

AT-FM-10K両手操作モジュール

AT-FM-10K両手操作モジュール
DUO-TOUCH® SG、作動装置2台使用用

使用説明書原文



- ・ 多様な重複型マイクロコントローラ
- ・ Banner STB自己確認光学タッチボタン2個、又は機械式押しボタン2個をモニタリングする
- ・ 重複強制ガイド型(機械的リンク式)出力接点(定格6 A) 2個
- ・ フィードバック入力で外部機械制御エレメントをモニタリング
- ・ 電源、故障、入力1、入力2及び出力用表示器LED5台
- ・ 24V AC/DC操作
- ・ 取外し式端子台付き、DINレール取付け可能な22.5 mm幅のハウジング
- ・ タッチボタン・押しボタン操作作用500 ms(最大)同時性要求事項



重要・・・進める前にこれをお読みください！

この製品が該当するすべての規制及び規格に準拠するように使用し保守点検することは、機械設計者、制御技術者、機械メーカー及び保全電気技術者の責任です。本製品は、適切に設置し、適切に操作し、適切に保守点検しないと、必要な保護機能を発揮できません。本マニュアルは、完全な設置、操作及び保守点検の要領について説明しようとするものです。本マニュアルを是非完全にお読みいただくようお願いいたします。本製品の用途及び使用に関する疑問点があれば、本書に連絡先を記載したBanner Engineering社のアプリケーション技術者にお問い合わせください。



警告：ユーザの責任

ユーザは、特定の用途における本装置の使用に関係するすべての地方自治体、州及び国家の法律、規則、規定及び規制を確実に順守する責任があります。すべての法的要求事項に合致しており、装置の文書に入っているすべての設置、操作及び保守点検の要領が守られていることを確認してください。

米国適用規格

ANSI B11.0 Safety of Machinery; General Requirements and Risk Assessment(機械の安全、一般要求事項及びリスク査定)

ANSI B11.19 Performance Criteria for Safeguarding(安全保護のための性能基準)

ANSI NFPA 79 Electrical Standard for Industrial Machinery(産業機械用電気規格)

国際・欧州規格

ISO TR12100-1 & -2 (EN 292-1 & -2) Safety of Machinery – Basic Concepts, General Principles for Design(機械の安全-基本概念、設計原理)

IEC 60204-1 Electrical Equipment of Machines Part 1: General Requirements(機械の電気装置パート1:一般要求事項)

ISO 13849-1 (EN 954-1) Safety-Related Parts of Control Systems (制御システムの安全関連部)

ISO 13855 (EN 999) The Positioning of Protective Equipment in Respect to Approach Speeds of Parts of the Human Body (人体各部の接近速度に関する保護装置の位置決め)

ISO 13851 (EN 574) Two-Hand Control Devices – Functional Aspects – Principles for Design (also request a type "C" standard for your specific machinery.) (両手操作装置 – 機能的側面 – 設計原理 (ユーザの特定機械用のタイプC規格も必要))

規格及び規制の出典

OSHA Documents (OSHA文書): www.osha.gov (Tel: 202-512-1800)

American National Standards Institute (米国国家規格協会) (ANSI): www.ansi.org (Tel: 212-642-4900)

Robotics Industries Association (ロボット工業協会) (RIA): www.robotics.org (Tel: 734-994-6088)

National Fire Protection Association (米国防火協会) (NFPA): www.nfpa.org (Tel: 800-344-3555)

NSSN National Resource for Global Standards (国際規格用国家資産): www.nssn.org (Tel: 212-642-4980)

IHS Standards Store (IHS規格ストア): www.global.ihs.com (Tel: 303-397-7956, 800-854-7179)

Document Center (文書センター): www.document-center.com/home.cfm (Tel: 650-591-7600)

EC適合宣言

Banner Engineering社はここに、産業界の制御用**AT-FM-10K**両手操作モジュールが、機械司令(司令98/37/EEC)の規定に適合しており、すべての不可欠な安全衛生要求事項を満足していることを宣言します。

EC適合宣言一式のPDFファイルをwww.bannerengineering.com/THCmoduleからダウンロードしてください。

概要

DUO-TOUCH SG両手操作「安全モジュール」(以下「モジュール」)は、下記とともに使用できます:

- Banner STB自己確認光学タッチボタン2個、それぞれに常時開及び常時閉出力接点が付属、又は
- Banner STB自己確認光学タッチボタン2個、それぞれに電流源PNP出力が2つ付属、又は
- 電気機械式押しボタン、それぞれに常時開及び常時閉出力接点(携帯C接点)が付属

機械の操作員が作動中の装置から片手又は両手を離れた場合、モジュールのリレーは電源が切れ、出力接点が開になります。両方の作動中の装置を非作動状態にし、次に同時に再作動状態にするまで、リレーは、再度通電されることはありません。



警告: 作業点の保護

両手操作装置は、適切に設置した場合、機械操作員の手しか保護しません。**危険な機械からすべての個人を保護するために、安全照明スクリーン、追加の両手操作モジュール、及び高強度安全保護具又はそれらのいくつかのような追加の保護装置を設置する必要が生じることがあります。**

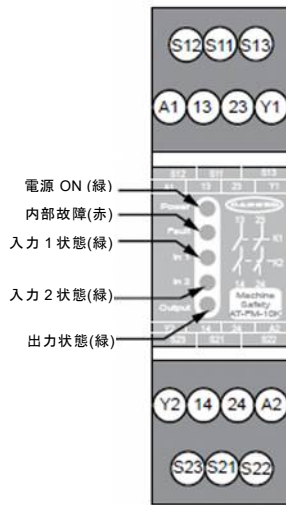
危険な機械の保護を適切に行わないと、危険な状態におちいり、重傷又は死亡につながるおそれがあります。

Duo-Touch SG®両手操作キットシステムは、下記に準拠しています:

