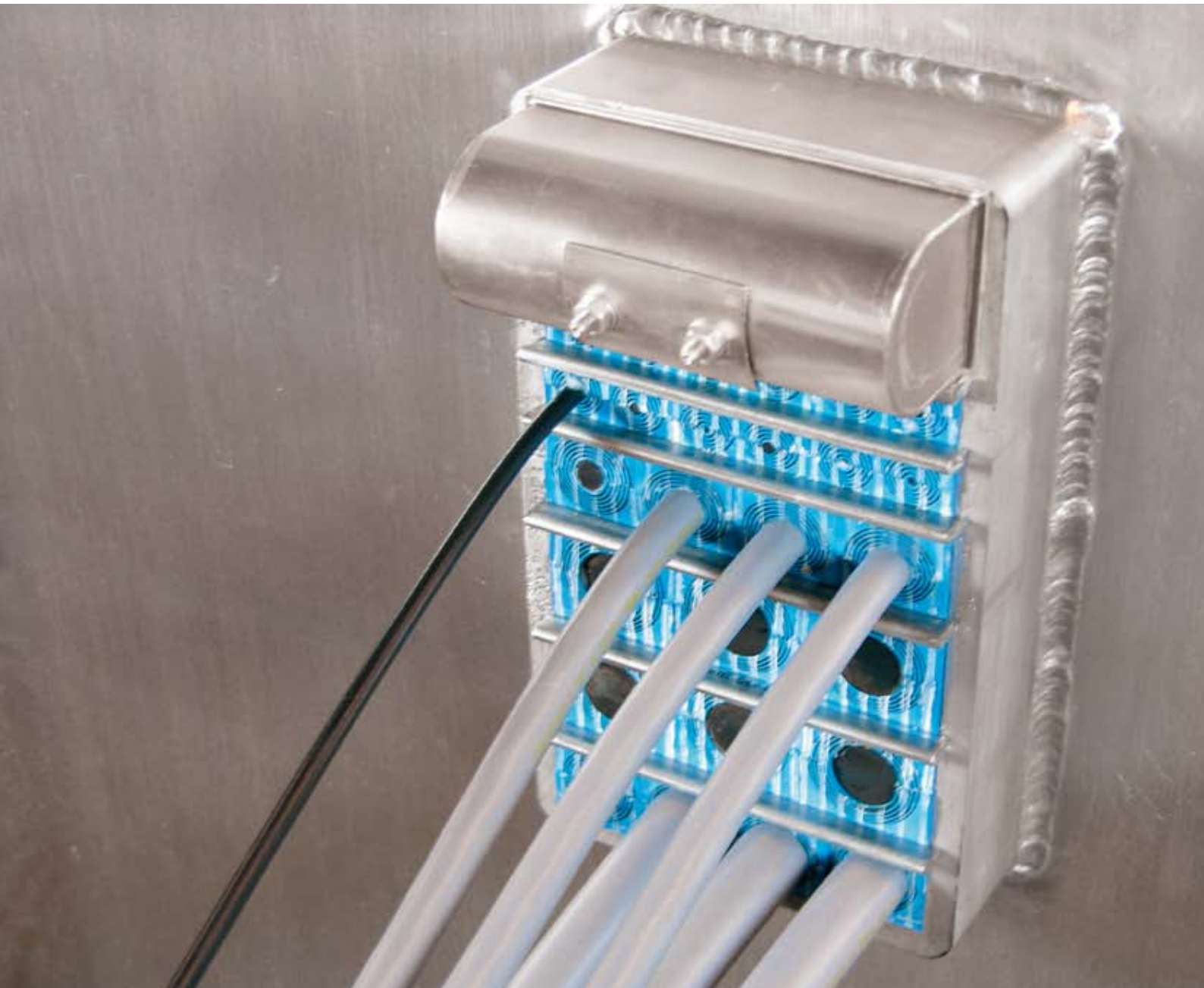
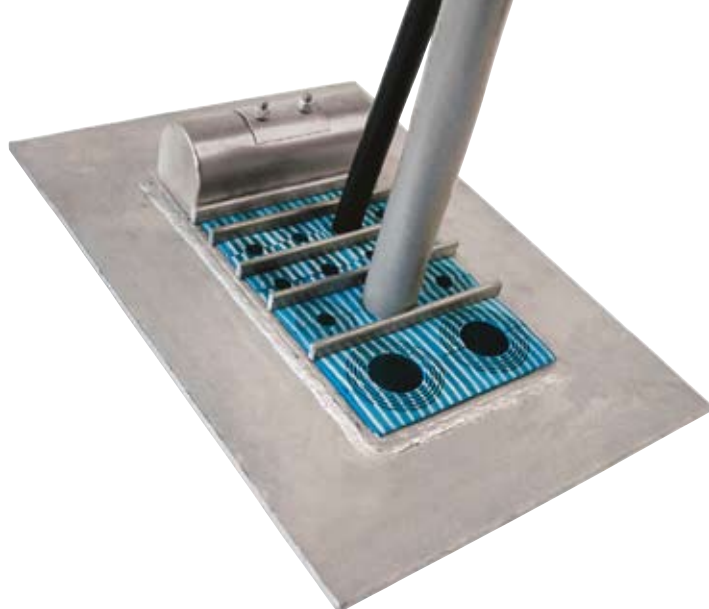


