

クッションスタータ

取扱説明書

ES (2相型) シリーズ



注 意

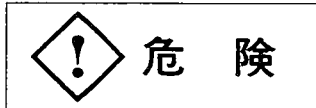
- この取扱説明書を読み、理解した上で、クッションスタータを据付、接続(配線)、運転、保守点検してください。
- この取扱説明書は、実際に使用される最終需要家に確実にお届けください。
- 製品は、予告なしに変更することがあります。

株式会社 ツバキエマソン

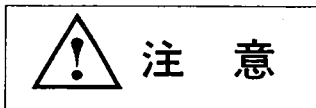
発行日 2004年2月1日

安全上のご注意

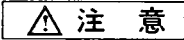
- ご使用（据付、運転、保守、点検等）の前に、必ずこの取扱説明書とその他の付属書類をすべて熟読し、正しくご使用ください。機器の知識、安全の情報そして注意事項のすべてについて習熟してからご使用ください。
お読みになった後は、お使いになる方がいつでも見られるところに必ず保管してください。
- この取扱説明書では、安全事項のランクを「危険」「注意」として区分してあります。



：取扱いを間違った場合に、危険な状況が起こりえて、死亡又は重傷を受ける可能性が想定される場合。



：取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合および物的損害だけの発生が想定される場合。

なお  **注意** に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。
いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。



- この取扱説明書に記載の製品の使用に際しては、安全に関する法規（労働安全衛生規則等）に従ってください。
- 製品の取付、取り外し、保守点検の際には、下記に従ってください。
 - (1) 電源スイッチを切る。
 - (2) 落下のおそれのある装置の下には入らない。
 - (3) 装置の可動部を動かないように固定する。
 - (4) 作業に適した服装、保護具を着用する。
- 試運転および定期点検の際は必ず動作確認を行い、クッショントルク・クッション時間が正常に機能していることを確認ください。
- モータの絶縁テスト・耐電圧テストを行う場合は、クッションスタータの接続をはずして実施してください。
内部の電子部品・主回路サイリスタ等を破損するおそれがあります。
- 活線状態で作業しないでください。必ず電源を切って作業してください。
感電のおそれがあります。
- クッションスタータの配線、通電・操作、保守・点検の作業は、専門知識のある人が実施してください。
感電、けが、火災等のおそれがあります。

安全上のご注意



危 険

- クッションスタータ動作時に、モータ定格値以上の電流が流れることがあります。モータが異常発熱する場合がありますので、運転時間・運転頻度（3回/分 以上）をご確認の上ご使用ください。
モータの焼損・絶縁の劣化・やけど等のおそれがあります。
なお、モータ焼損防止のため、サーマルリレーを必ずご使用ください。
- クッションスタータのトルク設定が低い場合、モータが起動できないことがあります。この場合、モータ定格値以上の電流が流れることがありますので上記同様モータの発熱にご注意ください。
- 適用モータをこえる容量のモータを接続しないでください。
過電流により、内部の素子が破損するおそれがあります。
- ケースは、確実に接地してください。感電のおそれがあります。



注 意

- 取扱説明書は最終的にご使用いただくお客様のお手元まで届くようご指導ください。
また、ご使用前に必ずお読みいただき正しく使用されるようご指導願います。
- 万一、取扱説明書がお手元にない場合は、お買い求めになられた販売店もしくは弊社営業所に、商品名、機種、形番等をお申し付けの上、ご請求ください。
- 製品の部品の組み替え、改造のための追加工は行わないでください。
- 部品交換や修理は弊社の部品を使用し、熟練作業者が行ってください。
- 製品には消耗部品（電解コンデンサ、リレー等）が組み込まれています。
取扱説明書に従って定期的に機能、動作確認を行い機能、動作不良のときはお求めの販売店を通して修理をご用命ください。
- ホコリなどは製品の過熱、発火の原因になりますので、定期的に清掃してください。
- 水のかかる場所や、腐食性の雰囲気、引火性のガスの雰囲気、可燃物の側では絶対に使用しないでください。
火災や故障発生の原因となります。

弊社の製品を安全にご使用いただく上で、ご不明な点がございましたら、
弊社・営業所までお問い合わせください。

■はじめに

毎度ご注文を賜わり厚くお礼申し上げます。

本説明書は、クッションスタータの接続から調整までを記述しています。

クッションスタータの働き、取扱いをよくのみ込んでお使い頂けば、理想的なクッションスタートが得られますので、本書をご熟読の上、取扱い、調整に充分ご注意下さいますようお願いいたします。

