

移動体への給電・通信



取扱説明書

APOS 非接触式位置検出システム(磁気式) 読取ヘッド(可動側)

目次

1 略語	3	7 取付	20
2 一般	4	7.1 読取ヘッド取付	20
2.1 取扱説明書について.....	4	8 コミッショニング/故障	21
2.2 シンボル.....	4	8.1 コミッショニングの安全に関するご注意	21
3 安全に関するご注意	5	8.2 コミッショニング	21
3.1 安全	5	8.3 干渉抑制対策.....	22
3.2 使用目的	5	8.4 故障.....	23
3.3 一般的なリスク.....	6	8.4.1 トラブルシューティングの安全に関するご注意	23
3.3.1 電気エネルギーによる危険	6	8.4.2 故障の場合の手順	23
3.4 施工および運営会社の責任.....	7	8.4.3 考えられるエラーと解決方法	23
3.5 要員への要求事項	7	8.5 再コミッショニング	23
3.5.1 資格.....	7	8.6 返却/修理	24
3.6 個人用保護具	8	9 保守点検	25
3.7 安全装置	9	9.1 清掃.....	25
3.8 危険または事故の場合の行動	9	9.2 保守点検の安全に関するご注意.....	26
3.9 標識	9	10 輸送と保管	27
4 技術データ	10	10.1 輸送および保管の安全に関するご注意 ...	27
4.1 読取ヘッド.....	10	10.2 受入検査.....	27
4.2 コードストリップ.....	11	11 解体および処分	28
4.3 MTTF / MTTFd 説明	11	11.1 解体の準備.....	28
5 APOS 磁気読取ヘッド	12	11.1.1 解体.....	28
5.1 適用および使用.....	12	11.2 処分.....	29
5.2 動作モード	12	12 適合宣言書	31
5.3 機械的寸法	12	12.1 EU 適合宣言書.....	31
5.4 接続	13		
5.4.1 接続:X1 — RS485 標準.....	13		
5.4.2 接続:X1 — SSI.....	14		
5.5 LED 状態表示	15		
5.6 読取ヘッドの形式の構成.....	15		
5.7 APOS 磁気読取ヘッドの概要.....	16		
6 インターフェース	17		
6.1 RS485 インターフェース	17		
6.1.1 一般.....	17		
6.1.2 標準プロトコル	17		
6.2 SSI インターフェース.....	18		
6.2.1 一般.....	18		
6.2.2 バイナリープロトコル.....	18		
6.2.3 グレイ PRE プロトコル.....	19		
6.2.4 グレイ PST プロトコル.....	19		

1 略語

略語	内容
APOS	絶対位置検出システム (Absolute Value Positioning System)
CLK	クロック信号 (Clock signal)
EMS	給電モノレールシステム (Electrified monorail system)
MTTF	平均故障時間 (Mean Time To Failure)
MTTFd	平均危険側故障時間 (Mean Time To Dangerous Failure)
PB	プロフィバス (PROFIBUS)
SSI	同期式シリアルインターフェース (Synchronous Serial Interface)

2 一般

2.1 取扱説明書について

取扱説明書は、製品の安全かつ効率的な使用方法が記載されています。ご使用の前にこの取扱説明書をよくお読みいただき、正しくご使用ください。取扱説明書はシステムの一部であり、必ず最終使用者まで内容をお伝えください。操作および保守担当者がいつでも確認できるように保管してください。ここには安全に関する指示や安全な操作に関する内容を記載していますので必ず守ってください。この取扱説明書はシステムが統合されている工場/機械の操作に関する指示書ではありません。この他、現場での事故防止規則およびシステムの使用に関する一般的な安全規則も守ってください。図は情報提供のみを目的としており、実際の設計とは異なる場合があります。

2.2 シンボル

この取扱説明書の安全に関する内容は、シンボルで明記しています。内容により、危険の重大度を示すシンボルと内容を示します。さまざまな種類の警告と安全に関する内容の表示は次のようになっています。



危険！

危険の原因をここに記載しています。

このシンボルの組合せは、回避しない限り、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される直ちに危険な状況を示します。

▶ 危険を防止するための措置をここに明記しています。



危険！

電気的な危険の原因をここに記載しています。

このシンボルの組合せは、回避しない限り、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される直ちに電気的に危険な状況を示します。

▶ 危険を防止するための措置をここに明記しています。



警告！

危険の原因をここに記載しています。

このシンボルの組合せは、回避しない限り、人が死亡または重傷を引き起こす可能性が想定される潜在的に危険な状況を示します。

▶ 危険を防止するための措置をここに明記しています。



注意！

危険の原因をここに記載しています。

このシンボルの組合せは、回避しない限り、軽度または中程度の傷害をもたらす可能性が想定される潜在的に危険な状況を示します。

▶ 危険を防止するための措置をここに明記しています。



通知！

危険の原因をここに記載しています。

このシンボルの組合せは、回避しない限り、物的損害または環境的損害が発生する可能性が想定される潜在的に危険な状況を示します。

▶ 危険を防止するための措置をここに明記しています。



通知！

この取扱説明書または別の文書の他の場所への参照を示します。

このシンボルの組合せは、この取扱説明書または別の文書の他の場所への参照を示します。

▶ 参照場所をここに明記しています。



ヒントおよび推奨事項！

▶ 長年の経験から得られた簡単なヒントおよび推奨事項をここに示します。

3 安全に関するご注意

3.1 安全

この章では、安全な使用と正常な操作だけでなく、人員の保護に関するあらゆる重要な安全面の概要を示します。その他特定の作業内容による安全に関する指示は、製品の各使用段階に関する章に記載されています。



危険！

安全上の注意事項を守らない場合、人命や健康に危険が生じる可能性があります。

3.2 使用目的

ファーレのデバイスは取扱説明書に記載されているアプリケーションにのみ使用できます。

APOS 磁気式読取ヘッドは、自動システムでの位置検出に使用されます。この目的のために、読取ヘッドは絶対値エンコーダーを備えた移動コントロールシステムに接続されます。検出可能なコンダクターレールの最大長は 262m(+0 / -2m)で、分解能は 1.0mm です。

このシステムは人に安全な用途向けに設計されたものではありません。この目的のためには技術的制御手段を追加する必要があります。

ここに記載されていない変更およびアプリケーション環境は、事前にファーレに明示し書面で承認を取ってください。

意図しない使用に基づく損害によるあらゆる種類の請求は免責になります。

運営会社は、意図しない使用による損害に対して単独で責任を負うことになります。



警告！

誤使用の場合の危険！

誤使用は危険な状況をもたらします。

- ▶ 使用目的に合わないシステムに使用しないでください。
- ▶ 訓練を受けていない人がシステムを制御しないようにしてください。
- ▶ システムを不適切に変更したり、改造したりしないでください。
- ▶ 安全規則に違反してシステムを使用しないでください。

3.3 一般的なリスク

製品を意図した通りに使用した場合でも発生する残留リスクについて説明します。傷害や物的損害の危険を減らし、危険な状況避けるために、取扱説明書に記載されている安全手順を守ってください。

