



1 概要

このデバイスは、タッチレス磁気センシング技術を使用して、制御、調整、および測定アプリケーションで回転位置を直接、正確、絶対的に測定するためのホール効果の非接触センサーです。

2 安全上のご注意

2.1 使用目的

ロータリーセンサは、機械またはシステムに設置することを目的としています。コントローラーと一緒に回転位置測定システムを構成し、この目的にのみ使用できます。改造、不適切な使用、またはインストール手順の不遵守は、保証の喪失につながり、責任請求を無効にし、危険な状態を引き起こす可能性があります。センサーの安全な操作に関する詳細情報 第 6 章。

2.2 インストールと起動

トランスデューサは、関連するすべての安全規制を考慮して、資格のある担当者が設置する必要があります。インストール手順に従わない場合、保証または責任の請求は無効になります。トランスデューサの欠陥または故障の場合に人員と財産を保護するために必要なすべての安全対策は、起動前に実行する必要があります。

 ロータリーセンサのすぐ近くに強い磁場または電磁場があると、信号障害や危険な状態につながる可能性があります。

2.3 接続を確認する

不適切な接続と過電圧は、トランスデューサを損傷する可能性があります。システムの電源を入れる前に、必ず接続を注意深く確認してください。

2.4 システムの電源を入れる

 システムは、特にトランスデューサのパラメータがまだ設定されていない制御システムの一部である場合、最初の電源投入時に制御されていない動作を実行する場合があります。したがって、これが人員や財産に危険が及ばないようにしてください。

2.5 測定値を確認する

トランスデューサの交換後は、手動モードでポジションマーカの開始位置と終了位置の出力値を確認することをお勧めします。(トランスデューサは変更または製造公差の対象となります)

2.6 機能を確認する

トランスデューサとそれに関連するすべてのコンポーネントの機能を定期的にチェックしてください。

2.7 故障誤動作

トランスデューサが適切に動作しない場合は、使用を停止し、不正使用から保護してください。

2.8 アプリケーションの制限

当社の製品は、航空または航空宇宙用途では承認されておらず、原子力または軍事、特に ABC 関連の用途での使用は許可されていません。詳細については、利用規約をご覧ください。

1 General description

This device is a Hall-effect, non-contact sensor for direct, precise and absolute measurement of a rotary position in control, regulation and measuring applications using touchless magnetic sensing technology.

2 Safety instructions

2.1 Intended use

The transducer is intended to be installed in a machine or system. Together with a controller it comprises a rotary position measuring system and may only be used for this purpose. Unauthorized modifications, improper usage or nonobservance of the instructions for installation will result in the loss of warranty and voids all manufacturer liability claims and can cause dangerous states. Further instructions for safe operation pls. see chapter 6.

2.2 Installation & startup

The transducer must be installed by qualified personnel in consideration of all relevant safety regulations. Non-observance of the installation instructions will void any warranty or liability claims. All necessary safety measures to protect personnel and property in case of a transducer defect or failure must be taken before startup.

 Strong magnetic or electromagnetic fields in close proximity of the transducer may lead to faulty signals and dangerous states!

2.3 Check connections

Improper connections and overvoltage can damage the transducer. Please always check the connections carefully before turning on the system.

2.4 Turning on the system

 The system may execute uncontrolled movements during first turning-on mainly when the transducer is part of a control system whose parameters have not yet been set. Therefore make sure that hereof no dangers for personnel and property can result.

2.5 Check output values

After replacement of a transducer, it is advisable to verify the output values for start- and end position of the sensor shaft in manual mode (transducers are subject to modification or manufacturing tolerances).

2.6 Check functionality

The functionality of the transducer system and all its associated components should be regularly checked and recorded.

2.7 Failure malfunction

If the transducer system doesn't operate properly, it should be taken out of service and protected against unauthorized use.

2.8 Limitations for application

Our products are regularly not approved for aeronautic or aerospace applications and are not allowed to be used in nuclear or military, in particular ABC-relevant applications. For more information see our Terms and Conditions.

