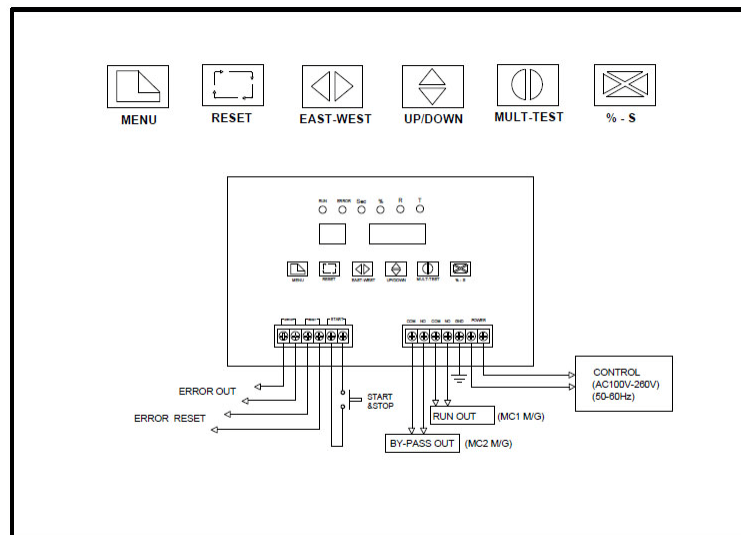


SOFTSTART CD TYPE 使用説明書

(使用範圍：200V-45kw / 400V-95kw)



目 次

1. NSC SOFTSTART UNITSの概要	PAGE 2
2. NSC SOFT START (CD TYPE)の使用目的	PAGE 3
3. SOFT START UNITS (CD TYPE)の適用分野	PAGE 4
4. NSC SOFT START UNITSの特徴	PAGE 4
5. 各種起動方法とSOFT START UNITSの比較	PAGE 7
6. MAGNET動作とSOFT START (CD TYPE) UNITS動作の比較	PAGE 8
7. SOFT START (CD TYPE) 製品の前面部操作および表示	PAGE 9
8.製品データ値の設定入力方法	PAGE 11
9.製品基本結線図：バイパスM/G内蔵型動作結線	PAGE 14
10. NSC SOFT START (CD TYPE)の特性機能曲線	PAGE 15

MOTOR DIGITAL SOFT STARTER (CD TYPE)

1. SOFT START UNITS の概要

誘導電動機は起動時に全負荷の400%のトルクと600%～700%の起動電流が発生します。400%の起動トルクは電動機と付着されているギアやベルト、ベアリングなどに磨耗や破損の原因になり、メンテナンス費用を増加させます。

700%以上の高い起動電流は電磁接触器 (Magnetic Contactor)の主接点にアーク (Arc) を発生させ接点損傷による欠相などの原因になり、電圧降下を発生させ施設容量を増大させる原因になります。

従って、無接点ソフトスターター (Soft Starter)を適用して起動トルクに適した低電圧から正トルクが発生する全電圧まで徐々にアナログに電動機に入力して低電流でモータを起動させます。

SOFT START UNITSは製品に内蔵されたマイクロプロセッサによってすべてのシステムがデジタルで**制御**されます。

モータが印加される三相電圧をサイリスタで逆並列接続し、電圧位相角を制御します。位相角を負荷の特性によるデジタル設定によってソフトスタート (Soft Start) 、ソフトストップ (Soft Stop) 、パンプスタート (Pump Start) 、パンプストップ (Pump Stop) 、キックスタート (Kick Start) 、ハンティングジャンプ、そして省エネルギー機能を具現します。

また、過負荷 (Over Load) 時のトリップ機能、欠相 (Phase Loss) 時のトリップ機能、相間短絡時のトリップ機能、SCR過熱時のトリップ機能などを内蔵してモータやソフトスターターを完璧に保護します。

モータのトルクは印加電圧の自乗に比例し、電流は印加電圧に比例します。

従って、印加電圧を適切にコントロールすることで調節モータの加速トルクと始動電流を調節することができます。

起動時や始動時、印加電圧のRMSはサイリスタを使用して道通位相角を調整して変更します。

従って、本製品は電圧の位相角を調整して印加電圧を調整する電圧調整型コントローラです。

モータに印加される周波数は電圧を同時に変更できるインバータとは違って本製品は供給される電源周波数を変更できず、電源の電圧のみを調整します。

モータが始動し始めてからは位相角を調整せず、自動で全電源電圧を投入するようになります。

始動が完了したら電磁接触器（Magnetic Contactor）を使用してサイリスタを通じなく電源電圧を電動機に直接印加できる品目（バイパス（BY-PASS）起動型）もあります。モータのスイッチがOFFになると全てのサイリスタのトリガーが停止され、電流が次のゼロクロッシング時点でオフされるので、スイッチングアークや電圧スパイクが発生しません。

