

こんな新製品もあります!

27・UNITシリーズ全機種 SIL2レベル対応について

Product Information

No.14

このたび、ヘッドマウント形変換器 27・UNITシリーズ全機種(表1)について、機能安全設計におけるSILレベル算出に必要なFMEDAレポートの用意が調いましたのでご報告します。

SILについて

近年、海外の展示会などで「SIL」の表記をよく目にするようになりました。SILは、「機能安全」に関するIEC規格 IEC61508の中で安全度水準として定義されており、英文のSafety Integrity Levelの頭文字をとったものです。そのレベル(水準)に応じてSIL1～SIL4にランク付けされ、その数字が大きいほど安全度が高くなります(表2参照)。なお、SILの定義はかなり複雑であるため、その詳細については『エムエスツデー』誌2007年12月～2008年3月号の「計装豆知識」をご参照ください。

まず、ここでは単純な安全関連系の例を考えてみます。

「センサからの温度信号がある値まで上昇した場合に、熱供給弁を遮断する」というシステムの場合、大まかに3つのブロックに分けられます。

- (1) センサ+温度変換器
- (2) 変換器からの信号を受けてアクチュエータに指令を出す安全PLC
- (3) PLCからの指示を受けて弁を遮断するアクチュエータ

このシステムにSIL2のレベルが必要な場合は、3つのすべてのブロックにSIL2が必要になります。低レベルのSIL1が1つでも混じると、そのシ

表2 安全度水準：低頻度作動要求モードで運用するE/E/PE安全関連系に割り当てられる安全機能に対する目標機能失敗尺度

安全度水準 (SIL)	低頻度作動要求モード運用 (作動要求当たりの設計上の機能失敗平均確率)
4	10 ⁻⁵ 以上 10 ⁻⁴ 未満
3	10 ⁻⁴ 以上 10 ⁻³ 未満
2	10 ⁻³ 以上 10 ⁻² 未満
1	10 ⁻² 以上 10 ⁻¹ 未満

ステムはSIL1になります。(訂正2009/08/06) 各ブロックがSIL2であるだけでは十分ではなく、ブロックの合計の機能失敗平均確率がSIL2を満たす必要があります。そこで、もしこのシステムがSIL2であるとするならば、このシステムの作動要求当たりの失敗平均確率は、表2を参照して千分の一以上、百分の一未満といえます。

SILの計算はシステムレベルの場合にはかなり複雑になるため、温度変換器単体について考えてみます。SILレベルの算出は「作動要求に対する機能失敗平均確率」を算出することでありPFD_{AVG}と定義されます。PFDはProbability of Failure on Demandの略で作動要求に対する機能失敗確率です。なお、SILにはPFD_{AVG}のほかに、すべての故障に対する安全側故障の割合であるSFF(Safe Failure Fraction)と定義される値についても要求があります。

FMEDA

FMEDAとはFailure Modes Effects and Diagnostic Analysisの略で、その製品の各故障モードにおける故障確率や故障診断能力についての解析レポートであり、SILレベル

算出のために必要になるPFD_{AVG}やSFFを算出できるように、必要なパラメータがすべて記載されています。

FMEDAレポートは、専門会社であるドイツのExida社から発行され、そのための基礎的作業はExida社のエンジニアが回路図、部品表から一つ一つのパーツのあらゆる故障について、危険側か安全側か、またその故障が検出可能かどうか、実機の動作を確認しつつ実施しています。

結論として、27・UNITシリーズは世界の競合メーカーと比較してなんら遜色のないSILレベルにあることが確認できました。FMEDAレポートとSILを満たすための取扱説明書である安全マニュアルが必要なお客様は、エム・システム技研のホットラインまでお問い合わせください。

27・UNITシリーズについて(表1)

2線式ユニバーサル温度変換器(形式:27HU)は性能的にハイエンドに位置し、HART通信にも対応しています。その他の機種は低価格ながらも精度と温度特性に優れた普及型で、HART通信には対応していませんがPCから設定やモニタが可能で、また、いずれも本質安全防爆に対応しています。