システムを不適切に変更や改造をしないでください！



警告！

不適切な交換または取外しによる死亡のリスク！

部品の取外しまたは交換中に間違いを起こすと生命を脅かす状況や重大な物的損害が発生する可能性があります。

▶ 取外し作業を始める前に、安全に関する指示に従ってください。

3.3.1 電気エネルギーによる危険

有資格者（「3.5.1 資格」7 ページ参照）による以下の安全作業を行ってください。

電源を切る

必要な隔離距離を確保してください。

電源投入に対する保護

作業中は、システム部品のロックを解除するために使用されている、または電気を接続するために使用できる、スイッチのハンドルまたはスイッチ、制御ユニット、圧力および感知装置、安全部品、遮断器などの駆動部に禁止標識を確実に取付けてください。不可能な場合は近くにはっきりと関連付けられた禁止標識を設けてください。手動操作スイッチでは再起動に対する既存の機械的インターロック装置があれば使用してください。

電圧がないことの確認

作業現場のすべての端子部または作業現場の近傍で電圧がないことを確認してください。使用直前と直後に電圧がないことをテスターで点検してください。

接地と短絡

作業現場で作業する部品は、最初に接地してから短絡してください。接地と短絡は作業現場から見えるようにします。例外として、作業現場の近くでの接地および短絡は、現地状況または安全上の理由から必要な場合に許可されます。接地および短絡用装置は常に最初に接地し、次に部品を接地してください。特定の低電圧システムでは、接地と短絡を省略することができます。

隣接する充電部を覆うかフェンスを設ける

作業を開始する前に、隣接する部品に電圧がないことを確認することが適切かどうかを確認してください。



危険！

電流による人命の危険！

充電部品に接触すると、生命にかかわる傷害を負う可能性があります。

▶ 部品が充電されていないか、電圧がかかっている場合は不正に近づけないことを確認してください。

3.4 施工および運営会社の責任

施工および運営会社の定義

施工および運営会社は以下の義務があります。

施工および運営会社の義務

システムは商業的に使用されます。したがって、システムの施工および運営会社は、職場の安全衛生に関する法律や規制の対象となります。この取扱説明書の安全手順に加えて、システムの適用分野の安全、事故防止、および環境規制に従わなければなりません。特に以下の項目を守ってください：

- 感電に対する保護（接触保護）を確実に行います。
- 適切な作業場の安全衛生規則を知らせ、設置場所の特別な使用条件から生じる可能性がある追加の危険性についてリスクアセスメントを実施します。これらは、システムの運用のための設備の指示書として実施します。
- システムの運用のために作成した指示書が、適用される規則の現状に合致していることを確認し、必要に応じて指示書を適合させます。
- システムの設置、操作、保守、および清掃の責任を明確に定義します。
- システムを取扱うすべての作業員が取扱説明書を読み、理解していることを確認します。定期的に訓練を行い、人にリスクについて指示します。

施工および運営会社はシステムが常に技術的に良好な状態にあることを保証する責任も負います。したがって、以下の項目を守ってください：

- この取扱説明書に記載されている保守点検間隔が確実に守られていることを確認します。
- システム操作のため提供される制御装置および安全装置が完備され機能的に安全であることを確認します。
- 組立および設置が規格（IEC 60204 や JIS B 9960）の機械類の安全性に準拠していることを確認します。
- 緊急停止が発生した場合には、すべての構成部品の電源が切れていることを確認します。特に並列バスバーに接続される場合に特に注意します。

3.5 要員への要求事項

3.5.1 資格

この取扱説明書に記載されている作業には、実施する人の資格にさまざまな要件があります。



警告！

要員の資格が不十分な場合の危険！

資格が不十分な人は、システムで作業するときにリスクを判断できず、重傷または致命的な傷害の危険にさらされます。

- ▶ すべての作業は有資格者のみが行ってください。
- ▶ 資格の不十分な要員は、作業エリアから離れていなければなりません。

操作員

操作員は、割り当てられた作業と不適切な操作のリスクについて施工および運営会社から指示を受けます。操作員は、指示書に指示されていて、作業を明示的に割り当てた場合にのみ、通常の操作を超える作業を実施することができます。

電気的な有資格者

電気工事士は、専門的な訓練、知識、経験、および関連する規格および規則の知識により、電気設備に関する作業を実施し、可能性のある危険を個別に認識し回避することができます。電気工事士は、専門的な職場環境のために特別に訓練されており、関連する規格および規則に精通しています。

有資格者

有資格者は、技術的な訓練、知識、経験、および適用される規則に精通して、割り当てられた作業を実施し、潜在的な危険を個別に検出し回避することができます。

指示された人員

指示された人は、割り当てられた作業と不適切な操作のリスクについて施工および運営会社から指示を受けます。そのような人は、これらの安全指示書を読んで理解し、作業中にそれらを守らなければなりません。これは、顧客/使用者が署名付きで確認する必要がある場合があります。

3.6 個人用保護具

システムまたはシステムの近くで作業するように指示されたすべての人(サポート要員)は、適切な種類の作業のために個人用保護服/装備を着用しなければなりません。個人用保護具は、作業中の人の健康と安全に対する危険から人を保護することを目的としています。施工および運営会社は、確実に保護具を着用させる責任があります。

個人用保護具については、以下の通り:



安全靴

安全靴は滑り止めと同様に落下部品からも保護します。



保護ゴーグル

保護ゴーグルは飛散する粒子や液体スプレーから保護します。



ヘルメット

ヘルメットは、落下や飛散する部品や材料から保護します。



手袋

手袋は、擦り傷や擦り傷、切傷や穿刺、熱い表面との接触から手を保護します。



保護作業服

作業服は、フィットした袖で突出した部分がない体にフィットした破れにくいものです。機械の可動部分に引っかかるのを防ぐように設計されています。ただし、可動性を低下させてはなりません。リング、ネックレス、または他の装飾品を着用しないでください。長い髪は覆ってください(カバー、帽子、ヘアネットなど)。労働安全衛生規則に従い必要に応じて、落下防止装置、顔および聴覚保護を行います。



