措置で損傷を回避することができます。

- システム全体において、低インピーダンスの適切に調和した接地システムを設定します。
- コンバータ出力でコモンモードフィルタ(減衰コア)を使用します。シーメンス営業担当者が選択と寸法の決定を担当します。

4.13 コンバータ運転

- 出力フィルタを使用して、電圧の上昇を制限します。出力フィルタにより、出力電圧の高調波コンテンツが低減されます。
- コンバータの操作説明は、本書には含まれていません。コンバータの設定情報を参照してください。

4.13.4 コンバータを操作する場合の絶縁ベアリング

機械を低電圧コンバータから運転する場合、絶縁ベアリング、および絶縁ベアリングを備えた絶縁エンコーダ(オプション)が NDE に取り付けられます。

ベアリング絶縁に関連する機械の銘板に適合するようにし、橋絡の可能性に注意します。

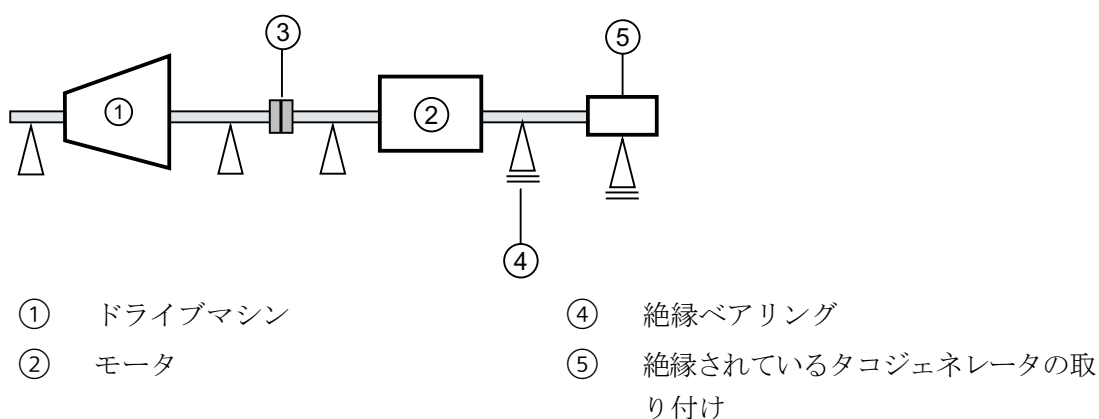


図 4-2 単一ドライブの構成図

通知

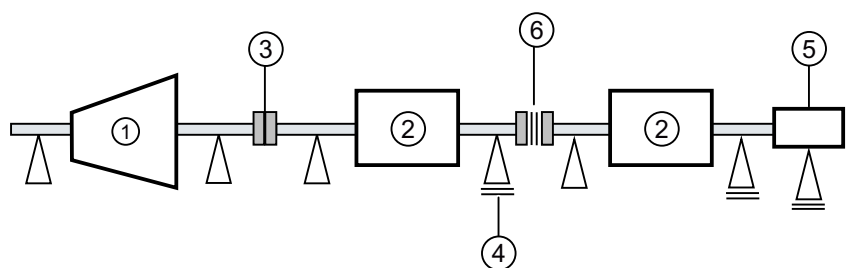
ベアリングの損傷

ベアリング絶縁を橋絡してはいけません。ベアリング電流によりベアリングが損傷することがあります。

- また、自動潤滑システムや絶縁されていない振動センサーの据付けなど、後続の据付け作業では、必ずベアリング絶縁が橋絡不可能になるようにしてください。
- 必要な場合は、サービスセンターにお問い合わせください。

タンデム操作

「タンデム操作」で、2 台のモーターを順に切替える場合、絶縁カップリングをモーター間に取り付けます。



① ドライブマシン

② モータ

③ カップリング

④ 絶縁ベアリング

⑤ 絶縁されているタコジェネレータの取り付け

⑥ 絶縁カップリング

図 4-3 タンデムドライブの構成図

通知

ベアリングの損傷

タンデムドライブのモータ間の連結が絶縁されていない場合、ベアリング電流が流れることがあります。これにより、両方のモータの DE ベアリングに損傷が発生するおそれがあります。

- 絶縁カップリングを使用してモーターをリンクしてください。

下記も参照

サービスとサポート (ページ 127)

4.13 コンバータ運転

取り付け

5.1 取り付けに対する安全注意事項

機械で作業する場合は必ず、以下を遵守してください。

- 安全に関する安全に関する指示事項 (ページ 15)に従ってください。
- 適用される国ごとの、分野ごとの規則の遵守
- 欧州連合内で機械を使用する場合は、電気機器の安全な動作に関する EN 50110-1 に記載された仕様に従ってください。

不適切な締め付け部品による負傷と物的損害

不適切な特性クラスのネジを選択したり、不適切な締め付けトルクで固定したりすると、ネジの破損や緩みが生じることがあります。これは機械が移動する原因となり、結果としてベアリングが損傷することがあります。ロータが機械フレーム内で粉碎されたり、機械部品が飛び散ることがあります。その結果、死亡、重傷、物的損害が発生することがあります。

- ネジ止め接続では、必要な特性クラスを遵守してください。
- ネジ止め接続を指定された締め付けトルクで締め付けてください。

機械の不良アライメントによる負傷と物的損害

機械を適切に位置合わせしないと、締め付け部分に応力や歪みが発生しやすくなります。ネジが緩んだり破損したりすると、機械が移動し、機械部品が飛び散ることがあります。その結果、死亡、重傷、物的損害が発生することがあります。

- 機械を負荷機械に慎重に位置合わせしてください。

5.1 取り付けに対する安全注意事項

取り扱い不良により発生する物的破損

温度センサや速度センサなどの取り付け部品は機械に装着されており、不適切な取扱いにより、外れたり破損したりすることがあります。これは機械の誤動作を招く可能性があり、ひいては機械全体の損失につながる可能性があります。

- 機械の据付け作業を行う場合は、必要に合わせて適切な手順を使用してください。
- 据付け中にケーブルや取り付け部品の上に立たないでください。取り付け部品を踏み台として使用しないでください。

誤った取り付けによる負傷と物的破損

設置を誤ると、死亡、重傷、相当の物的破損などが発生する恐れがあります。機械を問題なく安全に動作させるには、設置を正しく行う必要があります。

- 設置および取り付け作業はすべて、この説明書に記載されている安全手順を厳守する、認定された有資格者が行う必要があります。

高温による取り付け部品と構成部品への損傷

運転中、モータ部品は非常に高温になります。高温により、お客様が取り付けした部品、たとえば、耐熱性のない素材で作られたケーブルなどが損傷する恐れがあります。

- 温度に敏感な部品は、機械の構成部品に接触したり、取り付けたりしてはいけません。
- 耐熱性の取り付け部品のみを使用してください。接続ケーブルとケーブル引き込み口は、特定のアプリケーションに適したものを使用してください。

欧州指令への適合性の喪失

納入時の状態で、機械は欧州指令に適合しています。機械へ許可されていない変更や改造を行うことによって、欧州指令に適合しなくなり、保証されなくなる可能性があります。

5.2 据付け準備

5.2.1 据付けの要求事項

据付け作業を開始する前に、次の要求事項を満たしている必要があります。

- 要員が、操作説明書および据え付け説明書にアクセスできること。
- 機械の梱包を解いて、据付け場所に取り付ける準備ができていること。
- 据付け作業を開始する前に、巻線の絶縁抵抗を測定していること。絶縁抵抗が指定値を下回っている場合、適切な改善策を講じます。この改善策には、機械をもう一度取り外して運搬する必要がある場合があります。

5.2.2 絶縁抵抗と偏光インデックス

絶縁抵抗と偏光インデックス(PI)の測定は、機械の条件に関する情報を提供します。このため、以下の時点で絶縁抵抗と偏光インデックスをチェックすることが重要です。

- 機械を初めて起動する前
- 長い期間の保管または不稼動の後
- メンテナンス作業の一環として

巻線の絶縁体の状態に関する以下の情報が提供されます。

- 巻線ヘッドの絶縁体が汚れていて導電性に影響しているか?
- 巻線の絶縁体が湿気を帯びているか?

これによって、機械が試運転を必要とするか、または、巻線のクリーニングや乾燥などの対策を必要とするかどうかを決定できます。

- 機械を運転させることができるか。
- 巻線をきれいにしたり乾燥させたりする必要があるか。

テストおよび制限値に関する詳細は、次を参照してください。

「絶縁抵抗と偏光インデックス」 (ページ 48)

5.2.3 絶縁抵抗と成極指数のテスト



⚠ 警告

端子の危険電圧

絶縁抵抗またはステータ巻線の成極指数(PI)測定中、または測定完了直後に、いくつかの端子に危険電圧が発生している可能性があります。接触した結果、死亡、重傷、物的損害が発生することがあります。

- 電力ケーブルが接続されている場合は、電源電圧が生成されないことを確認してください。
- 以下の対策等で、危険が除去されるまで巻線を放電します。
 - 再充電電圧が危険でないレベルに降下するまで、端子を接地電位に接続する
 - 接続ケーブルを接続する

絶縁抵抗の測定

1. 絶縁抵抗を測定する場合はその前に、使用する絶縁抵抗メータの操作マニュアルをお読みください。
2. テスト電圧を印加する前に温度センサーケーブルの両端を短絡します。テスト電圧が一つだけの温度センサー端子に接続されている場合、温度センサーが破壊されます。
3. 電力ケーブルが接続されていないことを確認します。
4. 機械フレームに関して、巻線温度および巻線の絶縁抵抗を測定します。測定中に、巻線温度が 40°C を超えてはなりません。公式に従って、測定された絶縁抵抗を 40°C の基準温度に変換します。これにより、指定された最小値と比較することができます。
5. 測定電圧をかけた後、分間絶縁抵抗を読み出します。

固定子巻線の絶縁抵抗の制限値

以下のテーブルは、絶縁抵抗の測定電圧と制限値を示します。これらの値は、IEEE 43-2000 の推奨値に対応しています。

表 5-1 40°C における固定子巻線の絶縁抵抗

U_N V	U は、 V を測定します。	R_C MΩ
$U \leq 1000$	500	≥ 5
$1000 \leq U \leq 2500$	500 (max. 1000)	100
$2500 < U \leq 5000$	1000 (最大 2500)	
$5000 < U \leq 12000$	2500 (最大 5000)	
$U > 12000$	5000 (最大 10000)	

U_{rated} = 定格電圧、銘板を参照

U_{meas} = DC 測定電圧

R_C = 基準温度 40°C での最小絶縁抵抗

基準温度への変換

40°C 以外の巻線温度での測定では、IEEE 43-2000 の次の数式に従って、測定値を 40°C の基準温度に変換します。

(1)	R_C	40°C の基準温度に変換された絶縁抵抗
	K_T	数式(2)に準拠する温度係数
	R_T	測定/巻線温度 T (°C)の測定絶縁抵抗
$R_C = K_T \cdot R_T$		
(2)	40	基準温度(°C)
	10	10 K で絶縁抵抗の半分/倍
	T	測定/巻線温度(°C)
$K_T = (0.5)^{(40-T)/10}$		

この場合には、10 K の温度変化で絶縁抵抗を倍、または半分にします。

- 絶縁抵抗は温度が 10 K 上昇するごとに半分になります。
- 抵抗は温度が 10 K 下がるごとに 2 倍になります。

5.2 据付け準備

約 25°C の巻線温度では、最小絶縁抵抗は 20 MΩ ($U \leq 1000 \text{ V}$) または 300 MΩ ($U > 1000 \text{ V}$) です。この値は、接地する全巻線に適用します。個々の取付け測定には、最小値の 2 倍を適用します。

- 新しい乾燥した巻線は、100～2000 MΩ あるいはそれ以上の絶縁抵抗を持っています。絶縁抵抗値が最小値に近い場合は、湿気や汚れに原因があると考えられます。巻線のサイズ、定格電圧および他の特性が絶縁抵抗に影響するので、場合によっては測定時に考慮に入れる必要があります。
- 動作寿命を超えると、モータ巻線の絶縁抵抗は、環境および動作による影響によって、下降することがあります。定格電圧(kV)に特定の臨界抵抗値を掛けることによって、定格電圧に基づいて臨界絶縁抵抗値を計算します。測定時の現在の巻線温度の値を変換します。上の表を参照してください

成極指数の測定

- 成極指数を決定するには、1 分後または 10 分後に絶縁抵抗を計測します。
- 測定値を比で表します。

$$PI = R_{\text{insul } 10 \text{ min}} / R_{\text{insul } 1 \text{ min}}$$

多くの測定機器はこれらの値を自動的に表示します。

絶縁抵抗 > 5000 MΩ では、PI の測定にすでに意味がなく、したがって評価には含まれません。

$R_{(10 \text{ min})} / R_{(1 \text{ min})}$	評価
≥ 2	絶縁体の状態は適切
< 2	絶縁体の詳細な診断に依存

通知

絶縁体の損傷

臨界抵抗値に達しているかまたは不十分な場合、絶縁の損傷やフラッシュオーバーの危険があります。

- サービスセンター (ページ 127) にお問い合わせください。
- 測定値が臨界抵抗値に近づいている場合は、したがって短い時間間隔で絶縁抵抗を確認する必要があります。

結露防止用ヒーターの絶縁抵抗制限値

機械ハウジングに対する結露防止用ヒーターの絶縁抵抗は、500 V DC での測定で 1 MΩ を下回らないようにする必要があります。

5.3 機械を持ち上げて据付け場所に位置決めします。

5.2.4 合わせ面の準備

機械タイプに応じた土台面の準備

- 土台への取り付け
 - 土台面が平らで汚れていないことを確認します。
 - 取り付け脚部の穴の寸法を確認します。
- フランジ接続
 - 据付け前にフランジを清掃します。フランジの表面が平らで完全に汚れていないことを確認します。
 - フランジの形状を確認します。
- 壁取り付け
 - 壁面が平らで汚れていないことを確認します。
 - 取り付け脚部の穴の寸法を確認します。
 - 壁用ブラケットを使用したり機械をボルトで固定するなどして、機械が下がらないように支えます。

5.3 機械を持ち上げて据付け場所に位置決めします。

5.3.1 正しい配置と安全な取り付けのための前提条件

機械を正しく位置合わせして、確実に締め付けるには、以下の必要な措置についての知識が必要です。

- 土台の準備
- カップリングを選択して取り付けます。
- 半径方向、軸方向の偏心度を測定します。
- 機械を位置決めします。

必要な措置と手順を熟知されていない場合は、お近くのサービスセンター (ページ 127) のサービスを利用されることをお勧めします。

5.3 機械を持ち上げて据付け場所に位置決めします。

5.3.2 取り付けポイントを確認します。

- 取り付けアイ、リフティングアイ、リングボルトなどの機械の取り付けポイントに損傷の可能性がないかを慎重に確認します。損傷している取り付けポイントは交換します。
- 使用する前に、取り付けポイントが正しく取り付けられていることを慎重に確認します。

警告

落下する機械による危険

取り付けポイントとリフティング装置が損傷していたり、正しく確保されていなければ吊り上げ時に機械が落下することがあります。その結果、死亡、重傷、物的損害が発生することがあります。

- 工場で取り付けポイントを取り除かないでください。運転中は、取り付けポイントはねじ込んだままにしなければなりません。取り付けポイントを取り除かない場合、気密性が保たれるように穴をシールします。空の穴は腐食する場合があります。保護の程度は、保証されることはありません。

5.3.3 ロータ輸送補強材の取り外し

機械にロータ輸送補強材が取り付けられている場合は、できるだけ最後に、たとえば出力部または動力伝達部品を押し込む準備ができたときに取り外します。

ロータロック装置の保管

ロータロック装置は必ず保管しておきます。今後取り外して運搬する場合には、これをもう一度取り付ける必要があります。

5.3.4 腐食保護の除去

機械加工の、軸端、キー、脚部またはフランジ面等の、モータの塗装されていない金属面は、腐食防止剤が塗布されています。

1. 吸収性の布または紙シートで、モータの取り付け面から腐食防止剤を拭き取ります。

通知

機械表面の損傷

腐食防止剤を除去するためにスクレーパ、スパチュラ、プレートなどの金属物を使用した場合、機械部品の表面が損傷する可能性があります。

2. 次に、塗装されていない面に軽く油を塗ります。

5.3.5 動力伝達部品への取り付け

バランス品質

回転子は動的にバランスが調整されます。 フェザーキー付き延長シャフトの場合、シャフトの負荷側の面に、回転子のバランス方法が次のコードを使用して指定されています。

- "H"は、ハーフフェザーキーでバランスを取ることを意味します
- "F"は、フェザーキー全体でバランスを取ることを意味します

動力伝達部品への取り付け

- 動力伝達部品のバランス調整方法が正しいことを確認してください。
- 動力伝達部品がバランスタイプ"H"のフェザーキーよりも短い場合、バランス品質を維持するため、シャフトの輪郭と動力伝達部品から突き出ているフェザーキーの部分を削り落とす必要があります。
- 動力伝達部品の取り付けまたは取り外しは、正しい器具を使用した場合のみ可能です。

⚠ 警告 フェザーキーは脱落することがあります フェザーキーは、運搬時のみ脱落防止のため固定します。 2つの延長シャフトがある機械の片方の延長シャフトに出力伝達部品がない場合、作動中にフェザーキーが抜け落ちることがあります。 その結果、死亡または重傷事故が発生することがあります。 出力伝達部品のない延長シャフトでは、フェザーキーが脱落しないことを確認し、バランスタイプ"H"に対してフェザーキーを約半分短くします。

5.3.6 機械の吊り上げと運搬

機械を安全に吊り上げて運搬するために、以下の要件を満たす必要があります。

- クレーンおよびフォークリフトトラックの運転者は、適切な資格を有している必要があります。
- 機械が梱包されている場合は、重量、サイズ、現場の条件に応じて、フォークリフトトラックまたはクレーンを使用して、吊りひもで木箱を吊り上げフレームを運搬します。負荷に最適なクレーンまたはフォークリフトトラックを使用します。

5.3 機械を持ち上げて据付け場所に位置決めします。

- 機械の吊り上げ時には、承認された損傷のないスリングガイドと定格荷重が十分なスプレッドのみを使用します。使用前に吊り上げ装置をチェックします。機械の重量は銘板に記載されています。
- 機械を吊り上げる場合は、吊り上げ板に記載された情報を参照してください。
 - 指定された吊り角度を遵守してください。
 - 吊り上げ板に指定されている最大吊り上げ加速度および最大吊り上げ速度を超えないようにしてください。機械を急激に動かさないようにして吊り上げます。
 増速 $a \leq 0.4 \text{ g} (\approx 4 \text{ m/s}^2)$
 速度 $v \leq 20 \text{ m/min}$