- OSHA 29CFR1910.217、ANSI NFPA 79、ANSI B11.19及びANSI/RIA R15.06による両手操作及び操作信頼性要求事項、
- ISO 13851 (EN 574) Safety of Machinery – Two-Hand Control Devices (機械の安全 – 両手操作装置)のタイプIIIC要求事項、及び
- EN ISO 13849-1によるカテゴリ4 PL e並びにIEC 61508及びIEC 62061によるSIL3までの安全関連用途

「安全モジュール」(これは製品名で、以下かぎ括弧なしで表示)の出力信号は、重複強制ガイド型(機械的リンク式)出力接点2組からなっています(配線図参照)。安全モジュール内の回路は、これらの内部接点をモニタリングし、故障が検出された場合、出力信号が発生するのを防止します。機械操作エレメントの状態をモニタリングするために、フィードバックループを設けます。

LED表示器



LED	ON	OFF	点滅
電源ON	電源入り	電源切り	—
故障	同時性が満足されていない、又は外部配線異常	—	内部故障状態が検出されている
入力1状態 入力2状態	タッチボタン作動中	ボタンは作動していない	外部配線異常が検出された
出力状態	両方のリレー(K1及びK2)通電中	—	フィードバックエラー

図1. 状態表示器及び端子位置

モジュールの操作



注意: 再起動防止制御装置ではありません。

再起動防止制御は、本両手操作安全モジュールの機能ではありません。本装置のユーザーは、シングルストローク又はシングルサイクルの機械について再起動防止制御を達成するための適切な手段を設けなければなりません。

両手操作安全モジュールは、機械のサイクル動作が機械操作員によって制御されている場合、ほとんどの動力機械用の起動装置として使用することができます。

両手操作システムを使うと、危害が存在する間操作員が「人質」になるので、危害にさらされる機会を制限又は防止します。両手操作アクチュエータは、操作員が片方の又は両方のボタンを解除し危害に達するおそれが生じる前に、危険な動きが完了しているか又は停止しているような場所に置かなければなりません(離間距離)。

安全モジュールの安全入力は、両手操作についてのIEC60204-1及びISO 13851 (タイプIIIa/Cat 4)のタイプIII要求事項並びにANSI NFPA79及びANSI B11.19の要求事項の機能性を順守するために手動制御機器の作動のモニタリングに使用します。これらは下記を含みます:

- ・ 500 msの時間枠内での両手による同時作動
- ・ この時間制限を超えた場合、運転前に両手操作を解除しなければならないという要求事項が開始する
- ・ 危害状態の間の連続的作動
- ・ どちらかの手の操作が解除された場合の危害状態の停止
- ・ 危険な動き又は状態を再開するための両手操作の解除及び再作動(すなわち、「束縛防止」)
- ・ リスク査定又は該当規制及び規格によって定められたような安全関連機能の適正な性能レベル(たとえば、制御の信頼性、カテゴリー・性能レベル、又はSIL)

さらに、安全モジュールの論理は、最初に電源が供給されたときに、そして手動操作機器(アクチュエータ)がラン状態にある(たとえば両アクチュエータが束縛されている)時に安全出力によるONへの切り換わりを許可しないことになります。手動操作機器は、安全出力がONに切り換わる前に、停止状態に変化し、ラン状態に戻らなければなりません。

作動装置は、突然の又は意図しない操作から保護しなければなりません。これは、取付け位置及びリング、ガード又はシールドのような保護シールドの使用又はそれらのどちらかによって達成できます。機械の設置参照。

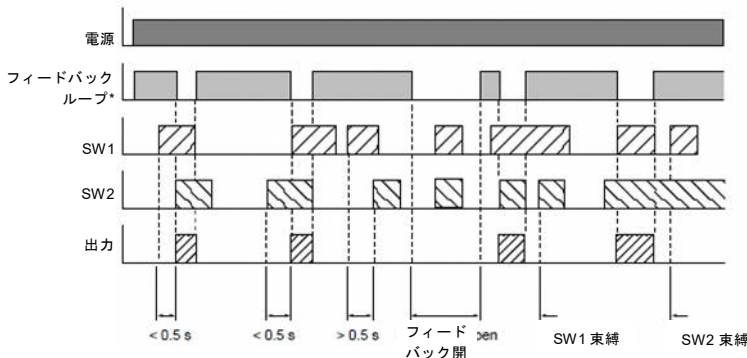


図2. モデルAT-FM-10Kタイミング論理

部分回転及び全回転クラッチ式機械

サイクル中どの時点でも停止できる部分回転クラッチ式機械で使用する場合、安全モジュールは、「寸動」(ジョグ)、「シングルストローク」又は「連続」(ラン)の機能タイプで使用できます。

全回転クラッチ式機械で使用する場合(サイクルの最後まで停止できない)、安全モジュールは、サイクルを開始するのに使用し、「両手トリップ装置」と呼ばれています。

どちらの状況でも、手動操作機器は、安全な場所に設置し、誤操作から保護しなければならず(機械的设置及び離間距離参照)、そして安全モジュールは、機械との取り合いを安全に行わなければなりません(電気的设置参照)。

シングルサイクル又はシングルストロークモードで使用する場合、機械操作には再起動防止機能を設けて、新しいサイクルが開始できるようになる前に、操作員が各機械サイクル後の両手操作アクチュエータを解除しなければならないようにする必要があります。



注記: 両手操作及び両手トリップ安全保護は、操作員の手しか保護しません。追加の安全保護(たとえば、追加の両手操作機器)が必要になることがあります。追加の要求事項については関連規格参照。

機械的设置

筐体NEMA 3 (IEC IP54)以上の内部に安全モジュールを設置します。設計上配線が露出しないようになっています。モジュールは、標準35 mmのDINレール上に直接取り付けます。