2. SOFT START(CD TYPE)の使用目的

- ▶ 三相誘導電動機の起動と停止動作時、過度な電流入力を防止する
- ▶ 三相誘導電動機を過熱から保護する。
- ▶ 三相誘導電動機の初期起動時に発生する突入過電流による電氣的衝撃から周辺機器システムを守る
- ▶ 三相誘導電動機の使用時に発生される周辺のギアや減速器など、機械的な衝撃から機械システムを守る

3. SOFT START(CD TYPE)の適用分野

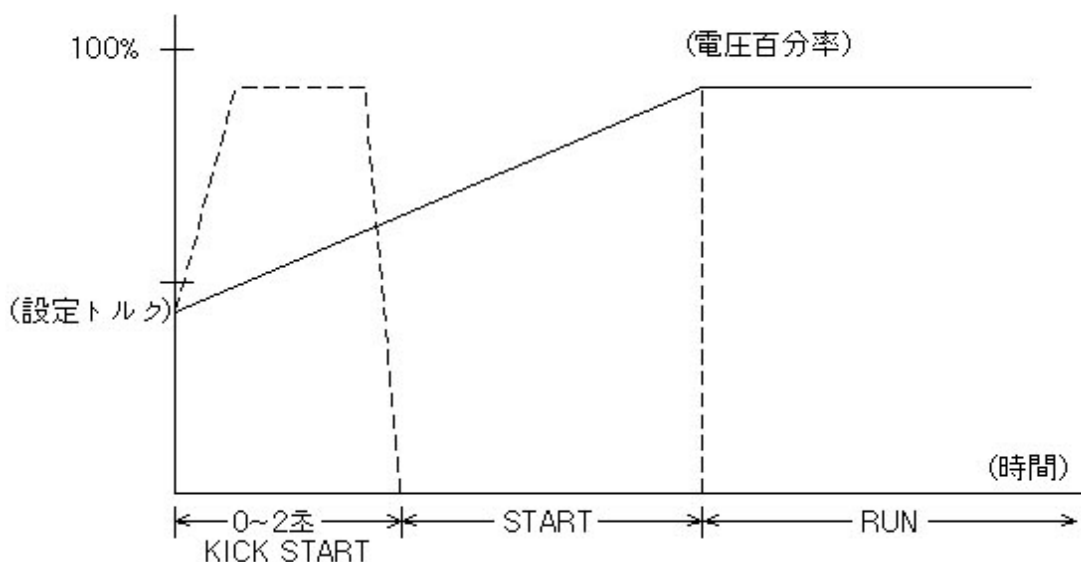
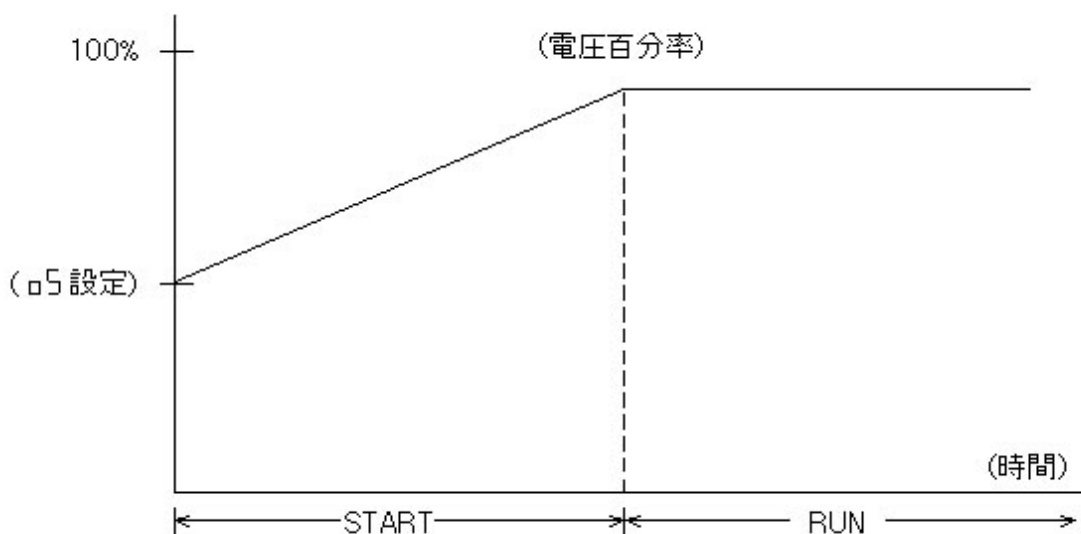
- ▶ 三相誘導電動を使用する全ての分野
- ▶ 誘導電動機の起動電流が過大に設備されている場所
- ▶ 急加速や急停止動作による機械の損傷が恐れる場所
- ▶ 誘導電動機の温度上昇が問題になる場所
- ▶ 滑らかな起動と停止動作が要求される場所
- ▶ 起動と停止動作が頻繁に行われる場所
- ▶ ポンプ、パン、コンベアベルト、エアコンプレッス、エスカレーター、プレスなど、誘導電動機が適用される全ての分野
- ▶ クレーンやホイスの走行または横行動作時に使用し、巻線型モータの起動装置にも適用可能（モノレールクレーン、ガントリークレーン、オーバーヘッドクレーン、タワークレーンなど）