警告

異なった取付構造の運搬

機械の運搬または吊り上げをその構造に適した位置で行わなかった場合、機械が転倒したり、吊り上げ装置に滑り込んだり、落下したりする可能性があります。その結果、死亡、重傷、物的損害が発生することがあります。

- 吊り上げには、ステータフレーム上の荷重負担装置のみを使用してください。
- 機械の位置に適した荷重負担装置を使用してください。
- 適切なロープガイドまたはスプレディングデバイスのみを使用します。



警告

重心が中心にない

負荷の重心が取り付け位置の中心にない場合、機械の運搬または吊り上げ時に機械が転倒したり、吊り上げ装置から滑り落ちたりすることがあります。その結果、死亡、重傷、物的損害が発生することがあります。

- 機械を運搬するときは、その機械の取扱い指示を遵守してください。
- 吊り上げロープや吊りひもの負荷が異なる場合があること、および吊り上げ装置の許容荷重に注意してください。
- 機械を運搬または吊り上げるとき、必ず重心に注意します。重心が取り付け位置の中心にない場合、吊り上げフックを重心の上方に配置します。

- 機械を持ち上げているときには、その下やすぐ近くにとどまらないでください。



警告

機械の落下による死亡のおそれ

リフト用機械や荷重受け金具に不具合が生じると、機械が落下するおそれがあります。その結果、死亡、重傷、物的損害が発生することがあります。

- 機械の底面に簡単かつ安全にアクセスできるように、機械を安全な位置に持ち上げて配置します。

5.3 機械を持ち上げて据付け場所に位置決めします。

5.3.7 機械の降下

必要条件

機械を据付け場所に配置する前に、以下の前提条件を満たす必要があります。

- 合わせ面がきれいであること。
- 機械の取り付け脚部、フランジなどの合わせ面から腐食保護剤が除去されていること。
- 機械内部に結露がないこと。

機械の据え付け

- 衝撃を避けて、据え付け場所にゆっくりと慎重に機械を設置します。

通知

保護等級の引き下げ

プラグを取り外すと、仕様上は、機械の保護等級は IP44 まで下がります。

5.3.8 機械のおおまかな位置合わせ

要件

ハーフカップリングなどの連結部品が装着済みです。

機械のおおまかな位置合わせ

- 水平配置では、モータを土台に対して横向きに押し込みます。この場合は、軸位置が維持されていることを確認します。

5.4 機械の据付け

注記

サービスセンター

必要な設置作業を行う際には、サービスセンター (ページ 127) に連絡するか、または Siemens の認可を受けた人員に作業を依頼してください。

5.4.1 止めネジの選択

- 他に指定されていないかぎり、最低でも ISO 898-1 に従った強度クラス 8.8 の取り付けボルトを使用してください。これにより、機械が確実に取り付けられ、力がトルクを介して伝わることを保証されます。
- 短絡または逆相時のシステム移動などの障害の場合に発生する最大の力を考慮します。
 - ボルトを選択するとき
 - 土台を設計するとき

5.4.2 円滑で振動のない運転の前提条件

円滑で振動のない運転の前提条件:

- 安定した土台設計
- 機械の正確な位置合わせ
- 軸端に取り付ける部品の正しいバランス
- ISO 10816-3 に準じた振動値

5.4.3 接続ケーブル

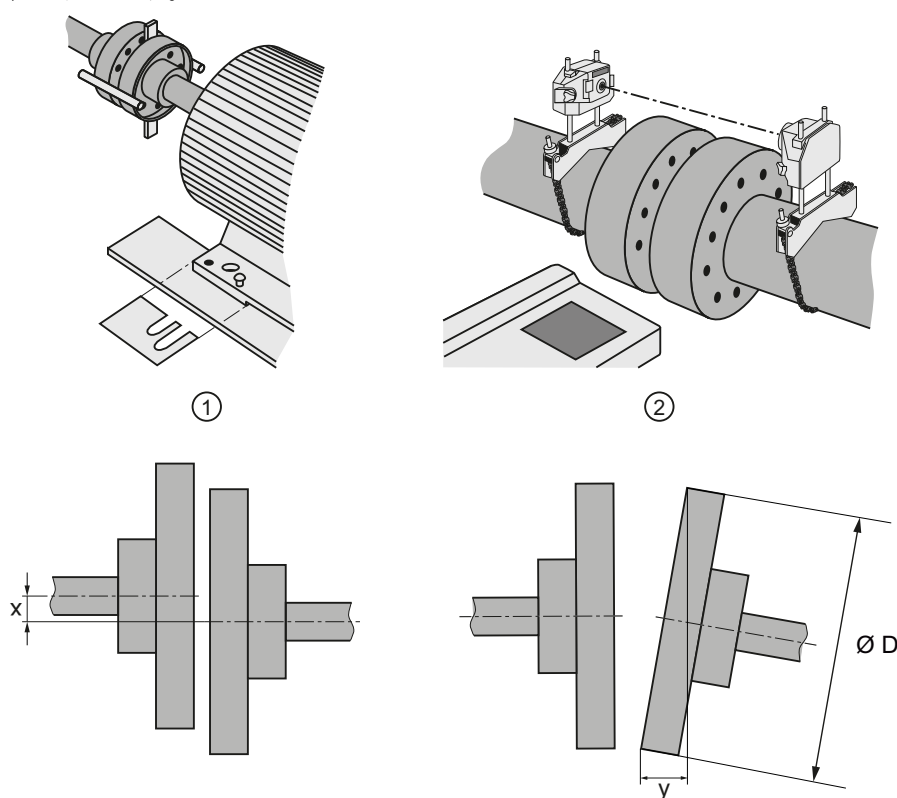
接続ケーブルを取り付けるときは以下を遵守してください。

- 接続ケーブルが損傷していないこと。
- 接続ケーブルが張力を受けていないこと。
- 接続ケーブルに回転部位が接触していないこと。

これらの操作説明書および銘板に記載された技術データを遵守してください。

5.4.4 機械の負荷機械への位置合わせと取り付け(IM B3 / IM B35)

1. 負荷機械の位置合わせに関する説明書およびカップリング製造者の説明書を参照してください。
2. 運転温度でシャフトの中心線に平行オフセットまたは角度オフセットが生じないように、連結出力を使用して機械を負荷機械に位置合わせします。これにより、運転中に、追加された力がベアリングに影響を与えることがなくなります。
モータおよび負荷機械の温度の変化が異なる場合は、適切な芯出しオフセットにより冷ステータスで連結してください。冷ステータスで設定する芯出しオフセットは、システム専門家が決定および指定する必要があります。
3. 垂直配置では($x \rightarrow 0$)、機械の脚の下の大きな接触面に薄いライナーを敷きます。ライナーの数は可能な限り少なくし、可能な限り積み重ねないようにします。これは機械が応力や歪みの影響を受けにくくする役目も果たします。機械を持ち上げるには、引き抜きボルト用の既存のネジ穴を使用します。
シャフトのバランス状態(フルキーまたはハーフキーバランシング)および位置合わせエラーは、特に高速モータまたは固定連結部の使用時に、ベアリングの耐用年数に影響します。
4. 機械を配置する場合は、カップリングの周囲の軸ギャップ($y \rightarrow 0$)が均一になるようにします。
5. 機械を土台に固定します。固定金具の選択は土台によって異なり、プラントオペレータの責任で行います。



① モーターの下に置かれた位置合わせ用プレート

② レーザーの位置合わせ

図 5-1 構成図:機械の負荷機械への位置合わせ

5.4 機械の据付け

表 5-2 フレキシブルな連結を使用した機械の位置合わせの許容誤差

最大速度 $n_{\max}$	最大平行オフセット x	最大角度オフセット y
$n_{\max} \leq 1500 \text{ rpm}$	$x_{\max} = 0.08 \text{ mm}$	$y_{\max} = 0.08 \text{ mm} / 100 \text{ mm } \varnothing D$
$1500 \text{ rpm} < n_{\max} \leq 3600 \text{ rpm}$	$x_{\max} = 0.05 \text{ mm}$	$y_{\max} = 0.05 \text{ mm} / 100 \text{ mm } \varnothing D$

機械の膨張

位置合わせを実行する場合は、温度上昇による機械の熱膨張を考慮に入れます。

下記も参照

ネジおよびボルト接続の締付けトルク (ページ 129)

位置合わせの精度

電気機械と負荷機械のシャフトの同軸特性は、直径 0.05mm を越えてはいけません。

5.4.5 軸力または半径方向力

軸方向の力および半径方向の許容値については、サービスセンター (ページ 127) にお問い合わせいただくか、機械カタログを参照してください。

5.4.6 外部ファンの再据え付け

巻線温度計は、常に工場で高温空気側に取り付けられます。その後外部ファンを非負荷側から負荷側に移す場合、再取り付け後の温度センサの温度が異なることを考慮してください。これに関する情報について、関係するサービス工場にお問い合わせください。

電氣的接続

6.1 電氣的接続についての安全に関する指示

機械で作業する場合は必ず、以下を遵守してください。

- 安全に関する安全に関する指示事項 (ページ 15)に従ってください。
- 適用される国ごとの、分野ごとの規則の遵守
- 欧州連合内で機械を使用する場合は、電気機器の安全な動作に関する EN 50110-1 に記載された仕様に従ってください。

注記

サービスセンター

機械を電氣的に接続する際にサポートが必要な場合は、サービスセンター (ページ 127)までお問い合わせください。

接続部が緩んだ結果としての物的損害

不適切な材質でできた固定金具を使用したり、不適切な締め付けトルクを適用すると、電流伝送率の低下や接続部分の緩みが生じる場合があります。結果として機械の物的損害が生じたり、場合によっては機械全体の故障を招くことがあり、これが間接的にシステムの物的損害につながる可能性があります。

- ネジ止め接続を指定された締め付けトルクで締め付けてください。
- 固定金具に必要な材質に関する仕様を遵守してください。
- サービスの実施時には、固定金具を確認します。

静電気の影響を受けやすい機器

DRIVE-CLiQ インターフェースには、静電帯電の影響を受ける部品があります。コネクタに静電帯電した手や工具で触れると、誤動作を起こすことがあります。

- ESD 保護措置 (ページ 18)ならびに 5 安全に操作するための規則 (ページ 15)を維持してください。

6.2 基本的な規則

電氣的接続には、以下の一般則が適用されます。

- 作業を開始する前に、保護接地接続が安全で信頼性が高いことを確認してください。
- 接続ケーブルは、端子箱への各ケーブルの引き込みポイントでシールし、固定できます。
- 接続ケーブル、特に端子箱の PE 導体は、ケーブル被覆の擦過を避けるために、開かれた位置にレイアウトする必要があります
- 恒久的で安全な電氣接続が維持されるように、機械を接続します。配線の端を突き出さないようにします。
- 外部補助ケーブルを、メインケーブルとは別に布線して固定します。このために、ケーブルタイ付きの部品が付属していることがあります。
- 湿度が高い場合や屋外に設置する場合、水滴がケーブルジャケットに沿って移動し、ケーブルの引き込みとケーブルグランドを通してモータに入る恐れがあります。適切なループを設けてケーブルを配線すれば、水滴は端子箱に入らず落下するだけです。

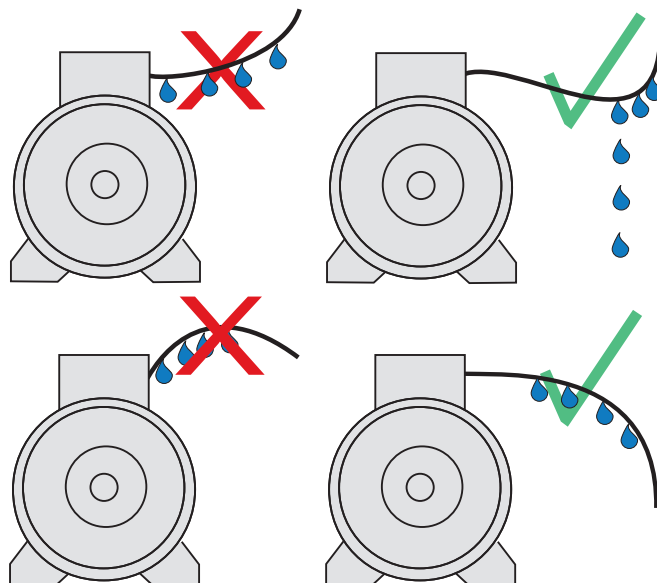


図 6-1 水滴落下ループ

6.3 準備

6.3.1 巻線のオープン設計(オプション)

巻線がオープン設計の場合、つまり巻線が端子箱で直接開始して終了している場合(「端子マーキング」(ページ 61)セクションを参照)、接続は端子箱のジャンパを使用して行われます。オープン接続のジャンパは、巻線のテスト時には取り除いてはいけません。関連する回路図を参照してください。

- 接続(スターまたはデルタ)が銘板上の仕様に適合していることを確認してください。
- 接続の値が、銘板上の情報に対応することを確認してください。

6.3.2 端子名称

IEC / EN 60034-8 に従って、3 相機械の端子マークには次の標準の定義が適用されます。

表 6-1 例として 1U1-1 を使用する端子マーク

1	U	1	-	1	マーキング
x					適用可能な場合、ポールチェンジ機械のポール割り付けを示すインデックス。下位のインデックスは、回転数が小さいことを意味します。分割巻線の特殊な場合。
	x				位相名称 U、V、W
		x			巻線の開始(1)/終了(2)、または 1 つの巻線に複数の接続が存在する場合のインデックス
				x	並列電力フィードバックケーブルを複数の端子に接続することが必要な場合の追加インデックス(その他のマーク部分は同一です)

6.3.3 ケーブルの選択

接続ケーブルを選択するときは、以下の基準を考慮します。

- 定格電流
- 定格電圧
- 必要に応じて、サービスファクタ

6.3 準備

- システムに依存する条件、たとえば周囲温度、布線タイプ、必要なケーブル長で定義されるケーブル断面積など。
- 設定の注記
- IEC/EN 60204-1 に準拠する要求事項
- バンドルされたケーブル配線のサイズ決め(たとえば、DIN VDE 0298 Part 4 または IEC 60364-5-52 に準拠)

6.3.4 接地導体の接続

モータの接地導体は、設置規定に完全に適合している、つまり IEC/EN 60204-1 に準拠している必要があります。

- 接地導体をモータのエンドカバーに接続します。接地線の指定された接続点では、接続に固定端子①またはネジ②を使用できます。
 - 固定端子①は、導体端が適切な形状に成形されたりボンケーブルを使用した、高周波電流の接地に適しています。たとえば、端末の広い範囲にスズメッキしたりボンケーブルを使用します。
 - ネジ②は、ケーブル端子を使用した撚線導体の接続に適しています。

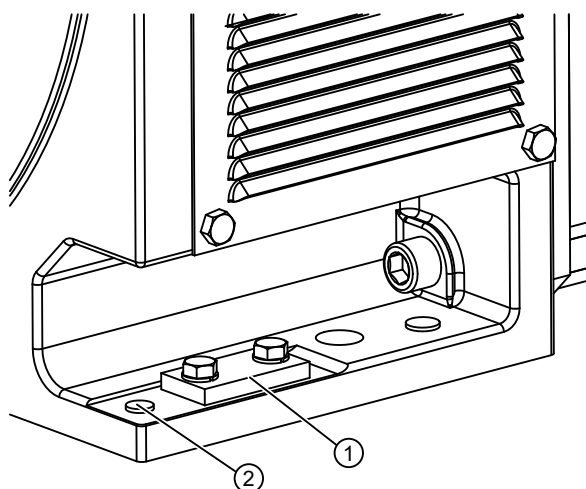


図 6-2 詳細図:接地導体の接続点①と②

- 接続の際は、下記に注意してください。
 - 接触面が露出していて、適切な防錆物質(無酸性のワセリン等)で保護されていること。
 - ボルトヘッドの下に平座金とばね座金が使用されていること。
 - 締め付けボルトの最低限必要なネジ込み深さと締め付けトルクが満たされていること。