聴覚保護

重度で永久的な難聴を防ぐため。



呼吸保護

気道の重度で慢性疾患を防ぐため。

3.7 安全装置

**警告！****機能しない安全装置の危険！**

機能していないか無効な安全装置は、人が死亡または重傷の危険を引き起こす可能性が想定されます。

- ▶ 作業を始める前に、すべての安全装置が機能し、正しく取付けられていることを確認します。
- ▶ 安全装置を無効にしたり、無視したりしないでください。

現地で適用される安全規則に加えて、労働安全衛生規則の災害防止のための安全指示を守ってください。

3.8 危険または事故の場合の行動

予防措置：

- 応急処置用具(救急箱、毛布など)と消火器を用意してください。
- 緊急サービス車両のフリーアクセスを維持しておきます。

事故の場合の行動：

- 事故現場の安全を確保し、応急処置要員に連絡してください。
- 救急サービスに連絡します。
- 応急処置を行います。

3.9 標識

作業エリアには次のシンボルと情報の標識を表示します。標識は場所のすぐ近く的环境に適用します。

**危険！****電流による人命の危険！**

充電部品に接触すると、生命にかかわる傷害を負う可能性があります。

- ▶ 部品が充電されていないか、電圧がかかっている場合は不正に近づけないことを確認してください。

**警告！****判読不能な標識からの危険！**

時間の経過とともに、ラベルや標識が汚れたり、読み取れなくなったりして、危険が認識されず操作指示が守られなくなります。

- ▶ すべての安全、警告、および操作は、常に保管してください。
- ▶ すべての安全、警告、および操作に関する指示は、常に判読可能な状態で保管してください。

**通知！****取扱説明書を守ってください！**

本取扱説明書を完全に読んで理解した後にのみ、所定の製品を使用してください。



4 技術データ

4.1 読取ヘッド

技術データ

項目	内容
機械的データ	
計測原理	絶対値
繰返し精度	±1mm
センサー部とコードストリップ間の距離	最大 4mm
基本極ピッチ	8mm
ハウジング材質	アルミニウム
寸法	L×W×H: 245×55×26mm
必要なコードストリップ	APOS 磁気コードストリップ 15 ビット
最大計測長さ	最大 262m (+0/-2m)
接続	
接続の種類(センサー側)	固定ケーブルプラグ付
接続ケーブル長さ	5m
SSI バージョン	M12、8 ピン、A コーディング、プラグ
RS485 バージョン	M12、4 ピン、A コーディング、プラグ
質量	ケーブルなしで約 290g (ケーブル約 60g/m)
保護等級	IP54
電氣的データ	
供給電圧	DC10～30V±10%
残留リップル	<200mV _{pp}
消費電流	最大 0.2A
インターフェース	RS485; SSI
分解能	1mm
移動速度 ⁽¹⁾	最大 6m/s
周囲条件	
保管温度	-20～+65°C
使用温度 ⁽²⁾	-20～+65°C
相対湿度(使用)	<95%、結露なし
相対湿度(保管)	100%、結露なし

(1) 表の値は読取ヘッドの最大移動速度です。集電子や移動体の最大移動速度に注意してください。

(2) より高い温度も可能です。お問合せください。



通知!

不適切なアプリケーション環境による危険

読取ヘッドの破損、損傷、誤動作

- ▶ 爆発性または腐食性のある環境では使用しないでください。
- ▶ 強い誘導性または容量性の干渉や強い静電場を持つ干渉源の近傍には、デバイスを設置しないでください。

4.2 コードストリップ

技術データ

項目	内容
コードストリップ部品	
コードストリップ	上層－位置情報
キャリアテープ	ステンレス鋼テープ
データコードストリップ	
コーディング	絶対値、単一トラックシステム
極ピッチ	8mm
使用温度	−20～+65°C
保管温度	短期: −10～+60°C 中期: 0～+40°C 長期: +18°C
接着温度	+18～+30°C
相対湿度(使用)	<95%、結露なし
相対湿度(保管)	100%、結露なし
キャリアテープ材質(EN10088-3)	精密バンド鋼 1.4310/X10CrNi
両面接着テープ	3M-9088(使用説明書に注意してください)
線膨張係数	$\alpha = \text{約 } 16 \times 10^{-6} [1/K]$
熱膨張長さ	$\Delta L[m] = L[m] \times \alpha [1/K] \times \Delta\theta[K]$; L=コードストリップ長さ[m]; $\Delta\theta$ =相対温度変化[K]
曲げ半径	最小 150mm
使用可能な長さ	262m(最大システム長さ 262m)
コードストリップの質量	約 62g/m(接着テープ含む)
保護等級	IP65
外部磁界の影響	磁気コーディングに損傷を与えたり、破損したりしないように、外部磁界はコードストリップの表面で 64mT (640Oe; 52kA/m)を超えないようにしてください。

4.3 MTTF / MTTFd 説明

表に記載の値は DIN EN ISO 13849-1:2008 / SN29500 による周囲温度 $T=40^{\circ}\text{C}$ に従って適用できます。

	MTTF(平均故障時間)	MTTFd(平均危険側故障時間)
年	39.08	78.16

この情報は保証値ではありません。この製品は安全コンポーネントではありません。
変更することがありますのでご了承ください。





5 APOS 磁気読取ヘッド

5.1 適用および使用

APOS 磁気システムは特に自動搬送システムでの使用のために開発されました。リニア位置決めに使用される絶対位置計測システムになります。システムは、以下の部品で構成されます。

- APOS 磁気読取ヘッド
- APOS 磁気コードストリップ

コードストリップは磁気コードの形で固有の絶対位置情報を伝えます。磁気コードは取付キットによりファールレの KBH、MKH または SMG のシステムに挿入します。測定中、読取ヘッドは非接触でコードストリップを走査します。

磁気測定原理は非常に高いプロセスの安全性を特徴とします。測定は粉塵などの汚染によって損なわれません。さらに、湿度の高い環境で測定を行うこともできます（保護等級に注意してください）。煙や温度の上昇も測定に影響しません。コードストリップは厳しい周囲条件下での設置および操作にも適しています。

最大測定長さは 262m で、分解能は 1mm、最大移動速度は 6m/s 以下です。設置は常に KBH、MKH または SMG のシステムに組合せて行います。

読取ヘッドは異なるインターフェースおよびプロトコルのものを供給することができます。つまり、ほとんどの場合、移動動作装置に直接接続することができます。

APOS 磁気システムの利点：

- 絶対位置検出 — 悪条件下であっても。
- 長時間の停電後でも学習による誤動作なし。
- 堅牢で耐摩耗性の高い測定原理。
- 高精度で柔軟な設置。
- スリップしない。
- コンダクターレールシステム KBH、MKH およびデータ伝送システム SMG に適合。

5.2 動作モード

APOS 磁気読取ヘッドはコードストリップ上の位置データを読取ります。読取ヘッドがその全長にわたって収集する情報が計算に必要なになります。コードストリップのコード方向は、読取ヘッドのコード方向に一致する必要があります。コードストリップと読取ヘッドまでの距離は 4mm を超えてはいけません。

5.3 機械的寸法

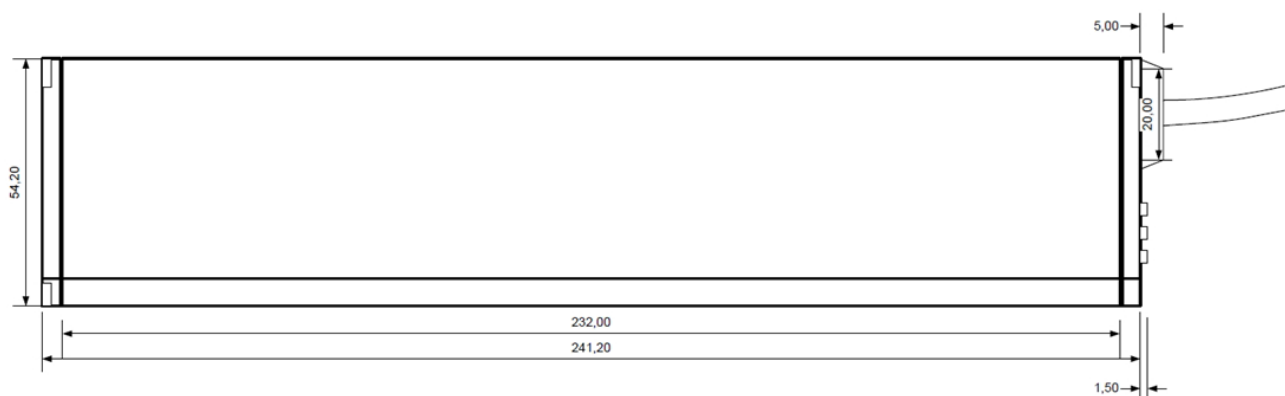


図 5-1 APOS 磁気読取ヘッドの寸法 (RS485/SSI バージョン) [mm]



