



配線と接地のガイドライン

目的

本書では、プログラマブルコントローラ、産業用コンピュータ、オペレータ・インターフェイス・ターミナル、表示機器、通信ネットワークを含むアレン・ブラドリーの産業用オートメーションシステムを設置するための、一般的なガイドラインについて説明します。このガイドラインはさまざまな設置に適用できますが、電気まわりの環境が厳しい場合は、これに加えて予防措置をとる必要があります。

このガイドラインは、潜在的な電磁干渉(EMI)や、「アダプタフォルト、ラックフォルト、通信フォルト」などの問題の原因となるノイズを回避するための資料として使用してください。また、米国電気法(NEC, National Fire Protection Association in Quincy, Massachusetts 発行)と現地の電気関係の法規に規定されている、安全な接地と配線の実施要領に従ってください。

本書には、以下の内容を説明しています。

- ケーブル配線についての注意事項
- 取付け、結線、および接地
- 配電
- ノイズに対する保護
- フェライトビーズ
- エンクロージャの照明
- 偶発的な瞬間出力の回避
- 参考資料

ケーブル配線レイアウトについての注意事項

システムの配線レイアウトは、I/Oシャーシ内のどこにI/Oモジュールを取付けるかによります。配線レイアウトを設計する前に、システムシャーシのレイアウト計画を参照して、I/Oモジュールをそれぞれのシャーシのどこに挿入するかを決めておく必要があります。I/Oモジュールの配置を設計するときは、各I/Oモジュールに規定された導線カテゴリに基づいてモジュールを分類し、これらのガイドラインに従わなければなりません。また、同じ配線管内にあるすべての導線(ACまたはDC)は、配線管内の最も高い電圧が印加される導線から絶縁しなければなりません。これらのガイドラインは、IEEE規格518-1982の『The installation of electrical equipment to minimize electrical noise inputs to controllers from external sources』(外部から制御装置への電気ノイズを最小限にするための電気機器の設置)に従っています。

導線の分類

すべてのワイヤとケーブルを、以下の3つのカテゴリ(表A参照)に分類してください。ご使用の各I/O電源の導線のカテゴリ分類に関する情報は、それぞれのI/OモジュールまたはI/Oブロックのインストラクションデータを参照してください。

表A 導線の分類ガイドライン

導線ケーブルの分類基準	カテゴリ	参考例
制御およびAC電源：ノイズへの許容度が高いため、カテゴリ2よりも多くのノイズを発生させる高電力導線 <ul style="list-style-type: none"> IEEEレベル3(妨害感受性が低い)および4(電力)に対応 	カテゴリ1	<ul style="list-style-type: none"> 電力供給とI/O回路用のAC電源 高電力デジタルAC/DC I/O電源：このラインは、定格電力が高くノイズに強いAC I/Oモジュールに接続する。 高電力デジタルDC I/O電源：このラインは、定格電力が高いDC I/Oモジュール、またはノイズ除去力を高めるために長時定数フィルタを備えた入力回路をもつDC I/Oモジュールに接続する。通常は、ハード接点スイッチ、リレー、ソレノイドなどの機器を接続する。
信号および通信：カテゴリ1よりもノイズ許容度が低いため、発生するノイズも少なくなる低電力導線(これらはI/Oモジュールに比較的近いセンサやアクチュエータの接続に使用される) <ul style="list-style-type: none"> IEEEレベル1(妨害感受性が高い)および2(中程度の妨害感受性)に対応 	カテゴリ2	<ul style="list-style-type: none"> アナログ回路用の、アナログI/Oライン、およびDC電源ライン 低電力デジタルAC/DC I/O電源：低電力接点出力モジュールなど、定格電力の低いI/Oモジュールに接続する。 低電力デジタルDC I/O電源：このラインは、定格電力が低い、短いパルスを検出するため短時定数フィルタを備えた入力回路をもつ、DC I/Oモジュールに接続する。通常は、近接スイッチ、光電スイッチ、TTLデバイス、およびエンコーダなどの機器に接続する。 通信ケーブル(ControlNet, DeviceNet, 汎用リモートI/O, 拡張ローカルI/O, DH+, DH-485, RS-232-C, RS-422, RS-423ケーブル)：このケーブルは、プロセッサ間、またはI/Oアダプタモジュール、プログラミングターミナル、コンピュータ、またはデータターミナルに接続する。
エンクロージャ内：エンクロージャに格納されているプロセッサシステム構成部品を相互接続する導線 <ul style="list-style-type: none"> IEEEレベル1(妨害感受性が高い)および2(中程度の妨害感受性)に対応 	カテゴリ3	<ul style="list-style-type: none"> 低電圧DC電源ケーブル：バックプレーンからプロセッサシステムの各構成部品に電力を供給する。 通信ケーブル：同じエンクロージャ内のプロセッサシステムの構成部品間を接続する。

注：リモートI/OおよびDH+ケーブルは、Cat. No. 1770-CDのケーブルまたは適用するベンダーリスト(Pub.No. ICCG-2.2)のケーブルから作成しなければなりません。DH-485ケーブルは、適用するベンダーリスト(Pub.No. 1770-6.2.2)のケーブルから作成しなければなりません。

導線の配線

導線間で起きる誘電ノイズを防止するため、エンクロージャ内外のワイヤとケーブルの配線に関する以下のガイドラインに従ってください(表B参照)。以下のような場合を例外として、これらの一般的なガイドラインに示す間隔を取ってください。

- 装置の(さまざまなカテゴリの導線の)接続ポイントが、指定された距離より近い位置に集まっている場合
- 特定アプリケーションの資料に間隔が指定されている構成の場合