本取扱説明書は最終ユーザに必ず届きますようよろしくご配慮ください。

■目 次

クッションスタータとは	5
形 番	5
仕 様	5
モータ始動トルク特性	6
始動時間の計算例	7
接 続 方 法	8
各 部 説 明	9
調 整	10
取 扱 上 の 注 意	11
外 形 寸 度	12
保 守 ・ 点 検	13

■クッションスタータとは

汎用のACモータの場合、電源ONでスタートし、定格回転数付近まで加速する時間は、負荷トルクの大小、負荷の慣性モーメントの大小で異なりますが、一般的な用途では0.2～0.3s位とされています。

ところが、クレーンの走行や、ビン類の搬送コンベヤ、及び台車等ではこのような急速度で加速しますと荷揺れ、ビンの破損、荷くずれが発生し、大きな問題にもなります。

クッションスタータは、ACモータの発生トルクが電圧の2乗に比例することを応用し、自在な電圧調整によって、トルクを調整しクッションスタートさせることができる制御機器です。

■形 番

ESP007

クッションスタータ

最大適用モータ容量 007 : 0.75kW

シリーズ名

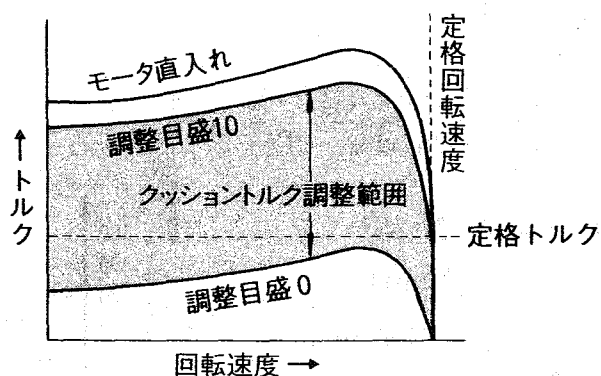
P : 200Vシリーズ、H : 400Vシリーズ

■仕 様

形 番	ESP007	ESP015	ESP037	ESP075	ESP150	ESH007	ESH015	ESH037	ESH075	ESH150
適 用 モ ー タ (kW)	0.4～ 0.75	1.5	2.2～ 3.7	5.5～ 7.5	15	0.4～ 0.75	1.5	2.2～ 3.7	5.5～ 7.5	15
電 源	電 圧・周 波 数					3 相 200/200/220V 50/60/60Hz				
	許 容 電 圧 変 動					±10%				
調 整 範 囲	クッショントルク					直入力時始動平均トルクの25%～80% (電圧としては50%～90%)				
	クッションタイム					1～5s	1～7s	1～5s	1～7s	
使 用 環 境	周 囲 温 度					-10℃～50℃				
	相 対 湿 度					45%～85% (結露しないこと)				
	標 高					1,000m以下				
	設 置					屋内壁取付型(自冷)通風の良い直射日光の当たらない所				
	雰 囲 気					腐食性ガス、塵埃のないこと。特に導電性微粒子のある場所はさけてください。				
保 護 構 造					5.9m/s ² 参考0.6G 以下					
外 形 色					屋内開放形					
概 略 質 量 (kg)					黒アルマイト、銘板部アルミ地					
					1.6	2.1	6.0	7.2	1.6	6.0