表 6-2 接地導体の締め付けトルク

ボルト	はめ合い長さ	締め付けトルク
M12(端子)	最大 26 mm	70 Nm
M16(ケーブル端子)	最大 26 mm	170 Nm

6.4 接続

6.4.1 回路図

モーター巻線の配線と接続については、回路図を参照してください。回路図は、端子箱の蓋に取り付けられています。

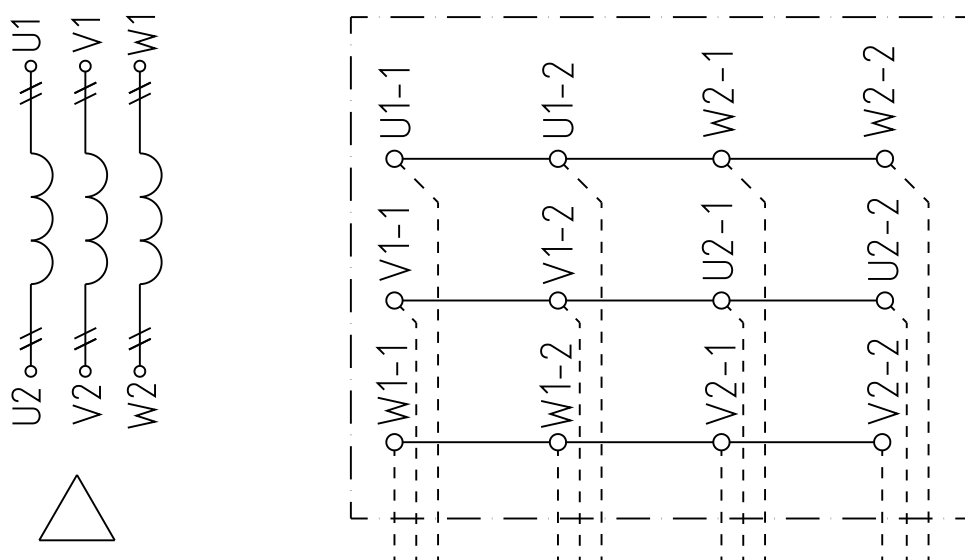


図 6-3 最大電流 1150 A までの端子箱 1XB7 712 の端子図

6.4 接続

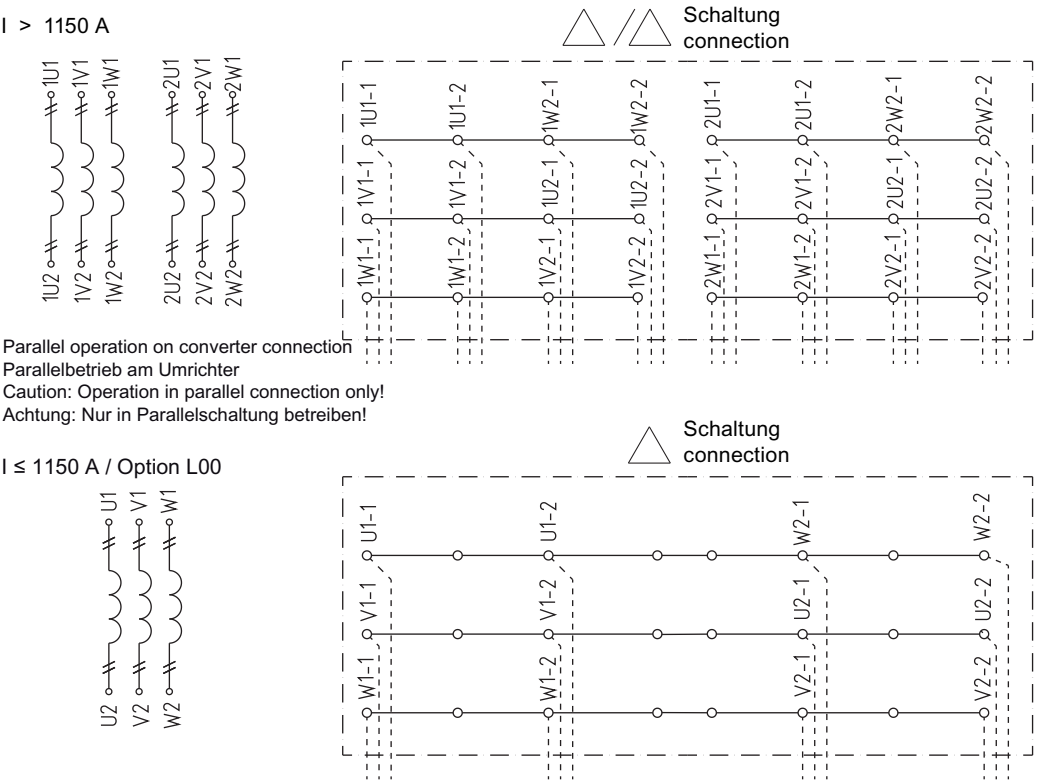


図 6-4 電流 1150 A～最大 2100 A の端子箱 1XB7 820 の端子図

6.4.2 端子箱カバー内の回路図

接続とモータ配線の接続に関するデータは、端子箱のカバー内の回路図に記載されています。

6.4.3 電気接続データ

ケーブル引き入れ口および技術接続データは、端子箱によって次のように異なります。

表 6-3 電気接続データ

形式	端子箱タイプ	ケーブル引き込み口	ケーブルの最大可能外径[mm]	メイン端子数	端子あたり最大接続可能断面積[mm ²]	端子あたり最大可能電流 ^① [A]
1PH8355	1XB7 712	3x M63 x 1.5	53	(3+1) ^② x 3 x M16	3 x 95	450
	1XB7 712	3x M63 x 1.5	68	(3+1) ^② x 4 x M16	4 x 185	1150
	1XB7 820	穴なし	-	(3+1) x 4 x 2 M16	8 x 240	2100

① IEC / EN 60204-1 または IEC / EN 60364-5-32 による電流容量

② 接地端子を含む

下記も参照

接地導体の接続 (ページ 62)

6.4.4 ケーブルを端子箱に引き込んで布線

- IEC/EN 60364-5-52 に準拠してケーブルを配線します。
- ケーブルの固定には、EMC ケーブルグラントを使用します。 EMC ケーブル接地を差込プレートにネジ穴に差し込みます。これは、取り外すことができます。
- シールド付きケーブルを使用します。ケーブルのシールドは、EMC ケーブル接地を使用して、モーターの端子箱の広い領域に導電接続されます。
- アルミニウム製接続バーの場合は、ケーブル端子と接続バーの間にスチール製ワッシャーを挿入します。 これにより、接触腐食を防ぎます。
- PE 導体に十分な長さがあり、ケーブルストランドの被覆が損傷しないように、端子箱内で接続ケーブルの露出部分を配置します。
- 未使用のブッシングを、金属製ネジ山付きプラグで閉鎖します。 これにより、高周波に対するシールドを達成できます。

6.4 接続

6.4.5 ケーブル端子付きケーブルの接続

- ケーブルをメイン端子に接続するには、ケーブル断面積とボルトサイズ **M16** に合うケーブル端子を選択します。
接続可能なケーブルの導体断面積は、たとえばケーブル端子サイズで決まります。
 - DIN 46234 の $35 \text{ mm}^2 \sim 185 \text{ mm}^2$ に準拠したラグ端子、
 - DIN 46235 の $35 \text{ mm}^2 \sim 185 \text{ mm}^2$ に準拠したラグ端子、
接続ケーブルの許容外径は、 $31 \text{ mm} \sim 68 \text{ mm}$ です。
- ケーブル端部の被覆を剥ぎ取ります。このとき、残りの被覆がケーブル端子に達するのに十分な長さになるようにします。
- 必要な場合、 10 mm の最小空気絶縁距離と通常存在する 20 mm の沿面距離を保持するために、ケーブル端子スリーブを絶縁します。
- ケーブル端子とアルミニウムバーの間に鉄製ワッシャーを挿入して、接触腐食を防止します。

接触ナットと **M16** 固定ボルトの締付けトルクは、 90 Nm です。

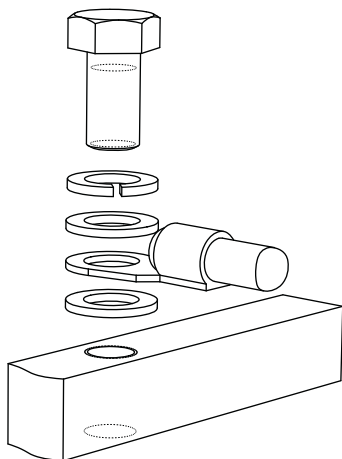


図 6-5 ケーブル端子を使用した接続

[ID: 332.02]

6.4.6 アルミニウム導体の使用

アルミニウム導体を使用している場合は、以下の事項に従ってください。

- アルミニウム導体の接続に適したケーブル端子のみを使用してください。
- アルミニウム導体を挿入する直前に、導体や合わせ部品の接触面から酸化被膜を除去します。これはブラシまたはやすりを使用して行ないます。
- その後すぐに、中性ワセリンを接触面に塗布します。これで、新しい酸化被膜の形成が防止されます。

通知

接触圧力によるアルミニウムの流出

接触圧力により据え付け後にアルミニウムが流出します。その結果、クランプナットによる接続が緩むことがあります。接触抵抗が大きくなり、電流の伝導が妨げられます。これにより火災や機械への物的損害が生じる恐れがあります – または、全体的な故障、ならびに機械の故障による工場またはシステムへの物的損害が生じる恐れまであります。

- 約 24 時間後、さらに約 4 週間後に、再度クランプナットを締め付けます。ナットを締め付ける前に、端子に加電されていないことを確認します。

6.4.7 単線ケーブルの使用

通知

誘導渦電流による高温

複数素線撚線ケーブルの代わりに複数の単線ケーブルを大電流に使用すると、誘導渦電流のためにケーブル引き込み口の周囲が高温になることがあります。これにより、物的損害、さらには機械が故障する場合があります。

- 試運転後、運転中に接続されている電源ケーブルの温度限界を超えないことを、確認します。温度の影響は、製造プラントとの相談後に、ケーブルの引き込みポイントの条件を変更するか、変更されたケーブル引き込みプレートを使用することによって減らすことができます。
- 非鉄金属製のケーブル引き込みプレートを使用してください。

6.4.8 端子箱カバーのシール用の段差のない合わせ面

端子箱カバーのシール面は、端子箱フレームとケーブル引き込み部品によって形成されます。そのため、シールそして保護等級を確保するために、これらの部分が正しく位置合わせされていることを確認します。

6.4 接続

ケーブル引き込みサポートとケーブル引き込みプレート端子箱フレームに位置合わせし、端子箱と端子箱カバーの間のシール面が平面になるようにします。シール領域に段差がないようにする必要があります。

6.4.9 最小空間距離

適切な据付け後、絶縁されていない部品間の最小空間距離が維持されていることを検証してください。ケーブル端が突き出ていないか注意します。

表 6-4 最小空間距離は、交流電圧の実効値 U_{rms} によって決まります。

交流電圧の実効値 V_{rms}	最小空間距離
$\leq 500\text{ V}$	8 mm
$\leq 630\text{ V}$	10 mm
$\leq 800\text{ V}$	12 mm
$\leq 1000\text{ V}$	14 mm
$\leq 1250\text{ V}$	18 mm

これらの値は、設置場所の標高が 2000 m 以下で適用されます。

最小空間距離を規定するとき、定格入力電圧範囲が一般的な使用中に考慮されるように、表の電圧値を 1.1 倍して大きくします。

6.4.10 内部等電位ボンディング

端子箱ハウジングの接地端子とモーターフレーム間の内部等電位ボンディングは、端子箱固定ボルトによって確立されます。ボルトヘッドの下で接触場所は地金で、腐食しないように保護されています。

標準のカバー固定ネジは、端子箱カバーと端子箱ハウジングとの等電位ボンディング用として、十分です。

注記

接続箇所としてフレームまたはベアリングエンドカバーを利用して、外部保護導体または等電位ボンディングコネクタに接続します。

下記も参照

接地導体の接続 (ページ 62)

6.4.11 配線作業の完了

1. 端子箱を閉める前に、以下のことを確認してください。
 - 端子箱内の電氣的接続が完全で、上記の仕様に完全に準拠していること。
 - 必要な 10 mm の空間距離が維持されていること。
 - ワイヤ端が突き出していないこと。
 - 端子箱の中がきれいで、ケーブル屑がないこと。
 - すべてのシールとシール面に損傷がないこと。
 - 接続ケーブルが、機械に接触せず、ケーブル絶縁が損傷しないように配置されていること。
 - 未使用の差込みポイントがすべてシールされていること。シール部品が恒久的にシールされていること。つまり、シールは工具を使用してしか外せないこと。
 - 保護等級、布線方法、許容ケーブル外径などに関して、仕様に従ってケーブル/導体接地が使用されていること。
2. 次に、端子箱蓋の締付けネジを使用して、以下の締め付けトルクで、端子箱を閉じます。

表 6-5 端子箱の蓋の固定ネジの締付けトルク

端子箱タイプ	ボルト	締付けトルク
1XB7 712	M8	11 Nm
1XB7 820	M10	22 Nm

6.5 補助回路の接続

6.5.1 ステータ巻線の接続温度監視

ステータ巻線は、内蔵された温度センサで熱負荷を監視します。

6.5 補助回路の接続

温度センサの接続ケーブルはバージョンに応じて、メイン端子箱または補助端子箱に布線されます。端子の接続と割り付けは、回路図で指定されています。

**警告****感電による危険**

巻線に関する巻線監視用の温度センサの設置は、基本絶縁の要件に従って実施します。温度センサの接続部は、触っても安全で保護のために隔離する必要のない端子箱に配置します。これは、故障が発生した場合に、危険電圧が測定センサーケーブルに残る恐れがあるからです。これに触った場合、死亡、重傷、物的損害が発生することがあります。

- 温度センサを外部温度監視装置に接続する場合は、必要に応じて IEC 60664-1 または IEC 61800-5-1 「感電による危険」に制定された要件に完全に準拠できるよう追加の対策を講じてください。

6.5.2 ケーブルの選択

補助回路用の接続ケーブルを選択するときは、以下の基準を考慮します。

- 定格電流
- 定格電圧
- システムに依存する条件、たとえば周囲温度、布線タイプ、必要なケーブル長で定義されるケーブル断面積など。
- IEC/EN 60204-1 に準拠する要求事項

6.5.3 外部ファンの接続

安全注意事項

ファンを接続するときは、以下の安全に関する注意を遵守してください。

通知**モーターは必ずファンと共に使用**

ファンなしでモーターを使用すると、生成された熱を放散できないため、モーターが過熱します。その結果、モーターが破損します。

ファンユニットが運転中でないとき、メインモーターをスイッチオンできないようにする保護回路を提供すること。

通知**外付けファンが適しているのは、1 方向の回転の場合のみ**

独立して駆動されるファンは、回転方向の矢印に対応した 1 方向の回転用のみに設計されています。間違った方向に回転して使用すると、モーターの過熱や破損を起こすことがあります。

外付けファンが、正しい回転方向で使用されていることを、確認します。回転方向矢印とファンの羽根の回転方向は、ファンの後部に示されます。

必要な場合、端子箱の 2 つの相導体を交換して回転方向を切り替えます。

接続

ファンをファンモーターの端子箱で接続します。

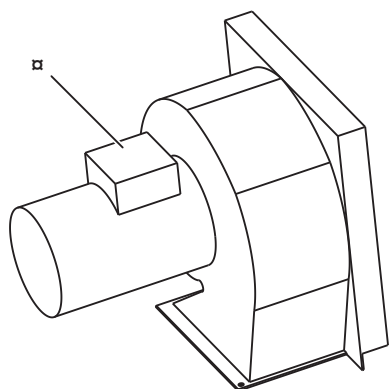


図 6-6 ファンの詳細図、①ファンユニットの端子箱

[ID: 337.02]

6.5.4 外部ファンモーターの接続

外部ファンの端子箱にある関連する端子接続図と銘板に記載されているデータに従って、独立ファンモータを接続します。

1. 外部ファンモータでの作業を行う場合は、操作説明書を参照してください。
2. 以下を確認します。
 - 電源電圧と電源周波数が、銘板の記載と一致していること。
 - 指定された接続ケーブルの導体断面積がモーターの定格電流に適合していること(関連据付け指令を十分に考慮した上で)。
3. 保護導体を保護導体端子に接続します。
4. 回路図に従って他の電気接続を実行します。

6.5 補助回路の接続

5. コネクタがすでに取り付けられた独立ファンが提供される場合、コネクタのピン割り当てがソケットのピン割り当てに一致するかどうかを確認する必要があります。
6. 外部ファンの端子箱での作業を完了します。これについては、「補助端子箱での配線作業の完了」(ページ 75)セクションの説明に従ってください。

回転の方向を確認します。

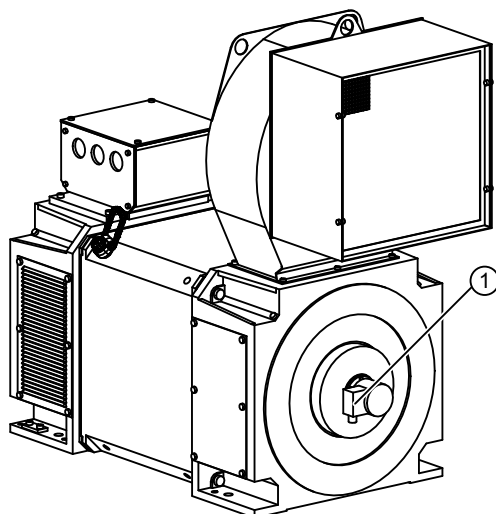
外部ファンの回転方向は、回転方向を示す矢印と一致している必要があります。ファンインペラは、外部ファンモータのファンカバーの吸気開口部から見るができます。

- 回転方向が間違っている場合は、外部ファンモータの端子ボックスで、2つのラインケーブルを入れ替えます。

6.5.5 速度エンコーダの接続

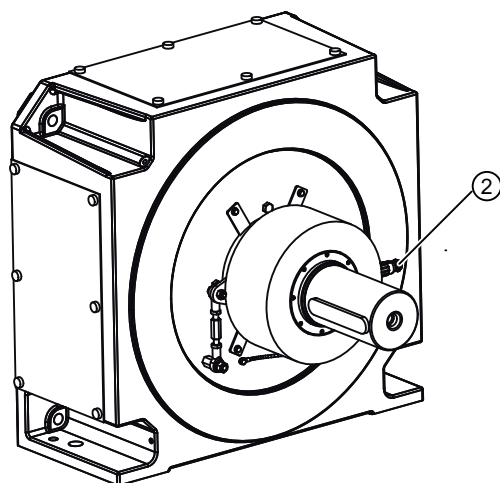
POG10 速度エンコーダ

速度エンコーダは、位置インクリメンタルエンコーダに設置されている端子箱①を介して接続されています。



HOG28 速度エンコーダ

速度エンコーダ②に設置されている 12 ピンケーブルコネクタを使用して接続されます。

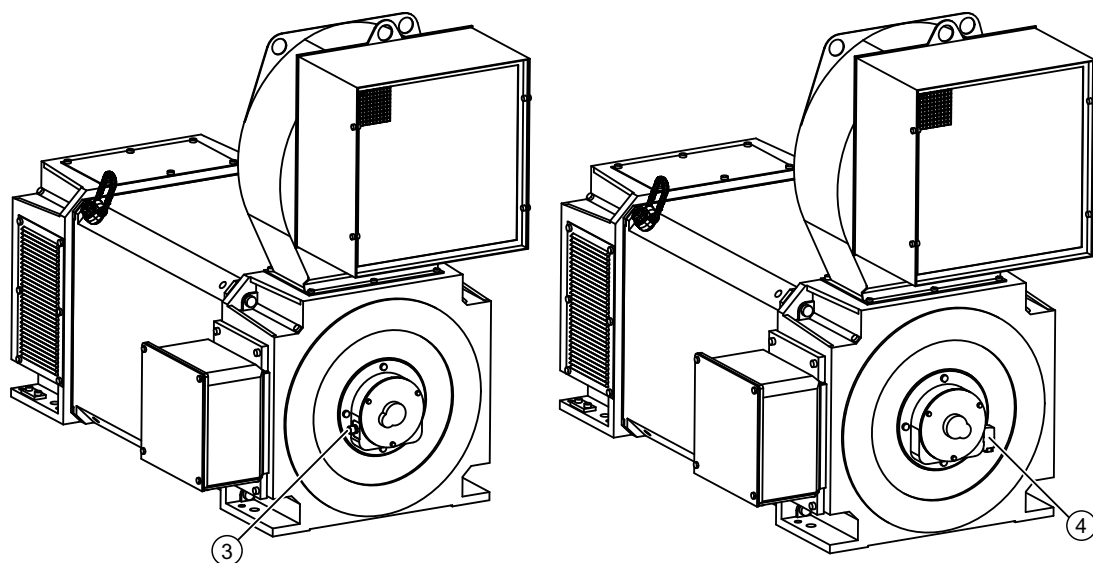


注記

メーカーの操作説明書の情報をお読みください。

インクリメンタル/アブソリュートエンコーダ

これらは、負荷側のベアリングカバーに設置されたコネクタ③ - または DRIVE-CLiQ インターフェース④の 10 ピン RJ45plus ソケットを使用して、接続されます。