このガイドラインは、ノイズ防止にのみ適用します。安全要件については、現地の規格に従ってください。

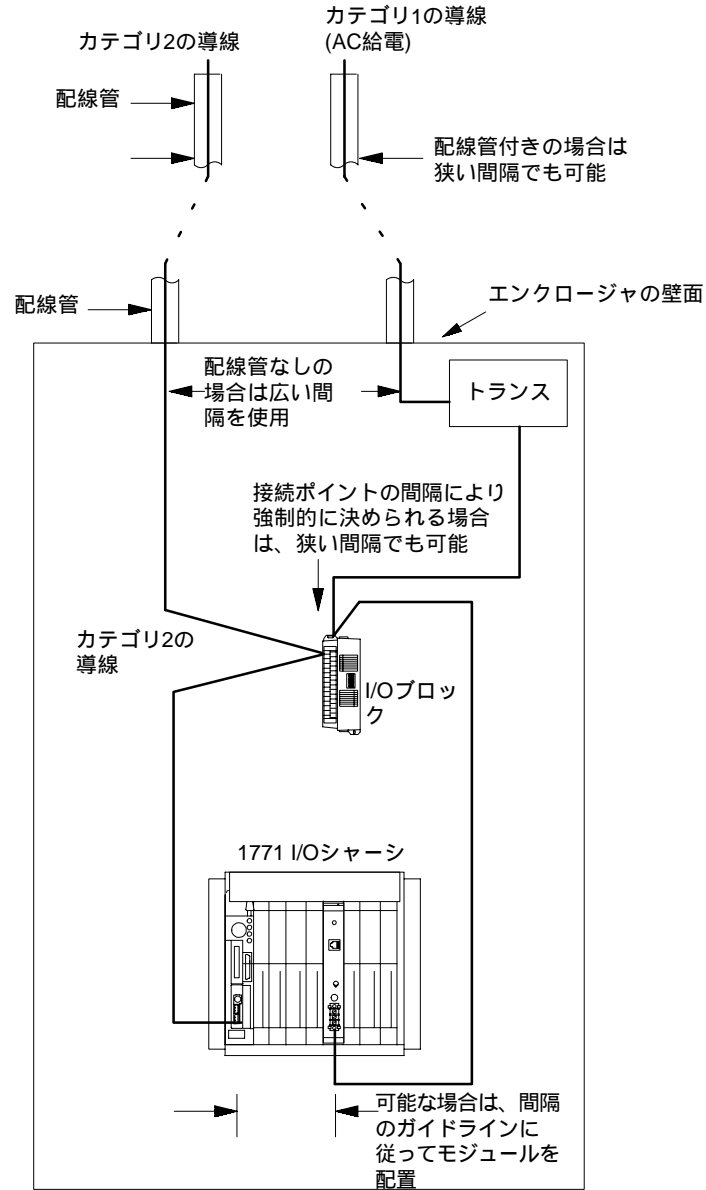
表B 導線の配線ガイドライン

導線のカテゴリ	適用するガイドライン
カテゴリ1	これらの導線は、すべて最大AC600V(最大100馬力の機器に給電)のマシン電力線と一緒に配線することができる。
カテゴリ2	<ul style="list-style-type: none"> • 導線を電力供給線と交差させなければならない場合は、直角に交差させる。 • 導線は高電圧エンクロージャまたは高周波/マイクロ波放射源から少なくとも1.5m(5フィート)離して配線する。 • 導線を金属ワイヤウェイまたは配線管に設置する場合は、そのワイヤウェイまたは配線管の各セグメントをそれぞれの隣接セグメントと結合して、その全長に沿って電気的連続性が保たれるようにし、また各入力点ではエンクロージャに結合しなければいけない。 • 導線を適切にシールドし(該当する場合)、カテゴリ1の導線とは別の配線管に通す。 • 連続金属ワイヤウェイや配線管を使用する場合、導線は、20A未満のカテゴリ1の導線から少なくとも0.08m(3インチ)離して配線する。20A以上、最大100kVAまでのAC電力線からは、0.15m(6インチ)離す。100kVAを超えるAC電力線からは、0.3m(1フィート)離す。 • 連続金属ワイヤウェイや配線管を使用しない場合、導線は、20A未満のカテゴリ1の導線から少なくとも0.15m(6インチ)離す。20A以上、最大100kVAまでのAC電力線からは、0.3m(1フィート)離す。100kVAを超えるAC電力線からは、0.6m(2フィート)離す。
カテゴリ3	エンクロージャ内では、すべてをあらゆる配線管の外部に配線するか、カテゴリ1またはカテゴリ2の導線から離れた配線管に入れてください。

重要：ガイドラインでは、ユーザがノイズに対する保護のガイドライン(14ページ参照)に従うことを想定しています。このガイドラインはさまざまな設置に適用されますが、電気まわりの環境が厳しい場合は、これに加えて予防措置をとる必要があります。

図1に、表Bの具体例を示します。

図1 取付けの詳細



12618-I

取付け、結線、および接地

すべてのレイアウトを決めて確認してから、シャーシの取付け、結線、および接地を行ないます。結線は、シャーシの金属部品、アセンブリ、フレーム、シールド、エンクロージャを相互に接続し、電磁干渉 (EMI) と接地ノイズの影響を減少させます。接地は、接地電極システムに接続して、機器を地表接地電位で配置します。

シャーシの取付けと結線

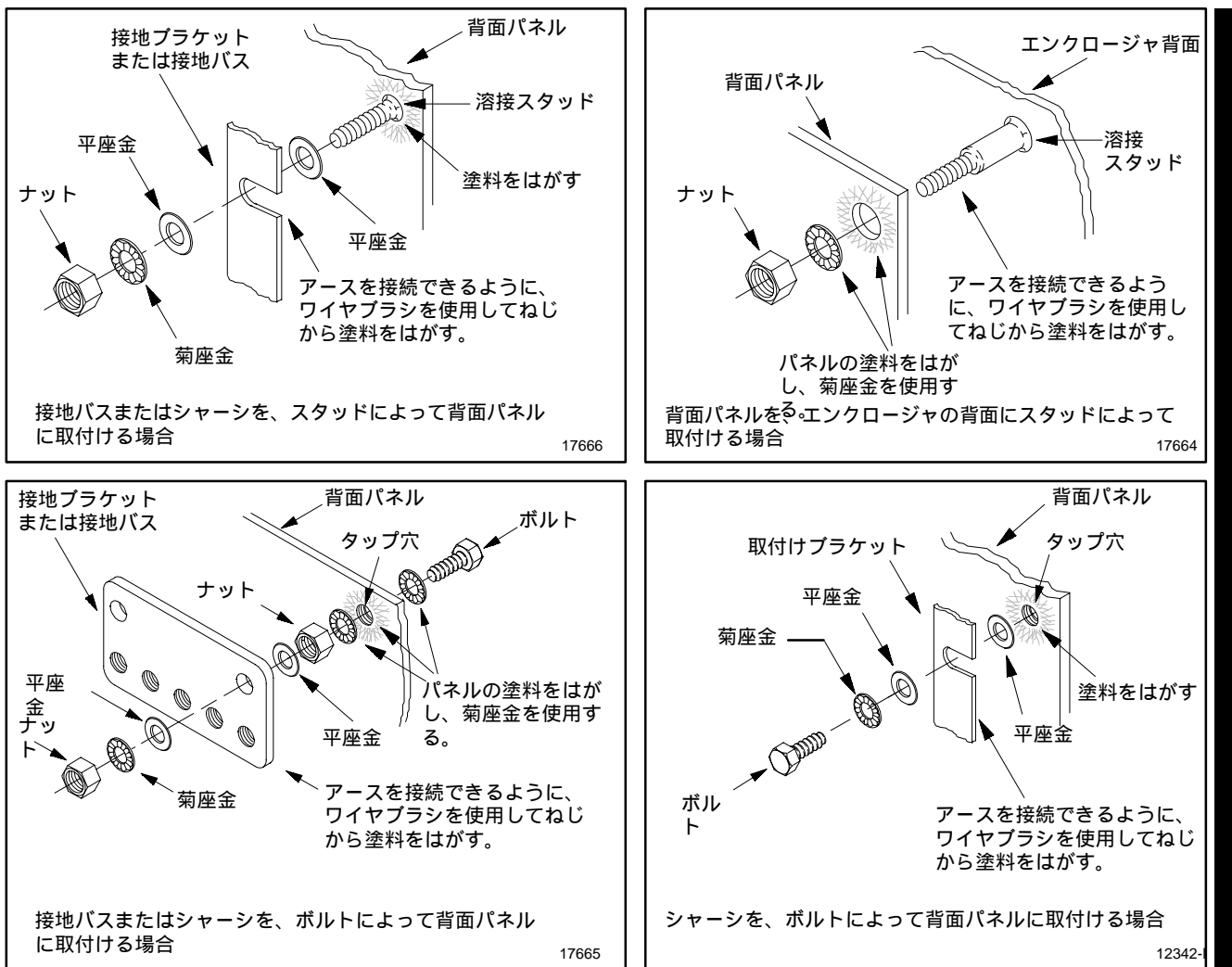
シャーシを取付けるには、ボルトまたは溶接スタッドを使用してください。図2に、以下を詳しく示します。

- シャーシまたは接地バスを背面パネルにスタッドで取付ける。
- 背面パネルをエンクロージャの壁面にスタッドで取付ける。
- シャーシまたは接地バスを背面パネルにボルトで取付ける。