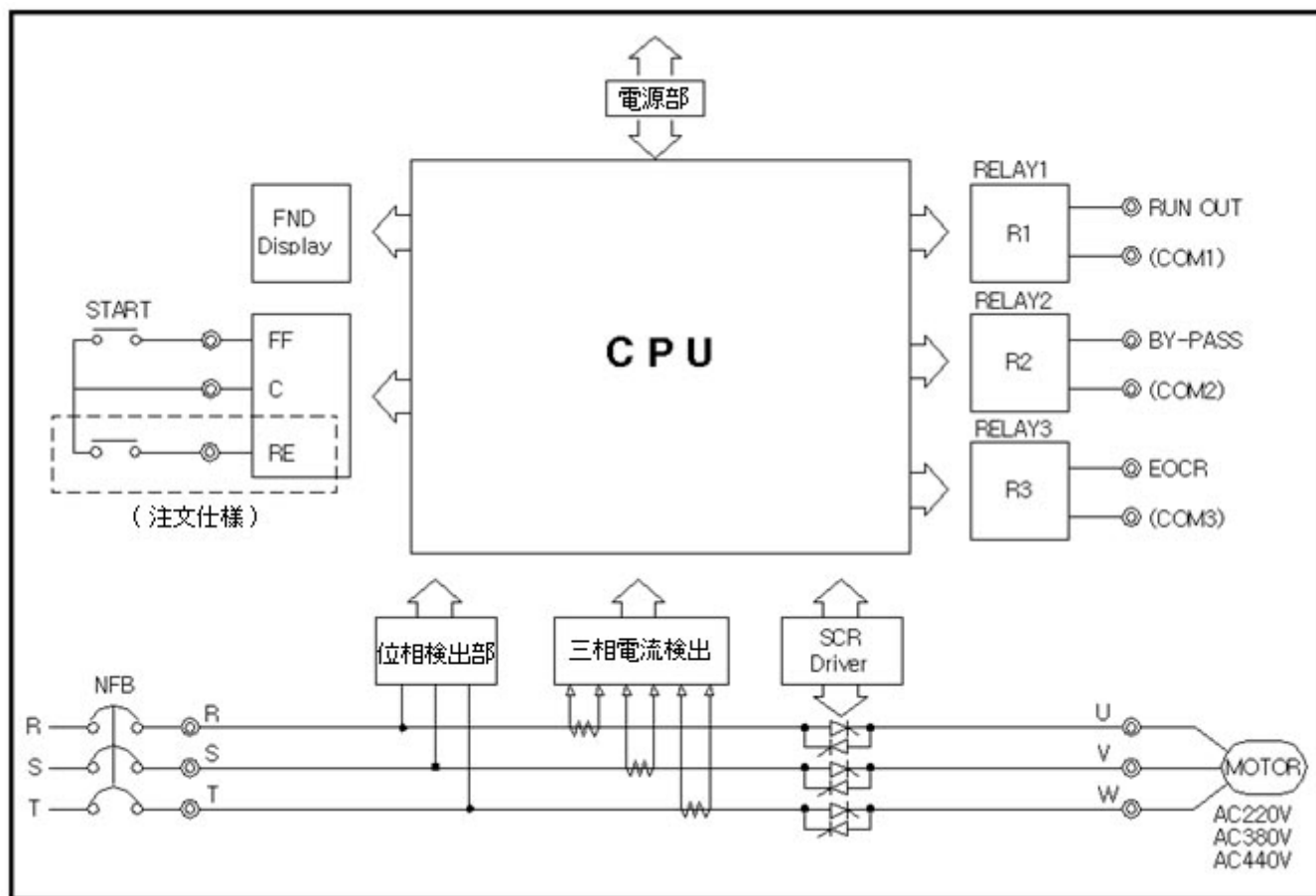
4. SOFT START (CD TYPE)の特徴

- ▶ モータ起動時に高いピーク値電流除去で滑らかな運転と停止が可能であり、起動電流が減少する。
- ▶ 最少の電流で最適の起動や運転トルクを発揮するので起動時に不要な電流を減少することができるのでメンテナンス費が削減される。
- ▶ 製品の半導体化によって半永久的な寿命と製品設置のための省スペース化、簡単な設置や交代機能により設置、メンテナンス費が削減される。
- ▶ モータ起動時、高い起動電流除去することで負荷や装備の寿命を延長する。
- ▶ モータ起動信号動作方式をCPU動作駆動方式によって動作するため、細密な起動や停止が可能であり、故障原因がデジタル表示部にチェックされるため判別しやすい。
- ▶ 三相運転監視制御機能があり、運転中や停止時に三相のうち一相が短絡した時に直ちに判別信号が表示部に表示され、起動が停止される。
- ▶ モータ使用時、起動時間制御機能と減速時間制御機能があり、ソフトスタート、ソフトストップ、キックスタート、ハンティングジャンプ、バイパス動作機能などを使用できる。稼働時間調節機能と減速時間調節機能は0.1秒から最大249.9秒まで調節可能。

- ▶ モータ起動、停止動作時の異常電流発生や欠相、単相時に製品の出力「Relay 3」が動作し、外部制御信号と警報装置、PLCなどに応用できるように構成されて便利である。
- ▶ ポンプ負荷などの初期起動時に瞬間負荷の起動特性上、モータが最大負荷起動直前ハンティング起動を始める。そのため、このときにはハンティング時点の起動時間に同じハンティングジャンプ時間を設定してハンティング起動スタート直前にSCR位相角を最大にすることでモータをハンティングによる衝撃から守ることができる。