6.5 補助回路の接続

信号接続

モータとコンバータ間の信号接続は、DRIVECLiQ ケーブル MOTION-CONNECT 経由で確立されます。

- 必ず、シーメンス社製のプレハブケーブルを使用してください。このケーブルは取り付け/据え付け時間および費用を軽減し、操作の信頼性を高めます。
- キャッチスプリングがはまるまで、DRIVE-CLiQ ケーブルのコネクタをソケットに押し込みます。コネクタのコードに注意してください。

ケーブル出口の方向

センサモジュールは、非負荷側のベアリングカバーに取り付けられています。センサモジュールは、約 235°に渡って、回転することができます。

通知

センサモジュールの損傷

センサモジュールをパイプレンチ、ハンマやこれと類似の工具で回転させると、センサモジュールを損傷することがあります。

センサモジュールは手で回転させます。代表的なトルクは約 4～8 Nm です。

通知

ケーブル出口方向の修正

不正な手段でケーブル出口の方向を変更すると、接続ケーブルに損傷が生じます。

許容回転範囲を超えてはいけません。回転範囲内で最大 10 回の、センサモジュールの回転角度の変更が許されています。

6.5.6 温度センサの接続

- 温度センサの信号線を、端子箱の補助端子ストリップに接続します。
- モータには予備の温度センサが付いており、これも補助端子ストリップに接続します。これまでの温度センサが故障した場合など、必要に応じて温度センサを再接続します。

6.5.7 補助端子箱内の内部等電位ボンディング

関連する補助端子箱容器と機械の容器内の PE 端子間の等電位ボンディングは、それぞれの補助端子箱容器内の固定ボルトで確立されます。ボルトヘッドの下は接触点は地金で、腐食しないように保護されています。



⚠ 警告

効果のない等電位ボンディング

等電位ボンディング接続が失敗した場合、機械の部品が帯電することがあります。このような部品に接触すると、感電します。その結果、死亡、重傷、物的損害が発生することがあります。

- 据付け作業を行うときは常に、すべての等電位ボンディング接続が効果を失わないように注意します。

6.5.8 配線作業の完了(補助回路)

1. 補助端子箱を閉める前に、以下のことを確認してください。
 - ケーブルが結線図に従って接続されていること。
 - ケーブルが機械に接触することなく、ケーブル絶縁が損傷しないようにケーブルを自由に配置します。
 - 端子箱の中がきれい、ケーブル屑、汚れ、異物がないこと。
 - ケーブルグランドが固く締め付けられており、保護等級、ケーブル布線タイプ、許容ケーブル直径などの点で適切で、さらに、該当する仕様や規則に完全に準拠して設置されていること。
 - 接続プレート内のスレッドは、ケーブルと導体のエントリ、スレッドアダプタ、またはそれぞれの保護の程度が得られるシールプラグを使ってシールします。
 - 未使用のケーブルエントリをシールします。シール部品が固くネジ止めされており、工具を使用しなければ外せません。
 - 端子箱のシール／ガスケットおよびシール面すべてが良好な状態であること。
 - ネジクランプのすべてのネジが、使用されていなくても完全に締め付けられていること。
2. 補助端子箱を、このために提供されたカバーを使用して閉めます。カバーの固定ボルトの締め付けトルクについては、「ネジとボルト取り付け用の締め付けトルク (ページ 129)」セクションを参照してください。

6.6 コンバータ運転



警告

コンバータ経由の危険電圧

電源供給コンバータがスイッチオンされている限り、つまりコンバータの DC リンクが放電されていない限り、ロータが動作していないときでも、モータの入出力端子には電圧があります。電圧は、コンバータタイプに応じて、最高 1000V です。

モータの作業を行う前に、5 つの安全規則 (ページ 15) に従っていることを確認してください。

6.6.1 低周波コンバータでの作業

通知

モータ温度の上昇

パルス周波数が定格パルス周波数よりも低いと、モータ損失が増加します。このため、モータの温度が高くなります。

- 耐熱クラスの超過とその結果として発生する絶縁体の早期の熱劣化を防ぐため、出力を下げます。
- 必要な場合は、サービスセンターにお問い合わせください。

6.6.2 接地ネットワークでのコンバータの運転

通知

保護導体の電流による損傷

地絡の監視がなく、電流に制限があるコンバータの場合、出力側に地絡が生じると、外部導体電流の最大 1.7 倍の PE 導体電流が発生することがあります。この目的のためには、通常の定格多芯接続ケーブルも、通常の端子箱の PE 接続ポイントも適していません。その結果、物的損傷が発生することがあります。

- 適切なサイズの PE 導体を使用します。
- PE 導体を、モーターハウジングの設置端子に接続します。

試運転

機械で作業する場合は必ず、以下を遵守してください。

- 安全に関する安全に関する指示事項 (ページ 15)に従ってください。
- 適用される国ごとの、分野ごとの規則の遵守
- 欧州連合内で機械を使用する場合は、電気機器の安全な動作に関する EN 50110-1 に記載された仕様に従ってください。

注記

サービスセンター

試運転のサポートが必要な場合は、サービスセンター (ページ 127)にご連絡ください。

7.1 試運転の前に実行する確認

以下に挙げる試運転前に実行する確認リストは、完全ではありません。現場の状況によっては、追加の確認とテストが必要になる場合があります。

システムが正しく設置されたあと、試運転前に、以下の項目を確認してください:

- 機械に損傷がないこと。
- 機械の据え付けと配置が適切に行われていること。
- タイプに応じて出力要素の設定、位置合わせ、またはバランス取り（あるいはこれらのすべて）が正しく行われていること。
- すべての固定ネジ、接続要素、および電気接続が、指定された締め付けトルクで締め付けられていること。
- 動作条件が、保護等級や周囲温度など、技術文書に準じて提供されるデータと一致していること。
- 連結部分などの可動部が自由に動くこと。
- 可動部と通電部が接触から保護されていること。
- 設置後、ねじこみ式のアイボルトが外されているか、または緩まないように締め付けられていること。

7.1 試運転の前に実行する確認

- 出力エレメントなしでテスト操作またはコミッショニングを行なう場合、適切なセキュリティエレメントを使用してフェザーキーを入念に固定してください。これを行なうには、モータのバランシングタイプを考慮してください。

2 番目の延長シャフト

2 番目の延長シャフトを使用しない場合:

- フェザーキーがなくならないように慎重に固定して、バランスタイプ「H」(標準タイプ)の場合、重量が元の数値の約 60%に減ることを確認します。
- カバーを使用して、触ることがないように使用していないシャフト延長部を慎重に固定します。

電氣的接続

- すべての接地接続と等電位ボンディング接続が正しく行われていることを確認します。
- 指定された回転方向と一致するようにモータを接続してください。
- 適切に設定された制御および速度監視機能を使用して、モータの速度が技術データで指定された許容速度を超えないことを確認します。このためには、銘板に記載されたデータ、または必要に応じて各システムの取扱説明書に記載されたデータと比較します。
- 最小絶縁抵抗を遵守してください。
- 最小クリアランスを遵守してください。
- すべての補完的な機械監視装置が正しく接続され、正しく機能していることを確認します。
- ブレーキまたはバックストップが使用される場合、確実に機能することを確認します。
- 監視装置の「アラーム」および「電源遮断」値を設定してください。
- ベアリング絶縁は銘板の記載に従って実現する必要があります。

コンバータ運転

- モータの設計上特定のコンバータに接続することが必要な場合、定格板/補足板の補足データを慎重に確認します。
- コンバータは正しくパラメータ化されていることを慎重に確認します。パラメータデータは機械の銘板で指定されています。パラメータに関する情報は、コンバータの取扱説明書にあります。
- 機械を監視するための補足装置が正しく接続され、機能することを確認します。
- 連続運転の場合、モータ速度は、指定された上限速度 $n_{\max}$ を超えることも、下限速度 $n_{\min}$ を下回ることもできないことを確認します。
制限速度 $n_{\min}$ までの許容加速時間は、パラメータ割り付けによって異なります。

外部ファン

- すべての外付けのファンが準備完了で、指定された方向に回転するように接続されていること。
- 冷却風の流れが妨げられていないこと。

7.2 試運転前の絶縁抵抗の測定

絶縁抵抗と偏光インデックス(PI)の測定は、機械の条件に関する情報を提供します。このため、以下の時点で絶縁抵抗と偏光インデックスをチェックすることが重要です。

- 機械を初めて起動する前
- 長い期間の保管または不稼働の後
- メンテナンス作業の一環として

巻線の絶縁体の状態に関する以下の情報が提供されます。

- 巻線ヘッドの絶縁体が汚れていて導電性に影響しているか?
- 巻線の絶縁体が湿気を帯びているか?

これによって、機械が試運転を必要とするか、または、巻線のクリーニングや乾燥などの対策を必要とするかどうかを決定できます。

- 機械を運転させることができるか。
- 巻線をきれいにしたり乾燥させたりする必要があるか。

テストおよび制限値に関する詳細は、次を参照してください。

「絶縁抵抗と偏光インデックス」 (ページ 48)

7.3 試運転前にころがりベアリングにグリースを補給

以下の情報は、特定の保管条件が遵守されていることを前提にします。

一般指示

- 潤滑剤プレート上の指示に注意してください。
- 分量単位でグリースを補給します。シャフトを回転させて、新しいグリースがベアリング全体に行き渡るようにします。

7.4 外部ファンの試運転

試運転前どころがりベアリングにグリースを補給

- 納入から試運転までの期間が 1 年以上 4 年未満の場合:
 - 潤滑剤プレートで指定されたグリースの量の 2 倍の量どころがりベアリングに補給します。
 - できるだけ長い間、ベアリングの温度を確認します。

試運転前どころがりベアリングにグリースを補給

以下の条件の下どころがりベアリングにグリースを補給する必要があります。

- 機械が 4 年以上保管されていた場合。
- 「保管」セクションの指示どおり機械を保管していない場合。

手順

1. ベアリングを取り外して配管にグリースを補給し、ニップル、ベアリングキャップにグリースを塗ります。
2. 古いグリースを洗い流します。
3. グリースを補給する前にベアリングをチェックします。必要に応じて新しいベアリングを据え付けます。
4. ベアリングに潤滑剤を塗り、ベアリングコンポーネントを再度、取り付けします。

下記も参照

停止 (ページ 88)

運搬と保管 (ページ 32)

7.4 外部ファンの試運転

外部ファンは、単方向運転のみでの使用に適しています(ファンカウルまたはファンユニットの回転方向の仕様を参照)。外部ファンは、機械の速度や回転方向に関係なく、機械の冷却を保証します。

冷却風が開放循環方式である場合、冷却風は化学的な研磨性が低く、ダスト含有量が少ないものである必要があります。

最初の試運転検査前の確認

最初のテスト運転の前に、以下の確認を行います。

- 外部ファンが正しく取り付けられ、位置合わせされていること。
- ロータが自由に稼働すること。
- すべての保持部品と電氣的接続が、しっかりと締め付けられていること。
- 主電源装置への接地と等電位ボンディング接続が正しく行われていること。
- エアの流れが、フラップ、カバーなどによって妨げられたり遮断されたりしていないこと。
- 可動部および活線部への不意の接触を防止するために、あらゆる保護措置が取られていること。

テスト運転の実行

1. 外部ファンモータの電源を短時間入れて切ります。
2. 外部ファンの回転方向を、回転方向を示す矢印と比較します。回転方向と矢印が合致しない場合は、外部ファンモータの3相のうち2つを交換します。

7.5 テスト運転

据え付けまたは点検後に、次のようにテスト運転を行います。

1. 無負荷で機械を起動します。起動するには、回路遮断器を閉じ、早すぎないようにスイッチを切ります。スムーズに動作するか確認します。
機械が起動し始めて、まだゆっくりした速度で動いている間に機械の電源を切るのは、回転方向の確認や一般的な確認などの、最小限にします。
もう一度スイッチを入れる前に、機械が停止するのを待ちます。
2. 機械がスムーズかつ均等に動く場合、冷却装置のスイッチをオンにします。無負荷運転で、しばらく機械の観察を続けます。

3. 動作が完全な場合、負荷を接続します。

通知
ライン電源に直接接続されたモータの熱過負荷 負荷トルクに加えて、ランプアップ（加速）時間は、加速される慣性モーメントの影響をかなり受けます。ライン電源に接続したときにランプアップする際の突入（始動）電流は定格電流の倍数となります。これにより、熱過負荷が生じる場合があります。これによって、モータを損傷することがあります。 そのため、ランプアップする際には、以下の点を遵守してください。 ・ ランプアップ時間と連続起動回数を監視してください。 ・ カタログや注文文書で指定された限界値および/またはランプアップ条件に従ってください。

4. テスト実行中に、以下の項目を確認して文書に記録します。
- － スムーズに動作するか確認します。
 - － 電圧、電流、電力の値を文書に記録します。可能な限り、駆動される機械の対応する値を文書に記録します。
 - － 可能であれば、有効な測定機器を使用して、定常値に到達するまでベアリングとステータ巻線の温度を確認します。
 - － 機械の作動中に、ベアリングやベアリングシールドの騒音や振動を確認します。
5. 円滑に動作しない場合や、異常なノイズが発生する場合は、機械の電源を切ります。機械が停止したら、その原因を特定します。
- － 機械の電源を切った後すぐに機械的動作が改善される場合は、その原因は磁氣的または電氣的なものです。
 - － 機械の電源を切ってもすぐに機械的動作が改善しない場合は、その原因は機械的なものです。
 - 電気機械や駆動された機械の不均衡
 - 機械セットが適切に整列されていない
 - 機械は、システム共振ポイントで運転しています。システム = モータ、ベースフレーム、基礎など

通知
機械の重大な損傷 動作の振動値が DIN ISO 10816-3 に従って維持されていない場合、機械が機械的に破壊される可能性があります。 ・ 運転時は、DIN ISO 10816-3 に準拠した振動値を遵守してください。

7.6 電源投入

- モータを始動したら、スムーズに動いているかどうかしばらく観察し、監視装置を点検します。
- 運転の様子と監視装置を恒常的に監視し、読み取った値を記録します。

通知

許容されない速度によるモータの損傷

モータは、特定の速度範囲で使用するよう設計されています。損傷したモータを許容されない速度で作動させると、巻線、ベアリングの損傷や、モータの完全な破損にいたることがあります。

- コントローラおよび速度監視部品を適切に設定して、銘板に指定された速度を超えないようにします。

下記も参照

概要 (ページ 21)

5 つの安全規則 (ページ 15)

- スイッチオンについては、回転数コンバータの操作説明書を参照してください。
- モーターをスイッチオンする場合は、その前に、回転数コンバータのパラメータが正しく割り当てられていることを確認します。
- 「Drive ES」または「STARTER」などの適切な試運転ツールを使用します。

通知

作動時のノイズまたは異常なノイズ

モータは、運搬中、保管中または調整中の不適切な取扱いによって、損傷することがあります。損傷したモータを作動させると、巻線、ベアリングの損傷や、モータの完全な破損にいたることがあります。

モータがスムーズに動かないか、異常なノイズが発生する場合は、モータをスイッチオフして、モータがスローダウンしたとき、その原因を見つけます。

最高速度

最大回転速度 $n_{\max}$ は、最大許容運転速度です。最高回転速度は、銘板に指定されています。

下記も参照

概要 (ページ 21)

7.8 巻線温度計の温度を監視するための値の設定

7.7 ベアリング温度計の温度を監視するための設定値

初めて機械を運転する前に、監視システムのトリッピング温度を設定します。

表 7-1 ベアリング温度計のトリッピング温度設定のガイドライン

設定値		温度
試運転前	停止の場合	$T_0 = 110\text{ }^{\circ}\text{C}$
	警告の場合	$T_1 = T + 5\text{ K (最大 } 115\text{ }^{\circ}\text{C)}$
動作中	停止の場合	$T_2 = T + 10\text{ K (最大 } 120\text{ }^{\circ}\text{C)}$

T = 定常の温度($^{\circ}\text{C}$)

7.8 巻線温度計の温度を監視するための値の設定

初めて機械を運転する前に、監視システムのトリッピング温度を設定します。

表 7-2 巻線温度計のトリッピング温度設定のガイドライン

設定値		温度
試運転前	停止の場合	$T_0 = 155\text{ }^{\circ}\text{C}$
	アラームの場合	$T_1 = T + 5\text{ K (最大 } 145\text{ }^{\circ}\text{C)}$
運転時	停止の場合	$T_2 = T + 10\text{ K (最大 } 155\text{ }^{\circ}\text{C)}$

T = 定常の温度($^{\circ}\text{C}$)

運転

8.1 運転に対する安全対策注意事項

機械で作業する場合は必ず、以下を遵守してください。

- 安全に関する安全に関する指示事項 (ページ 15)に従ってください。
- 適用される国ごとの、分野ごとの規則の遵守
- 欧州連合内で機械を使用する場合は、電気機器の安全な動作に関する EN 50110-1 に記載された仕様に従ってください。

回転部による負傷の恐れ

回転部が危険です。カバーが取り除かれた場合、回転部へ触ると保護されなくなります。回転部に触ると、死亡、重傷、物的損害が発生することがあります。

- 運転中はすべてのカバーが閉じていることを慎重に確認します。
- カバーを取り外す必要がある場合、まず機械のスイッチを切り、線を外します。「5つの安全規則」を遵守します。
- 回転部が完全に停止してから、カバーを取り外します。

電圧があり、静止している部品による危険(活電部)

活電部は、危険です。カバーが取り除かれた場合、活性(活電)部へ触ると保護されなくなります。活電部に接近すると最小のクリアランスと沿面距離が下がる(違反になる)場合があります。接触または接近すると、死亡、重症、物的損害が発生することがあります。

- 運転中はすべてのカバーが閉じていることを慎重に確認します。
- カバーを取り外す必要がある場合、まず機械のスイッチを切り、線を外します。「5つの安全規則」を遵守します。
- 機械の運転中は、端子箱を常時閉めたままにしておく必要があります。端子箱は、機械を停止して電圧がない時以外は開けないでください。