ナットを締める前にシャーシの取付けブラケットが平らでないときは、シムとして追加の座金を使い、ナットを締めてもシャーシが曲がらないようにしてください。

重要：シャーシが曲がらないようにしてください。シャーシが曲がると、バックプレーンに損傷を与え、接地が悪くなることがあります。

図2 取付けの詳細



シャーシの、背面パネル、エンクロージャは、それぞれ取付けボルトまたはスタッドで電氣的に正しく接続されていることを確認してください。電氣的接点を設ける箇所では、スタッドまたはタップ穴から塗料など非導電性の仕上げ材を取り除いてください。

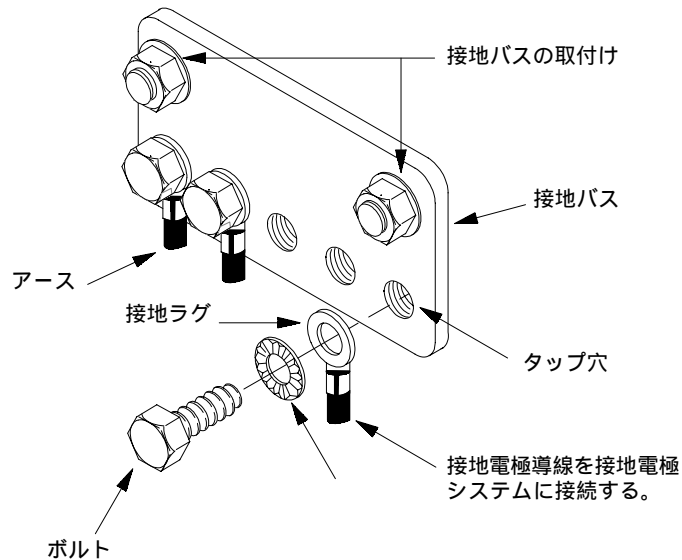
シャーシの結線と接地

ソリッドステート制御では適切な結線と接地を行なうことによって、EMIと接地ノイズの影響を減少させることができます。また、電気機器を安全に設置するには、適切な結線と接地が重要です。適切な結線と接地については、現地の規格および法規に従ってください。

例えば、米国電気法 (NEC) には安全な接地に必要な事項として、導線のサイズとタイプ、電氣的なコンポーネントを安全に接地する方法について規定しています。

機器の接地線の接続：各ボルトまたはスタッドによる接続に加えて、25.4mm (1インチ)の銅ブレードまたは最小8AWGのより線の銅線を使用して、各シャーシ、エンクロージャ、および背面パネルに取付けてある中央接地バスを接続してください。図3に、接地バス接続を示します。

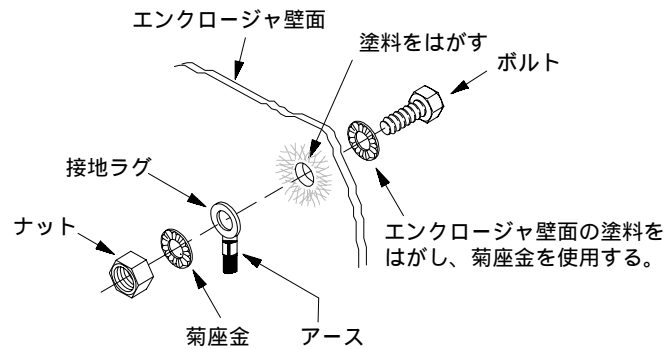
図3 接地バス接続



13271

図4に、エンクロージャ壁面で行なう接続を示します。ノイズから保護するため、スチール製のエンクロージャを使用してください。エンクロージャのドアに覗き窓がある場合、その窓はノイズを遮るために、積層構造のスクリーンまたは導電性の光学層でなくてはなりません。ドアとエンクロージャの電気的接点には、ヒンジを使うのではなく、結合ワイヤを取付けてください。

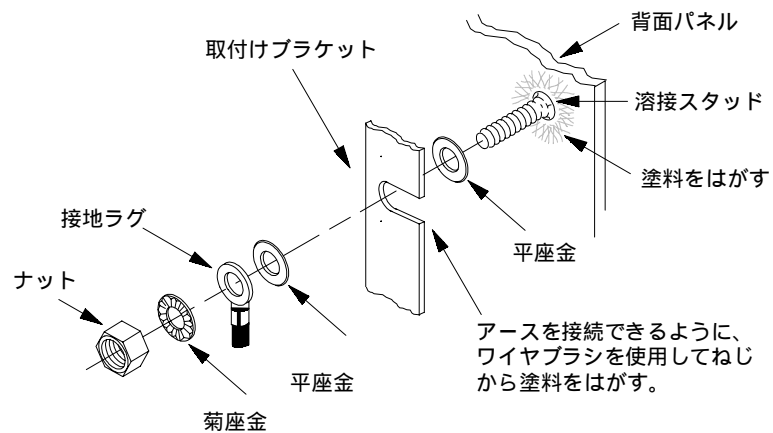
図4 エンクロージャ壁面で行なう接続



10020

機器の接地線は、各シャーシから接地バス上の個々のボルトに直接接続してください。接地スタッドを備えていないシャーシの接続には、取付けボルトを使用してください(図5参照)。接地スタッドを備えたシャーシの接続には、接地スタッドを使用してください(図6参照)。