* * *

エム・システム技研は総合変換器メーカーとして、現場形変換器の開発にも注力して参りました。27・UNITシリーズのほかに、トリマ調整タイプの26・UNITシリーズ、表示器を備えたB6・UNITシリーズなどの製品ラインアップも揃えています。今後も、現場形温度変換器のすべてのニーズにお応えできるよう成長させたいと考えていますので、ご意見、ご要望がありましたら、エム・システム技研のホットラインまでお寄せください。

【(株)エム・システム技研 開発部】

表1 27・UNITシリーズ機種一覧

製品名	形式
2線式ユニバーサル温度変換器(本質安全防爆、PCスペック形)	27U
2線式ユニバーサル温度変換器(本質安全防爆、HART通信対応)	27HU
2線式ユニバーサル温度変換器(耐圧防爆、屋外設置形、HART通信対応)	27HU-B
カップル変換器(本質安全防爆、PCスペック形)	27TS
測温抵抗体変換器(本質安全防爆、PCスペック形、入出力間非絶縁)	27R
測温抵抗体変換器(本質安全防爆、PCスペック形)	27RS



図1 27・UNITシリーズの外観



タイプ“n”防爆構造について(2)

先月に引き続き、タイプ“n”防爆構造(以下「タイプn」と略記)^{注1)}についての説明です。今回は、技術的な特徴についてご説明します。

『エムエスツデー』誌2009年1月号の「計装豆知識」でご説明したNonincendive (ノンインセンディブ) では、正常動作においてだけ爆発の危険性を評価するのに対し、タイプnでは、正常動作時に加えて特定の異常状態^{注2)}においても、周囲の爆発性ガス雰囲気を発火させる能力のないことが要求されます。この際の発火防止技術は、Nonincendiveの場合と同様に、本質安全防爆に類似した電気エネルギーを制限する方式^{注3)}、火花を発生させない方式および火花発生箇所を何らかの方法で封じ込める方式に大別できます。なお、Nonincendiveにはない技術も利用可能です。これらを分類したものを表1に示します。

他方、Nonincendiveにはない要求事項もあります。すなわち、容器の保護等級として、IP54 (裸導電部がある場合) またはIP44 (絶縁された導電部がある場合) が要求されています。ただし、同じ保護等級の制御盤などの内部に設置する場合には、機器自体の保護等級は緩和されます。また、異なる電位の回路間において絶縁距離が要求されています^{注4)}。IEC 60664-1 「Insulation coordination for equipment within low-voltage

systems - Part 1: Principles, requirements and tests」で示されている基礎絶縁相当ですが、同規格の汚染度3の沿面距離を要求されます。また、空気中だけでなく、コーティング状態の沿面距離や樹脂充てんおよび固体絶縁物を通しての絶縁距離も規定されています。

日本の労働安全衛生法施行令やIECExスキームの場合、他の防爆と同様に認証機関による検定が必要です。しかし、EUのATEX指令の場合、カテゴリ3 (Zone2) 用の防爆機器に対しては、認証機関の検定を要求していません。したがって、タイプnの場合、認証機関の検定を受けることなしに、製造者自らの責任と権限で適合宣言が行えます。

注1) 構造規格では「非点火防爆構造」と呼ばれますが、実際の検定で適用されるJIS C60079-15の標題が「爆発性雰囲気を使用する電気機械器具-第15部: タイプ“n”防爆構造」であるため、本稿では「タイプn」とします。

注2) 正常動作には、外部端子での開放、接続、短絡および地絡、ランプやモータの起動時突入電流、調整のための可変抵抗器の操作なども含まれます。規格では、特定の異常状態の例としてランプの故障が示されています。

注3) Zone 2危険場所専用の本質安全防爆「Ex ic」に移行する予定です。

注4) Nonincendiveの場合、認証機関が一般的な安全規格(例: UL61010-1)への適合性を併せて審査するので、その規格に必要な絶縁距離が保たれます。