(下図はソフトスタート起動曲線と/キックスタート起動曲線です)





<図 3. ソフトスタート Units Block Diagram>

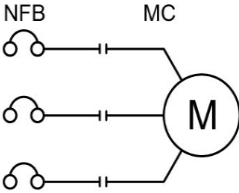
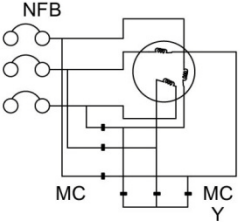
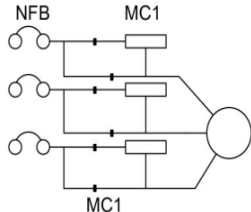
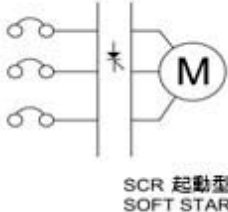
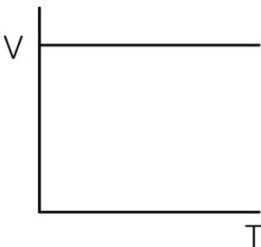
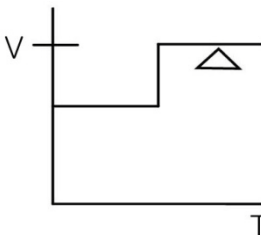
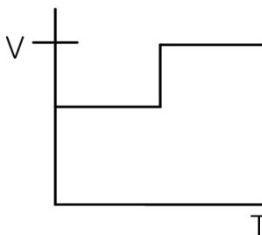
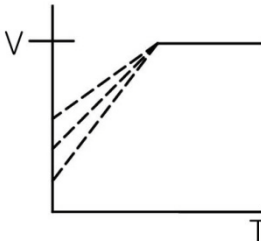
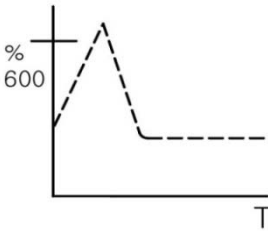
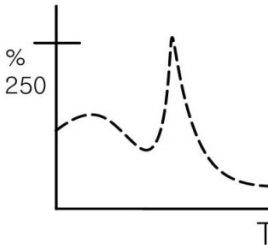
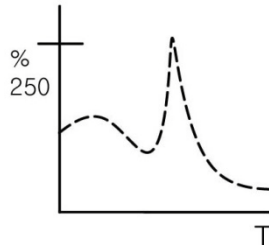
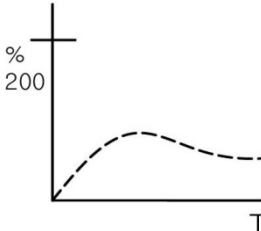
(Relay動作機能)

1. Relay1 : モータ起動時、Open動作 モータ定時時、Cross動作 (MC1 M/G)
2. Relay2 : バイパス設定時間到達時、Open モータ定時時、Cross動作 (MC2 M/G)
3. Relay3 : モータエラー動作時、Open、 復旧動作時、Cross動作