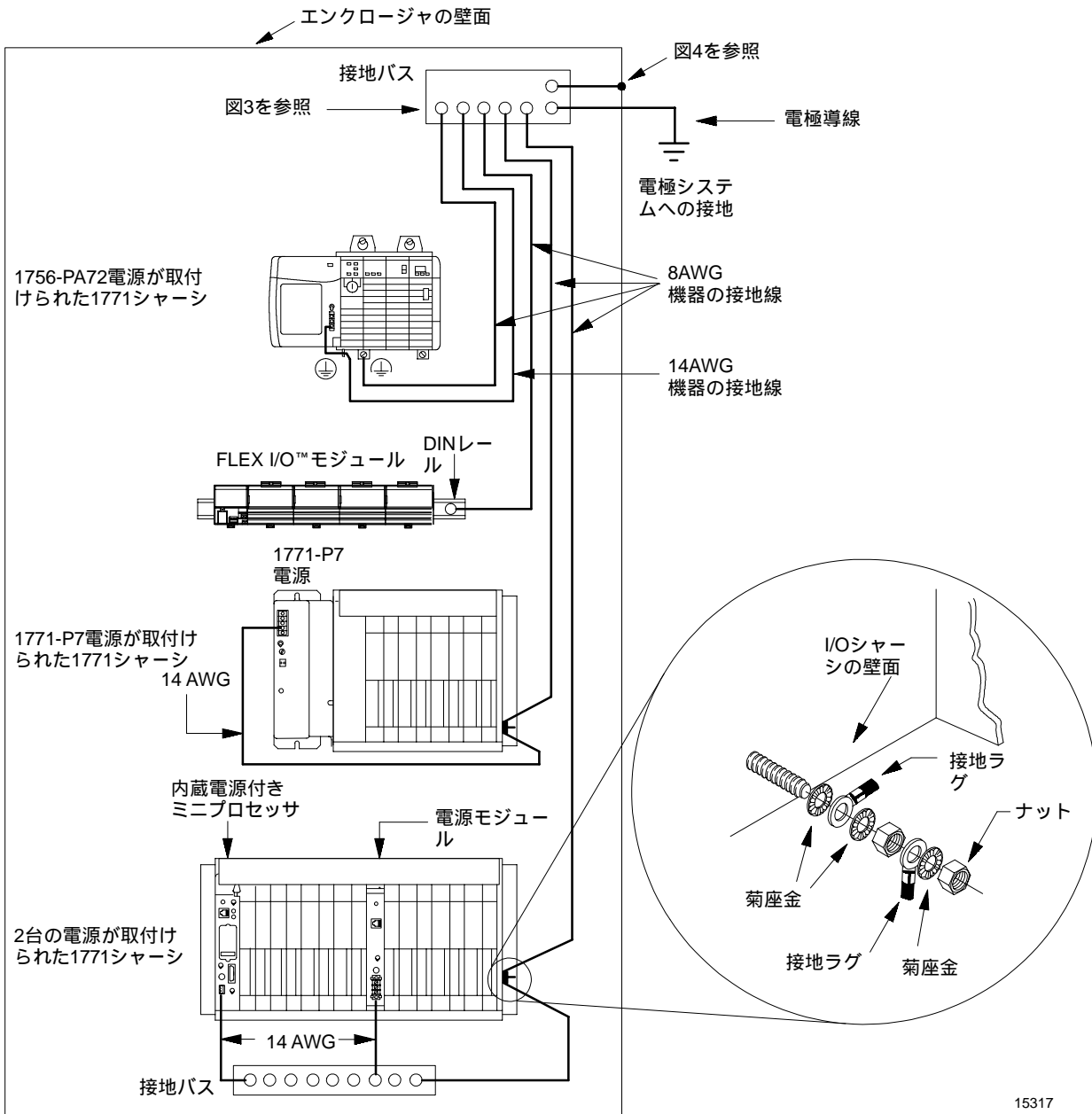
図5 接地スタッドを備えていないシャーシの接続



17666

接地可能な電源シャーシを備えていない電源装置(電源モジュールや内蔵電源付きミニプロセッサなど)や、GND端子に内部接続されていないシャーシを備えた電源装置(1771-P7または1771-PS7などは、14AWG銅線を使用して、接地バスに接続されている接地スタッドまたは取付けボルトにGND端子を接続します。これにより確実に適切で安全な接地を行なうことができます。

図6 標準的な接地構成



接地ラグは別の接地ラグに直接取付けてはなりません。このようにすると、金属ラグの圧力により、接続がゆるむことがあります。1番目のラグは、留め菊座金で菊座金とナットの間挟んでください。ナットを締めたら、留め菊座金で、2番目にラグを1番目のナットと2番目の間に挟んでください。

製品によっては、目に見える接地可能なシャーシも接地ラグまたは接地端子もないものがありますが、DINレーに取付けることができます。このような製品には、FLEX I/Oがあります。これらの製品のシャーシは、DINレーを介してのみ接地できます。これらの製品については、機器の接地線をDINレーの取付けボルトから接地バス上の個々のボルトに直接接続します。

接地電極システムへの接地バスの接続：接地電極線を使用して、接地バスを接地電極システムに接続してください。接地電極システムは地表電位で、施設内のすべての電気機器とAC電源の中心的なアースです。ノイズから保護するために、接地電極線には最低でも8AWGの導線を使用してください。接地電極線の安全基準については、米国電気法 (NEC) に規定されています。

シールドケーブルの接地：I/O接続によっては、電気ノイズの影響を減らすために、シールドケーブルで接続しなくてはならないこともあります。各シールドは一方の端だけで接続してください。両方の端で接地すると、接地ループを招いてプロセッサの誤作動につながります。

どちらの端で接地するかは、その製品のマニュアルに明記されています。シールドは論理回路のコモン端子に接続しないでください(論理回路にノイズが混入します)。各シールドは直接シャーシ接地に接続します。

通信ネットワークケーブルによっては、シールド接続は特定のケーブルシステムに固有になります。そのような場合には、接地への低インピーダンスACパスと接地への高インピーダンスDCパスが各ノードに内部的に提供されているために、接地へのDC短絡が必要なくなります。特定の通信ネットワークのケーブルシステムに対応する資料に記載されている手順に従ってください。

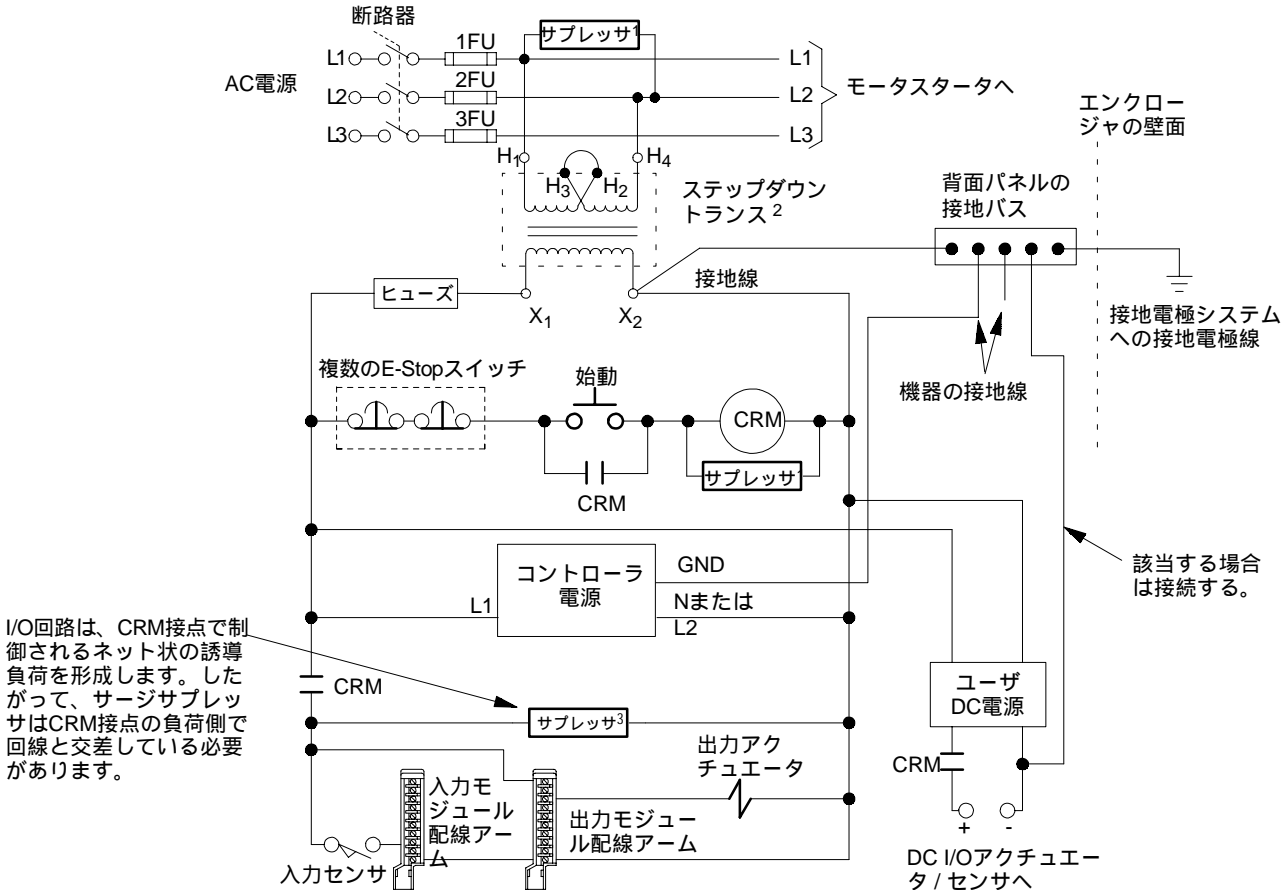
接続箱でシールドをはがすことは避けてください。シールドケーブルの各種コネクタには、さまざまなメーカーのコネクタがあります。どうしても接続箱でシールドをはがす場合は、以下の点に注意してください。