熱の散逸の考慮

信頼性の高い操作をするために、必ず操作仕様を超えないようにします。筐体は、適切に熱を散逸させるようにし、モジュールの周りに接している空気が、仕様に定められた最大稼働温度を超えないようにしなければなりません。熱の発生を低減する方法には、通気、強制的通風(たとえば、排気ファン)、適切な筐体外部表面面積及びモジュールと他の熱源との間の適切な間隔の実現が考えられます。

手動制御機器の設置



注意: 手動制御機器

手動制御機器が設置されている環境によって作動手段に悪影響を及ぼしてはなりません。著しい汚染又はその他の環境面の影響は、機械的又は人間工学的ボタンの応答の遅れや誤ったON状態を引き起こすことがあります。これが危害にさらされる結果になることがあります。



注意: 突然の作動を防止するための手動制御機器の設置

両手操作システムで「失敗」から完全に保護するのは不可能です。ただし、ユーザは、OSHA 規制によって、失敗又は突然の作動の可能性を最小限にするために手動制御機器を設置して保護するように要求されています。

各作動装置は、各々高い信頼性で24V DC(公称)において25 mAを通すことのできる常時開及び常時閉(たとえば、形態C又はSPDT)のハード接点を必要とします。補足的なPNP操作の場合、適切な機能性を確実に発揮させるためにモデルSTBVP..タッチボタンを使用しなければなりません。

規格では、突然の又は意図しない操作から保護するために作動装置を取り付けることが要求されます。突然の切換動作を防止し、前腕や肘を使わないようにするために、シールド、カバー、リング、カラー、デバイダ又は類似の保護具を使用してください。欧州規格ISO13851には、手動制御機器の保護のための取組みについての詳細な検討結果が記されています。

手動制御機器を設置する場合、下記についても考慮しなければなりません：

- ・ 手動制御機器の解除が検出されない可能性のある、短絡、ばねの破壊、機械的焼き付き等を起こすと考えられる故障モード。
- ・ 解除したときの応答の遅延又は手動制御機器の誤ったON状態、たとえば機械的リンクの固着、を起こすことのある著しい汚染又はその他の環境面の影響。

手動制御機器は、操作員が片方の腕のみを使って両手操作機器を操作できないように十分離して配置しなければなりません。一般的にこの距離は直線で550 mm以上ですが、ISO13851 (EN574)によれば、ガードを使うか又は代替物を配置すれば距離を短くすることができます。またこの規格は、手動制御機器を人間工学的な目的により床上1,100 mmの水平な(又はほぼ水平な)表面上に配置するよう推奨しています。

手動制御機器を設置する場合、ユーザの不要な疲労を避けるために人間工学的原理を考慮してください。詳細については、ISO13851 (EN574)両手操作、ANSI B11.TR1 – Ergonomic Guidelines (人間工学的ガイドライン) 及び EN894 Safety of Machinery – Ergonomic Requirements – Control Actuators (機械の安全 – 人間工学的要求事項 – アクチュエータの制御) 参照。

図は、BannerのSTBタッチボタン取付けの例を二つ示します。操作バーの上面に取り付ける場合、図に示すように保護用現場カバーを所定の位置に設けなければなりません。保護度合いを高めるためには、現場カバーを外したままでバーの上面に取り付けるよりも、装置を保護フードの下面の後方に横向きに取り付けます。この側面取付けにより、操作員が安易に位置決めを行い、物体をビームの経路に放置し、安全保護具を意図的にバイパスさせる可能性が低くなります。

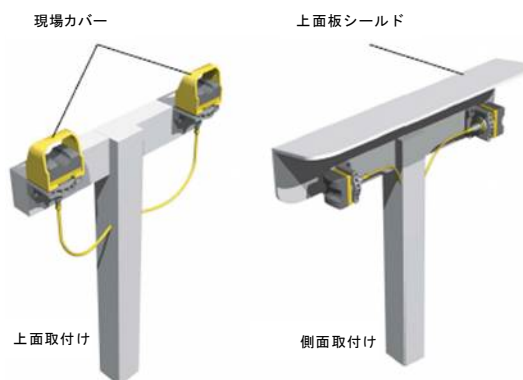


図3. 失敗又は意図しない作動を防止するために作動装置が保護されるように取り付ける(Banner STBタッチボタンを示す)

複数操作員の制御のための要求事項

規格には、複数の操作員が1台の機械をいっしょに制御する場合の状況に対してこれまでいくつかの条件が指定されています：

- ・ 各操作員は、機械のサイクルを開始するためにアクチュエータのすべての対を同時に作動状態にして彼ら自身の作動装置の対を作動させなければなりません。この条件が実現するまで機械の操作が許可されないことがあります。
- ・ アクチュエータはすべてサイクルとサイクルの間で解除しなければなりません。
- ・ 両手操作を必要とするすべての作業場の作動及び非作動は、監督可能で、指示を出すことができなければなりません。
- ・ クラッチ・ブレーキ制御システムは、作業場がすべてバイパスされている場合、クラッチを作動させることができないように設計しなければなりません。

複数の操作員による制御のための既存の要求事項すべてを満足する方法で、この両手操作システムの機械との取り合いが可能かどうかについて決定するのは、ユーザの責任です。

両手操作安全距離(最小距離)



警告: タッチボタン制御機器の位置

手動制御機器は、該当する規格に定められたように、可動機械部品から安全な距離を保って取り付けなければなりません。操作員又は他の資格のない人間がそれらの位置を変えることが可能であってはなりません。必要な安全距離を制定し維持しないと、重傷又は死亡事故が発生するおそれがあります。