8.1 運転に対する安全対策注意事項

運転中の故障

通常状態での変化は、機械が正しく機能していないことを示しています。

- 高い電力消費、温度または振動レベル
- 異常騒音または異臭
- 監視装置が応答します。

これは故障の原因となることがあり、結果として最終的に死にいたるか、または即死、重傷、物的損害を引き起こすことがあります。

- 直ちに保守担当者に知らせてください。
- 疑いがある場合は、直ちに機械装置の電源を遮断し、システム固有の安全条件を慎重に遵守してください。

結露による破損

空気中の湿気が結露して、間欠動作または負荷変動を起こすことがあります。結露が蓄積することがあります。湿気は、巻線の絶縁に悪影響を及ぼすか、腐食などの損傷に至る場合があります。

- 結露が自由に流れ出ることを確認します。

高温面でのやけどのリスク

個別の機械部品は、運転中に高温になることがあります。それらの部品に触れるとやけどの原因になります。

- 運転中に機械部品に触れないでください。
- 機械が冷えてから作業を開始してください。
- モータの部分に触れる場合は、その温度をチェックしてください。必要に応じて、適切な保護部品を着用してください。

加熱スイッチをオンした場合の高すぎる機械温度

機械の運転中に結露防止用ヒーターが動作していると、機械内部の温度が上昇することがあります。その結果、物的損傷が発生することがあります。

- 機械をスイッチオンする前に、結露防止用ヒーターの電源を切っていることを確認してください。
- 機械の電源オフ時のみ結露防止用ヒーターを動作させてください。

下記も参照

結露防止用ヒーター用インターロック回路 (ページ 30)

8.2 絶縁ベアリング

モータは非負荷側に絶縁ベアリングが装備されています。ベアリング絶縁に関連する機械の銘板に適合するようにし、ジャンパの可能性に注意します。

⚠ 警告 絶縁ベアリングのジャンピングによる感電 絶縁ベアリングをジャンピングすると、モータの筐体に電流が流れます。モータの筐体に触れると、感電による死亡または重傷が発生することがあり、また、ベアリングを通して電流が流れてベアリングを損傷することがあります。 機械の作動中に、絶縁ベアリングのベアリング絶縁をジャンパ/橋絡してはいけません。絶縁点をきれいな状態に維持します。
--

8.3 機械のスイッチオン

- モータを始動したら、スムーズに動いているかどうかしばらく観察し、監視装置を点検します。
- 運転の様子と監視装置を恒常的に監視し、読み取った値を記録します。

通知 許容されない速度によるモータの損傷 モータは、特定の速度範囲で使用するように設計されています。損傷したモータを許容されない速度で作動させると、巻線、ベアリングの損傷や、モータの完全な破損にいたることがあります。 コントローラおよび速度監視部品を適切に設定して、銘板に指定された速度を超えないようにします。
--

8.4 緊急電源切断後の電源オン

- 非常停止後には、負荷機械を再起動する前に機械を確認します。
- 非常停止の原因を解決します。

8.5 ころがりベアリングのグリース補給

潤滑剤銘板に記されたグリース補給に関する指示を参照してください。

8.6 停止

停止とは、ある一定期間の運転停止であり、その間機械は停止されていますが、使用場所に配置されたままの状態を指します。

通常の間断条件(定置式機械が振動を受けず、腐食が進むことのない状態など)では、次の対策を講じる必要があります。

通知

不適切な保管による損傷

モーターを適切に保管しないと、損傷することがあります。

機械を 12 ヶ月以上使用しない場合、適切な防錆、保存、包装、乾燥措置をする必要があります。

下記も参照

保管 (ページ 36)

8.6.1 機械内部の結露または結露の生成の回避

- コントローラがこれを自動的に行わない場合は、停止中に結露防止用ヒーターの電源をオンにします。これで結露の生成が回避されます。
- モーターの電源を切断してから少なくとも 2 時間が経過するまでは、結露防止ヒーターの電源を投入してはいけません。これにより、巻線の絶縁体の損傷を防ぐことができます。

8.6.2 停止中のローラベアリングの損傷の回避

ローラベアリングのロータを同じまたはほぼ同じ休止位置で長期間停止させると、ブリネリングや腐食などの損傷につながる可能性があります。

- 停止中は、定期的に月に 1 度機械を短時間起動します。最低でも、複数回ロータを回します。
機械を負荷機械から外してロータをロータ輸送補強材で固定している場合は、ロータを回転するかまたは機械を起動する前にこれを取り外します。
ロータを回転した後のロータの休止位置が、前の休止位置と異なることを確認します。
はめ込みキーまたはハーフカップリングを基準マーカーとして使用します。
- 再度試運転を行う際には、「コミッショニング (ページ 77)」の章に記載されている情報に慎重に従ってください。

8.6.3 シャフトの接地ブラシ(オプション)

密閉されておらずシールもされていないシャフトの接地ブラシでは、長期間の運転休止後、ブラシの運転面にさびが発生することがあります。

 警告 帯電部 シャフトの接地が正しく機能しないと、シャフトが高圧になり、機械が停止状態になったときにすばやく低下しないことがあります。これにより、感電による死亡または重傷が発生することがあり、ベアリングを通して電流が流れてベアリングを損傷することがあります。 • シャフトの接地ブラシは定期的に検査し、必要に応じて交換してください。 • ブラシの運転面は常にきれいにします。ブラシの運転面を定期的に検査し、機械の起動前にさびを取り除いてください。

8.6.4 無運転期間が延長された後の絶縁抵抗の測定

絶縁抵抗と偏光インデックス(PI)の測定は、機械の条件に関する情報を提供します。このため、以下の時点に絶縁抵抗と偏光インデックスをチェックすることが重要です。

- 機械を初めて起動する前
- 長い期間の保管または不稼動の後
- メンテナンス作業の一環として

8.8 機械の再設定

巻線の絶縁体の状態に関する以下の情報が提供されます。

- 巻線ヘッドの絶縁体が汚れていて導電性に影響しているか?
- 巻線の絶縁体が湿気を帯びているか?

これによって、機械が試運転を必要とするか、または、巻線のクリーニングや乾燥などの対策を必要とするかどうかを決定できます。

- 機械を運転させることができるか。
- 巻線をきれいにしたり乾燥させたりする必要があるか。

テストおよび制限値に関する詳細は、次を参照してください。

「絶縁抵抗と偏光インデックス」 (ページ 48)

8.7 機械のスイッチオフ

- 停止期間が長い場合は、外部ファンのスイッチを切ります。
モータのスイッチを切った後約 30 分間ファンをオンのままにして、モータの過熱を避けます。
- コンバータの操作説明書に従ってください。

下記も参照

機械内部の結露または結露の生成の回避 (ページ 88)

8.8 機械の再設定

機械を再設定する場合は、以下のようにします。

- 機械を作動停止させたときの記録を確認し、保存と保管のために行った措置の逆を行います。
- 「試運転」セクションにリストされた措置を実行します。

下記も参照

試運転 (ページ 77)

8.9 機械の作動停止

- 停止ステップを記録します。このログは、再設定時に役立ちます。
- 機械を 6 ヶ月以上使用しない場合は、保護と保管のために必要な対策を講じます。そうしないと、機械が運転中に損傷する場合があります。

下記も参照

保管 (ページ 36)

8.10 故障

8.10.1 障害時の点検

自然災害または過負荷や短絡などの異常な運転条件による故障により、機械的に、または電氣的に機械が過負荷になります。

故障後直ちに点検を実行します。

8.10.2 電氣的故障

注記

コンバータを使用して機械を作動させているとき、電氣的故障が発生した場合は、回転数コンバータの操作説明書も参照してください。

8.10 故障

表 8-1 電氣的故障

↓ モータの起動失敗							
		↓ モータの加速が緩慢					
		↓ 始動時のガラガラと鳴るノイズ					
		↓ 運転時のガラガラと鳴るノイズ					
		↓ 負荷のない運転時の温度の上昇					
		↓ 負荷があるときの温度の上昇					
		↓ 個々の巻線部分の温度の上昇					
		考えられる故障の原因				修復措置 ¹⁾	
X	X		X		X	過負荷	負荷を軽減します。
X						電源ケーブルの位相の給電停止	回転数コンバータと電源ケーブルをチェックします。
	X	X	X		X	電源投入後に、ケーブルの 1 相が給電停止	回転数コンバータと電源ケーブルをチェックします。
				X		コンバータ出力電圧が高すぎる、周波数が低すぎる	回転数コンバータの設定を確認し、自動モータ識別を実行します。
	X	X	X		X	固定子巻線の巻線の短絡または相间短絡	巻線抵抗と絶縁抵抗を測定します。サービスセンターにお問い合わせください。
					X	外部ファンの誤った回転方向	独立駆動ファンの接続をチェックします。

8.10.3 機械的故障

- 修復措置のセクションに指定されているように、故障の原因を是正します。機械の損傷をすべて修理します。
これを行わない場合、機械が破損するおそれがあります。

表 8-2 機械的故障

↓ ギシギシと鳴るノイズ						
	↓ 過熱					
		↓ 半径方向の振動				
		↓ 軸方向の振動				
					考えられる故障の原因	修復措置
X					回転部が擦れている	原因を明らかにして部品を再配置します。
	X				空気供給の減少、ファンの回転方向が正しくない可能性がある	エアダクトを確認し、機械を清掃します。

↓ ギシギシと鳴るノイズ				
↓ 過熱				
↓ 半径方向の振動				
↓ 軸方向の振動				
		考えられる故障の原因		修復措置
	X		回転子のバランスが取れていない	ロータの連結を外し、再度バランスを取ります。
	X		回転子異常、シャフトのたわみ	サービスセンターにお問い合わせください。
	X	X	位置合わせ不良	機械セットを位置合わせし、連結を確認します。 ¹⁾
	X		連結された機器のバランスが取れていない	連結された機械のバランス調整を再度行います。
		X	連結された機械による衝撃	連結された機械を調査します。
	X	X	モータおよび土台から構成されるシステム全体の共振	討議して土台を安定させます。
	X	X	土台の変化	変化の原因を明確にし、解決します。機械を再位置合わせします。

¹⁾ 温度が上昇中に発生するすべての変化に注意します。

8.10.4 ローラベアリングの故障

ローラベアリングの損傷は、場合によっては検出が困難なことがあります。損傷が疑われる場合は、ローラベアリングを交換します。他のベアリング設計を使用する場合は、事前に製造者に相談してください。

表 8-3 ローラベアリングの故障

↓ ベアリングの過熱				
↓ ベアリングの「笛吹き音」				
↓ ベアリングの「ノック音」				
			考えられる故障の原因	修復措置
X			連結部の圧力が高い	機械をより正確に位置合わせします。
X			ベルトの張力が高すぎる	ドライブベルトの張力を下げます。
X			ベアリングが汚れている	ベアリングを清掃または交換します。シールを確認します。

8.10 故障

X			周囲温度が高い	適切な高温用グリースを使用します。
X	X		注油が不十分	指示に従ってベアリングにグリースを補給します。
X	X		ベアリングが傾いている	サービスセンターにお問い合わせください。
X	X		ベアリングの遊びが不十分	サービスセンターにお問い合わせください。
		X	ベアリングの遊びが過剰	サービスセンターにお問い合わせください。
X	X		ベアリングが腐食している	ベアリングを交換します。シールを確認します。
X			ベアリングのグリースが多すぎる	余分なグリースを取り除きます。
X			ベアリングに間違ったグリースが使用されている	正しいグリースを使用します。
		X	配線管に擦れた跡がある	ベアリングを交換します。
		X	ブリネリングまたは引っかき傷	ベアリングを交換します。停止状態での振動回避

8.10.5 外部ファンの故障

以下の表は、空冷式機械の故障の考えられる原因と修復措置を示しています。

表 8-4 冷却システムの故障

↓ 負荷による過熱		
	考えられる故障の原因	修復措置
X	外部ファンが作動しない	外部ファンとその接続を確認します。
X	エア流量が減少している	エアダクトを確認し、機械を清掃します。

保守

機械で作業する場合は必ず、以下を遵守してください。

- 安全に関する安全に関する指示事項 (ページ 15)に従ってください。
- 適用される国ごとの、分野ごとの規則の遵守
- 欧州連合内で機械を使用する場合は、電気機器の安全な動作に関する EN 50110-1 に記載された仕様に従ってください。

注記

サービス、保守、修理が必要な場合は、サービスセンター (ページ 127)までお問い合わせください。

9.1 点検と保守

警告

回転部および帯電部

電気機械には、回転部および帯電部があります。機械を停止または通電停止していないときに機械の保守作業を行うと、致命的なまたは重度の怪我や重大な物的損害が発生することがあります。

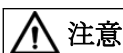
- 機械の保守作業は、停止時にのみ行ってください。機械の回転中に行ってもよい操作は、ローラベアリングのグリース補給のみです。
- 保守作業を行うときには、5つの安全規則 (ページ 15)を遵守してください。

警告

機械の損傷

機械の保守を怠ると、損傷する可能性があります。これは故障の原因となることがあり、結果として最終的に死にいたるか、または即死、重傷、物的損害を引き起こすことがあります。

機械を定期的に保守します。

**注意****圧縮空気を使用するときの埃による障害**

圧縮空気を使用して清掃するとき、塵、金属片、洗浄剤などが舞い上がることがあります。その結果、傷害が発生することがあります。

圧縮空気を使用して清掃するときは、適切な抽出装置を必ず使用し、保護具(安全ゴーグル、保護服など)を着用します。

通知**絶縁体の損傷**

圧縮空気を使用したクリーニング中に金属の屑が巻線のヘッドに入ると、絶縁体が損傷することがあります。すき間と沿面距離が短くなることがあります。これが原因で機械が損傷することがあり、さらに全体の故障につながる可能性があります。

圧縮空気を使用してクリーニングするときには、十分に抽出して行ってください。

通知**異物による機械の損傷**

保守を行った後、ごみ、工具、ネジなどの緩んだ部品等の異物を、誤って機械内部に残したままにするケースが発生しています。これらは、短絡を起こしたり、冷却システムの性能を落としたり、運転中の騒音を高くすることがあります。また、これによって機械が損傷することもあります。

- 保守作業を行うときには、機械内部または機械上に異物を残したままにしていないか確認してください。
- 保守手順が完了したら、緩んだ部品すべてを再度しっかりと取り付けます。
- 汚れを丁寧に取り除きます。

注記

運転条件と特性は多様です。このため、ここでは一般的な検査間隔と保守方法についてのみ説明します。

9.1.1 障害時の点検

自然災害または過負荷や短絡などの異常な運転条件による故障により、機械的に、または電氣的に機械が過負荷になります。

故障後直ちに点検を実行します。

9.1.2 保守間隔

下表に指定された運転時間または時間間隔が経過したら、以下の保守措置を実施します。

表 9-1 保守措置

保守措置	保守の間隔
初期点検	500 時間の運転後または半年後
グリース補充	潤滑剤プレートを参照
恒久的潤滑(カップリング出力付き)	約 20,000 時間の運転後(少なくとも 3 年後)にベアリングを交換します
クリア	汚れの度合いによる
主点検	約 16,000 時間の運転後(少なくとも 2 年後)

9.1.3 据付けまたは修理後の初回のサービス作業

- およその運転時間を確認しますが、1 年を超えない時間とします。500

確認	モータが稼動しているとき	停止状態のとき
電氣的パラメータが保持されていること。	X	
許容ベアリング温度を超えていないこと (ページ 84)	X	
スムーズな動作特性と機械の運転中の騒音が、悪化していないこと。	X	
土台に亀裂や傷がないこと。(*)	X	X

(*) これらのチェックは、モータが停止状態のとき、または、必要な場合、稼動しているときに実行できます。

- 構成部品の操作説明に指定されている場合、またはプラント固有の条件に従って、上記以外の確認が必要なことがあります。
- 点検中に相違を見つけたら、直ちに是正する必要があります。是正しない場合、モータが損傷するおそれがあります。

9.1 点検と保守

9.1.4 主点検

- 据え付け条件が遵守されていることをチェックします。約 16000 時間の運転後または少なくとも 2 年後に、以下を確認します。

確認	モータが稼動しているとき	停止状態のとき
電氣的パラメータが保持されていること	X	
許容ベアリング温度と許容巻線温度を超えていないこと (ページ 84)。	X	
スムーズな動作特性と機械の運転中の騒音が、悪化していないこと。	X	
土台に亀裂や傷がないこと。(*)	X	X
機械の位置決めが許容範囲内で行われていること。		X
機械的接続および電氣的接続の固定ボルト/ネジがすべて、しっかりと締め付けられていること		X
すべての電位接続、グラウンドおよびシールドのサポートが正しく固定され、適切に接合されていること		X
巻線の絶縁抵抗が、十分に高い (ページ 48) こと		X
ベアリングの絶縁が、プレートおよびラベルに表示されている通りに取り付けられていること		X
ケーブル、絶縁材、部品が良好な状態であり、変色の形跡がないこと		X
結露が自由に流れ出られること。		X

(*) このチェックは、停止状態のときでも実行中でも行えます。

- 点検中に相違を検出したら、直ちに是正する必要があります。是正しないと、それが原因で機械が損傷することがあります。

9.1.5 保守作業の一環としての絶縁抵抗の測定

絶縁抵抗と偏光インデックス(PI)の測定は、機械の条件に関する情報を提供します。このため、以下の時点で絶縁抵抗と偏光インデックスをチェックすることが重要です。

- 機械を初めて起動する前
- 長い期間の保管または不稼動の後
- メンテナンス作業の一環として

巻線の絶縁体の状態に関する以下の情報が提供されます。

- 巻線ヘッドの絶縁体が汚れていて導電性に影響しているか?
- 巻線の絶縁体が湿気を帯びているか?