3 インストール手順

関連するすべての寸法は、データシートの図面を参照してください
配送時同梱のなべ頭ネジ M4 を使用し、センサハウジングの取り付けをしてください。取り付け時の最大トルクは 200Ncm です。
ポジションマーカの取り付けは、データシートの指示に従ってください。
センサを最適にセンタリングするために、2つのセンタリング穴を使用できます (3.1 章を参照)。

 データシートに記載されている Novotechnik のポジションマーカのみを使用できます！

 ポジションマーカの取り付け手順 / 操作範囲については、対応するデータシートを参照してください。

 注意！ センサがポジションマーカに対して適切に位置合わせされていない場合、またはポジションマーカの作動距離が正しくない場合、リニアリティエラーおよび危険な状態につながる可能性があります！

 注意！ センサの固定、ポジションマーカ、または磁石の接着剤の固定 (ポジションマーカの一部としても) がゆるむと、危険な状態になる可能性があります。

 エラーのない機能を実現するには、センサとポジションマーカ間のスペースに、導電性または磁性の材料 (鉄のフレークなど) がないことを確認する必要があります。

 注意！ センサは絶対に開かないでください！

 洗浄時には、センサの受動側での圧力水 (圧力洗浄) を避ける必要があります！ 圧力水はラベル印刷を溶かし、印刷された字が判読不能になることがあります！

 指定された保護クラスは、プラグインされている場合にのみ有効です。

3 Instructions for installation

All relevant dimensions see drawing in data sheet
Mounting of the sensor housing using only the delivered button head socket screws M4, torque force max. 200 Ncm.
The mounting of the corresponding position marker follows the instructions given with it.
For optimal centering of the sensor, it 's 2 centering holes can be used (see chapter 3.1).

 Only position markers from Novotechnik mentioned in the data sheet are allowed to be used !

 For mounting instructions / operating ranges of position markers please refer to it 's corresponding instructions of use.

 Caution ! If the sensor is not properly aligned with respect to the drive shaft (=position marker) or the working distance of the position marker is not correct, this can lead to additional linearity errors and to dangerous states !

 Caution ! A loosening of the fixation of the sensor, the position marker or the glue fixation of the magnet (also as part of the position marker) can lead to dangerous states !

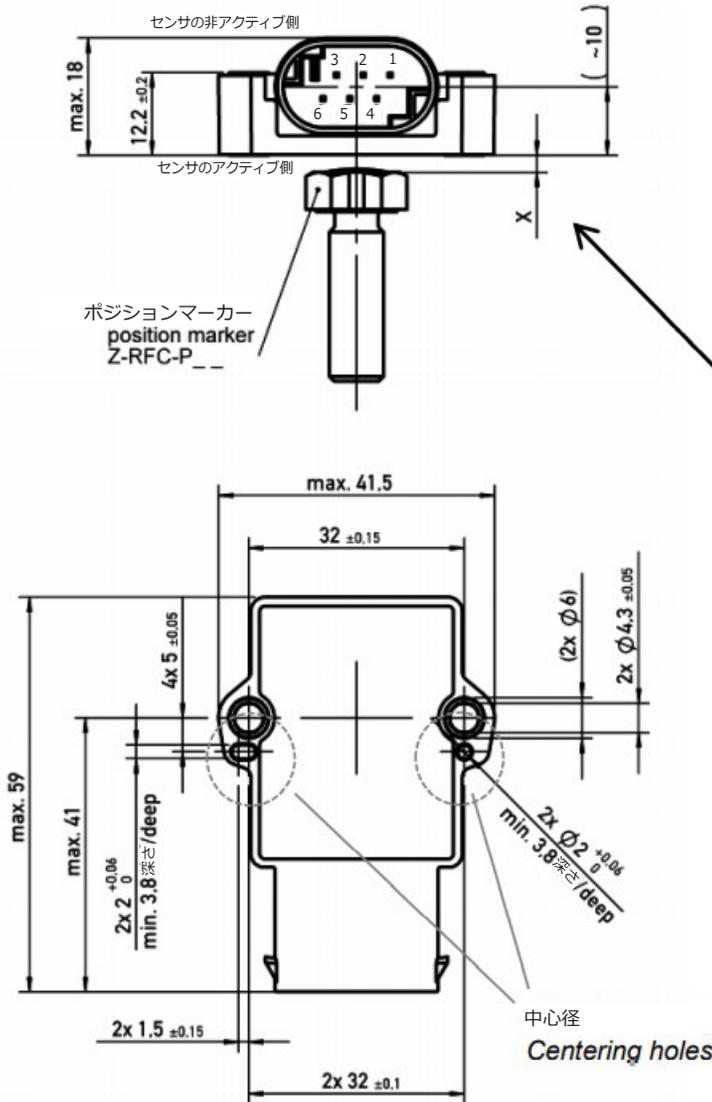
 For error-free function, it has to be ensured that in the space between sensor and position marker there are no magnetic conductive or magnetic material (iron flakes etc.).