EMC シリーズ

ケーブルとパイプ用貫通部材





We Seal Your World

ロクステックの独自技術Multidiameter™は、中心部から重なり合っているレイヤーを剥ぎ取ることで、様々なケーブルやパイプに対応が可能になります。このシーリング技術は、世界中の業界基準にまで成長いたしました。ロクステックの製品は常に安心と安全をお客様にご提供いたします。

ロクステックの製品は幅広い業界でご利用いただいております。当社では昨今の多種多様な要求に応じて、最も適したソリューションを実現いたします。

また、常に商品開発を推し進めることで、より高い機能性を追求しています。当社のケーブル／パイプ用モジュラーシステムはこの業界で随一の品揃えであり、お客様のニーズに合う最もコスト効率の良いソリューションを提供いたします。

ロクステックでは、当社の子会社、代理店、特約店で作り上げた70カ国以上に及ぶネットワークにより、お客様への素早い納品とサポートを実現しています。さらにスウェーデンロクステック本社では、最先端のテクニカルサービス部門および営業サポート部門が、お客様、パートナー様のご支援に日々邁進しています。

EMC について

EMC (Electro Magnetic Compatibility) とは「電磁環境適合性」のことで、電気／電子機器から発する電磁妨害が他の機器に対し影響を与えず、さらに他の機器からの電磁妨害を受けても本来の性能が正常に維持できる耐性をいいます。

機器が他の機器と干渉することなく正常に作動するかどうかを示すこの EMC は一つの品質基準となるもので、世界中で EMC に関する様々な国際基準が定められています。

都市部などでは、塩水と雨水にも伝導性があります。電磁妨害とは、デバイス、機器、システムなどの機能、または性能低下を及ぼす電磁現象をいいます。

電磁妨害

電磁波エネルギーは、伝導素材、または大気中にある電磁波からも伝わります。通常、伝導素材はケーブルや遮蔽ケーブル、キャビネット内に存在します。また、液体の多くは伝導性であり、蒸留されていない水もほぼ伝導性です。沿岸部、産業地帯、

ロクステック EMCシステム



ロクステックEMCシリーズを使うことで、様々な電気／電子デバイスの電磁環境適合性を改善し、良好にすることができます。



当システムはモジュラー・ベースのケーブル/パイプの貫通EMC用アプリケーションです。この製品は、他のロクステック製品と同様、EMCモジュール、隔壁や壁に設置するための金属製フレーム、圧縮するためのウェッジから構成されています。この製品には「不要な電磁波の外部放出を防ぐ」「外部からの有害な電磁波から保護する」という二つの役割があります。

構成部品

フレームはさまざまな形・サイズを取り揃えており、建設中・建設後を問わず常に現場で設置できるようになっています。ここで極めて重要なポイントとなるのが、アースの設置です。まず、フレーム類を使用して隔壁や壁などにケーブル/パイプを貫通させる開口部を設けます。そしてそのフレームにロクステックEMCモジ

ュールを挿入します。最後にロクステックウェッジを締め付け圧縮することで密閉が完了します。同時にアースも完了します。

Multidiameter™ テクノロジー

その大きな特徴は、ひとつのモジュールで様々な外径のケーブル/パイプに対応できることです。中心部から円筒形に重なり合っているレイヤーを剥ぎ取るだけでどんなケーブルにも対応可能というロクステック独自のMultidiameter™テクノロジーにより、ロクステックEMCモジュールなら素早く簡単に設置作業を進めることができます。また、様々な災害を誘発する火・液体・ガス・爆発 爆発・ねずみ・煙・埃などをシャットアウトすることでケーブル/パイプを保護することができます。



このMultidiameter™テクノロジーはスウェーデンの本社、ロクステックインターナショナルABのみが有する技術であり、このテクノロジーを採用したロクステックEMC製品はフレキシブルなケーブル貫通システムとして広く市場に受け入れられています。