(モータ動作信号入力端子説明)

1. 定回転入力信号 : C端子とFF端子に接点信号入力時、定回転動作
2. 逆回転入力信号 : C端子とRE端子に接点信号入力時、逆回転動作！ (注文仕様)

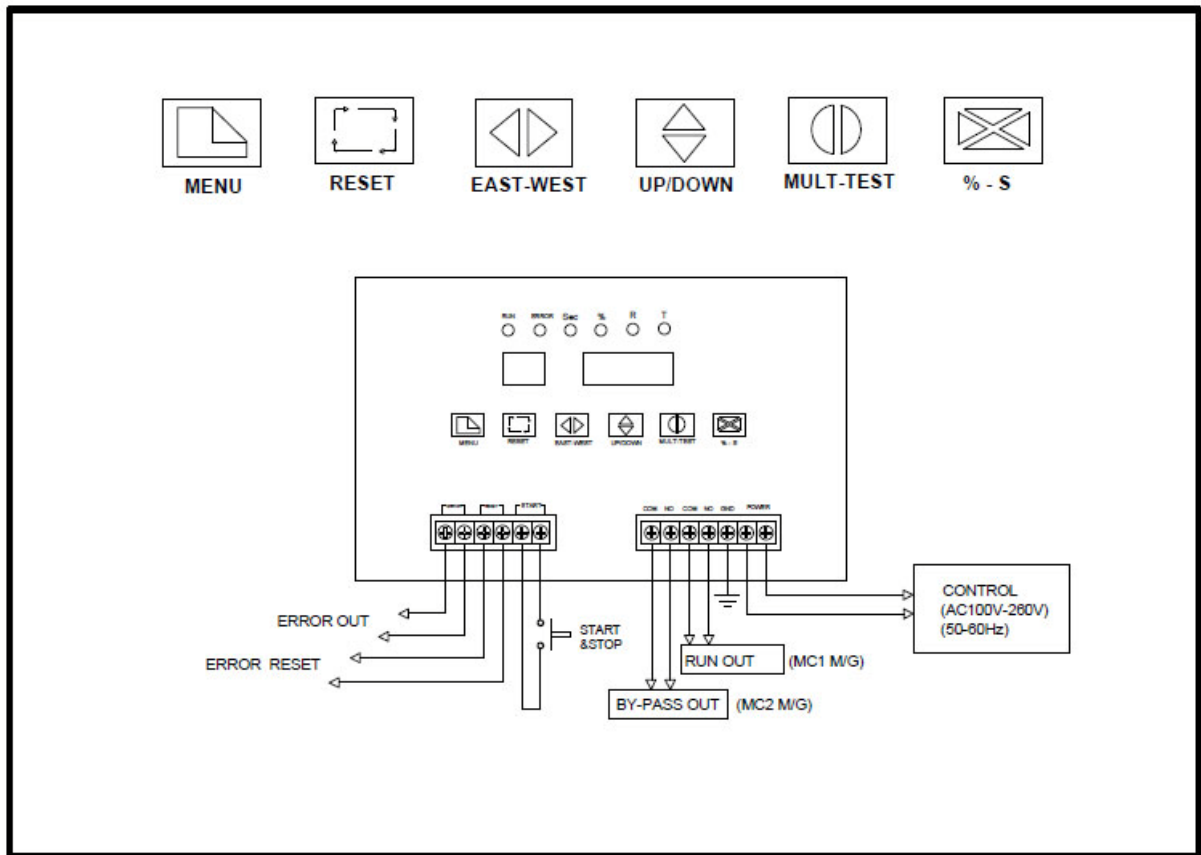
5. 各種起動方法とSOFT START(CD TYPE) UNITSの比較

MOTOR 起 動 法	MOTOR 起動方法			
	MAGNETIC	Y-Δ	REACTOR	SOFT STARTER
動作概要	モータ起動時、電動機に最初から全電圧が印加され起動する。	結線で運転する電動機を起動時のみY結線で起動される。 起動時、負荷電流は最大負荷電流値の300%が印加される。	電動機の1次側にリアクターを利用して起動時に電動機の電圧をリアクターの電圧降下分だけ低くし起動される。	無接点半導体を使用し、デジタル設定方式によってモータを起動時点から正常回転動作時点までスムーズに動作させて起動する。
動作回路構成図				
特徴および長短点	-電動機本来の大きい加速トルクと瞬間加速度が高いため、起動時間が短い。 -起動電流が大きく、電圧降下の原因になる。(ソフトスタートできない)	-電圧降下を減らせる。 -起動方法で最も低価で使いやすい。 -最少起動負荷が少ないため、負荷を印加して直接起動することができない。 -起動後、運転時に電源が開放され、機械的なショックが発生する。	-リアクターのタップ切替によって最少起動負荷を調整できるが、電動機の回転増加と共に加速負荷の変動が激しい。 -制作費が高い。 -最大起動電流に比べ最少起動電流の減少が大きい。	-低速から定速度まで負荷の種類によって起動時間の調整ができ、滑らかな運転ができる。 -モータ停止時、ソフトストップ動作になり、デジタル三相監視機能使用でモータを完璧に保護。
起動電圧特性曲線				
起動電流特性曲線				