注5) 機器自体を危険場所に設置可能な場合はEx [nL]、不可能な場合は[Ex nL]となります。

【(株)エム・システム技研 設計部】

表1 タイプ“n”防爆構造の分類

防爆記号	名称および内容
Ex nA	Non-Sparking Device (無火花デバイス) 通常運転時に点火源になるような火花を発生させない構造。安全増防爆構造に類似。
Ex nC	Encapsulated Device (樹脂充てん形デバイス) デバイス全体が充てん材の中に埋め込まれ、爆発性雰囲気が侵入しない構造。樹脂充てん防爆に類似。
Ex nC	Enclosed-Break Device (接点封入形デバイス) 接点を封入したデバイスで、その内部に侵入した爆発性雰囲気が爆発しても、その容器が爆発に耐えかつ容器外部に火炎を伝えない構造。内容積は20cm ³ 以下。耐圧防爆に類似。
Ex nC	Hermetically-Sealed Device (ハーメチックシール形デバイス) 容器内部に爆発性雰囲気が侵入しないように、容器を熔接、ろう付けなどの方法で接合されているデバイス。
Ex nC	Non-Incendive Component (非点火性部品) 爆発性雰囲気に点火可能な回路を開閉する接点を有する部品であるが、その接点が点火を引き起さないような構造の部品。
Ex nC	Sealed Device (シール形デバイス) 通常運転中には、開けることができない構造で、爆発性雰囲気が侵入しないようシールされたデバイス。
Ex nL	Energy-Limited Apparatus (エネルギー制限機器) ^{注3)} 回路や部品がエネルギー制限のコンセプトに従っている機器。本安機器に類似。
Ex [nL] ^{注5)} [Ex nL]	Associated Energy-Limited Apparatus (エネルギー制限関連機器) ^{注3)} エネルギー制限回路と非エネルギー制限回路を含み、非エネルギー制限回路がエネルギー制限回路に悪影響を及ぼさない機器。本安関連機器に類似。
Ex nA nL	Self Protected Energy-Limited Apparatus (自己保護形エネルギー制限機器) エネルギー制限された接点、その回路にエネルギー制限された電力を供給する回路およびその回路へのエネルギー制限されない供給電源を含む回路。
Ex nR	Restricted-Breathing Enclosure (呼吸制限機器) 外部の爆発性雰囲気が呼吸作用によって侵入するのを防止している機器。