- 接続箱の中では、カテゴリ2の導線のみ接続してください。
- シールドは、接続に必要な長さを超えてはがさないでください。
- 2本のケーブル部分のシールドを接続して、そのケーブルが全長にわたり連続するようにしてください。

配電

電源を第2次トランスに直接接続することができます(図7および図8参照)。トランスは、そのトランスの2次側に接続されていない他の機器からDC分離を行ないます。トランスの1次側はAC電源に接続し、2次側の高電圧は電源のL1端子に接続します。2次側の低電圧は電源のニュートラル(コモン)端子に接続します。

図7 マスタ・コントロール・リレー付きの接地されているAC配電システム



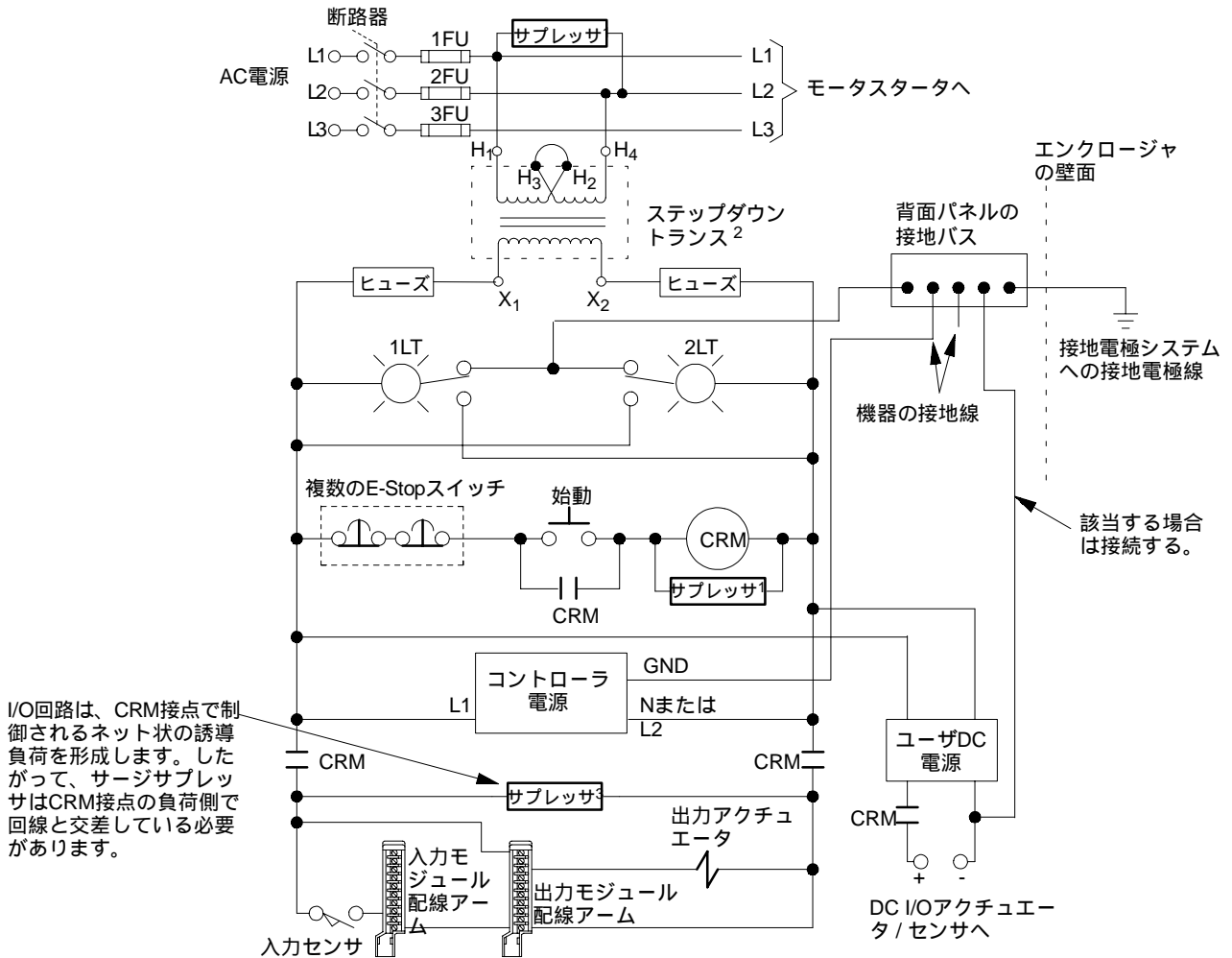
注：

- 1 ノイズの発生を最小限に抑えるため、サージサプレッサを接続してください。使用するサージサプレッサについては、図11および表C、またはElectrocube社のカタログを参照してください。
- 2 多くの場合、出力回路から絶縁するために、入力回路と電源には第2次トランスから電力を供給します。
- 3 CRM接点で制御されるネット状の誘導負荷からのEMI発生を最小限に抑えるため、ここにサージサプレッサを接続してください。設置によっては、1 μ f 220 サージサプレッサ(A-B製の700-N5)または2 μ f 100 サージサプレッサ(Electrocube社製のPNRG1676-7)が効果的です。使用するサージサプレッサについては、図11および表C、またはElectrocube社のカタログを参照してください。

19241

入力は、CRM 接点の開閉を検出するために、CRM 接点の負荷側で回線のL1側に直接接続します。ラダーロジックではこの入力を使って、CRM 接点が開いているときは必ずすべての出力を断ちます(ご使用のプログラミングマニュアルを参照してください)。これがうまくいかないと、CRM 接点を閉じたときに出力が既にオンになっているためノイズが発生する可能性があります。CRM 接点を閉じたときに出力をオンにするのは、トリガを差し込んだときにそのトリガを手動でひねる動作に似ています。

図8 マスタ・コントロール・リレー付きの接地されている AC 配電システム



I/O用のコモン電力ソース

I/OモジュールまたはI/Oブロックの各I/Oが個々に絶縁されていないときは、I/OモジュールまたはI/Oブロック内の複数のI/Oは、電力ソース側でコモン端子を共有します。コモン端子を共有するすべてのI/Oは、コモン電力ソースを共有しなければなりません(例えば、断路器の同じ極から、または同じトランスタップから)。

I/OモジュールまたはI/Oブロックに複数のコモンがある場合は、各コモンとそのI/Oを他のコモンから絶縁することをお奨めします。この場合、各コモンとそのI/Oは別々の電力ソースを持つことができます。各I/Oが個々に絶縁されているときは、各I/Oは別々の電力ソースを持つことができます。I/OモジュールまたはI/Oブロックが個々に絶縁されたI/Oを持っているか、または複数の絶縁されたコモンと複数の電力ソースを使用しているときは、任意の2つの電力ソース間の電位差が、チャンネル間に適用される固有の最大連続電圧を超えてはいないことを確認してください。

低電圧シャットダウン

各電源装置はAC電源が下限電圧よりも低くなるとシャットダウン信号を発生し、電圧が再び下限電圧まで上がると、プロセッサが動作を再開できるようにします。このようなシャットダウンは、有効データだけがメモリに記憶されるようにするために必要です。