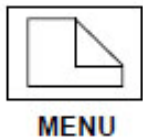
6. MAGNET動作とSOFT START(CD TYPE) UNITS動作の比較

動作機能	MAGNET SYSTEM 正/逆動作	CD TYPE SOFT START正/逆動作
動作構成		
動作方法	運転者のスイッチ操作によりマグネットを動作し、モータの稼動や停止をする。	運転者のスイッチ操作により無接点正/逆Unitsを駆動させ、モータを動作させる。(正、逆-注文仕様)
接点保護状態	マグネット正、逆動作時にひどいアークが発生し、接点磨耗によるモータ回路の欠相の原因になる。	すべての動作が無接点動作であるためアークが発生せず、接点磨耗現象もない。 半永久的な寿命。
製品の動作特性	モータ起動時、全電圧起動による400%以上の負荷によりモータや取り付けられた機器にひどいストレスを与え、ギア、ベルトなどの磨耗がひどく、メンテナンスに伴う損失が大きく発生する。	モータ起動や停止時、ソフトスタート、ストップ動作になるため、ギア、ベルト、減速器などに瞬間衝撃的なストレスを与えないため、メンテナンス費が少なく、ピーク電流が発生しないため、省エネルギー効果もある。
製品騒音	動作時に機械的、電氣的な騒音が多い。	すべての動作が無接点動作であるため、騒音がない。
メンテナンス	マグネット正、逆動作回数が多いほどメンテナンス費が増加する。	正、逆動作が頻繁なモータほど効果が大きい。設置後、メンテナンスが不必要。
動作時振動	モータ起動、停止時、振動がひどい。	無接点であるため、振動が全くない。
互換性	設置が複雑で製品が大きい。	設置しやすく、製品が簡単で従来のマグネットパネルとの組合せがしやすい。
製品の大きさ	組立時、複雑で大きい。	製品サイズが小さくて簡単。

7. SOFT START (CD TYPE) 製品の前面部操作および表示



1) DATA 入力 KEY



初期データ入力時に使用するボタン。
ボタンを動作する度に順次に次のデータ動作項目に移動する。

2) FND 数値桁移動 KEY



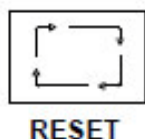
それぞれのモードで入力したい数値のFND移動ボタンで
押すごとFND桁移動する。

3) 数値入力 KEY



それぞれのモードで設定しようとするデータ値を設定するボタン。
点滅しているFNDの数字を設定する。

4) 手動 RESET KEY

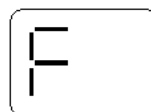


製品使用時、欠相、相間バランス、SCR短絡、過電流などによる
エラー動作時の内部システム復旧ボタンです。
(モータ起動時は手動RESETは不可、エラーまたはセットアップ
動作時のみRESETボタン動作可能)

5) 手動 TEST(START) 動作ボタンKEY：単方向運転方式<CD TYPE>の場合の表示



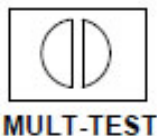
手動START-動作ボタンで1回動作時、



表示で

指示され、徐々に設定時間動作モータが起動される。この時、

再び



ボタン1回動作すると



時間

設定の間、徐々に減速動作後、停止する。

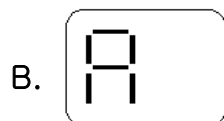
6) 製品動作時、DIGITAL機能表示確認キー、各機能表示



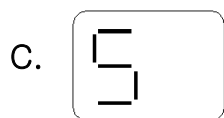
製品使用時、確認したいそれぞれの表示を確認動作するボタン。
FND表示部の表示が次の3つの表示で指示される。



製品運転時、起動トルクの設定値を%で表示・動作する。



製品運転時、モータ電流値が表示窓に
R相、S相、T相それぞれ指示する。



製品起動時、スタート時間設定値を時間単位で表示・動作する。
時間設定範囲 (1sec~最大249.9sec)

上記の



% - S

それぞれのボタンを押す毎に起動トルクの量 (%)