 Caution ! The sensor must not be opened at any time !

 At cleaning, steady pressure water (pressure wash) on the passive side of the sensor has to be avoided !
Pressure water can dissolve the text on label !

 The specified protection class is valid only when plugged in.

3.1 センサの寸法と取り付け / Dimensions and Mounting of the sensor



ポジションマーカーに関するセンサーの基本的なセットアップ。
センサのアクティブ側はセンサコネクタの6・5・4側であり、常にポジションマーカーと対向している必要があります。
Basic setup of sensor with respect to position marker.
The active side of the Sensor is the non potted side and has always to be where the position marker is.

ポジションマーカーの取り付け手順 / 操作範囲については、対応する使用説明書を参照してください。

For mounting instructions / operating ranges of position marker please refer to its corresponding instructions of use.

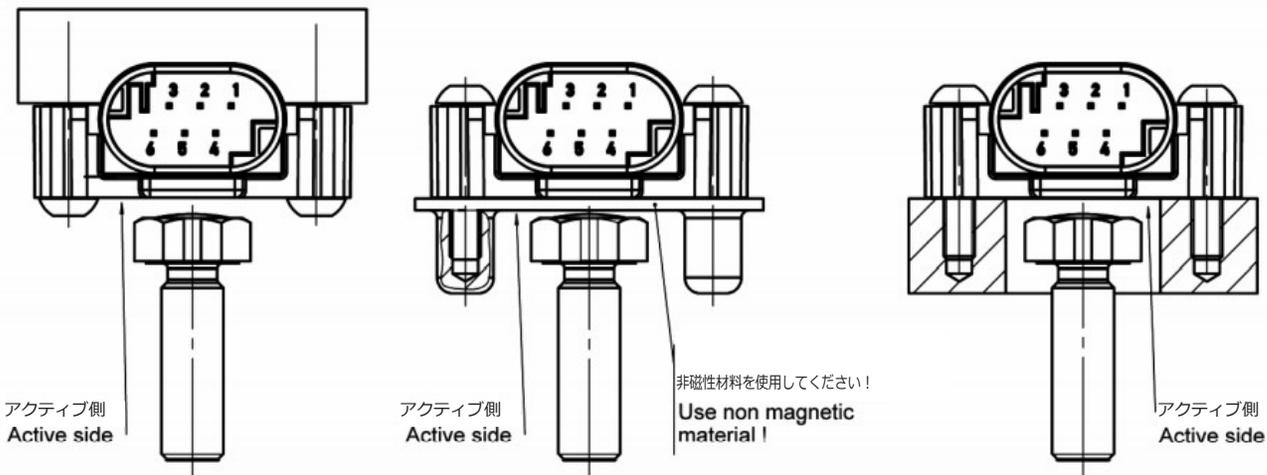
可能な限りセンタリングのために中心径を使用する
Use centering holes for best possible centering

3.1.1 取り付け例センサー - ポジションマーカー / Mounting examples sensor - position marker

例 A : 標準取り付け
Example A

例 B : 分離されたメディア
Example B: media isolated

例 C : プレートを介したマーカーの位置づけ
Example C: Position marker through plate



4 アナログインターフェース / Analog

電圧出力 / Voltage Output

注文コード / Ordering code	供給電圧 / Supply voltage	チャンネルごとの消費電流 / Current draw per channel	負荷 / Load	ケーブル断線時の出力 / Output at cable break
RFE-32__-__-2__-__	5 VDC (4,5 ... 5,5 VDC)	typ. 12 mA 無負荷	≥ 5 kΩ (引き下げ)	GND 断線: > 95 % Ub Ub 断線: < 5% Ub
RFC-32__-__-34_/35_-__	12/24 VDC (8 ... 34 VDC)		≥ 10 kΩ ≤ 100 kΩ (引き下げ)	< 100 mV