将来のための余裕

貫通部分に変更が必要になってもロクステックEMC製品ならいつでも必要なときに再施工して貫通部分を変更することができます。例えば、ケーブルを交換する場合、あるいはケーブルを新設貫する場合にも、余剰部分を埋めているスペアモジュールを除去してスペースを作ること、その部分を新たに使用することができます。もちろん、常に高い気密性がMultidiameter™レイヤーにより常に確保されます。

認証された信頼性

全てのモジュールの組み込みが完了すれば、貫通部は密閉され、機器はあらゆる方向へ誘導された電磁波による妨害から保護されます。

ロクステックEMCシリーズには、EN基準に準拠した遮蔽減衰テスト (EN 50 147-1:1996 5.2.2) および VG95373基準に準拠した電気抵抗テストをはじめとする公的機関でのテストを実施しています。

製品カタログには、EMC以外の他の環境災害要素に関するテスト情報も掲載していますので、併せてご覧ください。

EMC 専門用語



EMI

「電磁波干渉」とは、電子機器から放出された電磁波が他の電子機器に障害を与える現象をいいます。英単語の“interference (干渉)”と“disturbance (妨害)”はよく同意語として使用され、また“EMI (電磁波干渉)”と“Electromagnetic disturbance (電磁妨害)”はよく混同されます。

EMC, その二つの側面

一般に、電気機器、特に電子機器には多かれ少なかれ電磁波による干渉を受けやすいという特徴があります。

また一方で、全ての機器類は電磁干渉を発生させます。よって、EMC (電磁環境適合性) には

二つの側面があることになります。その一つは、機器が電磁妨害を受けない十分な耐性を保持すること。二つ目は機器から電磁妨害を発生させず、他の機器に影響を与えないということです。

大気中への放出

一般に英語で「電磁妨害」とは、無線信号の様に大気中から受けたり、ケーブルから伝わって受けたりした時に発生する「不要な電磁波」をいいます。

電磁妨害とは

電磁妨害は“雑音”をイメージすると理解しやすくなります。雑音は、それが小さい時には問題になりませんが、大きくなるにつれ相手の話の内容が聞き取りにくく、気

にもなります。そのような環境では相手の話している内容を聞き逃すといった事態になりかねません。電磁妨害は故意に発生させることもできます。これが「電子戦争」と呼ばれるもので、相手の設備の不調や破壊を引き起こすために行われます。それらの行為は「ジャミング (jamming)」と言われています。

RFI

「無線周波妨害」とは、無線妨害電波によって起こる受信周波数の感度低下を言い、通常3kHz-300GHzの周波数レンジの電磁エネルギーとなって無線電波で送られることで発生します。通常「RFI」は「無線妨害」あるいは「不要な電波信号」を示す言葉として使用されます。また過去の事例から、一般に無線周波妨害は無線周波電波よりさらに幅広い周波数



帯域に影響を与えていると言われています。無線技士達は当初、無線妨害を発生させるのは無線機だけだと考えていましたが、後に無線機以外の機器からも同様の現象が起こることを技士達が発見しました。今日では、より幅広い意味をもつ「電磁妨害」という言葉も使われています。

接地

電磁波障害からケーブルや電子機器を守るのは遮蔽層です。遮蔽付きケーブルは導電層付きケーブルのことで、導線から送られてきた電磁波を無くす／弱める役割を担っています。その役割を有効活用するために、遮蔽層は電磁波によって発生した電流をケーブルから除去しなければなりません。これは遮蔽層を接地することで除去できます。

「接地」とは遮蔽から電磁波エネルギーを取り除き、電磁妨害の減衰を促進させることです。EMCの特性をしっかりと発揮させるためには、機器を確実に接地することが重要となります。なお、どの電子／電気設計においても、確実な接地は常に重要となります。

減衰

「減衰」とは、電気信号、電磁波干渉などの電気信号を弱めることをいう専門用語です。接地効果と減衰効果(db)の間には数学的理論があります。

電磁妨害- 発生源と受容体

電磁妨害を発生させない電気／電子機器はありません。つまり、全ての電気／電子機器は、他の機器などに影響を及ぼす可能性があります。



発生源

最も一般的な電磁妨害の発生源としては、無線送信機、テレビ、レーダー機器、電源コード、電子回線、ランプ調光器、溶接機、電気モーターなどが挙げられます。試験などで電氣的に作り出した嵐、太陽光もまた電磁妨害の原因の一つとなります。