→ モータ2相R、T電流値 (A) (R、M、S)

→ モータ設定起動時間 (sec)などが順番にFND窓に表示される。

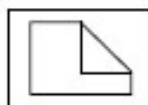
8. 製品データ値の設定入力方法

製品の初期制御電源 (AC100V~260V)を接続した後、表示部の表示値が初期運転準備状態の下の表示で指示される。

(モータ設定値のうち、電流表示で設定入力するときの下の表示)



1) 前面表示部の6つのボタンのうち、



MENU

ボタンを動作時に、下の表示窓の

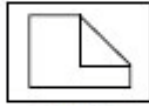
デジタル表示値が表示されるとき、順次にモータ特性に合わせてそれぞれ入力する。



初期起動時間設定区間で設定時間に比例して最大電圧まで

徐々に起動し、電圧の量を時間単位で比例して動作する。
(起動時間設定範囲：1SEC～最大100SEC)

2) 再度

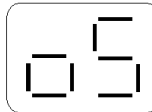


ボタンを1回動作時

MENU

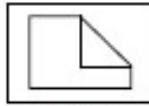


－ モータ起動トルクの量を設定する区間。初期起動時に設定された



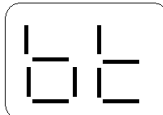
値以上から電圧が徐々に最大電圧まで増加する。
(設定範囲10%～100%－モータ電圧に対する百分率設定)

3) 再度

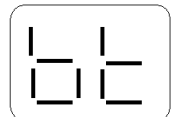


ボタンを1回を動作時

MENU



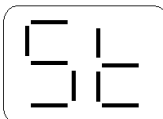
バイパス出力時間設定区間。モータ起動時に設定された



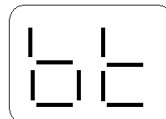
時間以降にバイパス出力RELAY2が作動し、表示部にLED点滅動作する。

起動時にはSOFT STARTで起動した後、正常運転時にはバイパス出力RELAYを利用してバイパスマグネットで連続運転をしようとするときに使用する。

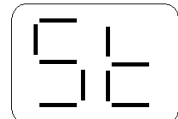
※



時間設定変更時に



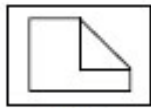
時間設定値も



設置値と同じく自動設定される。

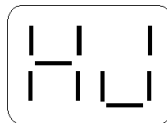
(BT設定値をゼロに設定すると、作動できない。)

4) 再度



MENU

ボタンを1回動作時、



ハンティングジャンプ

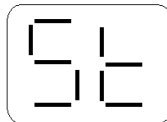
時間設定区間。初期モータ起動運転時、



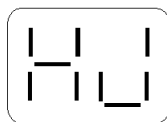
設定時間以降は

自動で内部制御信号は最大電圧に印加される。

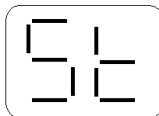
※ ただし、



設定値変更時、

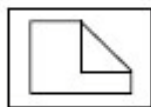


設定値も自動で



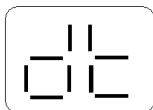
設定値に設定される。(ゼロに設定すると、作動できない)

5) 再度



MENU

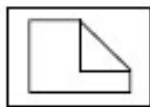
ボタンを1回動作時



－ モータ停止時、減速遅延時間設定区間。モータ停止時、減速遅延設定時間の間、最大電圧から徐々に電圧が減少する。

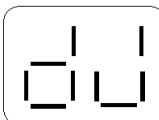
この時間は停止時間を延長する必要がある適用範囲で使用する。
負荷トルクがモータトルクより大きくなるまで電圧が減少し、停止される。
設定範囲 (1SEC~100SEC) (※ゼロに設定すると、作動できない。)

6) 再度

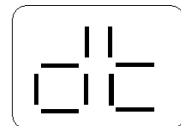


MENU

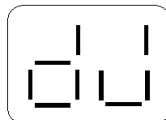
ボタンを1回動作時



DECEL JUMP動作設定区間。モータ運転後、停止時



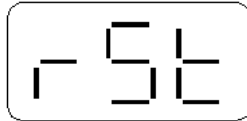
作動時間が最大電圧で



設定値以下から電圧が徐々に減速動作し、

停止する。(設定範囲-10%-100%-定格電圧に対する百分率)
(※値をゼロに設定すると、作動できない。)

7)



点滅動作が表示されるとき
(入力端の欠相および単相)