電流出力 / Current Output

注文コード / Ordering code	供給電圧 / Supply voltage	チャンネルごとの消費電流 / Current draw per channel	負荷 / Load	ケーブル断線時の出力 / Output at cable break
RFC-32__-__-34_/35_-__	12/24 VDC (8 ... 34 VDC)	typ. 12 mA 無負荷	≤ 13 V: 10 ... 250 Ω > 13 V: 10 ... 500 Ω	< 3.5 mA

! ケーブルの破損や接続の極性の反転は、危険な状態につながる可能性があります。

! Cable break or reversion of connections can lead to unsafe states

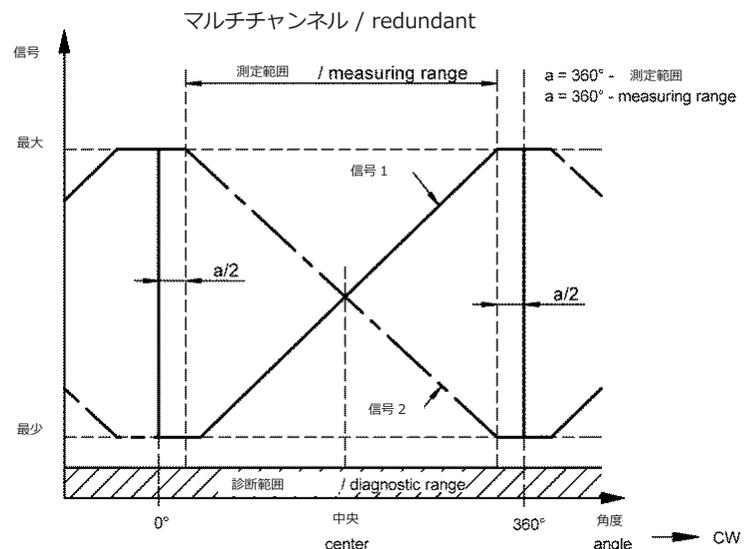
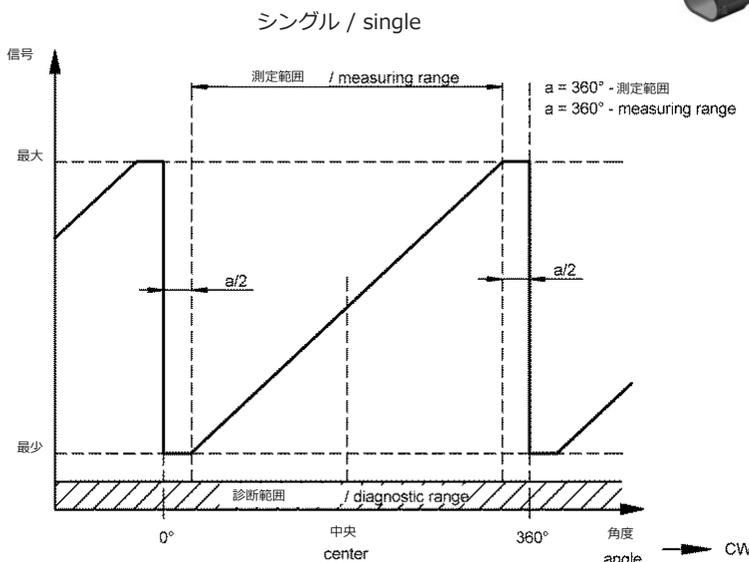
4.1 出力信号

出力特性：
ポジションマーカーのマーキング位置がケーブル方向にある場合、出力は電気的中間点にあります。



4.1 Output signal

Output characteristic:
when the marking of the position marker is pointing to electrical outlet, the output signal is near electrical center position.



4.2 電気接続 / Electrical connections

シングル / single RFE-32__-6__-__-__

電源1系統・2チャンネル出力 / partly redundant RFE-32__-7__-__-__

電源2系統・2チャンネル出力 / fully redundant RFE-32__-8__-__-__

プラグ / Plug	信号 / Signal
ピン 1 / PIN 1	供給電圧 Ub/Ub
ピン 2 / PIN 2	グランド / GND
ピン 3 / PIN 3	接続なし / do not connect
ピン 4 / PIN 4	信号出力 / Signal output
ピン 5 / PIN 5	接続なし / do not connect
ピン 6 / PIN 6	接続なし / do not connect