ACからDCへの変換を行なう許容入力電源は、AC電圧波形のピークからのみ電力を取るため、各電源装置の外付けトランスの定格(単位: VA)は、実際に消費する電力(単位: W)の2.5倍です。トランスが小さすぎると正弦波のピークがクリップされます。電圧が下限電圧より高くても、電源装置はクリップされた波形を低電圧として感知し、シャットダウン信号を送ります。

トランス定格の決定

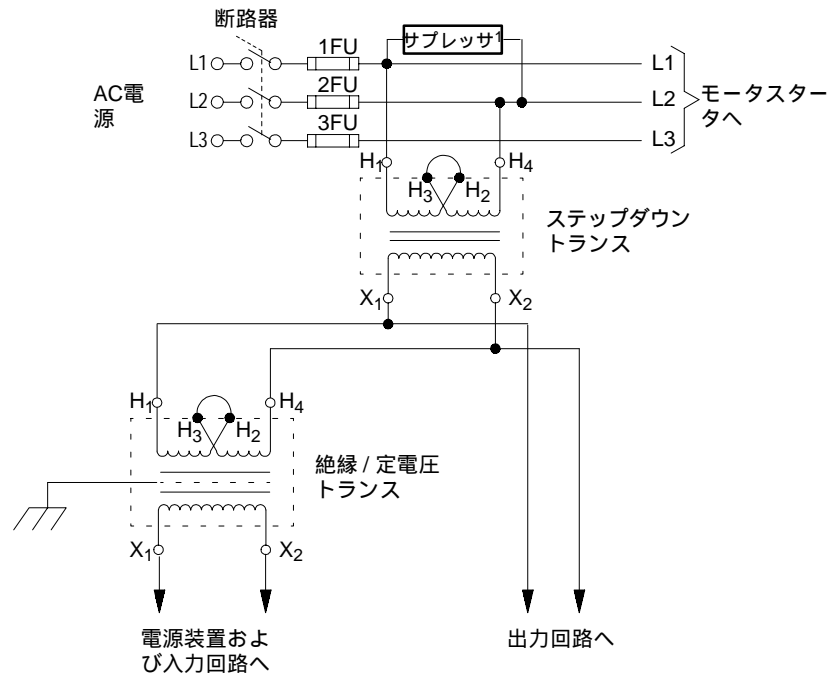
トランスの所要定格を決めるには、電源装置の外付けトランスの定格にそれ以外のすべての所要電力(入力回路、出力回路)を加えてください。所要電力には、コントローラにより制御されている各装置のサージ電流も考慮しなくてはなりません。計算した所要電力を超える、トランスの標準定格に一番近いトランスを選択してください。

例えば、バックプレーンの最大負荷時の、1771-P4S電源モジュールの外付けトランスの定格は140VA ($2.5 \times 56W = 140$)です。1771-P4S電源モジュールだけが負荷の場合は、140VAのトランスを使用できます。また、1771-P4S電源モジュールの負荷に加えて、360VAの負荷もかかる場合は、500VAのトランスを使用しなくてはなりません。

第2次トランス

A-B製の電源装置は、他の機器からの電磁干渉(EMI)を抑制する回路を備えています。ただし、過渡出力が入力装置と電源装置に誘導されないように、出力回路を電源装置と入力回路から絶縁してください。多くのアプリケーションでは、電力は第2次トランスから入力回路と電源装置に供給されます(図9参照)。

図9 別のトランスを通して電力を受取る電源装置と入力回路



注:

- 1 ノイズの発生を最小限に抑えるため、サージサプレッサを接続してください。使用するサージサプレッサについては、図11および表Cを参照してください。

19242

絶縁トランス: 特に電氣的ノイズの激しい装置の近くに取り付ける場合は、絶縁トランス(第2次トランスとして)を使用すると、他の機器からの電磁干渉をさらに抑制することができます。制御を受ける出力装置には、絶縁トランスと同じAC電源から電力を送らなくてはなりません。絶縁トランスの2次側から送ることはできません(図9参照)。

定電圧トランス: AC電源が特に弱く、異常な変動の影響を受けやすい場合には、定電圧トランスを使用してプロセッサへのAC電源を安定させれば、シャットダウンを最小限に抑えることができます。ただし、定電圧トランスは正弦波出力を供給しなくてはなりません。

プロセッサシャーシの電源に定電圧トランスを使用する場合、I/Oシャーシに接続されている入力装置にも同じ定電圧トランスを通してAC電源を送らなくてはなりません。入力装置に別のトランスを通してAC電力を送ると、AC電圧は低下して、定電圧トランスが電源によるプロセッサのシャットダウンを防いでいる間、誤った入力データがメモリに入る危険があります。制御を受ける出力装置には定電圧トランスと同じAC電源から電力を送らなくてはなりません。定電圧トランスの2次側から送ることはできません(図9参照)。

電源の接地

絶縁 / ステップダウントランスを通して、別に誘導されるシステムとしてAC電源を送る場合には、接地ACシステムとしても、また非接地ACシステムとしても接続することができます。接地ACシステムの場合は、図7のようにトランスの2次側の一端を接地バスに接続します。非接地ACシステムの場合は、図8のように接地フォルト検出ランプの各テストスイッチの一端を接地バスに接続します。非接地ACシステムはお奨めできません。接地システムの使用を決定する場合は、米国電気法 (NEC) および現地の規格に従ってください。

AC電源をエンクロージャに引き込むときは、その配線管を機器の接地線を経由して背面パネルの接地バスに接続してはなりません。配線管は別の場所に接地してください。配線管を接地バスに接続すると、接地ループを招きます。接地ループは好ましくない接地電流を引き起こして、プロセッサの動作に障害を与える危険があります。現地の規格には、ケーブル配線の絶縁を除いて従ってください。例えば、米国電気法 (NEC) の250-75条には、ケーブル配線からの絶縁を規定する部分を除いて従ってください。