これによって、機械が試運転を必要とするか、または、巻線のクリーニングや乾燥などの対策を必要とするかどうかを決定できます。

- 機械を運転させることができるか。
- 巻線をきれいにしたり乾燥させたりする必要があるか。

テストおよび制限値に関する詳細は、次を参照してください。

「絶縁抵抗と偏光インデックス」 (ページ 48)

9.1.6 外部ファンの修理点検

- DIN ISO 10816 で指定されているように、12 か月ごとに外部ファンの機械振動をチェックします。最大許可振動は、2.8 mm/s (ファンのハウジングで計測)です。
- 定期的にファンを清掃、点検します。使用場所と変位媒体によって、インペラとフレームは自然消耗します。



警告

インペラは破損する可能性があります

設置場所が不安定な場合は、インペラの疲労破壊の危険があります。インペラは動作中に破損する可能性がありますその結果、死亡、重傷、物的損害が発生することがあります。

- 定期的にファンを清掃、点検します。



警告

内部モータ接続部の電圧

モータは、シャットダウンの後でも空気の流れ等により動作し続ける場合があります。つまり、内部モータ接続で 50 V 以上の危険電圧が発生する場合があります。その結果、死亡、重傷、物的損害が発生することがあります。

- 安全上の理由により、ファンへの許可されていない変更を行うことはできません。
- 外部ファンは自動的にオンとオフを切り替えることができます。
- 電源故障や電源が切断された後に電圧が回復すると、外部ファンは自動的に再度動作を開始します。
- 外部ファンが静止するまで近寄らないでください。
- 外部ファンが運転中でないとき、メインモータをスイッチオンできないようにする保護回路を提供すること。

9.1.7 ローラベアリングの評価

ローラベアリングを点検するとき、通常は機械を分解する必要はありません。モータの分解が必要になるのは、ベアリングを交換する場合だけです。

ローラベアリングの状態は、ベアリングの振動を分析して点検できます。測定値から兆候がわかり、専門家による評価が可能です。この場合、サービスセンターにお問い合わせください。

9.1.8 ころがりベアリング

モータには、グリースで潤滑するころがりベアリングカートリッジが備わっており、グリース塗布システムが用意されています。

回転数コンバータでの運転用に、電気絶縁された深溝ボールベアリングが、非負荷側にガイドベアリングとして取り付けられます。負荷のタイプによって、深溝ボールベアリングまたは円筒ころがりベアリングが、負荷側に自動調心ベアリングとして取り付けられます。負荷側に円筒ころがりベアリングを使用した設計の、ベアリング配置およびその結果としての許容半径方向力および最小負荷に関する助言は、カタログを調べるか、または販売パートナーにご相談ください。

負荷側ベアリングには、外部ベアリングリングの軸方向の動きのバランスを再調整する圧力スプリングが組み込まれています。

通知
ベアリングの損傷 ころがりベアリングのグリース塗布間隔は、点検間隔とは異なります。ころがりベアリングは、十分にグリース補給しないと、破損することがあります。 ころがりベアリングのグリース補給間隔を遵守してください。グリース補給間隔は、潤滑剤プレートに指定されています。

9.1.9 接地ブラシ

2つの分離した巻線システムを使用する場合、シャフトの接地用に、接地ブラシが負荷側にあります。

- 接地ブラシは、摩耗限界の残存ブラシ高さ 2 mm に到達する前に交換します。

9.1.10 グリース補充間隔とグリースのタイプ

再潤滑間隔

再潤滑間隔については、機械のグリースプレートにリストされています。

通知
グリース補給間隔の遵守 潤滑間隔が遵守されないと、ベアリングが損傷することがあります。 一般的な潤滑間隔を維持します(「保守間隔」 (ページ 97)を参照)。

潤滑間隔は、通常の負荷、銘板に記載された速度での運転、バランスが取れた運転、ほとんど中性の周囲の空気、および高品質のころがりベアリング用グリースの使用の場合に適用されます。

9.1 点検と保守

グリースの種類

以下の高品質のころがりベアリング用グリースはテスト済みであり、最適です。

表 9-2 ころがりベアリング用グリース

K3N グリース	
ESSO / Unirex N 3	
ARAL / Aralub 4340	
DEA / Glissando 30	
ESSO / Beacon 3	
FUCHS / Renolit FWA 220	
WINTERSHALL / Wiolub LFK 3	

上記のグリースは、増粘剤としてリチウムを含み、ベースオイルとして鉱油を含んでいます。上記のグリースは、いくつかの重要な点で、DIN 51825 の標準要件を超えています。このため、指定されたグリース補給間隔での使用に適合しています。

通知

グリースの種類による損傷

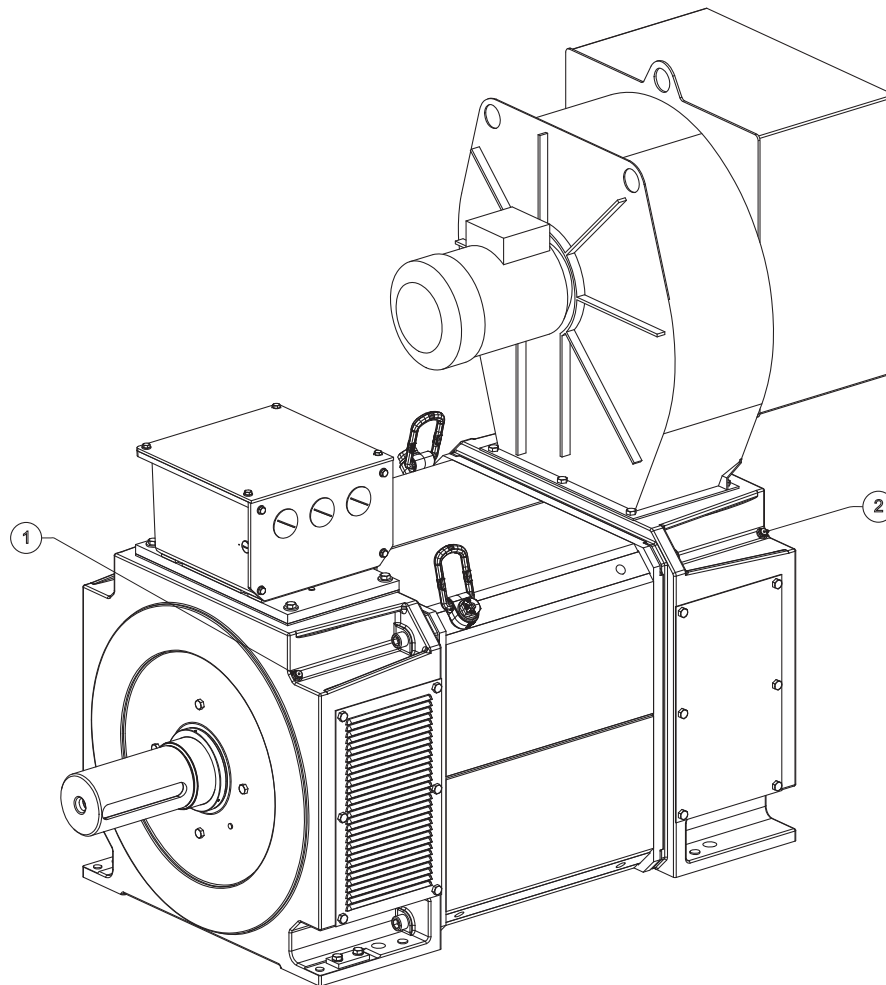
異なった増粘剤を使用した混合グリースは、ころがりベアリンググリースの潤滑特性を悪化させることがあります。このような状況が発生すると、ころがりベアリングが破損しかねません。

異なる増粘剤および異なるベースオイルを含むグリースは、絶対に混ぜないでください。

初期潤滑

ESSO / Unirex N グリースは、ベアリングの初期(出荷前)潤滑に使用されます。

グリース補給装置を使用した潤滑



- ① DIN 3404 に準拠したボタンヘッド潤滑ニップル、サイズ M10x1、負荷側(DE)
- ② DIN 3404 に準拠したボタンヘッド潤滑ニップル、サイズ M10x1、非負荷側(NDE)

1. DE および NDE のグリースニップルをクリーニングします。
2. 指定されたタイプのグリースを指定された量だけ注油します(潤滑銘板を参照)。シャフトを回転させて、新しいグリースがベアリング全体に回るようにする必要があります。
ベアリングの温度は最初急激に上昇し、余分なグリースがベアリングから押し出されると、再び通常の温度に下がります。

9.1 点検と保守

9.1.11 グリースダクトと使用済みグリースチャンバーのクリーニング

使用済みグリースを除去するには、まずクラッチとベアリングカバーを取り外して、使用済み潤滑油受けに手が届くようにします。

- ベアリングを交換するとき、使用済み潤滑油受けに集まった使用済みグリースを取り除きます。
それぞれのエンドカバーに、向かい合って2つの潤滑油補充用の導管があります。潤滑油補充用の導管の片側に潤滑ニップルが、反対側にネジプラグがあります。

9.1.12 冷却空気通路のクリーニング

- たとえば、乾燥した圧縮空気を使用して、周囲の空気が流れる冷却風通り路のクリーニングを定期的に行います。

通知**じんあいによるモータの過熱**

クリーニング間隔は、実際の汚損の程度によって異なります。冷却風の通路が汚損して、冷却風が流れる障害となる場合、機械が過熱することがあります。

- 定期的にじんあいを確認します。
- 周囲の冷却風が流れるエアダクトのクリーニングを実施してください。

9.1.13 損傷した塗装面を補修します。

塗装が損傷している場合は、ユニットを腐食から保護するために補修する必要があります。

注記**塗料システム**

塗装の損傷を修理する前にサービスセンター(ページ127)にお問い合わせください。正しい塗料システムと損傷した塗装の修正方法を提示してもらえます。

9.1.14 端子箱の保守

要件

機械を通电停止します。

端子箱の確認

- 端子箱は定期的に、密閉であること、絶縁体に損傷がないこと、そして端子がしっかり接続されていることを確認する必要があります。
- じんあいまたは湿気が端子箱に入り込んだ場合は、清掃して乾燥させる必要があります (特に絶縁体)。すべてのシールおよびシール面を確認し、漏れの原因に対処します。
- 端子箱での絶縁体、コネクタ、ケーブルの接続を確認します。
- 損傷した部品を交換します。

**警告****短絡の危険**

部品の損傷の結果、短絡が発生することがあります。その結果、死亡、重傷、物的損害が発生することがあります。

損傷した部品を交換します。

9.2 修理保守

機械で作業する場合は必ず、以下を遵守してください。

- 安全に関する安全に関する指示事項 (ページ 15)に従ってください。
- 適用される国ごとの、分野ごとの規則の遵守
- 欧州連合内で機械を使用する場合は、電気機器の安全な動作に関する EN 50110-1 に記載された仕様に従ってください。

モーターの運搬が必要な場合は、「運搬 (ページ 32)」章の情報と指示に従ってください。

9.2.1 サービス作業の準備

- 図面やパーツリストには、固定金具や部品のタイプと寸法に関する詳細情報は含まれていません。このため、分解する際にこの情報を確立して、再取り付けのために書き留める必要があります。
- 機械を元の状態に再取り付けできるように、部品のタイプ、寸法、および配置を書き留めます。
- 適切な工具を使用して、機械を取り外します。

9.2 修理保守

- 部品が、外す前に落下することのないように、たとえば固定金具を非常に長いネジ、ネジボルト、または同等のものと交換するなどの対策を講じます。これにより、取り出された部品が支えられます。
- シャフトの中央にリセットネジがあります。ロータの重量と負荷方向に適したリフト用機械を使用します。

ロータが落下すると危険です。

DIN 580 に準拠したアイボルトは、ロータをつるすには適しません。ロータが落下するおそれがあります。その結果、死亡、重傷、物的損害が発生することがあります。

- ロータの重量と負荷方向に適したリフト用機械を使用します。

不適切な修理作業による機械の損傷

不適切なサービス作業によって、機械が損傷されることがあります。これは損傷や故障の原因となることがあり、結果として死亡、重傷、物的損害を引き起こすことがあります。

- 機械の取り付けまたは取り外しは適切に行ってください。
- 適切な工具および機器のみを使用します。
- 損傷した部品は直ちに交換します。
- 必要な場合は、サービスセンター (ページ 127)にお問い合わせください。

9.2.2 preCOTE を塗布したネジ

モータを部分的に、preCOTE を塗布したネジで取り付けることができます。ネジのロックを確保するために、分解/修理時は preCOTE を塗布した新しいネジを使用してください。代わりに、ロックタイトなどのスレッドロッカーの付いた通常のネジを使用できます。

9.2.3 結露防止用ヒーター

結露防止用ヒーターは、巻線に直接取り付けます。結露防止用ヒーターを、巻線を損傷せずに取り外すことはできません。新しい結露防止用ヒーターは、シーメンスサービスセンター (ページ 127)の専門家のみが据え付けできます。

9.2.4 取り外し

図面やパーツリストには、留め具などのタイプと寸法に関する詳細情報は含まれていません。

通知
中心部の部品の取り外し 中心部の部品は、不適切な工具で不適切に取り外すと、損傷することがあります。 モータシャフトに取り付けられている部品を取り外すには、引抜きツールまたは適切な工具を使用します。

取り外し

1. 装置を分解するとき、絶縁を損傷しないようにします。再び取り付ける前に、絶縁を損傷していないか確認します。
2. モータを分解するには、接続ケーブルを端子から切り離し、差込プレート端子箱ハウジングから取り外します。
これによって、ケーブル相互の相対位置とケーブル差込口におけるケーブルのシーリングは、ほとんど維持されます。
3. ファンモータの端子箱の接続ケーブル、および必要に応じて接地端子のケーブル、モータに取り付けられているケーブルを取り外します。
4. 速度センサのコネクタを引き出します。

リンク

回路図 (ページ 65)に、電源電圧に接続する場合に必要な関係が示されています。

部品の割り当て

ベアリングを取り外すときまたは組み立てるとき、特にベアリングが DE 側と NDE 側で同じサイズの場合、以下のような部品を正しく配置するように注意します。

- ベアリングシールド
- 軸受
- 圧縮バネ
- スペーサワッシャー、
- 種々の心だし長のカバーなど。

9.2.5 ラビリンスシールリングの取り外し

ころがりベアリングを取り外す前に、ラビリンスシールリングを取り外す必要があります。

ラビリンスシールリングの前方と下のシャフトに保護コーティングを塗布し、腐食を防止します。3本の固定ネジは、Loctite 243などのスレッドロッカーで一時的にロックされています。

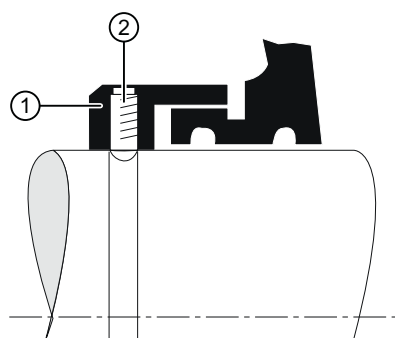


図 9-1 ラビリンスシールリングの取り外し(構成図)

1. ベアリングユニットの部品にマークを付けて、正しく組み立てることができるようにします。
2. ラビリンスシールリング①の前のシャフトの、保護コーティングを除去します。
3. リングを軸に対して固定している、円形に配置された3本のネジ②をゆるめます。
4. 引き外すために、適切なボルトまたはネジを、半径方向のネジ穴にねじ込みます。ネジのかみ合いの長さを確認して、シャフトへの締め付けやねじの損傷を回避します。
5. ラビリンスシールリングを引き外すとき、暖めます。

9.2.6 ロータの取り付けと取り外し

通知

ロータの取り付けと取り外し

モータのバージョンによっては、固定子コイル接続の内径がロータの直径よりも小さいものがあります。ロータを取り外すときに、固定子コイル接続が損傷することがあります。固定子コイル接続が取り付けられていない方向にのみ、ロータを取り付けます。必要な場合は、Siemens サービスセンター (ページ 127)にお問合せください。

9.2.7 再取付け

機械を修理するときは、できるかぎり最大の注意と清潔さを厳しく確保するようにします。

機械を位置合わせプレートに取り付けます。これは、モータ脚部の接触面がすべて、同一平面にあることを保証します。

通知**巻線を損傷しないこと**

巻線はステータハウジングから突き出しており、エンドカバーを取り付けるときに損傷することがあります。これによって、モータを損傷することがあります。

エンドカバーを取り付けるときは、ステータハウジングから突き出た巻線が損傷しないようにします。

モータのシール

- 再組立てを行う前に、部品間の地金の結合部のクリーニングを行います(たとえば、ベアリングのハウジング、エンドカバー、および可動部分の間の結合部)。
- 非硬化性シール剤「Hylomar M」を使用して、地金の結合部分をブラシで磨きます。
- 部品間の結合部(たとえば、ベアリングの可動部分のシーリングギャップ)は、組立て時に、適切な非シリコンのシーラントで再シールする必要があることに注意してください。
- シール部品が(たとえば、端子箱に)取り付けられているのを確認し、シールが十分でない場合、それを交換します。
- シーラントを使用するときは、製造者が指定する用途および安全に関する注意を遵守してください。
- 調整バネのように磨耗を受ける部品を、交換します。

ベアリングの可動部分の取り付け

1. シャフトに配置する必要がある部品を、まずベアリングの中に配置します。
2. ベアリングをシャフトに取り付けるには、ベアリングをオイル中または空気中で約 80°C に加熱した後、
3. 肩の部分までシャフトに押し込みます。ベアリングをたたくと損傷するので、絶対にたたかないでください。
4. ベアリングの上端まで、指定された潤滑油 (ページ 101) を注入します。

9.2.8 ラビリンスシールリングの取り付け

ラビリンスシールリングは、ころがりベアリングの取り付けで最後に取り付ける部品です。ラビリンスシールリングは、ころがりベアリングにごみや異物が混入するのを防ぎます。

1. 可溶性接着剤(Loctite 243 など)を 3 個の固定ネジに塗布し、ラビリンスシールリングに途中までねじ込みます。
2. ラビリンスシールリングの領域にあるシャフトに腐食保護塗料を塗布します。
3. ラビリンスシールリングを暖めます。
4. 塗料または接着剤が固定ネジの上で硬化する前に、ラビリンスシールリングをベアリングカバーの約 3 mm 手前まで押し込みます。
「拡張保護等級」バージョンでは、ラビリンスシールリングを軸止めまで押し込みます。

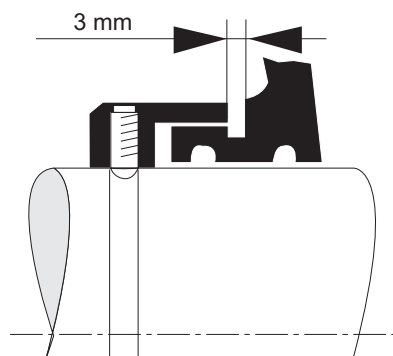


図 9-2 ラビリンスシールリングの固定ネジの配置(構成図)

5. 固定ネジをネジ止めして、ラビリンスシールリングを位置決めします。軸方向に軽く動かして、固定ネジの先端がキー溝にかみ合っていることを確認します。
位置決め固定ネジがキー溝とかみ合ったときに、正しい軸方向の位置が取得されます。