プラグ / Plug	信号 / Signal
ピン 1 / PIN 1	供給電圧 Ub/Ub
ピン 2 / PIN 2	グランド / GND
ピン 3 / PIN 3	信号出力 2 / Signal output 2
ピン 4 / PIN 4	信号出力 1 / Signal output 1
ピン 5 / PIN 5	接続なし / do not connect
ピン 6 / PIN 6	接続なし / do not connect

プラグ / Plug	信号 / Signal
ピン 1 / PIN 1	供給電圧 Ub/Ub
ピン 2 / PIN 2	グランド / GND 1
ピン 3 / PIN 3	信号出力 2 / Signal output 2
ピン 4 / PIN 4	信号出力 1 / Signal output 1
ピン 5 / PIN 5	グランド / GND 2
ピン 6 / PIN 6	接続なし / do not connect



5 電気データ CAN インターフェース

5 Electrical data CAN Interface

注文コード / Ordering code	供給電圧 / Supply voltage	負荷 / Load
CANopen : RFE-32__-214-6__-521	12/24 VDC (8 ... 34 VDC)	≤0.4W
CAN SAE J1939 : RFC-32__-214-J__-521	(電気系統 / vehicle supply)	

5.1 CANopen インターフェース

CANopen インターフェースと電子データシート (EDS) の説明は、Novotechnik のWebサイトからダウンロードできます。ダウンロード/操作を参照してください。マニュアル => RFE-3200 をクリックします。



5.1 CANopen Interface

The description of CANopen interface and the electronic data sheet (EDS) can be downloaded from Novotechnik web site, see Downloads/Operating manuals. => Click on RFE-3200



5.2 CAN SAE J1939 インターフェース

CAN SAE J1939 インターフェースの説明 (...CAN_SAEJ1939_Detail) は、Novotechnik のWebサイトからダウンロードできます。ダウンロード/操作を参照してください。マニュアル => RFE-3200 をクリックします。



5.2 CAN SAE J1939 Interface

The description of CAN SAE J1939 interface (...CAN_SAEJ1939_Detail) can be downloaded from Novotechnik website, see Downloads/Operating manuals => Click on RFE-3200



5.3 出力信号

出力特性：
ポジションマーカーのマーキングがケーブル方向にある場合、出力信号は電気的中心位置の近くにあります。



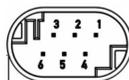
5.3 Output signal

Output characteristic:
when the marking of the position marker is pointing to electrical outlet, the output signal is near electrical center position.

5.4 電気接続 / Electrical connections

RFE-32__-__-6__-__
RFE-32__-__-J__-__

プラグ / Plug	信号 / Signal
ピン 1 / PIN 1	供給電圧 Ub/Ub
ピン 2 / PIN 2	GND
ピン 3 / PIN 3	CAN_H
ピン 4 / PIN 4	CAN_L
ピン 5 / PIN 5	CAN_L
ピン 6 / PIN 6	CAN_H



シールドケーブルまたは非シールドケーブルを使用できます。
シールドケーブルを使用する場合：ケーブルシールドを GND またはバッテリーの負極に接続します。ツイストペアケーブル (STP) をお勧めします！

It is possible to use shielded or unshielded cables.
When using shielded cable: Connect cable shielding to GND or to the negative pole of the battery Twisted pair cable (STP) is recommended !

6 安全関連アプリケーションにおけるサブシステムとしてのロータリーセンサの使用に関する拡張特性データ

! このセクションは、2つの交差したセンサ出力と診断機能を有効にしたアナログバージョンにのみ適用されます！！

6.1 適用範囲、適合性

マルチチャンネルバージョンの回転位置測定システムは、安全関連アプリケーションの特別な要件に準拠する機械要素の回転位置を測定するために使用できます。

安全関連アプリケーションでのロータリーセンサの使用は、DIN EN ISO 13849-1の基準に従って、システムインテグレータによって判断および検証される必要があります。

2チャンネルアーキテクチャ (2oo2D) では、これはDIN EN ISO13849に準拠したカテゴリ 3 / パフォーマンスレベル d まで可能です。

6 Extended data for the use of the sensor as a subsystem in safety relevant applications

! This chapter is only valid for analog sensor models with 2 crossed outputs and activated diagnosis !!

6.1 Intended use, conformity

The rotary position measuring system in a fully redundant version can be used for measuring rotary positions of machine elements that comply to the special requirements of safety related applications.