5.4 接続

5.4.1 接続:X1 — RS485 標準

データ:接続 X1

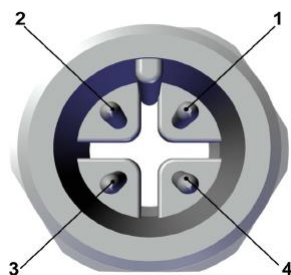


図 6-2 接続 X1 (RS485)

種類	内容	
接続 X1	M12、A コーディング、4 ピン	
ピン番号	機能	注
1	DC24V GND	供給電圧グラウンド
2	TX-	データ
3	TX+	データ
4	+Ub	供給電圧 DC+24V ⁽¹⁾
—	シールド	プラグのねじ部に配置

(1) 供給電圧範囲:DC10～30V。

ハードウェアは終端抵抗 120Ω の RS485 インターフェースを介して実現されます。恒久的にアクティブなトランスミッターの伝送レベルは±5V です。



通知！

誤ったピン接続による危険

読取ヘッドの破損または損傷

▶ 2 つの RS485 バージョンのピン配置は異なり、互換性がないことに注意してください。



ヒントおよび推奨事項！

シールドに関する情報

シールドは機械装置側でのみ接続する必要があります！



5.4.2 接続:X1 — SSI

データ:接続 X1

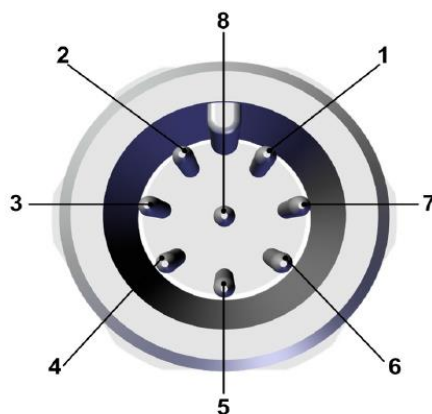


図 6-3 接続 X1 (SSI)

種類	内容	
接続 X1	M12、A コーディング、8 ピン	
ピン番号	機能	注
1	GND	供給電圧グラウンド
2	+Ub	供給電圧 DC+24V ⁽¹⁾
3	SSI_CYCLE-	サイクル
4	SSI_CYCLE+	サイクル
5	SSI_DATA-	データ
6	SSI_DATA+	データ
7	接続なし	使用しない
8	シールド	シールド

(1) 供給電圧範囲:DC10～24V。

シールドはプラグで行います。

ハードウェアは終端抵抗 120Ω の 2 つの RS485 インターフェースを介して実現されます。CLK 信号が存在する場合レシーバーはアクティブになり、トランスミッターはデータ伝送の場合にアクティブになります。トランスミッターの伝送レベルは±5V です。

5.5 LED 状態表示

APOS 磁気読取ヘッドの前面にある LED は読取ヘッドの現在の状態に関する情報を提供します。コミッショニング中は、この LED が電源を監視しているため、緑の LED が点灯していることを確認する必要があります。



機能: 電源

色	状態	内容
—	消灯	システムの電源がオフ。
緑	点灯	システムが動作可能。

機能: エラー

色	状態	内容
—	消灯	OK、システムが動作可能。
赤	点灯	エラーが発生。

機能: インターフェース

色	状態	内容
黄	点滅	インターフェースの状態: データ伝送がアクティブで OK。
黄	点灯	インターフェースの状態: エラー発生。

5.6 読取ヘッドの形式の構成

LK – LB15A – ① – ② – ③ – ④ – ⑤

① インターフェース

SSI: 同期式シリアルインターフェース (Synchronous Serial Interface)

RS485: RS485 インターフェース

② コーディング (SSI 製品のみ)

GC: グレイコード

BC: バイナリーコード

③ 追加 (SSI 製品のみ)

PST: 無効ビットがグレイへのエンコーディングに含まれない

PRE: 無効ビットがグレイへのエンコーディングに含まれる

④ ケーブル長さ

5000: 5m

⑤ 保護等級

54: IP54

5.7 APOS 磁気読取ヘッドの概要

基本的に磁気読取ヘッドは、**RS485** と **SSI** の 2 つのインターフェースの種類に分類されます。追加の区別する特徴として以下のものがあります。

- プロトコル
- ボーレート

RS485 読取ヘッド

形式	質量 [kg]	プロトコル	ボーレート [kBit/s]	型番
LK-LB15A-RS485-5000-54	0.498	標準	19.2	10016941

SSI 読取ヘッド

形式	質量 [kg]	プロトコル	ボーレート [kBit/s]	型番
LK-LB15A-SSI_BC-5000-54	0.498	バイナリー	— ⁽¹⁾	10016943
LK-LB15A-SSI_GC_PRE-5000-54	0.498	グレイ PRE ⁽²⁾	— ⁽¹⁾	10016945
LK-LB15A-SSI_GC_PST-5000-54	0.498	グレイ PST ⁽³⁾	— ⁽¹⁾	10016946

(1) コントロールシステム(サイクル)により決定されます。

(2) たとえば Siemens。

(3) たとえば SEW。





6 インターフェース

6.1 RS485 インターフェース

6.1.1 一般

APOS 磁気読取ヘッドには 2 種類の RS-485 のものを提供します。これらは使用されるプロトコルとピン配置によって互いに区別されます。誤った接続の場合にはプラグ/インターフェースが破損または損傷することがあるのでご注意ください。「5.4.1 接続: X1-RS485 標準」(13 ページ)の情報を確認ください。

6.1.2 標準プロトコル

概要 — 基本データ

項目	データ
インターフェース	RS485
ボーレート [kBit/s]	19.2
データフォーマット	8n1
分解能	1mm
シーケンス	10ms ごとに 1 つのメッセージ

データプロトコル

測定された絶対位置情報は 1mm の分解能の 3 データバイトで表示されます。無効条件、すなわち読み取れない値ではシステム内で発生することのない最大値 FFFFFFFh になります。

MSB xxh	MSB-1 xxh	LSB xxh
------------	--------------	------------

図 6-1 位置データの表示



6.2 SSI インターフェース

6.2.1 一般

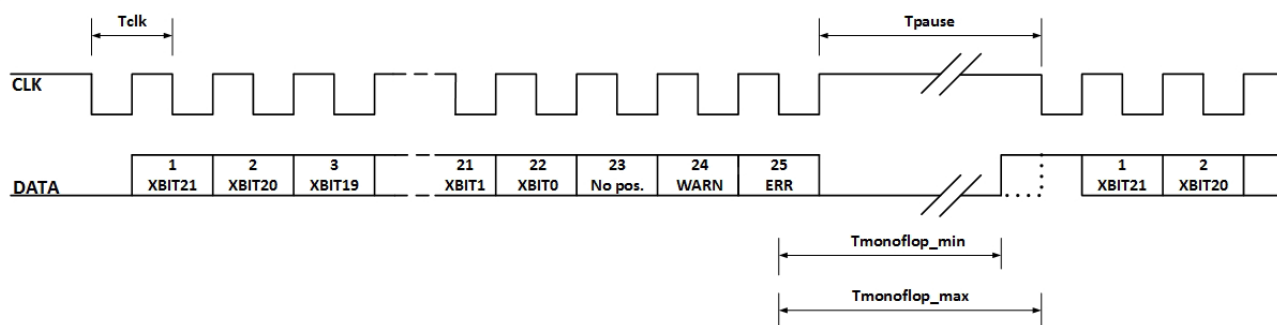


図 6-2 SSI タイミング図

Tclk: クロック信号のサイクル時間

Tpause: クロック信号の休止時間

Tmonoflop: モノフロップ時間

CLK 周波数は 100kHz と 250kHz の間です。

モノフロップでメッセージが終了します。CLK +に 24 μ s の間ハイレベルが存在する場合、メッセージは終了しますが、24 μ s の前にマスターサイクルが終了すると、同じメッセージが繰り返されます。次のメッセージはすべてのクロックとモノフロップ時間(位置更新)後に内部的に計算されます。