米国での適用	欧州での適用
<p>部分的回転クラッチ機械(機械サイクルの危険な部分において、機械及びその制御機器により機械が動きを停止するのを可能にする)</p> $D_s = K \times (T_s + T_r + T_h)$ <p>全回転クラッチ機械(機械及びその制御機器を、いったん作動させれば全機械サイクルが完了するように設計する)</p> $D_s = K \times (T_m + T_r + T_h)$	$S = (K \times T) + C$
<p>Ds = 離間(安全)距離(インチ)。 K = OSHA/ANSI及びISO 13855手動速度定数1600 mm/s。 Ts = 関連制御エレメントすべての停止時間を含めて、停止信号を発信してから動きが最終的にすべて停止するまで測定し、かつ最大機械速度において測定した機械の停止時間(秒)。 Tr = どちらかの手動制御機器が停止信号を出したときから測定した安全コントローラの応答時間。コントローラのデフォルト応答時間は、0.010秒プラス追加の閉から開へのデバウンス時間。デバウンス時間を調整する場合、記述した応答時間に余分の時間6 ms(デフォルトの閉から開へのデバウンス時間)を加えなければならない。GUID-C6745744-F666-4551-8C89-7489F33E21E1参照。 Th = 最低速の手動制御機器の応答時間(手動で制御を解消した時間からスイッチが開になるまでの時間)。 Tm = 機械がトリップしてから動きがすべて停止するまでにかかる最大時間(秒)。 全回転クラッチが、噛み合い点1点のみにおいて押圧する場合、Tmは、クランク軸の1.5回転に必要な時間に等しい。 全回転クラッチが、噛み合い点1点以上で押圧する場合、Tmは下記の式で計算する: $T_m = (1/2 + 1/N) \times T_{cy}$ N = 1回転あたりのクラッチの噛み合い点数。 Tcy = クランク軸の1回転が完了するのに必要な時間(秒)</p>	<p>S = 最小安全距離(mm)。 K = OSHA/ANSI及びISO 13855手動速度定数1600 mm/s。 T = 感知機能の作動からすべての動きの最終的停止まで測定した機械の全体停止時間。 C = ISO 13855による貫通深さ係数250 mmに起因する追加距離。浸食のリスクがなくなればISO 13855 C係数は0に減らせるが、安全距離は必ず100 mm以上でなければならない。</p>



注記: **Ts**は通常、停止時間測定装置によって測定します。指定した機械停止時間を使用する場合、ブレーキシステムの劣化を考慮するために安全係数として少なくとも20%を加えます。二つの重複型機械制御エレメントの停止時間が異なる場合、2回の遅い方を離間距離の計算に使用しなければなりません。



注記: **Th**は通常、純粋に機械的なスイッチに対しては重要ではありません。ただし、**Th**は、電子式又は電気機械式(動力式)手動制御機器を使用する場合、安全距離の計算のために考慮する必要があります。Banner 自己確認タッチボタン(STB)については、応答時間は0.02秒です。



注記: 手動速度定数(**K**)は、種々の検討によって決定されました。これらの検討では、速度1600 mm/s、2000 mm/s から2540 mm/s以上までが示されましたが、結論としての決定ではありません。**K**の値を決める場合、操作員の身体的能力も含めてあらゆる因子を考慮してください。

電气的設置

多様な機械制御構成に対して取合い部をもつ安全モジュールについて正確な配線要領を指示するのは不可能です。下記のガイドラインが実質上一般的なものになっています。

安全モジュールには、遅延機能がありません。その出力リレー接点は、安全入力接点が開になってから35 ms以内で開になります。これにより、NFPA 79及びIEC/EN 60204-1で定義されたように安全モジュールが機能停止「カテゴリー0」に分類されます。



警告: 安全のカテゴリー

安全回路の完全性のレベルは、安全装置及びこれらの装置の取合い手段の設計及び設置に大きく影響される可能性があります。ISO 13849-1 (EN 954-1)に記述されたように適正な安全回路の完全性のレベル又は安全カテゴリーを判断するためにリスク査定を行い、予想されるリスクの低減を達成し、すべての関連規制及び規格を確実に順守しなければなりません。



注意: 感電事故

部品を接続又は交換する前に、Banner の装置及び保護された機械の電源を必ず切ってください。感電を避けるために常に最大限の注意を払ってください。

安全モジュールへの電源の接続

安全モジュールは、24V AC/DC供給電圧を必要とします(仕様参照)。AC電源を設置する場合、必ず最大限の注意を払ってください。電力及び出力の接続には少なくとも16~18 AWGの電線を使用してください。その他すべての端子の接続には少なくとも20 AWGの電線を使用してください。手動操作電源の切断及び過電流の保護(たとえば、回路遮断器)は、ANSI NFPA79及びIEC/EN60204-1に従って行わなければなりません。

入力スイッチの接続(手動操作アクチュエータ)

下記の配線図に示すように作動装置をモジュールに接続します。SW1及びSW2は、すべて24V DC(公称)において25 mAを信頼性の高い状態で切り換えることのできる、両方とも常時開及び常時閉の出力接点又はそれぞれ二つの電流源補足出力を備えていなければなりません。手動制御機器が金属ハウジングを備えている場合、ハウジングは、保護接地ラインに接続しなければなりません。

PNP出力付きSTBタッチボタンを使う場合、STB/AT-FM-10Kシステム全体に24V DCを供給しなければなりません。 STBタッチボタンを含む電子作動装置は、同じ供給電圧を安全モジュールと共有しなければなりません。



警告: 電子手動制御機器の使用

電子(動力)式手動制御機器には、光学タッチボタン、容量性タッチボタン及び同様の機器が含まれます。電子式手動制御機器を、安全モジュール用の入力スイッチとして使う場合、手動制御機器及び安全モジュールには同じ電圧源から通電しなければなりません。そうしないと、潜在的に危険な状態が生じ、重傷又は死亡に至るおそれがあります。

電子式手動制御機器に通電する前に安全モジュールに通電する場合、安全モジュールからの出力が生じ、機械を動かすきっかけになるおそれがあります。また、電子式手動制御機器は、それらに通電したときにそれらの出力の状態を保証することができません。