The use of the transducer in a safety related application must be judged and validated by the system integrator according to the criteria of DIN EN ISO 13849-1.

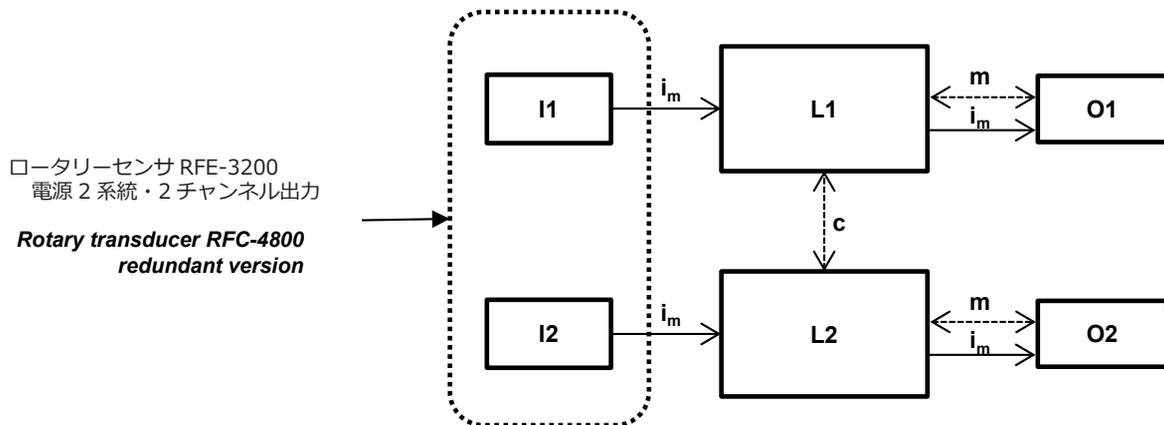
In a 2-channel-architecture (2oo2D) this is possible up to Category 3 / Performance Level d according to DIN EN ISO 13849.

例：カテゴリ 3 のシステム 2oo2D 推奨

ロータリーセンサは、論理素子ではありません。
機械指令 2006/42 / EG、付属書 IV、第 21 章ご確認ください。

Example: System 2oo2D recommended for Category 3

The rotary position transducer is **no logical element** acc. To machinery directive 2006/42/EG, Attachment IV, Chapter 21



例
 i_m 接続手段
 c 相互比較はたとえば、両方の信号の合計
 $I1, I2$ 入力ユニット → ロータリーセンサ RFX
 $L1, L2$ ロジックユニット
 m モニタリング
 $O1, O2$ 出力ユニット (アクチュエーター ..)

Legend
 i_m Connection
 c Cross comparison, for example by generation of a sum of both signals
 $I1, I2$ Input units → transducer RFX
 $L1, L2$ Logic unit
 m Surveillance
 $O1, O2$ Output units (actuators, ..)

6.2 関連する指令

DIN EN ISO 13849-1
2006/42/ EG

6.2 Relevant Directives

DIN EN ISO 13849-1
2006/42/EG

6.3 投影

6.3.1 安全機能

このロータリーセンサの安全機能は、ポジションマーカー (磁石) とセンサハウジングの間の角度位置の測定です。
各出力信号は、ロータリーセンサの電氣的に定義された範囲の間の相対的な角度位置にわたって線形関係にあります。

6.3 Projecting

6.3.1 Safety function

The safety function of this transducer is the measurement of the angular position between the position marker (magnet) and the sensor housing.
Each output signal has a linear relationship across the relative angular position in-between the electrically defined range of the transducer.

6.3.2 安全な状態

a. エラーのない通常の操作

両方のチャンネルの出力信号が有効な出力範囲内にある場合、安全な状態が存在します。(データシートを参照ください)

b. 故障 / 診断

センサの各チャンネルには、さまざまな内部のエラーやポジションマーカ（磁石）の喪失を検出するための内部診断機能があります。

エラーが検出されると、出力信号は診断範囲に変わります。

レシオメトリック出力 < 2% 供給電圧 U_b

電流出力 < 3.5mA

電圧出力 < 100mV

c. ECU の両方のチャンネルの評価による安全な故障

相互比較（チャンネル 1 とチャンネル 2 の合計）により、さらにエラーを検出できます。(コモンモードエラー) 合計信号を評価するには、アプリケーション固有に決定する必要のある許容限界を定義する必要があります。