6.2.2 バイナリープロトコル

バイナリーフォーマットは 24 ビットの 2 進数としての位置の値の後に無効ビットを含みます。

分解能は 1mm です。

無効ビットが 0 の場合、位置は有効です。

無効ビットが 1 の場合、位置は無効です。

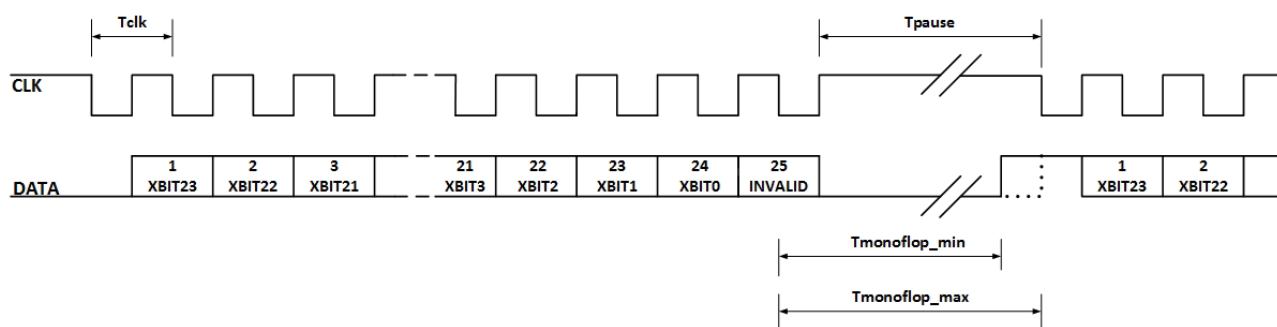


図 6-3 SSI バイナリープロトコル図



6.2.3 グレイ PRE プロトコル

グレイ PRE フォーマットはグレイに変換する前に無効(INVALID)ビットを 24 ビットの位置の値に付加します。分解能は 1mm です。

無効ビットが 0 の場合、位置は有効です。

無効ビットが 1 の場合、位置は無効です。

1. 付加ビットの無効ビットが位置の値に付加され、24 ビット値として表されます。
2. バイナリーコード(24 ビット値+1 無効ビット)は 24 ビットのグレイコードに変換され、発信されます。

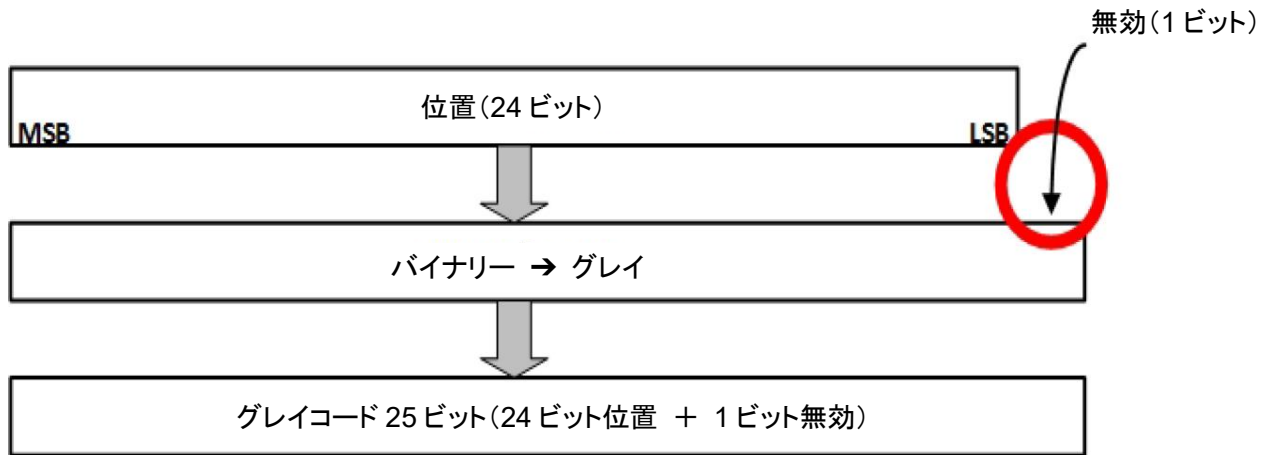


図 6-4 前に無効ビットを追加するコード変換概略図

6.2.4 グレイ PST プロトコル

グレイ PST フォーマットは 24 ビットのグレイ値の位置の値の後に無効(INVALID)ビットを付加します。分解能は 1mm です。

無効ビットが 0 の場合、位置は有効です。

無効ビットが 1 の場合、位置は無効です。

1. 24 ビット値として表される位置の値を 24 ビットのグレイコードに変換されます。
2. 無効ビットは既存グレイコードの後ろに付加されます。付加後 25 ビットで構成されるコードが伝送されます。

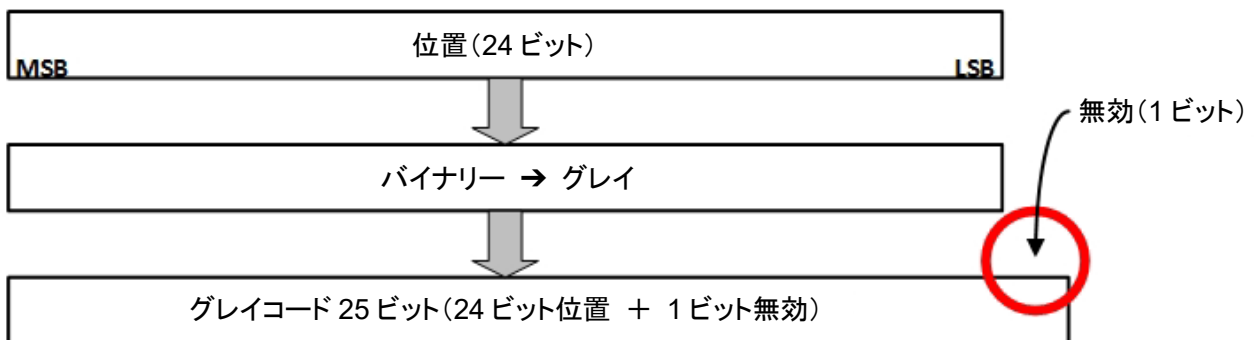


図 6-5 後で無効ビットを追加するコード変換概略図



7 取付

7.1 読取ヘッド取付

取付についてはコンダクターレール KBH および MKH のシステムのそれぞれの取付手順に従って行ってください。「APOS 位置検出システム KBH・MKH 取扱説明書」(MN005)はホームページに掲載されています。位置検出については「アクティブセンサー表面」に関する以下の情報に注意してください。