受容体

電磁妨害の“被害者”となるのは、ラジオ、テレビ受信機、家庭用電気器具、コンピューター、電子器具などです。電磁妨害の中には、ほぼ無害で、許容範囲内のものもありますが、その一方で、航空機や医療機器、ナビゲーション機器または信号システムなどに対する電磁妨害は安全面および人体に対して深刻な影響を与えることがあります。

電磁妨害によって生じる様々な問題

電磁妨害により生じる障害は日常生活の中でそれほど珍しくありません。ただし、それに気が付くことはあまりありません。

その原因と問題が明確に特定できることもあります。その事例を以下にご紹介します。

- 鉄塔の近くを車で通りかかったときに、車のラジオに雑音が入る。
- 携帯電話が近くで使用されているときに、通話中にノイズが入る。
- テレビの近くで掃除機を使用すると、映像がゆがむ。

電磁妨害の影響により機器が誤作動しやすくなるということもあります。

その実例を以下にご紹介します。

- 携帯電話を使ったことで、自動車のエアバッグとアンチロックブレーキシステムが誤作動を起こした。
- デジタルテレビが医療機器の誤作動を誘発した。
- 携帯電話がPLCシステム（プログラム可能なロジックデバイスの基本通信回線。様々な産業で使用されている）の誤作動を誘発した。
- 電子レンジが原因で、最新のBluetooth技術を活用した通信機

器が誤作動を起こした。

- 携帯電話が電動車椅子をコントロール不能にした。

落雷による被害これは、電磁妨害の影響のうち極度の有害性があるものです。その被害とは、落雷のとてつもなく高いボルト数、非常に強い電磁界によってもたらされます。このカタログの事例セクションでは、実際に起こった非常に強い電磁妨害の実例をご紹介しますので、ご覧ください。

360度の接続

EMC製品は、電子／電気機器類の電磁環境適合性を達成させるのに重要な役割を担うもので、機器格納庫、筐体、部屋、建物、駅のプラットフォームまたは船舶などに使用されます。

ロクステックEMCケーブル貫通なら、周辺機器から完全に防御することができます。また、ロクステックEMCケーブル貫通の密閉効果により、無線電波もしくはケーブルに乗って送られてきた電磁波エネルギーの侵入、漏洩も阻止することが可能です。

捕らえる

ロクステックEMCケーブル貫通は、各ケーブルの外部導体部に巻かれたロクステック独自の低抵抗フィルムと、その貫通ケーブルに対して直角に密着する伝導性ゴムにより、不要な電磁波エネルギーを捕らえます。

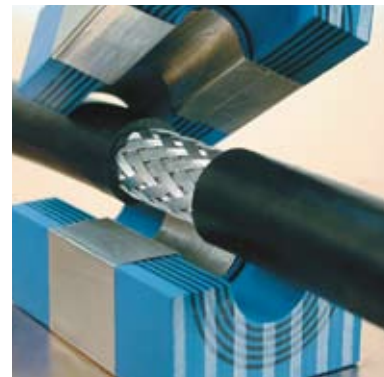
迂回

電磁エネルギーのアースは、ロクステックEMC製品のアース専用フレームを使用して行われます。アースは外部導体部から取りますが、これはスクリーンの接続箇所へのインダクタンス影響を最小限に抑えるためです。接続箇所のインダクタンスは、電