■ 焼き物工場の遠隔監視

アプリケーション No.1

焼き物工場の窯の温度監視と記録・帳票のFAX通報、さらに温度異常が発生したときに音声通報するアプリケーションです。

一般公衆回線を利用した Webロガーによる遠隔監視例

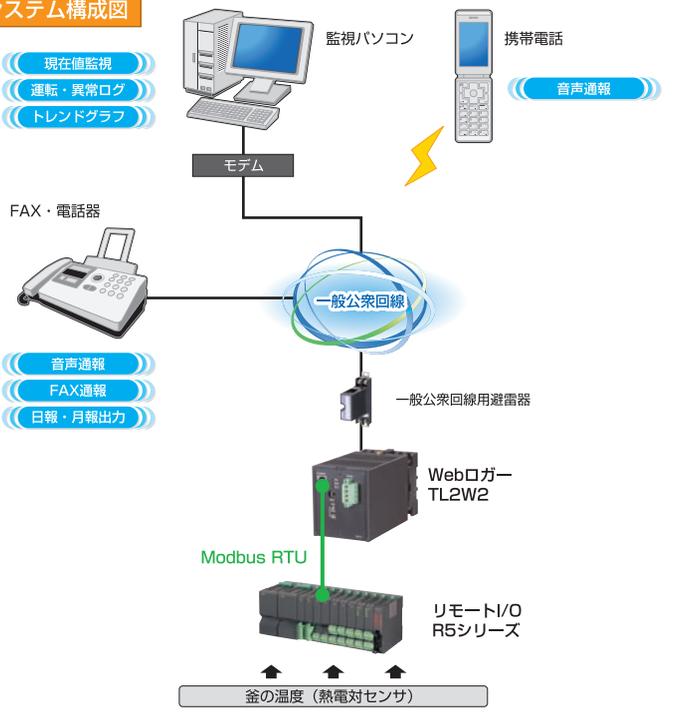
焼き物工場で、遠隔で窯の温度監視を行います。

温度センサは熱電対を使用し、現場で直にリモートI/O R5シリーズの熱電対入力カードに接続します。計測データは、ネットワーク(ModbusRTU)経由で現場のWebロガー(形式:TL2W2)に入力されます。

Webロガーでは、1分間隔で7日間分データを蓄積できインターネットのブラウザ画面で、離れた場所から温度のトレンドグラフを監視できます。日報形式ならば11日分の保存ができます。また日報・月報はFAXで定時通報することもできます。

異常な温度を測定したときは、電話による音声通報を行います。通報された担当者はパソコンからダイヤルアップ接続してWebブラウザでトレンドグラフや現在値を確認することができます。

システム構成図



■ 食品工場の洗浄用洗剤タンクの遠隔監視

アプリケーション No.2

洗浄タンクの貯蓄量の監視や記録そして音声通報を行います。さらにユーザー固有グラフィック画面により、目視による残量管理ができるアプリケーションです。

PHS(無線)を利用した Webロガーによる遠隔監視例

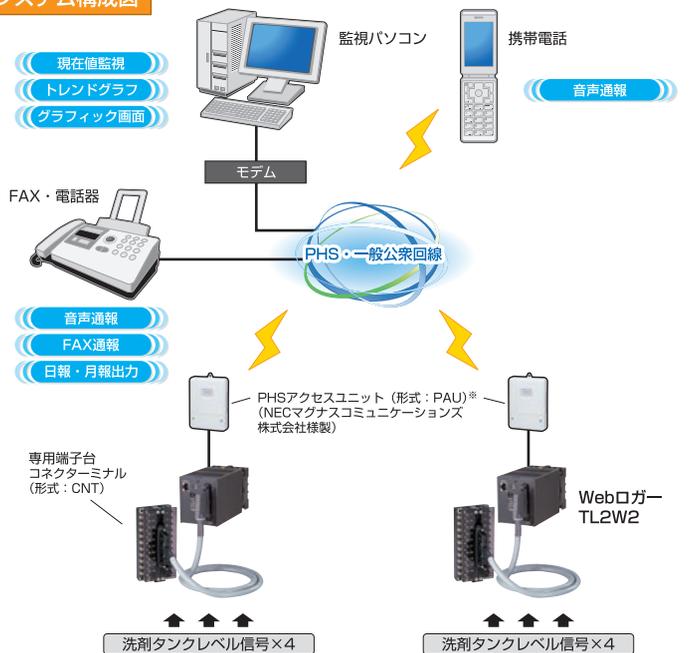
4基の洗剤タンクの貯蓄量の監視を行い、タンクの残量が少量になってきたら管理者へ音声で連絡します。

Webロガー(形式:TL2W2)には洗剤タンクレベル信号(DC1~5V)を入力します。洗剤タンク容量の表示はWebロガーの付属の演算ソフト(形式:TL2POL)を使用して底面積×水位信号で算出します。

この結果をトレンドグラフで表示したり、ユーザー固有のグラフィック画面上の洗剤タンクの写真の上に容量をデジタル表示します。また、日報・月報によりデータを管理することにより季節ごとの消費量を予測することも可能です。

貯蓄量が設定した基準値を下回った場合には担当者へ音声通報を行いますので、いつも一定の量を確保することができます。

システム構成図



* ISPIはPHSで接続できるアクセスポイントを持っている必要があります。詳細はホットラインまでお問合せください。

受講料無料

受講者
募集!!

眠くならない実習主体の勉強会 中部MKセミナー



下記のコースの中から、ご希望のコースを1日単位でお選びいただけます。
受講料は無料です。お気軽にご参加ください。

お客様のご要望にお応えして、名古屋にて臨時MKセミナーを開催します!