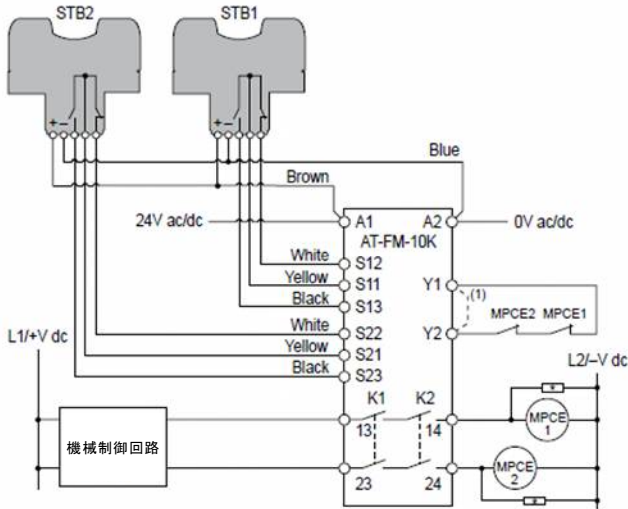


図4. 接点出力付きSTBタッチボタン2個への接続

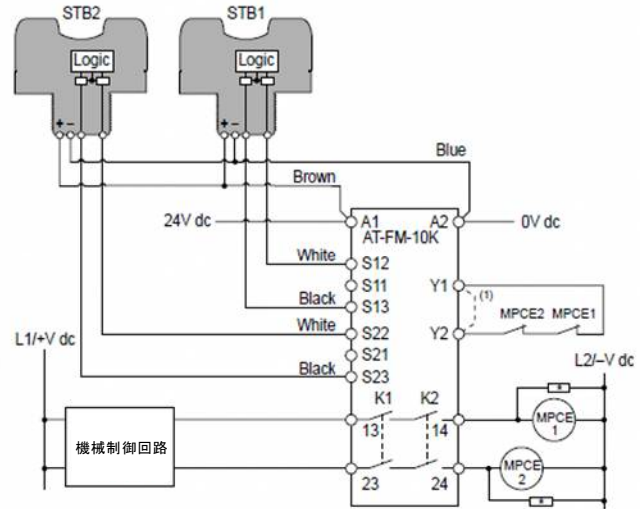
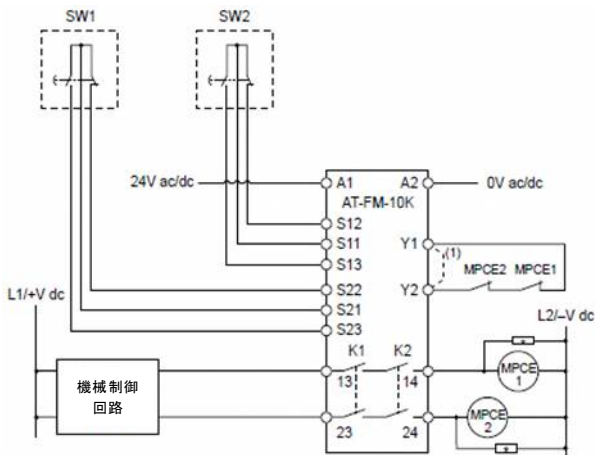


図5. PNP(供給源)出力付きSTBタッチボタン2個への接続

**警告: 安全出力との取合い**

中間装置(たとえば、PLC、PES、PC)は、MPCE への安全停止司令が失われるような事態を起こす可能性があるため、絶対にこれらに配線したり取合いを設けたりしないでください。そうしないと重傷又は死亡につながるおそれがあります。



*アークサプレッサ警告参照。
(1)安全出力の取合いについては警告参照。

図6. 接点出力付き機械式押しボタン2個への接続

警告: アークサプレッサの配線

アークサプレッサを使う場合、図に示すように必ず停止制御エレメント(MSC又はMPCE)のアクチュエータコイルを横切って取り付けなければなりません。決してサプレッサを安全装置又はモジュールを直接横切って取り付けしないでください。サプレッサが短絡して故障するおそれがあります。出力接点を直接横切って取り付けした場合、短絡したサプレッサが危険な状態を作り出し、重傷又は死亡につながるおそれがあります。

保護された機械への接続**警告: MSCの取合い**

安全モジュール出力とマスタ停止制御エレメントとの間にある中間装置(たとえば、PLC、PES、PC)には決して配線しないでください。安全の度合いを同等以上にしないかぎり、故障の場合、切り換え時に安全停止司令が失われるか、又は安全機能の中断、無効又は失敗の事態が生じます。強制ガイドの場合は、中間切換え装置として必ず機械式リンクリレーを追加し、各リレーからの常時閉(N.C.)強制ガイドモニタ接点を安全モジュール端子S31とS32との間のフィードバックループに直列で追加しなければなりません。

配線図は、安全モジュールの重複出力接点の、機械の主要な制御エレメントMPCE1及びMPCE2への一般的な接続を示しています。MPCEは、安全モジュール外部の通電エレメントとして定義されており、サイクルが開始されるか停止された場合の運転が最後(時間的に)になるように、機械の通常の運転サイクルを直接制御しています。MPCEが1台しか設けられていない古い機械がいくつかあります。そのような機械の場合、安全の完全性(たとえば、制御の信頼性)の適正なレベルを確立するために2台目のMPCEを追加する必要が生じることがあります。

安全出力の接続は、安全モジュールが出した停止司令が、安全の完全性について同じレベルにない装置又は回路によって無視されることができないような方法で行われなければなりません。これは、安全出力が機械論理の出力(たとえば、PLC又はPC)上で接点として接続されていることを意味します。次に、通常、フィードバック信号は、機械論理に対して安全モジュールと、可能ならばMPCEとの状況を特定します。