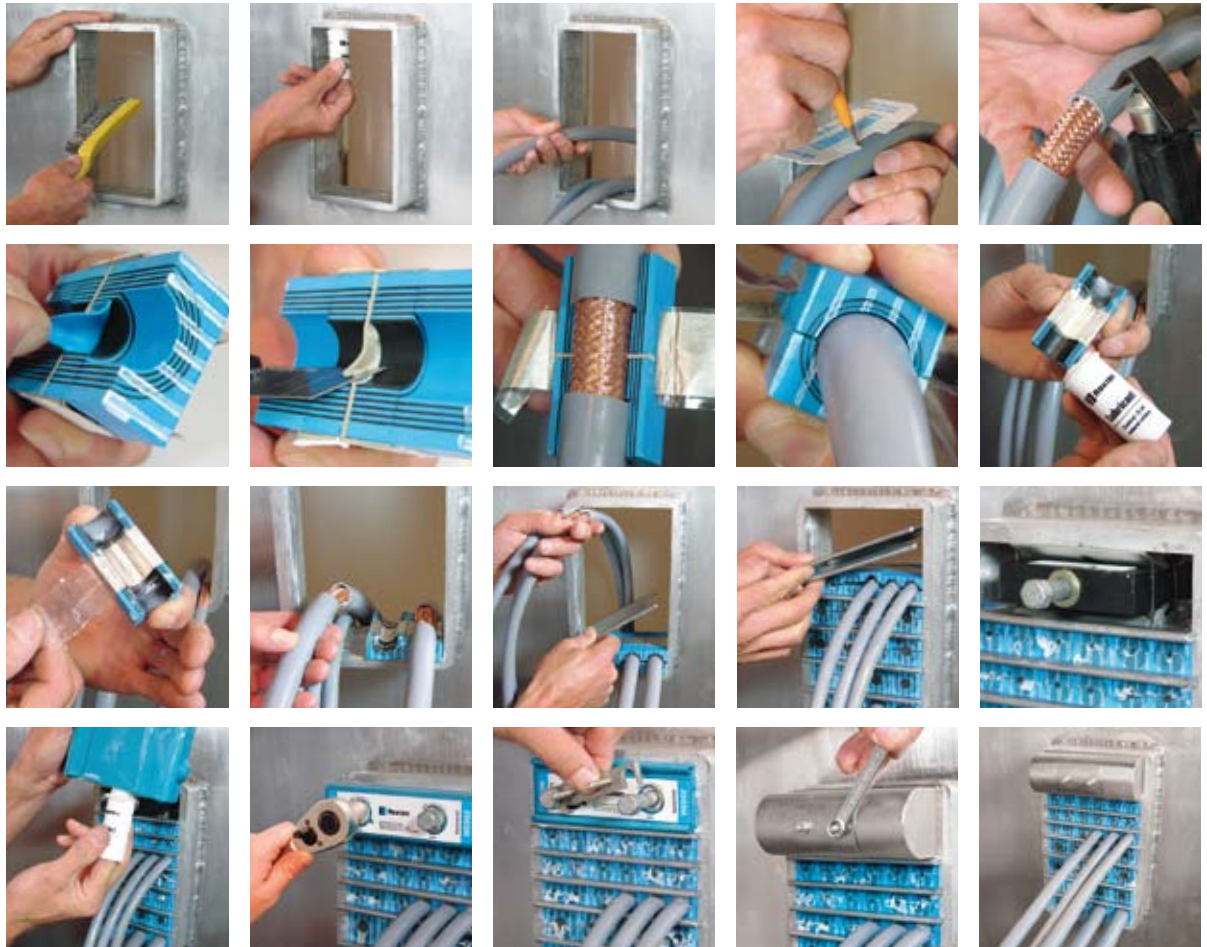
気抵抗の大きさによって周波を発生しますが、その電気抵抗が高周波になるほどアース効果は落ちてしまいます。弊社の360度での接続効果は、このようなインダクタンスを完全になくすものです。

排除 (Damp・ダンプ)

「インダクタンス」とは大まかに言えば「抵抗」のことで、電圧と交流回路内に存在する電流変化率の比をいいます。電磁妨害におけるダンプ効果は、アース設計構造の良し悪しによって決まります。また、高周波数の100kHz-1GHz域でのダンプ効果は貫通部のケーブルの数により変化します。



取り付け方法



- フレームを取り付け、ケーブルを通します。
- 外部導電をとる場所の被覆を切り取り、導電部を出します。
- モジュール内部のレイヤーを剥ぎ取り、ケーブル直径に合わせます。
- フォイル部を取り除き、モジュールにルブリカントを塗布します。
- フォイルに付いているプラスチックラップを剥がします。
- モジュールをフレーム内に組み込み、ステイプレートを各段に設置します。ルブリカントを塗布した圧縮機を挿入する前に、必要に応じて、仮圧縮を行いましょう。
- 圧縮機のネジを止まるまで締め付けます。
- 最後に、電磁波防御のESカバーを圧縮機の前部へ取り付けます。

ES および PE の保護性能

ロクステックEMCの電磁波保護性能には2つのタイプがあり、それぞれ異なるタイプの電磁妨害に対して効果を発揮します。

ロクステックEMC貫通は、伝導性に優れた鉄製フレームにESモジュールもしくはPEモジュールを使用するものです。これらのモジュールは、ケーブルの外部伝導部分から伝わってきた不要な電磁エネルギーから保護し、アースへと流します (ESおよびPE)。更に、ESモジュールには、内部の伝導性ゴムにより大気中の電磁エネルギーの侵入を防ぐ働きもあります。

ロクステックESモジュール

白いストライプでマークされたロクステックES (Electromagnetic Shielding) モジュールは2片のモジュールで構成されており、施工時につなぎあわせて一体化します。中心部から円筒形に重なり合っているレイヤーを剥がしていくことで、どんなケーブルサイズにも適合させることができます。更に、この円筒形状のレイヤーは、モジュール内でのケーブルを挟み込む前後部分 (2パーツ) と伝導線ゴムを挟んだ被覆部を取り除いた外部伝導部分 (2パーツ) の4