ノイズに対する保護

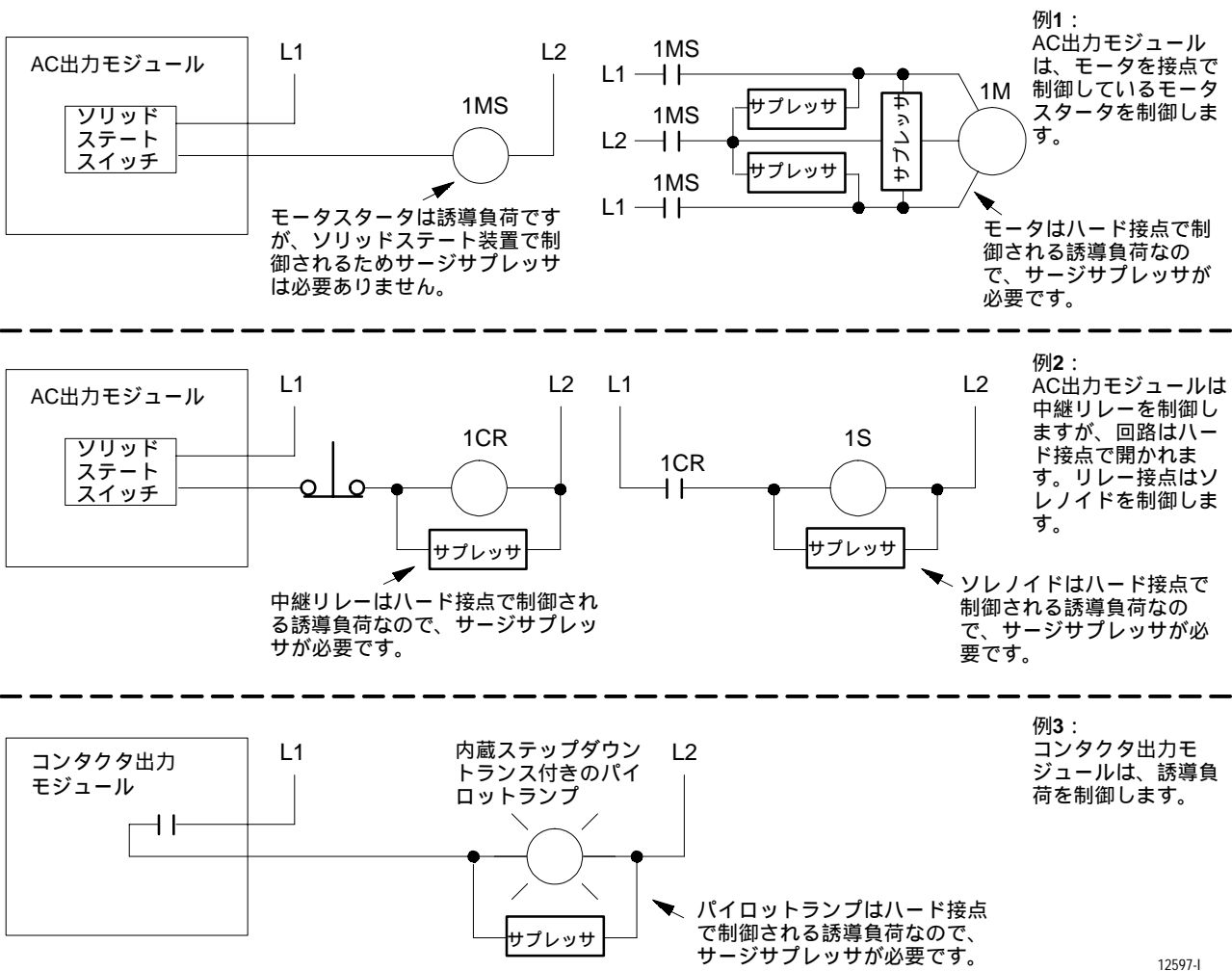
ノイズ発生源としては、リレー、ソレノイド、また押しボタンや切換えスイッチのような「ハード接点」によって作動するときのモータスタータなどの誘導負荷があげられます。本書に説明されている正しい配線方法と接地方法に従えば、プロセッサシステムをノイズの影響から保護することができます。ただし、場合によってはノイズをその発生源で抑制するためにノイズキラーを使用することもできます。ソリッドステート出力装置だけで制御される誘導負荷は、それ自体では大きなノイズを発生しません。しかし、ハード接点と直列または並列に接続しているAC出力モジュールの誘導負荷には、ノイズを抑制するだけでなくモジュールの出力回路を保護するためにも、ノイズキラーが必要です。

図10に、サージサプレッサを使用する場所について3つの例を示します。例1では、モータ・スタータ・コイルは誘導負荷ですが、ソリッドステート装置だけで制御されるためサージサプレッサは必要ありません。例2では、ハード接点のスイッチがソリッドステートのスイッチに直列で接続しているため、リレーコイルにサージサプレッサが必要です。ただし、例1および例2の両方で、モータとソレノイドにはサージサプレッサが取り付けられています。これは、モータとソレノイドがモータスタータまたはリレーのハード接点で制御される誘導負荷だからです。制御システムとの相互作用がなくても、これらの負荷に接続している導線が、1) 制御システムと同じように別に誘導されるシステムに接続されている場合、2) 経路ガイドラインに従って、制御システムの導線に隣接して引き込まれている場合は、一般にこのタイプの回路負荷にはサージサプレッサが必要です。

例3では、コンタクタ出力モジュールのハード接点で制御される誘導負荷であるためサージサプレッサを必要とする内蔵ステップダウントランスが、パイロットランプに備えられています。抑制を行わないと、I/Oシャーシ内部にノイズが発生します。外付けのハード接点でI/Oシャーシに切換えられる内蔵ステップダウントランス付きのランプは、発生するノイズスパイクがリレーやモータスタータが発生するノイズスパイクの1/10程度であるため、抑制する必要はない場合があります。

いずれの場合も、I/Oモジュールに送られてきたAC電力は、CRM接点で制御されます。したがって、図7および図8に示すように、CRM接点の負荷側で回線に交差するサージサプレッサが必要になります。このアプリケーション(電圧、I/O回路のネット状の負荷)には、CRM接点の負荷側で回線を交差して取付ける必要のある特別なサージサプレッサが示されています。

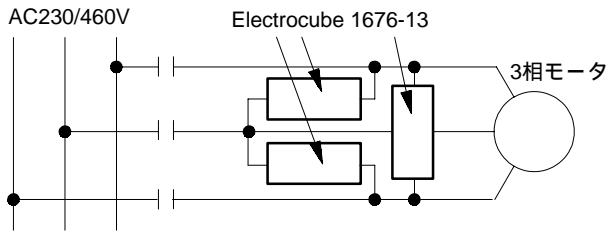
図10 サージサプレッサを使用する場所の例



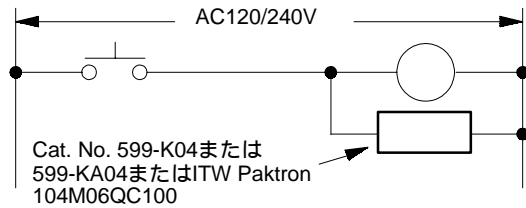
12597-I

図11に、各種の負荷に使用する標準的なサージ抑制回路を示します。A-B製のBulletin 700リレー、およびBulletin 509とBulletin 709モータスタータには、オプションとして使用できるコイル用のサージサプレッサが備えられています。表Cに、A-B製品の一部とそのサージサプレッサを示します。Bulletin 1492サージサプレッサ端子台を含むサージサプレッサの詳細は、『Industrial Control Catalog』を参照してください。

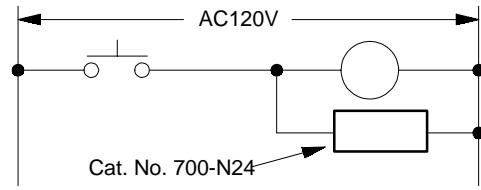
図11 標準的なサージ抑制アプリケーション



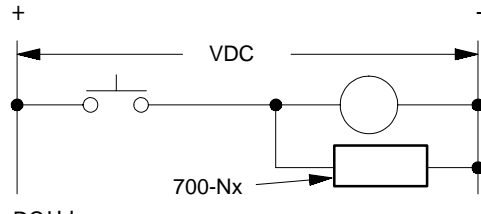
3相機器の場合は、サージサプレッサは各相に交差していなければなりません



大型機器 (サイズ5までのコンタクト)の場合



小型機器 (サイズ1までのリレー、ソレノイド、モータスタータ)の場合



DCリレー
用

12057

表C A-B製のサージサプレッサ

機器名	コイル電圧	カタログ番号
Bulletin 509モータスタータ	AC120V	599-K04
	AC240V	599-KA04
Bulletin 100コンタクト	AC120V	199-FSMA1 ¹
	AC240V	199-FSMA2 ¹
Bulletin 709モータスタータ	AC120V	1401-N10 ¹
Bulletin 700タイプRまたはRM リレー	AC コイル	サージサプレッサは不要
Bulletin 700タイプリレー	DC12V	700-N22
	DC24V	700-N10
	DC48V	700-N16
	DC115 ~ 125V	700-N11
	DC230 ~ 250V	700-N12
Bulletin 700タイプRM リレー	DC12V	700-N28
	DC24V	700-N113
	DC48V	700-N17
	DC115 ~ 125V	700-N14
	DC230 ~ 250V	700-N15
Bulletin 700タイプN, P, またはPKリレー	最大AC/DC150V	700-N5または700-N24 ¹
35VA以下の他の電磁デバイス		