まとめて言えば、制御の信頼性(OSHA 29CFR1910.217、ANSI B11及びANSI/RIA R15.06)並びにカテゴリ3及び4 (ISO13849-1)の要求事項は、単一の故障が安全機能の喪失につながらない、又は通常の停止又は急速な停止が起こるのを防止することを要求します。故障や欠陥は、次の安全要求において(たとえば、サイクルの開始時又は完了時、あるいは保護装置が作動したとき)、又はその前に検出されなければなりません。さらに、機械制御の安全関連機能は、故障や欠陥が是正されるまで、緊急停止司令を出すか、又は次の機械サイクル又は危険状態を防止しなければなりません。

外部装置のモニタリング

制御の信頼性(OSHA及びANSI)並びにISO 13849-1 (EN 954-1)のカテゴリ3及び4の要求事項を満足するために、機械主要制御エレメント(MPCE)は、各々常時閉強制ガイド式(機械的にリンクされた)モニタ接点を備えていなければなりません。各マスタ停止制御エレメントからの1個の常時閉モニタ接点を直列でY1及びY2に接続します(配線図参照)。

運転中、どちらかのMPCEの切り換え接点の一つが通電状態で故障した場合、それに関連するモニタ接点は開のままになります。したがって、安全モジュールをリセットすることが不可能になります。MPCEモニタ接点をモニタリングしていない場合、接続図に示すように端子Y1及びY2(点線)の間にジャンパを取り付けなければなりません。単一の故障が危険な状態にならず、それが継続的機械サイクルを防止することを確認するのは、ユーザの責任です。

過電圧カテゴリII及びIIIの設置(EN 50178及びIEC 60664-1)

電圧1V~150V AC/DCが出力リレー接点にかけられる場合、安全モジュールは、過電圧カテゴリIIIに格付けされます。電圧151V~250V AC/DCが出力リレー接点にかけられ、供給電圧において可能性のある過電圧状況を緩和するために追加の注意が払われない場合、それは過電圧カテゴリIIIに格付けされます。サージ抑制装置(たとえば、アークサプレッサ)を設置することによってモジュールによって見られる電氣的障害のレベルを過電圧カテゴリIIのレベルまで下げるか、又は安全モジュール及びユーザをカテゴリIIIの環境の電圧のより高いレベルから隔離するために余分の外部絶縁を設置するという注意が払われる場合、このモジュールは、過電圧カテゴリIIIの環境(電圧151V~250V AC/DC)で使用できます。

出力接点にかけられた151V~250V AC/DC負荷電圧を伴う過電圧カテゴリIIIの設置について:安全モジュールは、適正な過電圧の低減が行われる場合、より高い過電圧の状態の下で使用することがあります。適正な方法には下記が含まれます:

- ・ 過電圧保護装置
- ・ 絶縁巻線付き変圧器
- ・ 複数の分岐回路をもつ分電システム(サージエネルギーを転換できる)
- ・ サージエネルギーを吸収できるキャパシタンス
- ・ サージエネルギーを散逸できる抵抗又は類似の減衰装置

誘導AC負荷を切り換える場合、適正なサイズのアークサプレッサを設置することにより、安全モジュールを保護するのは、優れた慣行です。ただし、アークサプレッサを使う場合、それらは切り換え中の負荷を横切って(たとえば、外部安全リレーのコイルを横切って)設置しなければならず、安全モジュールの出力接点を決して横切ってはなりません(警告、アークサプレッサ参照)。

最初のチェックアウト手順

最初のチェックアウトを行うために、赤色欠陥LED及び緑色状態表示器4台、すなわち電源、入力1、入力2及び出力、を見る必要があります。開放配線の周りに注意しながら進めてください。



注意: チェックアウトの前に電源を切る

最初のチェックアウト手順を行う前に、制御対象の機械の電源がすべて切られたことを確認してください。

機械制御エレメントへの電源がONになっている場合は常に安全モジュール配線バリアに沿って危険な電圧が存在することがあります。機械制御電源が入っているか、入っていないような場合は、必ず最大限の注意を払ってください。安全モジュールの筐体を開ける前に必ず機械制御エレメントへの電源を切ってください。



警告: EDM モニタリング

システムが「モニタリングなし」で構成されている場合、それによって危険な状態が生じないことを確認するのは、ユーザの責任です。

1. 作動装置2台がモジュールに適切に接続されていることを確認します。
2. 安全モジュール及び該当する場合作動装置に通電します。
3. 電源表示器のみがONになっていることを確認します。他の安全モジュール表示計がONになっている場合、安全モジュールへの電源を切り、すべての配線を点検します。問題の原因が是正されるまでは、このチェックアウト手順を続けてはなりません。
4. 両方の手動制御機器を同時に(0.5秒以内に)作動させ、それらを作動状態に保ちます。入力1及び入力2の表示器がONになるはずですが、両方の手動制御機器を同時に解除します。出力の表示器がOFFになるはずですが。
5. 再度、2台の手動制御機器を同時に作動させ、それらを作動状態に保ちます。入力1、入力2及び出力の表示器がONになるはずですが、手動制御機器1台を解除し、もう一方を作動状態に保ちます。表示器の1台がONのままになるはずですが、出力の表示器はOFFになるはずですが。さきほど解除した手動制御機器を再度作動させます。出力の表示器はOFFのままになるはずですが。両方の手動制御機器を解除します。このとき入力1及び入力2の表示器はOFFになるはずですが。
6. 手動制御機器を1台だけ作動させ、作動状態に保ちます。入力1(入力2)表示器がONになるはずですが。0.5秒以上経過してから、2番目の手動制御機器を作動させます。入力1及び入力2の表示器がONのまま、一方、出力の表示器がOFFのままになるはずですが。
7. 安全モジュールの電源を切り、端子Y1及びY2又はそれらのどちらかにおいてモニタ接点フィードバックループの接続を解除します。安全モジュールの電源を再度入れます。両方の手動制御機器を同時に作動させます。出力のLEDがOFFのままになるはずですが。