6.3.3 危険な状態

危険な未検出の障害

両方の出力信号が定義された出力曲線に沿っていて、上記の方法では検出できないエラーまたは偏差がある場合、危険な未検出の障害が存在します（逆モードエラー）。



電源のインターフェース：両方の出力ラインが短絡している場合、交差した出力特性の合計信号は、定義された有効な出力範囲内にあります（信号は電気的中心位置に対応します）。したがって、このエラーケースは検出できず、お客様が回避または評価する必要があります。

6.3.4 論理ユニットの構成

論理ユニットは、ロータリーセンサの出力回路を処理する必要があります。

論理ユニットは、少なくともシステムの意図されたパフォーマンスレベルに準拠している必要があります。

6.4 安全性試験の推定安全性試験

(FMEA, FMEDA など) を実行する際に、以下の前提条件がありました。

- 故障率は一定。
- 機械部品の摩耗、外部電源の故障率、および複数の障害は考慮されない。
- 作業時間中の平均温度は 40° C。 (104° F)
- 環境条件は、平均的な産業環境のものに対応する。
- コンポーネントの使用期間は 8 年から 12 年の範囲。(IEC 61508-2, 7.4.7.4, 備考 3)
- センサデータを評価するロジックは、各チャンネルの出力信号の妥当性と両方のチャンネルの出力信号の合計を評価する。
- 各チャンネルまたは両チャンネル合計の最大許容エラーの限界値は、FMEDA Excel 表（要望による）に記されている。
Excel 表により、顧客がアプリケーションによって調整できるので、結果として、MTTFd 値と DCavg 値にバラつきがある。

6.3.2 Safe states

a. Error free normal operation

A safe state is present when the output signals of both channels are inside the valid output range. (see data sheet).

b. Safe failure / Diagnosis

Every sensor channel has an internal diagnostics to detect various internal malfunctions. When an error is detected, the output signal changes into the diagnostic range:

Ratiometric output < 2% supply voltage U_b

Current output < 3.5 mA

Voltage output < 100 mV

c. Safe failure by evaluation of both channels in ECU

By cross comparison (sum of channel 1 and channel 2), further errors can be detected (common cause failure). For the evaluation of the sum signal, a tolerance limit has to be defined that has to be determined application specific.

6.3.3 Unsafe states

Dangerous undetected failure

A dangerous undetected failure is present when both output signals are along the defined output curves and still have an error or deviation that cannot be detected by the above described methods (reverse mode error).



Current Interface: If both output lines are short-circuited, the sum signal of the crossed output characteristics is within the defined valid output range (signal corresponds to electrical center position).

So, this error case cannot be detected and has to be avoided or evaluated by the customer.

6.3.4 Configuration of Logical Units

The logical units must process the output circuits of the transducer.

The logical units must at minimum comply to the intended Performance Level of the system.

6.4 Presumptions for safety examinations

During processing of the safety examinations (FMEAs, FMEDA, etc.), the following presumptions were met:

- Failure rates are constant
- Wear on mechanical parts, failure rates of external power supplies and multiple faults were not taken into account
- The mean temperature during working time is 40 ° C (104 ° F)
- The environmental conditions correspond the ones from an average industrial environment
- The usage time of components lies in the range of 8 to 12 Years (IEC 61508-2, 7.4.7.4, remark 3)
- The logic unit that processes the sensor 's data checks for the plausibility of each channel as well as the total of both channels.
- The limit values for the max. acceptable error of a single channel and the total of both channels are in the FMEDA Excel document (on request) adjustable by the customer to the needs of his application, resulting in a variation of resulting MTTFd and DCavg values.

6.5 動作中および障害時の動作

エラーが検出された場合は、システム全体を停止し、代替手段によってプロセスを安全な状態に保つ必要があります。

エラーが検出されたためにロータリーセンサを交換した場合は、仕入元へ連絡し、エラー内容を伝え、センサを送る必要があります。

6.6 定期的な機能検証

定期的な機能検証は、安全機能をチェックして、検出できない可能性のある危険なエラーを見つけるのに役立ちます。オペレーターは DIN EN ISO13849 に従って、定期的にシステムの機能チェックが必要です。