パーツに分けられます。この部分はまた、電磁波保護の対象外となる水圧、ガス圧などに対しても気密性を保ちます。

伝導性ゴム

伝導性ゴムは、モジュール中心部にあり、レイヤーに対して垂直に挟み込まれている部分です。このレイヤーはモジュール断面部と同じ面積を持ち、大気中の電磁波を遮断する働きをします。

伝導性フォイル

モジュール内部のレイヤーは、それをはがすことで、外部伝導に対してしっかりと密着します。また、モジュール本体に巻きつけられた伝導性・低抵抗のフォイルにより、外部伝導部に対して360度しっかりと密着します。またこのフォイルは、伝導性ゴムと外部伝導にもしっかりと密着します。結果として、ケーブル貫通部の全てのモジュールが繋がることになり、伝導性ゴムおよび外部伝導 外部伝導から流れた電磁波は、アースの接

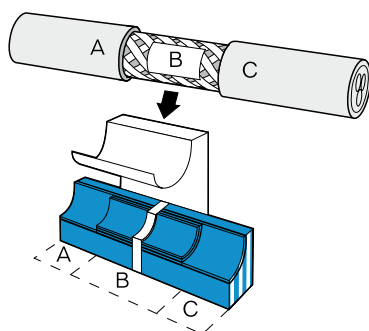
地がなされた金属性フレームを通して地面に送られることで、電磁波干渉を排除します。

ロクステックPEモジュール

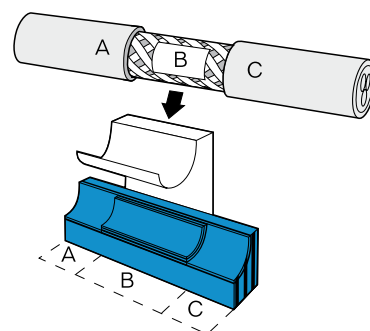
黒いストライプでマークされたロクステックPE (Potential Equalization) モジュールは、アースおよび等電位化が必要な場合に使用します。PEモジュールは、ESモジュール同様、円筒形のレイヤーと伝導性フォイルのみで構成されています (伝導性ゴムはありません)。PEモジュール内部に遮蔽膜はないものの、伝導性フォイルが多少の遮蔽効果を発揮します。PEモジュールでは電磁波遮蔽効果は弱くなります。

ロクステックEMCモジュールラインアップ

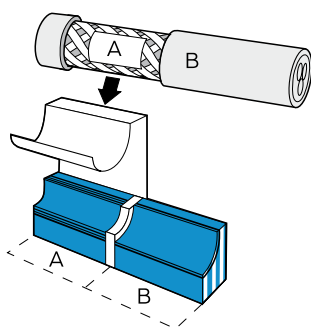
ロクステックEMCモジュール (ESおよびPE) は、「レギュラーモジュール (RM)」と「コンパクトモジュール (CM)」の2つのグループに分けることができます。



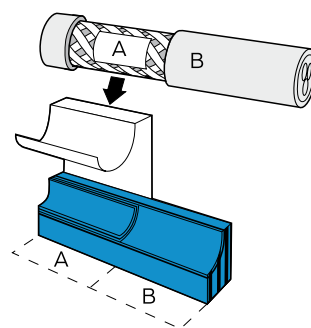
Roxtec RM ES モジュール断面



Roxtec RM PE モジュール断面



Roxtec RM ES B モジュール断面



Roxtec RM PE B モジュール断面

ロクステックRMモジュール

ロクステックRMモジュールは、火、液体、ガス圧、爆発などの危険区域に使用されます。フレーム本体には60mmのRMモジュールを使用し、Sタイプ、SFタイプ、Gタイプ、Rタイプのフレームをご用意しています。Rフレーム以外の各フレームには、圧縮機（ロクステックウェッジ）が使用されます。ESウエッジカバーは電磁波をブロックするもので、ウェッジ前部に取り付けます。なお、RMモジュールにはBバージョンもあります。Bとは、Back（うしろ側）という意味で、このバージョンではモジュールの後ろに伝導性フォイルとゴムが付いています。RM ES Bまたは、RM PE Bモジュールは、片側のみを火、圧力、爆発などの危険にさらされる場所へ使用できます。さらに、これらのモジュールは簡単に施工できます。

ロクステックCM用モジュール

CMモジュールは、キャビネットや

機器の筐体などに使用されるもので、CM ESとCM PEの2種類をご用意しています。モジュールの長さは40mmです。ロクステックフレームにはCF 8 EMC、CF 32 EMC、CF 16 EMCがあります。