注意！

間違った締付け、振動によるねじの緩みによる危険

軽傷もたらす可能性があります。

- ▶ システムのコミッショニング前に締付を確認してください。
- ▶ 振動で緩むのを防ぐために、ねじはしっかり固定してください。

アクティブセンサー表面

走査側のアクティブなセンサー表面は、センサーの中心に位置し、ハウジングの全長を覆っています。設置中は以下の情報を守ってください。

センサーの中心 = コードストリップの中心 (取付公差=±1mm)

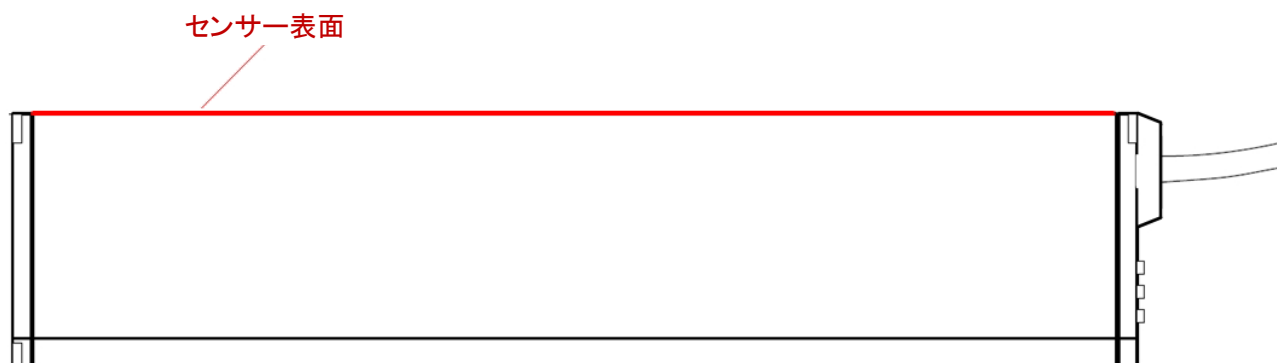


図 7-1 アクティブセンサー表面を有する読取ヘッド正面図

コードストリップおよびセンサーに表示されている矢印は昇順(正方向)に計測する方向です。

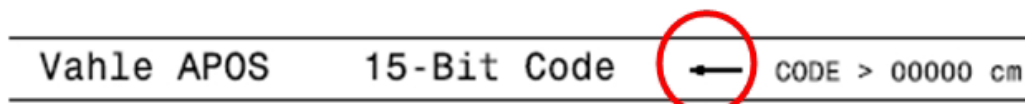


図 7-2 コードストリップの方向矢印



ヒントおよび推奨事項！

部品の取付に関する情報

読取ヘッドの取付またはコードストリップの取付では、正しい計測方向(コードストリップおよび読取ヘッドの方向矢印)を守ってください。

方向が間違っていると正しい値が得られません！



8 コミッショニング/故障

8.1 コミッショニングの安全に関するご注意



警告！

不適切な操作による傷害のリスク！

不適切な操作をすると重大な傷害や物的損害が発生する可能性があります。

- ▶ 「3 安全に関するご注意」(5～9 ページ)の安全に関する指示を守ってください。
- ▶ 確認事項に漏れがないことを確認してください(最初の始動)。
- ▶ 危険区域に人がいないことを確認してください。
- ▶ 取扱説明書に従って完全に組立・取付したことを確認してください。
- ▶ 余分な材料、工具、補助装置を危険区域から取除いたことを確認してください。
- ▶ 認定された電気訓練を受けた人が電気システムの電源を入れてください。



警告！

無許可の人への危険！

本書に記載されている要件を満たしていない無許可の人は関連する作業領域の危険性を認識していない可能性があります。

- ▶ 無許可の人が作業領域に近づかないようにします。
- ▶ 疑問がある場合は、関係者に連絡し必要に応じて作業領域を離れるように指示します。
- ▶ 無許可の人が作業領域を離れるまで作業を中断します。



警告！

要員の資格が不十分な場合の危険！

資格が不十分な人はシステムで作業しているときにリスクを判断できず、その人や他の人が重傷または致命的な傷害の危険にさらされます。

- ▶ 作業はすべて有資格者のみが行ってください。
- ▶ 資格の不十分な要員が作業領域から離れていなければなりません。



警告！

落下による傷害のリスク！

不適切な使用(組立不良、誤用、保守点検の不履行など)の場合、部品が落下するリスクがあります。

- ▶ ヘルメットを着用します。
- ▶ 定期的な保守点検を実施します。

8.2 コミッショニング

コミッショニング中に以下の事項を守ってください。

- システムのすべての部品は損傷がないことを確認してください。
- 読取ヘッドとコードストリップの間の距離は仕様内(4mm 以下)であることを確認してください。
- コードストリップと読取ヘッドの読取方向は同じであることを確認してください。
- 正しく配線されていることを確認してください。
- *.mot ファイルがインポートされていることを確認してください(既に工場ではアップロードされています)。
- 「7 取付」(20 ページ)の情報を守ってください。
- 移動制御システムを(電子機器)に切り替えます(制御システムが使用されていることを前提とします。そうでなければ、読取ヘッドが接続される操作機器の取扱説明書の指示に従ってください)。

8.3 干渉抑制対策



通知！

漂遊放射線および干渉磁場による危険。

破壊または損傷ならびに操作の失敗。

- ▶ 装置、接続ケーブルおよび信号ケーブルは強い誘導性または容量性の干渉または強い静電場がある干渉源の隣に設置しないでください。
- ▶ 適切なケーブル配線により外部干渉の影響を回避できます。



通知！

間違ったケーブルの配線による危険。

破壊または損傷ならびに操作の失敗。

- ▶ 信号出力ケーブルのシールドは片側の制御システムにのみ接続する必要があります。シールドは両側でアースに接続しないでください。原則として信号ケーブルは常に動力ケーブルとは別に設置する必要があります。
- ▶ コンタクター、リレー、モーター、スイッチング電源などの誘導性および容量性干渉源まで少なくとも 0.5m の安全距離を守ってください。

上記の項目を順守しているにもかかわらず障害が発生した場合は次の対応を実施する必要があります。

- AC コンタクターのコンタクターコイル間に RC エLEMENT を取付ける (例: 0.1 μ F/100 Ω)。
- DC 誘導性の両端に回復ダイオードを取付ける。
- モーターの各相に RC エLEMENT を取付ける (モーターの端子ボックス内)。
- 保護接地と基準電位を接続しないでください。
- 外部電源にラインフィルターを接続する。