6.6.1 機能検証の処理

テストは、すべてのコンポーネントの相互作用による完全な安全機能を検証できる方法で処理されます。

ロータリーセンサは、既知の位置（ハウジングに対するシャフト）に移動され、対応する出力の正確性がチェックされます。テストで使用される方法を記述し、その適合性を指定する必要があります。テストは文書化する必要があります。機能テストで陰性の結果が示された場合は、システム全体を機能から外し、他の方法でプロセスを安全な状態に保つ必要があります。

6.7 耐用年数

8年から12年後、電子部品の故障率は増加します。したがって、導出された PFD- および PFH 値は劣化します。(IEC 61508-2、7.4.7.4、注釈 3)

6.8 安全関連データ

センサの故障率は、FMEDAacc を使用して計算されます。

DIN EN ISO13849-1 に準拠しています。

基礎となるコンポーネントの適合率は、DIN EN ISO13849-1 または SN29500 に準拠したコンポーネント故障率に基づいています。

すべての値は、40 °C (104 °F) の動作中の中程度の周囲温度に関連しています。

60 °C (140 °F) のより高い周囲温度の場合、これらの故障率は、経験上 2.5 倍です。

頻繁な温度変化が予想される場合も、同様の係数を適用されます。

さらに、計算は 6.3 章の推定に関連しています。

安全性評価自体は、Novotechnik からアプリケーションのニーズに合わせて

計算基準をパラメータ化することにより、コンポーネントのユーザーのみが行うことができます。

Novotechnik からの計算結果は、リクエストに応じて入手できます。

NovotechnikJP@b-plus-kk.jp にお問い合わせください。

6.5 Behaviour during operation and during disturbances

When errors are found, the complete system has to be taken out of use and the process has to be kept in safe condition by alternative means.

When the transducer is taken out of the system (Replacement) the manufacturer needs to be informed and the transducer needs to be sent to the manufacturer. A failure description needs to be issued.

6.6 Periodic Function Verification

The periodic function verification serves for checking the safety function in order to find possible, non observable dangerous failures. Hence the functionality of the transducer is to be checked periodically by the user in appropriate time periods acc. to DIN EN ISO 13849.

6.6.1 Processing of the Function Verification

The test is to be processed in a way that the faultless safety function in the cooperation of all components can be validated.

The transducer is to be positioned in previously known positions (shaft relative to housing) and the correctness of the corresponding output is to be checked. The method used in the test must be stated and its suitability has to be specified. The test must be documented.

If the functional test shows negative results, the whole system has to be taken out of function and the process has to be kept in safe condition by other methods.

6.7 Service Life

After 8 to 12 years, the failure of electronic components rates will increase. Thus, the derived PFD- und PFH values will worsen (IEC 61508-2, 7.4.7.4, annotation 3).

6.8 Safety relevant data

The sensor 's failure rates are calculated using an FMEDA acc. to DIN EN ISO 13849-1. The underlying components fit rates are taken from DIN EN ISO 13849-1 and SN 29500.

All values relate to a medium ambient temperature during operation of 40 °C (104 °F).

For a higher ambient temperature of 60 °C (140 °F) these failure rates have to be multiplied by a factor of 2,5 by experience. A similar factor should be used, if frequent temperature changes are to be expected.

Furthermore, the calculations relate to the presumptions in chapter 6.3.

The safety evaluation itself can only be done by the user of the component by parametrisation of the calculation basis from Novotechnik to the applications needs.

The results of the calculations from Novotechnik are available on request. Please ask your local distributor or email to **support@novotechnik.de**.

7 注文コード / Ordering Code

RFE - 32 - - - - - 521

機械的構成
Mechanical configuration

チャンネル数 / 電氣的角度
Number of channels / electr. Angle

電氣的インターフェース
Electrical interface

電氣接続
Electrical connection

3201 標準設計

214 デジタル出力
6__ アナログシングル
7__ アナログ電源 1 系統・2 チャンネル出力
8__ アナログ電源 2 系統・2 チャンネル出力
_03 ... _36: 30 ... 360°

2__ レシオメトリック 5V
32__ 電流出力
34_ / 35_ 電圧出力
6__ CANopen
J__ CAN SAE J1939

521 コネクタ AMP MQS

8 製品の識別

Product Identification

レーザーマーキング
Laser marking

注文コード
Ordering code

シリアル番号
バッチ番号 / 連番
*Serial No. consisting of
Batch No./consecutive number*