¹ トライアックに損傷を与える場合があるため、1746および1747トライアック出力での使用はお奨めできません。1746および1747トライアック出力での抑制には、各種の代替品をご使用ください。

一般に、サージサプレッサは誘導負荷で接続されたとき最も効果を発揮します。切換え装置で接続された場合も使用できますが、切換え装置を誘導負荷に接続している線がEMIを放射するアンテナと同じ働きをするため、効果は薄れます。オシロスコープを使用して線の電圧波形を監視することにより、特定のサージサプレッサの効果を見ることができます。

フェライトビーズ

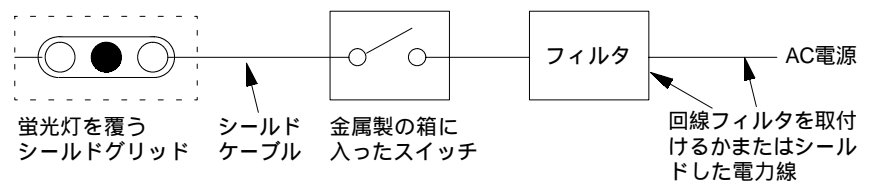
フェライトビーズを使用すれば、ノイズをさらに抑制することができます。Fair-Rite Products Corporationでは、カテゴリ2および3の導線でスリップするフェライトビーズ(パート番号2643626502)を製造しています。このフェライトビーズは熱収縮管が収縮包装で安全を確保することができます。ケーブル(デージーチェーンまたはドロップライン構成の場合はケーブルセグメント)の末端近くにフェライトビーズを取付けると、ケーブル上に誘導されたノイズは、そのケーブルの末端に接続された機器に入り込む前にビーズによって抑制されます。

エンクロージャの照明

蛍光灯もEMIの発生源になります。エンクロージャ内部で蛍光灯を使用する必要がある場合は、図12に示すように以下の予防措置をとれば、蛍光灯が発生するEMIから保護することができます。

- 蛍光灯をシールドグリッドで覆います。
- 蛍光灯とスイッチの間にはシールドケーブルを使用します。
- 金属製の箱に入ったスイッチを使用します。
- スイッチと電力線の間にはフィルタを取付けるか、電力線のケーブルをシールドします。

図12 エンクロージャ内部の蛍光灯から発生するノイズを抑制するために必要な部品の取付け



12619-I

偶発的な瞬間出力の回避

電源を接続または切断したときに発生する偶発的な出力は、瞬間的なものであっても機器および人体に損傷を与える可能性があります。最初に応答した機器ほど危険性が大きくなります。アプリケーションの特性に従って以下のガイドラインを実行することにより、ACおよびDC回路の偶発的な瞬間出力の可能性を最小限に抑えることができます。

- 本書のノイズに対する保護のガイドラインに従います。
- 本書の配線と接地のガイドラインに従います。
- 電源を出力回路から不必要に切断しないようにします。
- CRM接点を使用して出力回路の電源を切断する前に、できる限り出力をオフにします。
- CRM接点が開いているときは必ずすべての出力を断って、電源が再投入されたときに出力が確実にオフになっているようにします。

偶発的な瞬間出力が起きても、以下の条件を備えていれば、その影響を可能な限り最小限に抑えることができます。

- アクチュエータがスプリングリターンで定義され、ホームポジションを持っている。
- アクチュエータをラッチする場合は、ラダーロジックで保持(密閉)回路に非保持出力(OTE)命令を使用して、電源を切断するまで確立された位置を保持し、電源を投入して最初のうちは出力を断っておく。
- 出力に接続された各入力装置または他の負荷装置が、アプリケーションが必要とする以上の入力フィルタ時定数を持っている。

これらのガイドラインに従って、偶発的な瞬間出力とその影響を最小限に抑えてシステムを設計/設置した後、CRMリレー(図7および図8参照)を出力解放状態と出力状態にしてシステムをテストします。

参考資料

配線と接地のガイドラインについて詳しくは、以下に示す資料を参照してください。

- Publication Index (Allen-Bradley Pub. No. SD499) : A-Bのオートメーショングループ製品の資料リストです。
- 『ソリッド・ステート・コントロール 安全ガイドライン』(Pub. No. SGI-1.1) : リレータイプの制御に相当習熟しているが、電気関係の経験と知識が限定されているソリッドステート機器ユーザ用です。
- National Electrical Code (ANSI/NFPA 70) : 米国電気法の250条には、導線のタイプとサイズ、および電気機器とコンポーネントを安全に接地する方法について規定しています。725-5, 725-15, 725-52, および800-52条には、複合ケーブル、配線ダクト、またはケーブルトレイ内でのさまざまなタイプの導線の配置の制限を規定しています。
- IEEE Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power Systems (IEEE 規格142-1991)
- Grounding for the Control of EMI (Hugh W. Denny 著 — 1973年 Don White Consultants Inc., 出版)
- Electromagnetic Interference and Compatibility, Volume 3 (R.J. White — 1981年 Don White Consultants, Inc., 出版)
- Military Handbook 419, "Grounding, Bonding, and Shielding for Electronic Equipment and Facilities"
- IEEE Guide for the Installation of Electrical Equipment to Minimize Electrical Noise Inputs to Controllers from External Sources (IEEE 規格518-1982)
- IEEE Recommended Practice for Powering and Grounding Sensitive Electronic Equipment (IEEE 規格1100-1992)

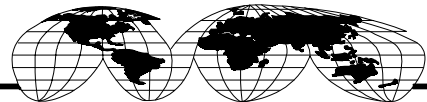
DH+, および FLEX I/O は、Rockwell Automation の商標です。

ControlNet は、ControlNet International の商標です。

DevicNet は、Open DeviceNet Vendor Association の商標です。



Rockwell Automation helps its customers receive a superior return on their investment by bringing together leading brands in industrial automation, creating a broad spectrum of easy-to-integrate products. These are supported by local technical resources available worldwide, a global network of system solutions providers, and the advanced technology resources of Rockwell.



Worldwide representation.

Argentina • Australia • Austria • Bahrain • Belgium • Bolivia • Brazil • Bulgaria • Canada • Chile • China, People's Republic of • Colombia • Costa Rica • Croatia • Cyprus • Czech Republic • Denmark • Dominican Republic • Ecuador • Egypt • El Salvador • Finland • France • Germany • Ghana • Greece • Guatemala • Honduras • Hong Kong • Hungary • Iceland • India • Indonesia • Iran • Ireland • Israel • Italy • Jamaica • Japan • Jordan • Korea • Kuwait • Lebanon • Macau • Malaysia • Malta • Mexico • Morocco • The Netherlands • New Zealand • Nigeria • Norway • Oman • Pakistan • Panama • Peru • Philippines • Poland • Portugal • Puerto Rico • Qatar • Romania • Russia • Saudi Arabia • Singapore • Slovakia • Slovenia • South Africa, Republic of • Spain • Sweden • Switzerland • Taiwan • Thailand • Trinidad • Tunisia • Turkey • United Arab Emirates • United Kingdom • United States • Uruguay • Venezuela • Vietnam • Zimbabwe

Rockwell Automation Headquarters, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204 USA, Tel: (1) 414 382-2000 Fax: (1) 414 382-4444