8.4 故障

8.4.1 トラブルシューティングの安全に関するご注意



警告！

不適切なトラブルシューティングによる傷害のリスク！

不適切なトラブルシューティングは重大な傷害や物的損害が発生する可能性があります。

- ▶ 作業を開始する前に十分な作業スペースを確保してください。
- ▶ 電源装置の電源を切って、電圧がないことを確認し、再度電源が入らないようにしてください。

8.4.2 故障の場合の手順

一般原則：

- 人や財産に直ちに危険をもたらす故障が発生した場合は直ちに安全装置を作動させます。
- 故障の原因を特定します。
- 作業場所の責任者に連絡します。



通知！

この取扱説明書に記載されている検査および保守作業は定期的の実施し文書化してください。（場所、スペアパーツ、実施作業、日付、点検者名など）。

- ▶ 必要なトレーニング、資格、認定を受けた人のみがシステムのトラブルシューティング作業を実施できます。

8.4.3 考えられるエラーと解決方法

エラーメッセージ	原因	考えられる処置
赤色の LED が点灯している。	有効な位置でない。 コードストリップと読取ヘッド間の距離が大きすぎる。 コードストリップと読取ヘッドのコード方向が一致していない。	読取ヘッドとコードストリップ間の距離を減らす。 コードストリップまたは読取ヘッドを180°回転させる。
黄色の LED が点滅していない。	制御システムが位置の値を要求していない。 または RS485 の場合 RS485+と RS485-が逆になっている。	プラグを抜きオシロスコープを使用して必要な信号を確認してください。 必要に応じて RS485+と RS485-を交換するか、ボーレートを確認してください。

8.5 再コミッショニング



警告！

不適切な故障対策による危険！

事故または重大な傷害や物的損害を引き起こす可能性があります。

- ▶ システムでの作業はトレーニングを受けた熟練した資格のある人員でのみ行ってください。
- ▶ ファーレの純正部品のみ使用してください。これらを正しく取付、テストしてください。
- ▶ 再始動の前にすべてのカバーを取付けてください。

故障が解決された後の手引き：

- 必要に応じて、非常停止機器をリセットします。
- 必要に応じて、上位のシステムでの故障メッセージをリセットします。
- 危険区域に人がいないことを確認します。
- 「7 取付」(20 ページ)の要件を遵守してください。

8.6 返却/修理



ヒントおよび推奨事項！

修理依頼に関する情報

修理依頼についての方法は保証期間内および保証期間外でも同じです。



読取ヘッドに欠陥がある場合は、修理のためにドイツファーレに送る必要があります。詳細についてはお問い合わせください。

迅速な修理を行うためには次の情報が必須です。

- 顧客の名前/住所
- 読取ヘッドが設置されているシステムの名称
- 連絡担当者の名前(質問用)
- 読取ヘッドの形式とシリアル番号
- エラーの内容(どの欠陥パターンが特定されたか?どのような状況でエラーが発生するか?)

9 保守点検

この章は、主にシステムの目標状態と運用能力を維持するために役立ちます。障害や計画外のシャットダウンを回避することにより、定期的な保守点検で効率を向上させることができます。前提条件は、保守作業と部材の効率的な計画です。適切な訓練を受けた担当者が安全な保守点検を行うために、次の指示を守ってください。



危険！

電流による人命の危険！

充電部品に接触すると、生命にかかわる傷害を負う可能性があります。

- ▶ 部品が充電されていないか、電圧がかかっている場合は不正に近づけないことを確認してください。



通知！

この取扱説明書に記載されている検査および保守作業は定期的の実施し文書化してください。（場所、スペアパーツ、実施作業、日付、点検者名など）。

- ▶ システムでの故障の修正は適切に訓練された資格のある認定された人によってのみ実施してください。

9.1 清掃



通知！

化学薬品による読取ヘッド/コードストリップの損傷の危険。

破壊または損傷。

- ▶ 読取ヘッドまたはコードストリップの洗浄は水でのみ行います。強力な洗浄剤は使用しないでください。

9.2 保守点検の安全に関するご注意



危険！

作業を開始する前にシステムに電圧がかかっていないことを確認し、作業中はそのまま維持してください。「3 安全に関するご注意事項」(5～9 ページ)の安全に関する指示を守ってください！



警告！

不適切な保守点検作業の実施による傷害のリスク！

不適切な保守点検作業は重大な傷害や物的損害が発生する可能性があります。

- ▶ 作業を開始する前に十分な作業スペースを確保してください。
- ▶ 作業区域がきれいで整備されていることを確認してください。
- ▶ 作業を開始する前に、「3 安全に関するご注意事項」(5～9 ページ)による手順を行ってください。



警告！

人員の資格が不十分な場合の危険！

資格が不十分な人はシステムで作業するときリスクを判断できず、その人や他の人が重傷または致命的な傷害の危険にさらされます。

- ▶ すべての作業は資格のある人のみが行うようにしてください。
- ▶ 資格の不十分な人は作業区域から離れているようにしてください。



注意！

部品のはみ出しによるつまずきの危険

作業中につまずく危険があります。

- ▶ 作業区域や危険区域の中を歩いているときの階段や穴がないか注意してください。作業区域に固定されていないものがないようにしてください。

10 輸送と保管

10.1 輸送および保管の安全に関するご注意



通知！

不適切な輸送または保管による損傷

不適切な輸送や保管は重大な物的損害を引き起こす可能性があります。

- ▶ 保管温度:「4 技術データ」(10、11 ページ)を参照してください。
- ▶ 保管場所:屋内、乾燥した化学物質にさらされない環境。
- ▶ 直射日光の当たる場所に置かないでください。
- ▶ 配送時または施設内での輸送中に荷物を荷下ろしする場合には慎重に梱包上のシンボルを守ってください。

10.2 受入検査

受領時に配送されたものが正しく輸送中に損傷がないか確認してください！

外的損傷が見つかった場合：

- 納入を拒否するか、条件付きでのみ納品を受け入れます。
- 運送書類または運送業者の納品書の損害賠償の範囲に注意してください。



通知！

輸送中に商品が破損する可能性があります！

不具合に気づいた時すぐに連絡してください。商品の保証期間は引渡し日から 1 年間です。

- ▶ 見つかった不具合を文書化し連絡します。

11 解体および処分

11.1 解体の準備

- システムの電源を切って、再び電源が入らないようにします。
- システムから電源装置全体を物理的に切離します。
- すべてのネジを緩めて取外します。



危険！

電流による人命の危険！

充電部品に接触すると、生命にかかわる傷害を負う可能性があります。

- ▶ 部品が充電されていないか、電圧がかかっている場合は不正に近づけないことを確認してください。

11.1.1 解体

解体中は「3.3.1 電気エネルギーによる危険」(6 ページ)の情報を必ず守ってください。



警告！

不適切な交換または撤去による死亡のリスク！

部品を撤去または交換中の間違いは生命を脅かす状況や重大な物的損害が発生する可能性があります。

- ▶ 撤去作業を始める前に安全に関する指示に従ってください。



注意！

すべての部品が摩耗していないかを確認してください。

不具合のない部品だけを再使用することができます。

- ▶ 純正スペアパーツのみを使用してください。

11.2 処分

一般情報

組立品、機械装置およびシステムの廃棄/回収(リサイクル)については、現在の国や地方自治体の規制が重要です。



通知！

誤った廃棄による危険/管理者の責任

環境破壊/貴重な原材料の損失のリスク

- ▶ 不適切な廃棄は環境破壊につながる可能性があります。
- ▶ **電子スクラップは有害廃棄物です。**
- ▶ 組立品が廃棄/リサイクルされるそれぞれの経済地域または国の最新の有効なガイドライン、法律、規制が適用されます。
- ▶ 製品の適切な廃棄/リサイクルの責任は製品の管理者にあります。
- ▶ 古い電気製品には貴重な原材料が含まれています。これらを**残留廃棄物**として放置してはなりません。