安全モジュールがこれらすべての試験に合格した場合、端子13/14及び23/24で出力配線を再度接続します。これらの試験がすべて合格するまで、安全モジュールを使おうとしてはなりません。

毎日のチェックアウト手順

電源入り、交替勤務及びツーリング・機械段取り変更ごとに行うこと

毎日のチェックアウトは、雇用主が書面で任命し指名した指示された人間、又は資格をもつ人間(下記参照)が行わなければなりません。



警告: EDMモニタリング

システムが「モニタリングなし」で構成されている場合、それによって危険な状態が生じないことを確認するのは、ユーザの責任です。

1. すべての作業点の保護具が所定の位置にあり、適切に役目を果たしていることを確認します。
2. 機械を作動させるために2台の作動装置が同時に作動状態になっていないことを確認します。
3. **単一サイクル機械**について: 作動装置2台の作動状態を維持すると、機械サイクルが一つだけになることを確認します。**部分回転クラッチ機械**について: どちらかの作動装置を解除すると、機械の動きが即座に停止することを確認します。
4. 各作動装置からもっとも近い危険個所までの距離が、安全距離の計算値以上であることを確認します。

半年ごとのチェックアウト手順

半年間隔で行うこと

この半年ごとのチェックアウトは、資格をもつ人間(認定された学位又は専門家教育の証明書を所持することによって、

又は広範囲の知識、訓練及び経験によって安全システムの設置、保守点検及び使用に関連する問題を解決する能力を実証することに成功した人間)が行わなければなりません。試験結果のコピーを機械の上又はそばに保管しておくこと。



警告: EDMモニタリング

システムが「モニタリングなし」で構成されている場合、それによって危険な状態が生じないことを確認するのは、ユーザの責任です。

1. 毎日のチェックアウト手順を行います。
2. 最初のチェックアウト手順を行います。
3. 離間距離を計算し、作動装置がもっとも近い危険個所から十分離れていることを確認します。必要に応じて作動装置の位置を変更します。
4. 作動装置が、操作に両手を使うことのできる位置に置かれ、間違った又は意図しない操作から保護されていることを確認します。
5. 配線が正しく、システムに悪影響を及ぼすおそれのある変更が加えられていないことを確認するために、機械制御機器及び安全モジュールへの接続を点検します。

修理

注記: 安全モジュールの修理をしようとししないでください。現場で交換可能な部品は入っていません。保証付き修理や交換の場合、工場に返送してください。



注意: 故障後のモジュールの濫用

内部の不具合が発生し、モジュールがリセットできなくなった場合、叩いたり打撃を加えたりして、ハウジングに対する物理的衝撃で不具合を是正しようとしてはなりません。内部リレーが壊れてその交換が必要になることがあります。

モジュールをすぐに交換又は修理しない場合、複数の故障が同時に起こって蓄積し、安全機能が保証できなくなることがあります。

安全モジュールを工場に返送する必要がある場合:

1. 本書に記載した住所又は電話番号の Banner Factory Application Engineering (Banner工場アプリケーションエンジニアリング)に連絡してください。担当者が貴社からの問題の説明に基づいてシステムの不具合の対策を立案してくれます。担当者が、部品に欠陥があるという結論を出した場合、貴社の書類事務用にRMA (Return Merchandise Authorization (商品返却許可)) 番号を発行し、貴社にもよりの出荷宛先をお知らせします。
2. 部品を丁寧に梱包してください。返送中に起こった損傷は、保証の範囲内に入っていません。

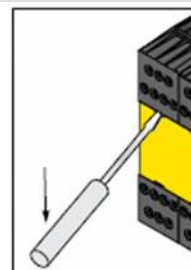


図7. 端子台を外すには、図のように小さなねじ回しをすきまに挿入し、テコの作用で緩める

仕様

電源

24V DC $\pm 15\%$ 、150 mA (EN IEC 60950、NECクラス2によるSELV定格電源を使う)

24V AC $\pm 15\%$ 、150 mA、50-60 Hz $\pm 5\%$ (NECクラス2定格変圧器を使う)

UL及びCSA規格に準拠するために、装置の絶縁二次電源回路は、過電圧を0.8 kVに制限する方法を取らなければなりません。

電源保護回路

遷移電圧及び逆極性に対して保護されています。

過電圧のカテゴリー

出力リレー接点電圧1V~150V AC/DC: カテゴリーIII

出力リレー接点電圧151V~250V AC/DC: カテゴリーII (本書に述べたように適正な過電圧低減が行われた場合、カテゴリーIII)

汚染度

2

出力構成

各常時開出力チャンネルは、強制ガイド(機械的リンク)リレー2個からの接点K1-K2の直列接続です。

接点: AgNi、5 μm金めっき

低電流定格: 5 μm金めっき接点は、低電流・低電圧の切り換えを可能にします。これらの低電力用途において、複数の接点をやはり直列で切り換えることができます(たとえば、乾式切り換え)。接点表面の金めっきを保存するために、常に下記の最大値を超えないようにしてください:

最小電圧: 1V AC/DC

最大電圧: 60V



最小電流: 5 mA ac/dc

最大電流: 300 mA

最小電力: 5 mW (5 mVA)

最大電力: 7 W (7 VA)

高電流定格: より高い負荷を1個以上の接点で切り換えなければならない場合、接点の最小値及び最大値は下記の値に変化する:

		最小:	最大:
	電圧:	15V AC/DC	250V AC / 24V DC 6 A 抵抗
	電流:	30 mA AC/DC	—
	電力:	0.45 W (0.45 VA)	—
	電圧:	15V AC/DC	250V AC / 24V DC 6 A 抵抗
	電流:	30 mA AC/DC	IEC 60947-5-1、AC 15: 230V AC 3 A、DC-13: 24V DC 2 A
	電力:	0.45 W (0.45 VA)	—