コース名	内容	中部会場日程 (2009年)
オームの法則	簡単な回路から電流・電圧・抵抗を測定してオームの法則を学習	満員のためお申込み受付終了 7月 7日 (火) (開催時間 10:00~17:00)
変換器のアプリケーション	代表的な計装用信号変換器の役割と特性をパソコンの画面を見ながら学習	7月 8日 (水) (開催時間 9:30~17:00)
PID制御の基礎	温度を制御対象にした実習教材とパソコンを接続し、画面に表示される測定値、出力値の変化を観察しながらP・I・D制御動作を学習	満員のためお申込み受付終了 7月 9日 (木) (開催時間 9:30~17:00)
省エネのための電力監視	リモートI/OとPCレコーダを用いて、省エネ・省コストのための電力監視を学習	7月 10日 (金) (開催時間 9:30~17:00)

中部会場 (名古屋市)

D&Cレンタルスペース 503号室

(名古屋市中村区名駅5丁目23-17 名駅フォレストビル5F)

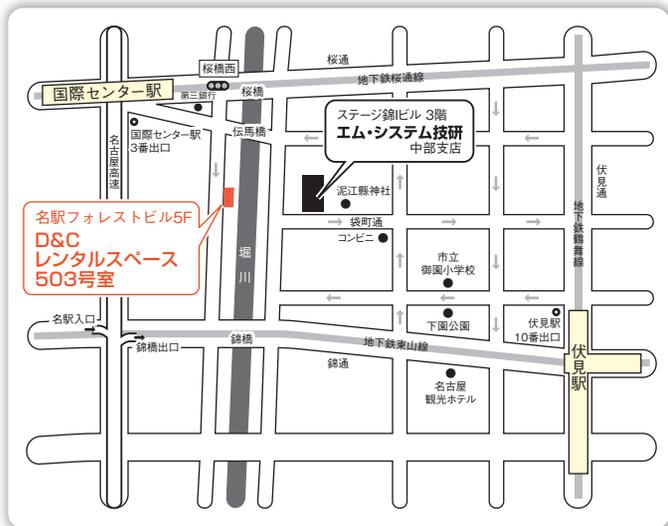
- 地下鉄桜通線「国際センター駅」下車 3番出口より徒歩5分

MKセミナーのお申込みおよびお問合せ先

(株) エム・システム技研 セミナー事務局 (担当: 井上)

TEL.06-6659-8200 / FAX.06-6659-8510

- ご参加の方には受講者登録票をお送りします。
定員には限りがございますので、
お早めにお申込みください。



エム・システム技研製品のご注文や価格につきましては、下記までご連絡ください。

代理店

MSYSTEM

株式会社 エム・システム技研

ホットライン
☎0120-18-6321
カスタマセンター
TEL 06-6659-8200 FAX 06-6659-8510

●ホームページ: <http://www.m-system.co.jp/> ●Eメール: hotline@m-system.co.jp

カスタマセンター-関西支店 〒550-0002 大阪市西区江戸堀1丁目10番2号(肥後橋ニッタイビル2F) TEL (06) 6659-8200(代) FAX (06) 6659-8510
関東支店 〒231-0005 横浜市中区本町2丁目22番(日本生命横浜本町ビル7F) TEL (045) 227-7366(代) FAX (045) 227-7544
中部支店 〒460-0003 名古屋市中区錦1丁目7番34号(ステージ錦Iビル3F) TEL (052) 202-1650(代) FAX (052) 202-1651

MS TODAY

第18巻 第6号 通巻209号 2009年6月1日発行 (PR用限定印刷版)
発行所: (株) エム・システム技研 編集・発行: (株) エム・システム技研 広報室

〒557-0063 大阪市西成区南津守5丁目2番55号 TEL (06) 6659-8202 FAX (06) 6659-8512

定価100円 (定期購読料1年1,000円、3年2,500円) (消費税込)