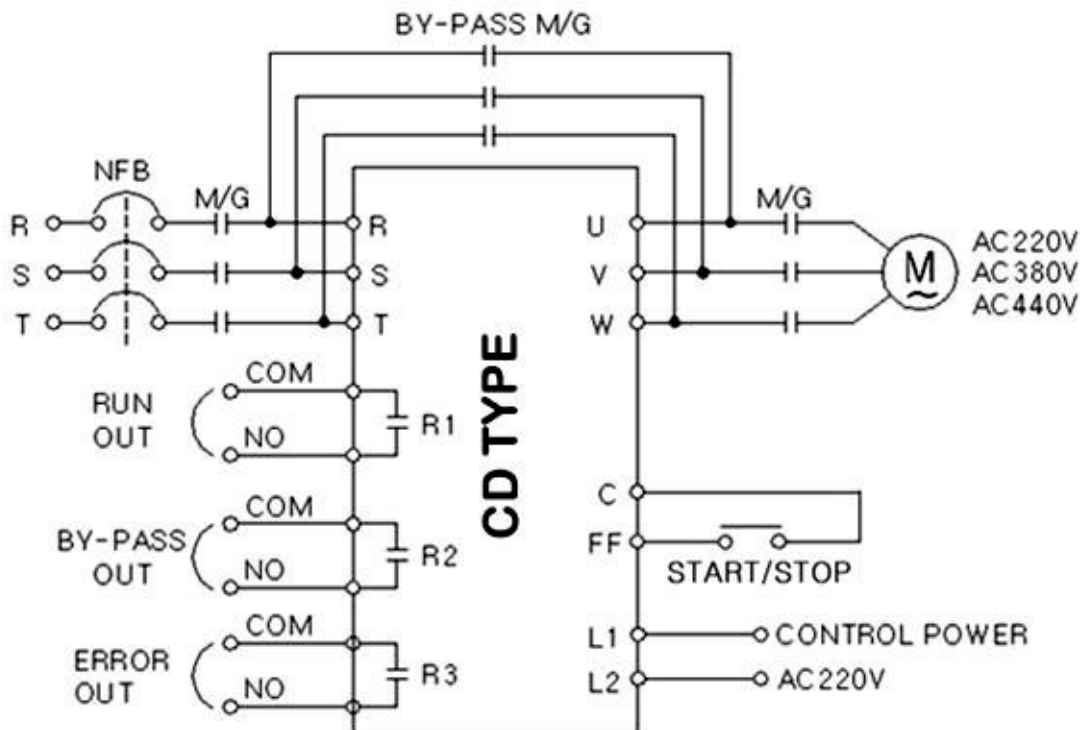
モータ起動時点から入力端R、S、T相の単相や欠相の場合、検出動作をし、ERROR RELAY 3 動作およびR、S、T三相のうち、単相や欠相になった相が点滅表示される。(動作時点は欠相や単相時点から2秒後に動作する。)

8)

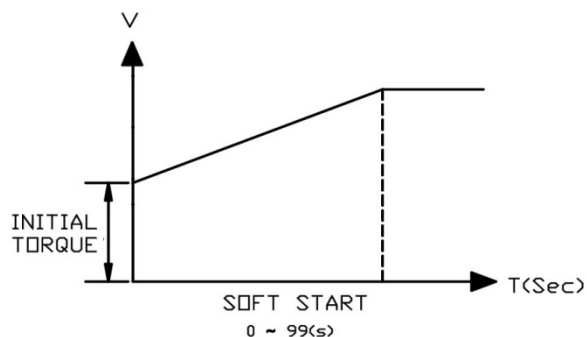


使用周波数設定 - 50hz/60hz 設定 Buttonでそれぞれ表示設定。

9. 製品基本結線図：バイパス M/G内蔵型動作結線

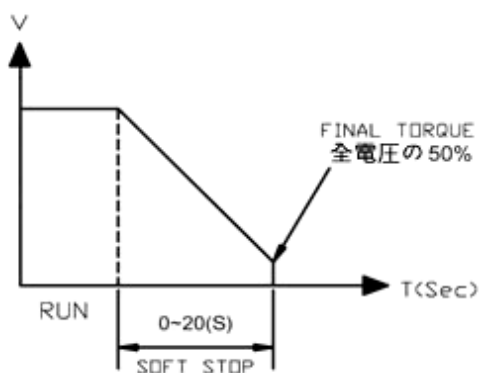


10. SOFT START(CD TYPE)の特性機能曲線



SOFT START [ソフトスタート]

モータの起動トルクに適した低電圧から最大トルクが発生する全電圧まで徐々に供給し、滑らかに起動



SOFT STOP [ソフトストップ]

コンベヤでは急停止によって運搬中の移送物が倒れたり揺れることを防止し、ポンプモータで停止時に逆流によって配管やインペラーが損傷されるのを防止するため徐々に滑らかに短時間に停止させる機能