機械的寿命: 操作20,000,000回

電氣的寿命(出力接点の切り換えサイクル、抵抗負荷): 900 VAにて150,000サイクル、250 VAにて1,000,000サイクル、150 VAにて2,000,000サイクル、100 VAにて5,000,000サイクル

出力応答時間

最大35 ms

入力要求事項

作動装置からの出力は、各々24V DC(公称)において25 mAを切り換えることができなければなりません。

同時性モニタリング期間

≤ 500 ms

状態表示器

緑色LED表示器4台: 電源ON、入力1通電、入力2通電、出力

赤色LED表示器1台: 不具合

構造

ポリカーボネートハウジング、定格IEC IP20

取付け

標準35 mm DINレールトラックに取付け。安全モジュールは、定格NEMA 3 (IEC IP54)以上の筐体内に設置しなければなりません。

振動抵抗

IEC 60068-2-6に従って変位0.35 mmにて10~55 Hz

操作条件

温度: 0°~+50°C 「熱散逸の考慮」参照。

最大相対湿度: +50°Cにて90%(凝縮なし)

寸法

下記の数字参照。

設計規格

CE: EN ISO 13849-1のCat. 4 PL e、IEC 61508及びIEC 62061のSIL 3、ISO 13851 (EN574)のタイプIIIC
(STB又はハード接点を使う場合)

認証

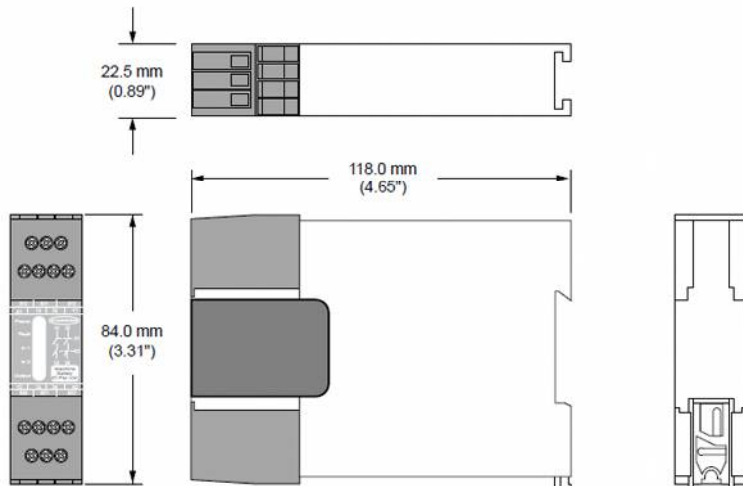


図8. 寸法

Banner Engineering社制限付き保証

Banner Engineering社は、その製品に材料上及び製作上の欠陥がないことを出荷日から1年間保証します。Banner Engineering社は、保証期間中に欠陥が判明し、当社が製造した製品をそれが工場に返送されたときに無償で修理又は交換します。この保証は、Banner製品の誤使用、濫用あるいは不適切な適用又は設置による損傷又は責任を含みません。

本制限付き保証は、排他的であり、明示的であれ黙示的であれ、そして作動中、取引中又は商習慣上のいずれで起こったものであれ、他のすべての保証(市場性又は特定の目的に対する適合性についての保証を制限なしに含む)に代わるものです。

本保証は、排他的であり、Banner Engineering社の裁量によって修理又は交換に制限されています。**BANNER ENGINEERING**社は、契約又は保証、法令、不法行為、厳格責任、またはその他のいずれから生じたものであれ、余分なコスト、出費、損失、利益の喪失、又は購入者又はその他の人又は法人に対して、偶発的、必然的又は製品の欠陥、製品の使用、又は使用能力欠如の結果として生じた特殊な損傷についてどんな場合でも責任がないものとします。

Banner Engineering社は、Banner Engineering社がすでに製造したすべての製品に関連する何らかの義務又は責任を負うことなしに、製品の設計を変更し、修正し、または改良する権利を保有します。

当社への連絡窓口

詳細については、もよりのBanner営業員又は世界各地のBanner社事務所にご連絡ください。

Corporate Headquarters: Banner Engineering Corp. 9714 Tenth Ave. North, Minneapolis, MN 55441, Tel: 763-544-3164, www.bannerengineering.com, sensors@bannerengineering.com

Europe: Banner Engineering Europe Park Lane, Culliganlaan 2F, Diegem B-1831 BELGIUM, Tel: 32-(0)2 456 07 80, Fax: 32-2 456 0789, www.bannereurope.com, mail@bannereurope.com

Latin America: Contact Banner Engineering Corp. (US) or e-mail **Mexico:** mexico@bannerengineering.com; or **Brazil:** brasil@banner-engineering.com



Asia:

Banner Engineering China Shanghai Rep Office Xinlian Scientific Research Building, Level 12, Building 2, 1535 Hongmei Road, Shanghai 200030 CHINA, Tel: 86-21-33986888, Fax: 86-21-33986999, www.bannerengineering.com.cn, sensors@bannerengineering.com.cn

Banner Engineering Japan Cent-Urban Building 305 3-23-15, Nishi-Nakajima Yodogawa-Ku, Osaka 532-0011 JAPAN, Tel: 81-(0)6-6309-0411, Fax: 81-6-6309-0416, www.bannerengineering.co.jp, mail@bannerengineering.co.jp

Banner Engineering Int'l Incorporated Taiwan Rep. Office 8F-2, No. 308, Sec. 1, Neihu Rd. Taipei, Taiwan 114 Tel: +886 (0)2 8751 9966, Fax: +886 2 8751 2966, www.bannerengineering.com.tw, info@bannerengineering.com.tw

Banner Engineering India Pune Head Quarters Office, No. 1001 Sai Capital, Opp. ICC Senapati Bapat Road, Pune 411016 INDIA, Tel: 91-(0)20-66405624, Fax: 91-(0)20-66405623, www.bannerengineering.co.in, india@bannerengineering.com