9.2.9 外部ファンの再据え付け

巻線温度計は、常に工場で高温空気側に取り付けられます。その後外部ファンを非負荷側から負荷側に移す場合、再取り付け後の温度センサの温度が異なることを考慮してください。これに関する情報について、関係するサービス工場にお問い合わせください。

9.2.10 速度センサの取り外しと取り付け

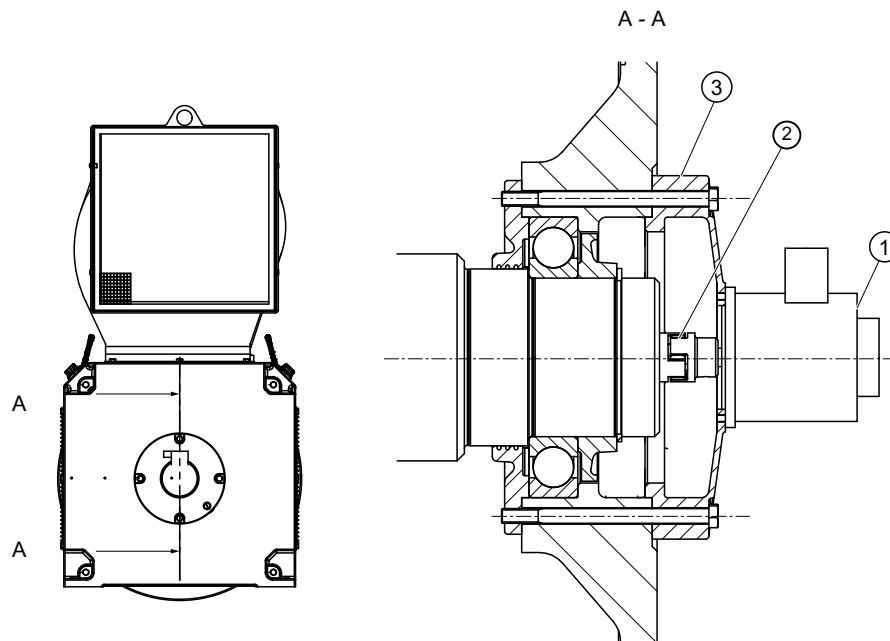
POG10 での速度センサの取り外しと取り付け

取り外すには、以下のようにします。

1. 速度センサの接続を外します。
2. 速度センサ①の 6 個の M6 装着ボルトを外します。

3. 速度センサ①を引き出します。
4. カップリングハブのスタッドボルトを外して、カップリングハブを引き出します。

速度センサを取り付けるには、上記の指示を逆順に実行します。



- ① POG10 の速度センサ
- ② カップリング
- ③ フランジベアリングカバー

図 9-3 POG10 の速度センサの詳細図

HOG28 の速度センサの取り外しと取り付け

取り外すには、以下のようにします。

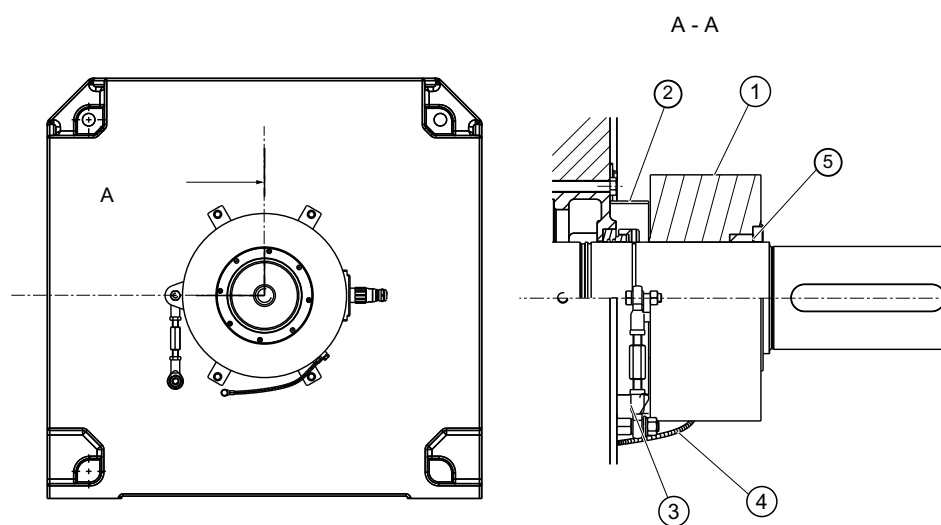
1. 速度センサのコネクタを引き出します。
2. 速度センサ①の締付けリング⑤の六角ソケットネジを外します。
3. トルクアーム③をベアリングシールドに取り付けているナットを外します。
4. 接地ストリップ④をベアリングシールドに取り付けるために使用されている、六角ネジを外します。
5. 速度センサ①を引き出します。

速度センサを取り付けるには、上記の指示を逆順に実行します。

通知

シャフトの肩までの距離

取り付けるとき、シャフトの肩と速度センサのターミナルリングとの距離を、約 7.5 mm に保ちます。これによって、回転するシャフトが擦れることを防止します。



- ① HOG28 の速度センサ
- ② 保護カバー
- ③ トルクアーム
- ④ 接地ストリップ
- ⑤ 締付けユニット

図 9-4 HOG28 の速度センサの詳細図

インクリメンタル/アブソリュートエンコーダの取り外しと取り付け

取り外すには、以下のようにします。

1. エンコーダカバー⑥の 3 個の平頭ネジを外して、エンコーダカバーを取り外します。
2. エンコーダ①の中心にある溝付きネジシーリングプラグを取り外します。カバーを外して、エンコーダケーブルのコネクタを取り外します。
3. トルクアーム②をベアリングカバーに固定するために使用されている、2 個の固定ネジを外します。

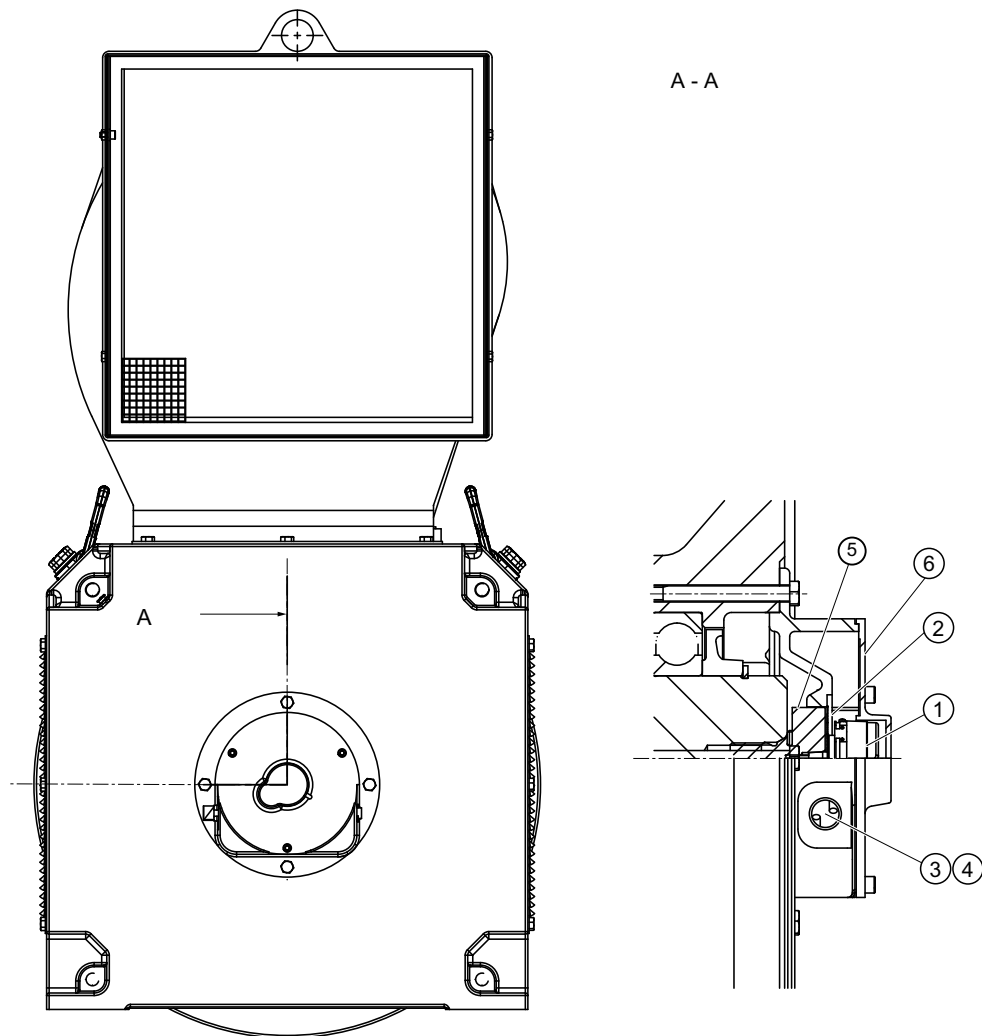
4. センサ①を引き出します。
 - M5x45 スタッドボルトをエンコーダ①の中央固定穴にねじ込み、ネジの端がくぼみからわずかに突き出るようにします。M5x45 スタッドボルトは、納入品目に含まれていません。
 - M10 ネジを中央固定穴の中空部のネジ山にねじ込んで、エンコーダを押し出します。
5. エンコーダ①からトルクアーム②をねじって外します。

取り付けるには、以下のようにします。

1. 4 個のネジを使ってトルクアーム②をエンコーダ①に、手できつく締め付けます。
2. エンコーダ①を、シャフトアダプタの内部コーン⑤に入れます。エンコーダを締め付けトルク 5 Nm で、しっかりとねじ込みます。
3. トルクアーム②を締め付けトルク 3 Nm で、しっかりとベアリングカバーにねじ込みます。
4. トルクアーム②をエンコーダ①に固定しているネジを外します。これにより、トルクアーム②が外れます。そこで、ネジを締め付けトルク 0.6 Nm で締め付けます。必ず対角線方向反対側のネジを締め付けます。

9.2 修理保守

5. エンコーダ③を押し込んで、カバーを取り付けます。溝付きネジシーリングプラグをねじ込みます。
6. エンコーダカバー⑥を、しっかりとねじ込みます。



- ① インクリメンタル/アブソリュートエンコーダ
- ② トルクアーム
- ③ ケーブル
- ④ DRIVE-CLiQ インターフェース/コネクタハウジング
- ⑤ シャフトアダプタ
- ⑥ センサカバー

図 9-5 インクリメンタル/アブソリュートエンコーダの詳細図

9.2.11 速度エンコーダの接続



通知

静電気放電

電子モジュールには静電放電により重大な損傷を受ける恐れのある部品が含まれています。これらのモジュールは取扱いを誤ると簡単に破損します。

機器を損傷から保護するには、「静電気により破損するおそれのある部品」(ページ 18)のセクションに記載された指示に従ってください。

1. コネクタをソケットに挿入します。
2. ケーブルを該当のホルダに押し込みます。
3. センサカバーを装着します。センサカバーを装着するとき、ケーブルを挟まないようにしてください。

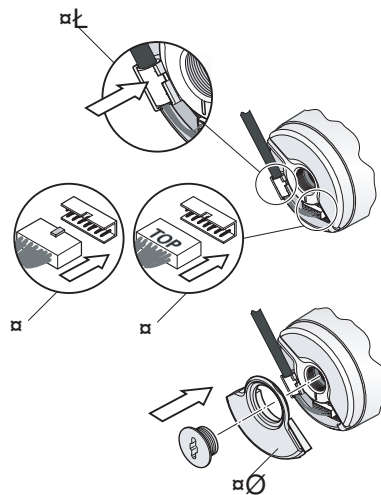


図 9-6 速度センサの電氣的接続

9.2.12 DRIVE-CLiQ インターフェース(エンコーダモジュール)の交換

DRIVE-CLiQ インターフェース(センサモジュール)の交換は、訓練を受けた Siemens サービスエンジニア (ページ 127)のみに許可されています。



通知

静電気放電

電子モジュールには静電放電により破損する恐れのある部品が含まれています。これらのモジュールは取扱いを誤ると簡単に破損します。

機器を損傷から保護するには、「ESD ガイドライン」(ページ 18)の章に記載されている指示に従ってください。



警告

モーター固有のセンサモジュール

センサモジュールには、モータ固有のデータ、センサ固有のデータ、および電子銘板が収納されています。

モータで異なるセンサモジュールを運転すると、人的物的の重大な損傷や人命の犠牲が生じることがあります。

センサモジュールは、元のモータでのみ使用します。センサモジュールを、別のモータに取り付けてはいけません。センサモジュールを、別のモータのセンサモジュールと交換してはいけません。

10.1 注文情報

スペアパーツを注文する際は、正確な部品名称に加え、型式とシリアル No.をご連絡ください。指定したスペアパーツがスペアパーツリストに一致し、適切な部品番号を使用していることを確認してください。

例

- ベアリングシールド、負荷側(部品 5.00)
- 機械形式
- シリアル No.

機械タイプとシリアル番号は、銘板に記載されています。シリアル番号は、負荷側のシャフトの端面にもスタンプされています。

注記

本章の図は、基本バージョンの説明図です。これらの図を使用して、スペアパーツを定義します。発送されるバージョンは、これらの図と細部において異なる場合があります。

10.2 インターネットからスペアパーツを決定



"Spares on Web"を使用して、モータのスペアパーツの注文番号を迅速かつ簡単に決定することができます。

Spares on Web (<https://www.sow.siemens.com/>).

下記も参照

Spares on Web のガイド (<http://support.automation.siemens.com/WW/news/en/25248626>)

市販の標準部品を使用できますが、構造形式、寸法、強度クラスなどが同一であることを確認してください。

10.2 インターネットからスペアパーツを決定

注記

DRIVE-CLiQ インターフェース

DRIVE-CLiQ インターフェースを注文する場合は、Spares on Web からの注文時に、DRIVE-CLiQ インターフェースがモータデータと一緒に記述されるよう指定してください。

ころがりベアリング

ころがりベアリングを注文する場合には、ベアリング ID に加えて、ベアリングのバージョンを示す追加の指定コードも必要になります。これらのコードは両方とも、潤滑銘板に表示され、モータの操作説明書に指定されています。また、取り付けられているベアリング自体からも入手できます。

ころがりベアリングは常に同一のベアリングと交換してください。

絶縁ころがりベアリングが取り付けられている場合は、同じタイプの絶縁ころがりベアリングをスペア部品として使用してください。これにより、ベアリング電流によって引き起こされるベアリングの損傷を防ぎます。

10.3 ステータ、ロータおよびコンポーネント

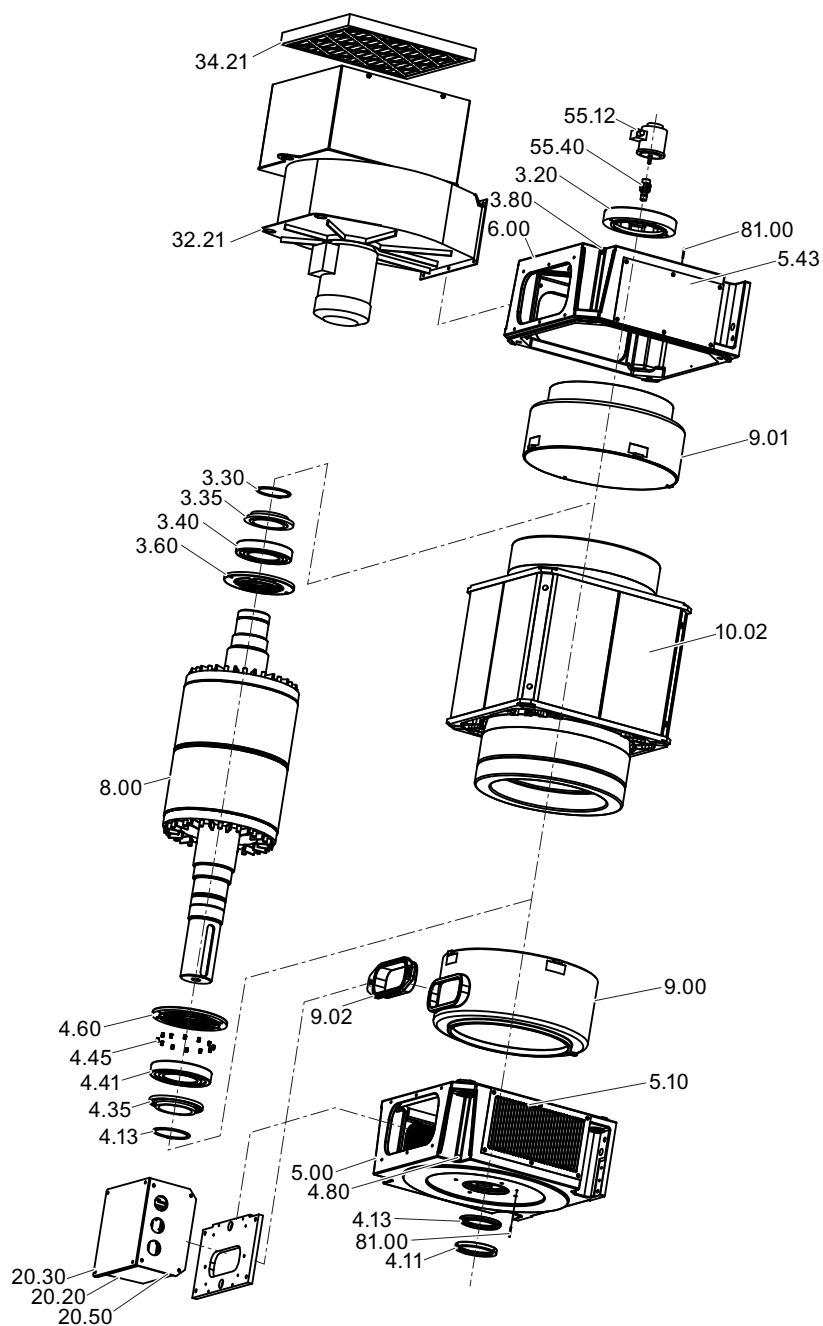


図 10-1 スペアパーツ

10.3 ステータ、ロータおよびコンポーネント

表 10-1 スペアパーツ

部品番号	説明
3.20	アウトベアリングカバー
3.30	ロックリング
3.35	潤滑スリング
3.40	深溝ボールベアリング(位置決めベアリング、絶縁付き)
3.60	インナベアリングカバー
3.80	潤滑ニップル
4.11	ラビリンスリング
4.13	ガasket
4.30	ロックリング
4.35	潤滑スリング
4.41	深溝ボールベアリング(フローティングベアリング)
4.45	圧縮バネ
4.60	内部ベアリングキャップ(DE)
4.80	潤滑ニップル
5.10	ルーバーカバー
5.43	カバー
9.00	保護カバー(スイッチ側)
9.01	保護カバー(スイッチのない側)
9.02	保護カバー用ケーブルガイド
20.20	ハウジング(端子箱)
20.30	蓋(端子箱)
20.50	差込プレート(端子箱)
32.12	ファンユニット付きハウジング
34.21	フィルタ
55.12	速度センサ
55.40	タコカップリング一式(タコメータなし)
81.00	ベアリング温度計
99.00	接地ブラシ