ロクステック丸型シール

これまでにご紹介したロクステックEMCモジュールの他にも、ロクステックRS EMCという単線ケーブル／パイプ部材があります。その原理は基本的にモジュールと同じです。設置されたパイプもしくは、スリーブに使用します。RS EMCは、「ロクステックRS ES」と「ロクステックRS PE」の2種類からお選びいただけます。

モジュールの種類

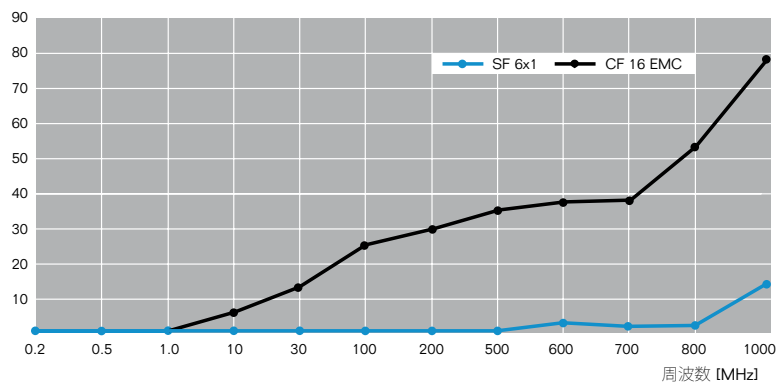
Roxtec EMC モジュール一覧表

RM ES	Regular Module Electromagnetic Shielding
RM ES B	Regular Module Electromagnetic Shielding Back
RM PE	Regular Module Potential Equalization
RM PE B	Regular Module Potential Equalization Back
CM ES	Compact Module Electromagnetic Shielding
CM PE	Compact Module Potential Equalization

Roxtec EMC テスト結果

表面伝達インピーダンス

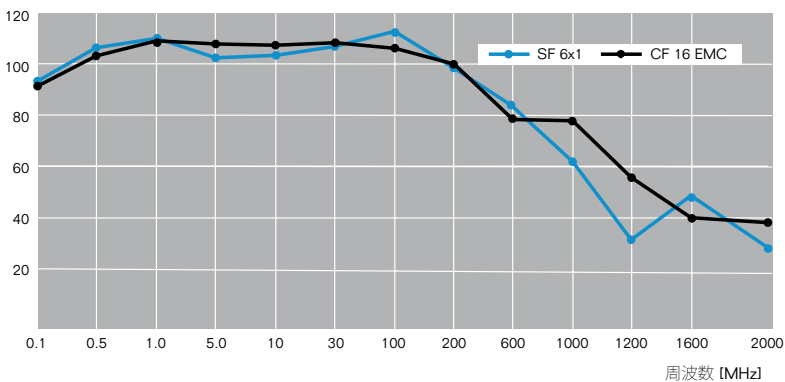
インピーダンス [mΩ]



Roxtec RM PE モジュール内のコンダクティブフォイルとフレームの表面伝達インピーダンスのグラフ。

遮蔽減衰量

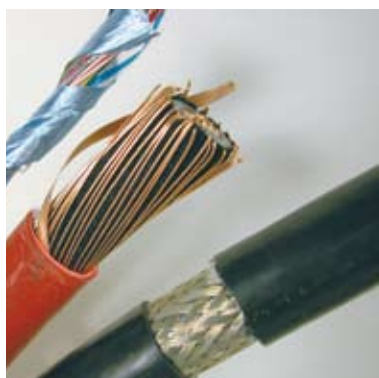
減衰量 [dB]



ケーブル未使用時のRoxtec RM ESモジュールとEMCフレームの遮蔽減衰量のグラフ。
(準拠: EN50 147-1: 1996 5.2.2.)

ケーブルの種類

EMCの性能をベストな状態で保つためには ためにはケーブルの選択が最も重要なポイントです。



まず、貫通させるケーブルは遮蔽層付きでなければなりません。さらにその遮蔽されている部分の密度が高くなければなりません。密度が低いと電磁波漏れが発生し、電磁波保護の部分に影響が出てしまいます。EMC用として最適なケーブルは、編み込んであるもの、もしくはそれと同質タイプのケーブルです。プラスチックフィルムが外側に付いている場合はモジュールの接触はなく、電磁波が流れることもありません。

よって、この種のケーブルはロクステックEMCでの使用には適していません。他に、ケーブルの構造的な特徴にも着目する必要があります。ケーブルの内部構造が変形すると、ケーブル貫通は電磁波干渉からも、また水・ガスからも保護できなくなります。

EMC 用語

伝導性

電流を整流させる特性。

EMC

Electromagnetic compatibility.