廃棄上の注意

廃棄する製品の個々の部品は、その性質に応じて分別する必要があります。現在の現場で有効な規制を遵守する必要があります。

個別に廃棄する必要がある部品/サブアセンブリの概要:

- 電子スクラップ(回路基板)
- バッテリーと蓄電池
- プラスチック
- 板金
- 銅
- アルミニウム

WEEE 指令(2012/19/EU)に関する情報

記載されている製品は第2条「範囲」の例外に該当するため、WEEE 指令は適用されません。記載されている製品は、大型産業ツール、固定式大規模システム、および道路交通を目的としていない移動機械で使用されており、業務用(B2B)のみを目的として提供および設計されています。

製造者の情報提供義務

(ドイツ ElektroG(廃電気・電子機器法)による)

古い装置の返却、廃棄、回収(リサイクル)のオプション

- 最新の現場で有効なガイドライン、法律、規制が適用されます。
- 管理者は製品の専門ユーザーとして(古い)製品を適切に廃棄またはリサイクルする責任があります。
- 電子廃棄物を専門とする回収・リサイクル・処分会社にお問合せください。

データ保護に関する注意事項

- 管理者またはその従業員はデータ保護の遵守を確保することに**個人的に責任を負います**。
- 組立品上に存在し、廃棄または保存される個人データは、管理者が取り除くか、安全かつ永久に削除する必要があります⇒**管理者が個人的に責任を負います**。
 - モジュール上のデータ: ステッカー、ラベルなど。
 - モジュール/装置に保存されるデータ: 電子的に保存されたデータなど

「黒いバツ印で消されたゴミ箱」の記号の意味

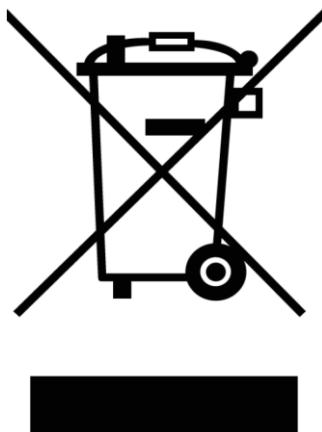


図 11-1 シンボル

- WEEE 指令 2012/19/EU または ElektroG (ドイツ廃電気・電子機器法) に基づくシンボル。
- 可能であれば、銘板に記号を貼付します。それ以外の場合は、製品パッケージにシンボルが記載されています。
- 記号の意味：
 - 電気・電子機器の分別収集・回収のシンボル
 - ⇒ 製品は分別されていない廃棄物として処分することはできません。廃棄/回収(リサイクル)のために別の収集場所に持ち込む必要があります。
 - ⇒ 記号の下の子黒いバーは、2005 年 8 月 13 日以降に発売された製品であることを示します。

12 適合宣言書

12.1 EU 適合宣言書

FO-35-0004_Konformitätserklärung-NSR-EMV-ROHS_DE.EN



EU-Konformitätserklärung

EU Declaration of Conformity

VAHLE Automation GmbH | Egerbach 12a | A - 6334 Schwoich | Austria

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller abgegeben durch die unterzeichnenden Personen.

Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung in Bezug auf die Erfüllung der grundlegenden Anforderung und die Anfertigung der technischen Unterlagen trägt der Hersteller. Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Harmonisierungsrechtsvorschriften, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.

This declaration is made responsible for the manufacturer by the undersigned persons.

The sole responsibility for issuing this declaration of conformity with respect to the fulfilment of the basic requirement and the preparation of the technical documentation shall be borne by the manufacturer. This declaration certifies compliance with the above harmonization legislation but does not imply any assurance of characteristics.

Vahle APOS magnetic Leseköpfe / Vahle APOS magnetic reading heads:

LK-LB15A-xxx

LK-LKG-A/17-xxx

SA-LLG-17-xxx

LK-LKG-17-xxx

LK-LKGU-A/17-xxx

LK-LLG-C/17-xxx

LK-LLG-17-xxx

SA-LKG-17-xxx

SA-LLG-C/17-xxx

mit den folgenden Richtlinien des Europäischen Parlaments und des Rates

with the following directives of the European Parliament and of the council

2014/35/EU („Niederspannungsrichtlinie“ / „Low Voltage Directive“)

2014/30/EU („EMV- Richtlinie“ / „EMC Directive“)

2011/65/EU („ROHS- Richtlinie“ / „ROHS Directive“)

Angewandte harmonisierte Normen / Applied harmonized standards:

2014/30/EU EN 61000-6-2:2005 + AC:2005
EN 61000-6-4:2007 + A1:2011

2014/35/EU EN 61010-1:2010

2011/65/EU EN 50581:2012

Die aufgeführten Geräte sind im Sinne der „EMV- Richtlinie“ keine eigenständig betreibbaren Produkte. Die Einhaltung der Richtlinie setzt den korrekten Einbau der Produkte, die Beachtung der spezifischen Installationshinweise und der Produktdokumentation voraus.

Die Sicherheitshinweise der Betriebsanleitung sind zu beachten. Die Produkte sind bestimmt zum Einbau in Maschinen. Die Inbetriebnahme ist solange untersagt bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in welche diese Produkte eingebaut werden sollen, den Bestimmungen der o.g. Richtlinie entsprechen.

According to the „EMC directive“ the listed devices are not independently operable products. Compliance of the directive requires the correct installation of the product, the observance of specific installation notes and product documentation.

The safety instructions of the manual are to be considered. These products are intended for installation in machines. Operation is prohibited until it has been determined that the machines in which these products are to be installed, conforms to the above-mentioned Directive.

Ort / Datum

Place / date

VTC-Leitung

Head of VTC

VTC-Leitung

Head of VTC

Schwoich, 10.09.2020

Mag. (FH) Stefan Potocnik

Ing. Thomas Streicher

VAHLE Automation GmbH | Egerbach 12a | A-6334 Schwoich | Austria | Tel. +43 537272280-0 | Mail: office@vahle.at



ドイツ VAHLE 社 日本代理店



極東貿易株式会社

大阪支店

産業インフラソリューショングループ

ファール室

〒541-0046

大阪市中央区平野町 1-7-6

エストビル 4F

TEL: 06 6227 1117

FAX: 06 6227 1118

ご使用の前に、カタログ・取扱説明書など関連資料をよくお読みいただき、正しくご使用ください。

このカタログ記載の商品の保証期間は引渡し日から1年間です。

なお、ブラシなどの消耗部品は対象外とさせていただきます。

万一故障が起きた場合は、引渡し日を特定の上、お申し出ください。

保証期間内は下記の場合を除き、無料修理対応させていただきます。

- (1) 使用上の誤りおよび不当な修理や改造による故障および損傷
- (2) カタログ等に記載されている使用条件、環境の範囲を超えた使用による故障および損傷
- (3) 施工上の不備に起因する故障や不具合
- (4) お買上げ後の取付場所の移設、輸送、落下などによる故障および損傷
- (5) 火災、地震、水害、落雷、その他天災地変、異常電圧、指定外の使用電源（電圧・周波数）、公害、塩害、ガス害（硫化ガスなど）による故障および損傷
- (6) 保守点検を行わないことによる故障および損傷

弊社納入品の不具合により誘発した損害（機械・装置の損害または損失、ならびに逸失利益など）は、いかなる場合も免責とさせていただきます。