10.3 ステータ、ロータおよびコンポーネント

表 10-2 修理用部品

部品番号	説明
5.00	エンドカバー(DE)
6.00	エンドカバー(NDE)
8.00	回転子一式
10.02	コアおよび巻線付きステータフレーム

10.3 ステータ、ロータおよびコンポーネント

廃棄

環境保護と資源保存は、当社にとって最優先の企業目標です。当社の ISO 14001 に適合した世界的な環境マネジメントシステムは、法の準拠を保証し、この点において高い標準を設定しています。環境に優しい設計、技術上の安全性、そして健康保護は、製品開発段階においても常に会社の目標です。

次のセクションでは、環境に優しい機械およびその部品の廃棄に関する推奨事項について記載します。必ず使用地域の廃棄規則を遵守してください。

国固有の法律



機械は回収またはリサイクルが可能な材料を使用しています。材料の正しい分別により、重要な材料を簡単にリサイクルすることができます。

- ライフサイクルの個々のフェーズで生成された機械や廃棄物を処分する場合は、使用国で適用される法的要求事項を遵守してください。
- 処分の詳細については、地方自治体にお問い合わせください。

11.1 RoHS - いくつかの危険な物質の使用の制限

当社は RoHS ("Restriction of certain Hazardous Substances") に準拠して、古くなった技術を使用しているために環境へ悪い影響をもたらす物質を取り除きます。このようにして、常に運転および運用時の安全性を第一としています。

11.2 REACH 規則の条項 33 に従った情報

この製品には、以下の物質 – "候補リスト" に所属する – が重量 0.1% 以上の濃度で存在する 1 つまたは複数のサブ製品が含まれています。

- CAS No. 7439-92-1、鉛

11.5 部品の廃棄

現在提供されている情報に基づき、この物質は処分も含めて正しく使用した場合、まったく危険はないものと見なされます。

11.3 分解の準備

機械の分解は、適切な専門知識のある有資格者が実施または監督する必要があります。

1. 地域の資格のある廃棄処理業者にお問い合わせください。機械の分解の質および部品の提供に関して、要点をまとめます。
2. 5 つの安全規則 (ページ 15) に従います。
3. すべての電氣的接続を接続解除し、すべてのケーブルを取り外します。
4. 油、冷却液など、すべての液体を除去します。液体を個別に収集し、専門的な方法で廃棄します。
5. 機械の固定金具を取り外します。
6. 分解のために機械を適切な場所に運搬します。

11.4 機械の分解

機械工学で一般的に使用される基本手順を使用して、機械を分解します。



警告

機械の部品が落下することがあります

機械は重い部品で構成されています。これらの部品は分解中に落下しやすくなります。その結果、死亡、重傷、物的損害が発生することがあります。

- 機械の部品の連結を緩める前に、落下しないように固定してください。

11.5 部品の廃棄

部品

機械は主に鋼と、銅およびアルミニウムのさまざまな化合物で構成されています。金属は、一般的には無制限にリサイクル可能と見なされます。

リサイクルするため、以下によって部品を分類します。

- 鉄と鋼
- アルミニウム

- 非鉄金属(巻線など)
巻線の絶縁体は、銅のリサイクル時に焼却処分されます。
- 絶縁材料
- ケーブルとワイヤ
- 電子機器廃棄物

加工材料と薬品

リサイクルするため、たとえば以下によって加工材料と薬品を分類します。

- 油
- グリース
- 洗剤と溶剤
- 残存塗料
- 防錆物質
- 阻害剤、凍結防止剤、殺生物剤などの冷却水の添加物

使用地域の法規に従って、または専門の廃棄処理業者を通して、分別した部品を廃棄します。機械の作業中に使用した布や洗剤も同様にします。

梱包材料

- 必要に応じて、適切な専門の廃棄処理業者にお問い合わせください。
- 船使用の木製梱包材には、注入木材が使用されています。使用地域の法規に従ってください。
- 耐水梱包に使用されているフォイルは、アルミニウム複合フォイルです。これは熱処理でリサイクルできます。汚れたフォイルは、廃棄物焼却により廃棄する必要があります。

サービスとサポート

技術的な質問および関連情報



技術的なお問い合わせやご提案がある場合や詳細情報が必要な場合には、テクニカルサポート (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/sc/4868>)にお問い合わせください。

以下のデータを準備してください。

- 形式
- シリアル番号

このデータは銘板に記載されています。

連絡窓口



オンサイトサービスのご依頼やスペアパーツのご注文は、お近くの当社オフィスにお問い合わせください。このオフィスから、お客様を担当するサービスセンターに連絡いたします。関連する担当者データベースで担当者を見つけることができます。

www.siemens.com/yourcontact (www.siemens.com/yourcontact)

モバイル向けシーメンスサポート



「Siemens Industry Online Support」アプリを使用して、いつでもどこでもシーメンス製品の 300,000 以上の文書にアクセスすることができます。アプリは、以下の点でサポートしてくれます:

- プロジェクトを実行する場合の問題解決
- 不具合が発生した場合のトラブルシューティング
- システムの拡張または新しいシステムの計画

さらに、技術フォーラムとシーメンスの専門家が書いた文書にアクセスできます。

- FAQ (よくある質問)
- アプリケーション例
- マニュアル
- 認証
- 製品のお知らせ他

このアプリは、Apple iOS、Android、Windows Phone に対応しています。

B.1 ネジおよびボルト接続の締め付けトルク

ボルトロック装置

- 弾力的で力分散のロック部品とともに取り付けられるナットやボルトは、再取り付けする場合にも、同一の十分に機能する部品とともに取り付けます。キーのある部品はかならず交換します。
- 液体接着剤を使用して固定されるネジを螺合する際は、Loctite 243 などの適切な媒体を使用します。
- かみ合わせ長さ 25 mm 未満の固定ボルトを取り付ける場合は、必ず適切な固定工具または除去できる接着剤(Loctite 243 など)を使用します。クランプ長は、ボルトのヘッドから、ボルトがねじ込まれる点までの距離です。

締め付けトルク

金属接触面のあるボルト取付け(エンドカバー、ベアリングカートリッジ部品、ステータフレームにボルト止めされる端子箱部品)は、ネジのサイズに応じて以下の締め付けトルクで締め付けます。

表 B-1 ボルト取り付け用の締め付けトルク(誤差±10%)。

ケース	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56
A	1.2	2.5	4	8	13	20	40	52	80	150	-	-	-	Nm
B	1.3	2.6	4.5	11	22	38	92	180	310	620	108 0	170 0	260 0	420 0
C	3	5	8	20	40	70	170	340	600	120 0	200 0	310 0	470 0	750 0

B.1 ネジおよびボルト接続の締付けトルク

用途

上述の締付けトルクは、以下の用途に適用されます。

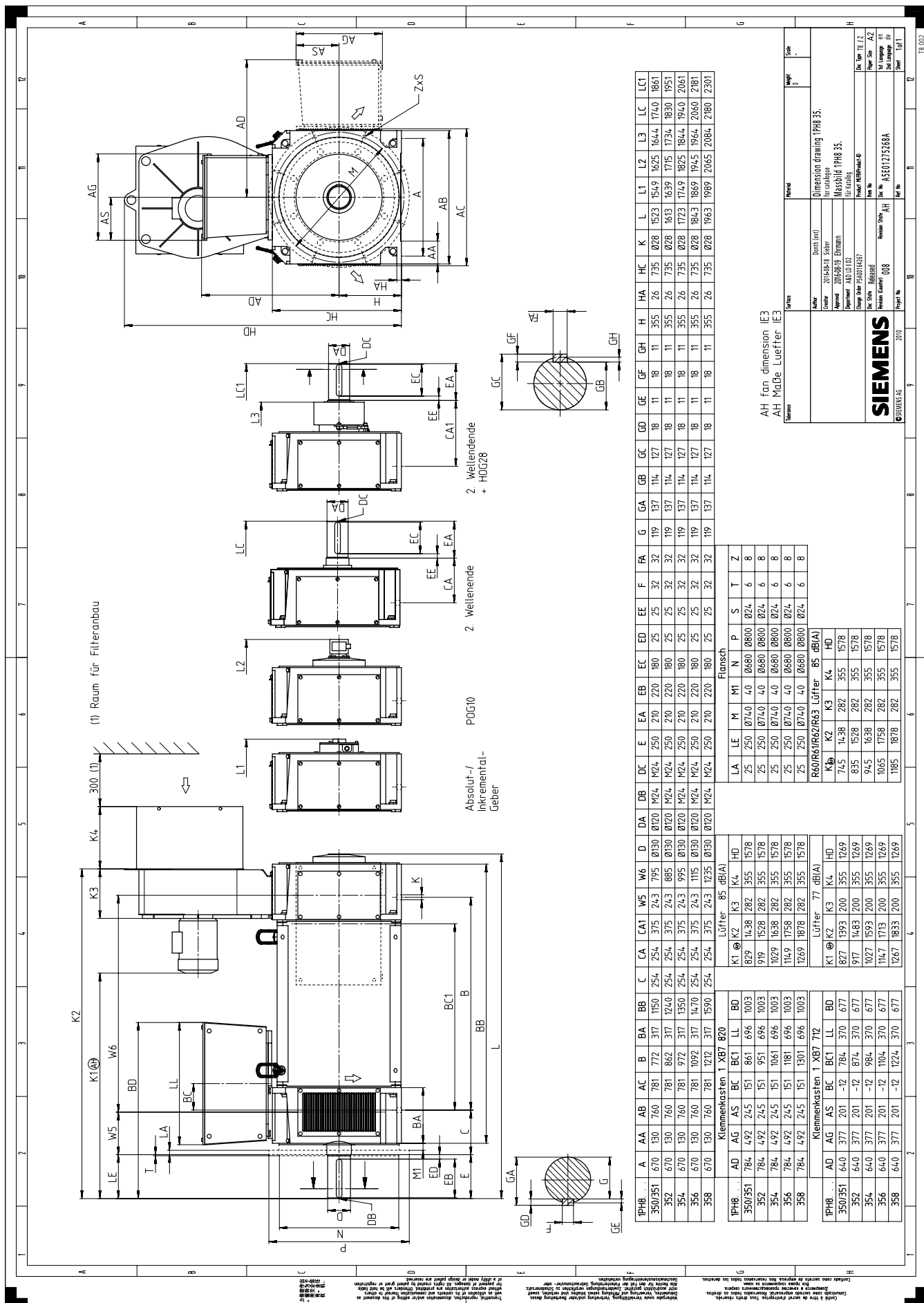
- ケース A
ボルト材質や絶縁体の通電容量によって一般的に許容トルクが制限される電気接続(ケース B の母線接続を除く)に、適用されます。
- ケース B
低特性クラスの材質(たとえば、アルミニウム)でできた部品にネジ止めするボルトや、ISO 898-1 に準拠した特性クラス 8.8 のボルトに適用されます。
- ケース C
ISO 898-1 に準拠する特性クラス 8.8、A4-70、または A4-80 のボルト、ただし高特性クラスの材質(鋳鉄、鋼、鋳鋼など)から作られた部品にネジ止めするボルトにのみ適用されます。

注記

標準以外の締付けトルク

平面シール部または絶縁部が存在する部品の電氣的接続とボルト取付けは、関連するセクションと外形図で指定されています。

B.2 外形寸法図



品質文書



品質文書は以下の場所にあります。

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/13358/cert> (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/13358/cert>)

索引

「

「Siemens Industry Online Support」アプリ, 128

5

5 つの安全に操作するための規則, 15

D

DRIVE-CLiQ, 59, 116

E

EMC ケーブルグラウンド, 65

ESD ガイドライン, 18

P

preCOTE を塗布したネジ, 106

R

REACH 規則, 123

Restriction of certain Hazardous Substances, 123

RF 接地点, 40

RoHS, 123

S

Siemens Industry Online Support

アプリ, 128

Spares on Web, 117

ア

アルミニウム導体, 67

イ

イミュニティ, 19

インストール

初期点検, 97

インターロック回路

外部ファン, 30

結露防止用ヒーター, 30

インバータ, 24

オ

オンサイトサービス, 127

ク

クリア, 97

グリースの種類, 102

グリース封入タイプの軸受, 97

グリース補給, 88

グリース補給間隔, 101

グリース補給装置, 103

グリース補充, 97

クリーン

使用済みグリースチャンバー, 104

クレーム, 32

ケ

ケーブル端子, 66

コ

コモンモードフィルタ, 41

コンバータ, 25

コンバータ経由の電圧, 76

こ

ころがりベアリング, 25

グリース補給, 80

故障, 93

交換, 118

点検, 100

シ

シール, 67

シール剤, 109

システム共振, 31

シャフトの接地, 89, 101

シャフト取り付け, 31
ジャンパ, 61
シリアル No., 117

ス

ステータ巻線
 温度監視, 69
スペアパーツ, 127
スペアパーツの発注, 117
スレッドロッカー, 106

セ

センサモジュール, 116

タ

タンデム操作, 43

つ

つり上げ, 33, 54

テ

テクニカルサポート, 127
テスト運転, 81

ト

ドライブ, 24

ね

ねじり荷重, 31

ノ

ノイズエミッション, 18, 29, 30

ハ

パイプ接続, 28
バランスのタイプ, 53
バランス品質, 53

フ

フェザーキー, 53
フランジの形状, 51
フランジ接続, 51

へ

ベアリングの焼き付き損傷, 36
ベアリング絶縁, 42, 78
 ジャンピング, 87
ベアリング電流
 低減, 40

ホ

ボルトの選択, 56
ボルトロック装置, 129

ラ

ラビリンスリング, 108

ロ

ロータ輸送補強材, 34
 取り外し, 52

安

安全対策注意事項
 可燃性物質, 17
 回転部, 17
 危険な物質, 17
 高温面, 17
 帯電部, 16
 保守作業, 95

位

位置合わせ, 55
 精度, 58
 前提条件, 51

運

運転モード, 27

運転中の故障, 86
運搬, 33, 54
運搬時の損傷, 32

温

温度センサ
 接続, 74
温度監視
 ステータ巻線, 69

可

可燃性物質, 17

回

回転の方向
 外部ファン, 72
回転子輸送補強材, 25, 38
回転数, 31
回転数過大, 27
回転部, 17
回路, 61
回路図, 63, 64

外

外部ファン, 30
 テスト運転, 81
 メンテナンス, 99
 回転の方向, 72
 試運転, 81
 接続, 71
 保守, 99
外部冷却ファン
 再据え付け, 58, 110

巻

巻線のオープン設計, 61

環

環境条件, 23

危

危険な物質, 17

機

機械
 取り付け, 56
 据え付け, 55
 負荷機械への位置合わせ, 57
機械の膨張, 58
機械形式, 117
機械設計, 21
 IEC, 21

結

結露, 39
結露防止用ヒーター, 30, 86, 88
 据え付け, 106
 絶縁抵抗, 50

減

減衰コア, 41

固

固定, 59

故

故障
 ころがりベアリング, 93
 機械的, 92
 点検, 91, 96
 電氣的, 92
 冷却システム, 94

高

高温面, 17

再

再潤滑間隔, 101
再設定, 90

最

最高速度, 83

最小空間距離, 68

残

残留リスク, 27

使

使用済みグリースチャンバー, 104

軸

軸ギャップ, 57

軸力, 58

主

主点検, 97, 98

取

取り外し

機械, 105

廃棄, 124

取り付け

アウトバアリングシール, 110

ラビリンスシールリング, 110

取り付け脚部の穴の寸法, 51

修

修理

初期点検, 97

重

重心, 33, 54

潤

潤滑剤塗布システム, 100

初

初期潤滑, 102

初期点検, 97

振

振動値, 31, 82

水

水滴落下ループ, 60

正

正しい使用法, 22

正確な位置合わせ, 57

接

接続

温度センサ, 74

電氣的, 65

接続ケーブル, 56

選択, 61, 70

接地システム

調和した, 41

設

設置

安全性, 46

設置/据え付け, 56

絶

絶縁カップリング, 43

絶縁ベアリング, 42

絶縁抵抗, 47, 79, 89, 99

結露防止用ヒーター, 50

測定, 48

組

組み立ての準備, 47

測

測定面音圧レベル, 29

速

速度エンコーダ
電氣的接続, 115

帯

帯電部, 16

端

端子マーク, 61
端子箱
保守, 105

聴

聴覚障害, 18, 30

長

長期保管, 38

通

通電停止
結露防止用ヒーター, 88

低

低電圧指令, 15

停

停止, 88
ころがりベアリング, 89

定

定格銘板, 22

締

締付けトルク, 59
ボルト取付け, 129

固定ボルト, 66
接触ナット, 66

適

適用範囲, 21

点

点検
故障, 91, 96

電

電源投入, 81, 83
電磁界, 20

塗

塗装の損傷, 104
塗装仕上げ, 25
塗料システム, 104

土

土台の接触面, 51

等

等電位ボンディング, 68, 75
等電位ボンディング接続, 75
等電位結合導体, 40

動

動力伝達部品, 53

特

特性クラス, 56

納

納品, 32

廃

廃棄

部品, 124

薬品, 125

排

排水穴, 39

配

配線, 63

配置, 57

爆

爆発の危険, 21

半

半径方向力, 58

非

非常停止, 87

腐

腐食保護, 110

腐食防止剤

除去, 52

壁

壁取り付け, 51

壁面, 51

偏

偏光インデックス, 47, 50, 79, 89, 99

保

保管, 37

保管場所, 37

保護等級, 23

出力低減, 55

保護導体, 76

補

補助装置, 26

補助端子箱

閉める, 75

放

放射される外乱, 20

妨

妨害電圧, 19

銘

銘板, 22

有

有資格者, 16

誘

誘導渦電流, 67

予

予荷重

ロータ補強材, 35

冷

冷却, 24, 28

冷却システム

故障, 94

冷却風の質, 29

Further Information

www.siemens.com/drives

Siemens AG
Digital Industries
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ドイツ