(電磁環境適合性)の略。

機器やシステムから発生される電磁波を受けても本来の性能が正常に維持できる耐性があり、さらに他の機器に対し影響を与えない。

EMI

Electromagnetic interference.

(電磁波干渉)の略。

電気、電子機器、システム、または変換機などの性能の低下、誤動作、故障を引き起こす外乱。

電磁妨害

電子機器やデバイス、システムなどの機能または性能低下を及ぼす電磁波現象をいいます。

アース

1. 電流帰還。
2. 電圧基準。

接地

電気装置を基準電位となる地面などにつなぎ、電位を等しくすること。

インピーダンス

AC回路内における2点間の電気抵抗。

インダクタンス

AC回路内における電圧と電流変化率との比。

RFI

Radio Frequency Interferenceの略。無線妨害電波による、受信感度の低下。

遮断

伝導体が電磁波などを遮断する機能。

遮蔽

ケーブル内の伝導体が、指定部分への電磁波侵入を減少させる。

信号基準

ノードまたは伝導体が基準として定められた場合は、必ずしも筐体に対する接地に接続する必要はない。

系統接地

ある特定のポイントで電気システムが電圧0(ゼロ)を基準とした場合。

関連会社



スウェーデン, Roxtec International AB, 本社
電話 +46 455 36 67 00

アルゼンチン, INGIAR Representaciones SRL
電話 +54 11 4772 7262

オーストラリア, Macwil Roxtec Pty. Ltd
電話 +61 2 9708 0055

ベルギー, Roxtec b.v.b.a/s.p.r.l
電話 +32 9281 1233

ブラジル, Roxtec Latin-America Ltda
電話 +55 11 3032 3198

チリ, FACOR Ltda
電話 +56 2 7179480

中国, Roxtec International Trading (Shanghai) Co. Ltd
電話 +86 21 6841 9977

チェコ共和国, Roxtec CZ s.r.o
電話 +420 284 821 420

アルジェリア、クロアチア、エジプト、ギリシア、イラン、イスラエル、カザフスタン、オマーン、パキスタン、カタール、アイルランド共和国、サウジアラビア、台湾、トルコでの販売については、www.roxtec.comの連絡先情報をご参照ください。

デンマーク, Roxtec ApS
電話 +45 4918 4747

フィンランド, Roxtec Finland Oy
電話 +358 9 565 5090

フランス, Roxtec France
電話 +33 1 45 61 08 30

ドイツ, Roxtec GmbH
電話 +49 40 657 398 0

ハンガリー, Glob-Prot Trade and Service Ltd
電話 +361 339 8604

インド, Roxtec India Pvt Ltd
電話 +91 12 44 006 141

イタリア, Roxtec Italia S.r.l
電話 +39 029590121

日本, Roxtec Japan K.K.
電話 +81-4550-0730

リトアニア, SWELBALT
電話 +370 46 300 100

メキシコ, MEXIROX, S.A. de CV
電話 +52 58 818863

オランダ, Roxtec BV
電話 +31 341 426395

ノルウェー, Roxtec AS
電話 +47 6787 0850

ポーランド, Pionet Sp.zo.o
電話 +48 58 622 02 08

ポルトガル, Glacis, LDA
電話 +351 21 297 36 37

ロシア, Roxtec RU
電話 +7 495 221 62 20

シンガポール, Finessco Engineering PTE Ltd
電話 +65 6862 3200

南アフリカ, Roxtec Africa (PTY) Ltd
電話 +27 11 482 0088

韓国, Roxtec Korea
電話 +82 51 314 9787

スペイン, Roxtec Sistemas Pasamuros S.L.
電話 +34 916 882 178

スイス, Agro AG
電話 +41 62 889 47 47

アラブ首長国連邦, Roxtec Middle East F.Z.E
電話 +971 4 8839655

英国, Roxtec Ltd
電話 +44 161 7615280

米国、カナダ, Roxtec Inc
電話 800 520 4769,
+1 918 254 9872



Roxtec International AB
Box 540, 371 23 Karlskrona, SWEDEN
TEL +46 455 36 67 00, FAX +46 455 820 12
メール info@roxtec.com, www.roxtec.com

ロクステック・ジャパン株式会社
〒105-0013
東京都港区浜松町1-2-15
モデューロ浜松町 1階
TEL +81-4550-0730, FAX +81-4550-0931
メール : info@jp.roxtec.com, www.roxtec.com