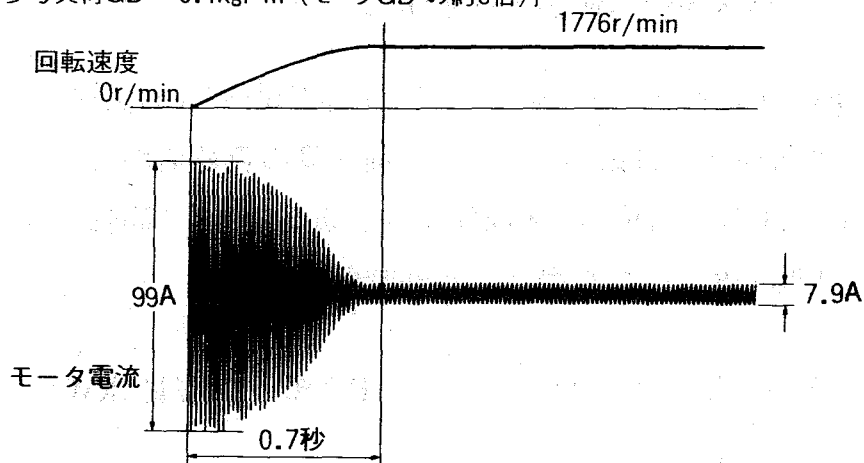
■モータ始動トルク特性

[]内数字は参考値です。



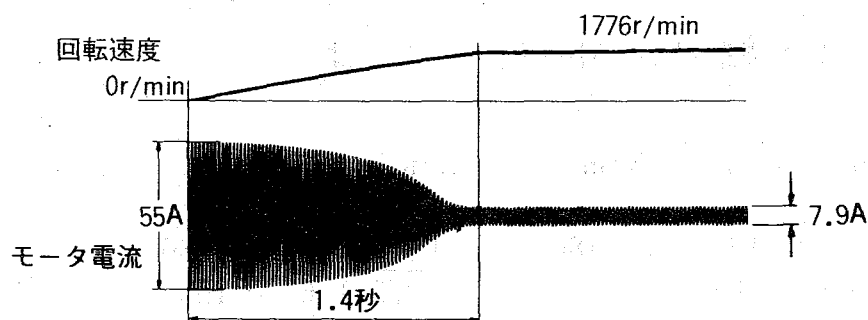
●モータ直入の場合

- 汎用モータ 200V, 3.7kW
- 負荷トルク $9.8\text{N}\cdot\text{m}$ {参考 $1\text{kgf}\cdot\text{m}$ }
(約50%負荷)
- 負荷慣性モーメント $I=0.1\text{kg}\cdot\text{m}^2$
{参考負荷 $\text{GD}^2=0.4\text{kgf}\cdot\text{m}^2$ (モータ GD^2 の約6倍)}



●クッションスタータ使用の場合

- ESP037
- 汎用モータ 200V, 3.7 kW
- クッショントルク調整「中央」 ● 負荷トルク $9.8\text{N}\cdot\text{m}$ {参考 $1\text{kgf}\cdot\text{m}$ } (約50%負荷)
- クッションタイム調整 5 秒 ● 負荷慣性モーメント $I=0.1\text{kg}\cdot\text{m}^2$
{参考負荷 $\text{GD}^2=0.4\text{kgf}\cdot\text{m}^2$ (モータ GD^2 の約6倍)}



■ 始動時間の計算例

始動時間は次式で表わされます。

$$t = \frac{(I_M + I_L) \cdot 2\pi N}{60(T_M - T_L)} [s] \quad \left\{ t = \frac{(GD_M^2 + GD_L^2) N}{375(T_M - T_L)} [s] \right\}$$

T_M : モータ平均始動トルク $[N \cdot m]$

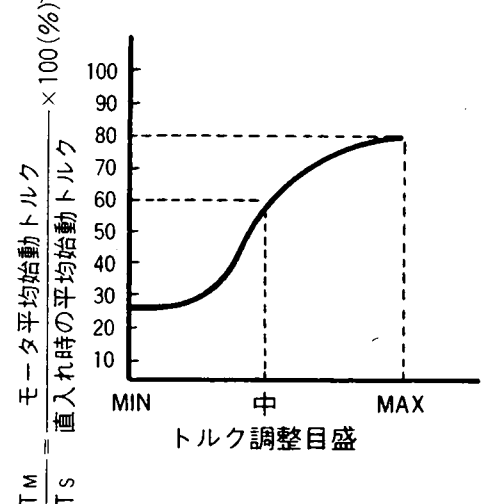
T_L : 負荷トルク $[N \cdot m]$

I_M : モータの慣性モーメント $[kg \cdot m^2]$

I_L : モータ軸換算の負荷の慣性モーメント $[kg \cdot m^2]$

N : 回転速度 $[r/min]$

$\left\{ \begin{array}{l} T_M^I : \text{モータ平均始動トルク} [kgf \cdot m] \\ T_L^I : \text{負荷トルク} [kgf \cdot m] \\ GD_M^2 : \text{モータの} GD^2 [kgf \cdot m^2] \\ GD_L^2 : \text{モータ軸換算の負荷} GD^2 [kgf \cdot m^2] \end{array} \right\}$



(例) 2.2kW4Pのカゴ形モータ ($I_M=0.01kg \cdot m^2$ { $GD_M^2=0.04kgf \cdot m^2$ })により、負荷トルク ($1.47N \cdot m$ { $0.15kgf \cdot m$ }), モータ軸換算の負荷慣性モーメント $I_L=0.015kg \cdot m^2$ {負荷 GD^2 $GD_L^2=0.06kgf \cdot m^2$) を $1,800r/min$ で回転させる時、トルク調整「中間位置」にした場合の始動時間は？

2.2kWのモータの定格トルク T は

P : モータ容量 (kW)

$$T = 9.8 \times 974 \times \frac{P}{N} = 9.8 \times 974 \times \frac{2.2}{1800} = 11.7 [N \cdot m] \{1.19 [kgf \cdot m]\}$$

直入れ時の平均始動トルク T_s は

$$\begin{aligned} & \ast \\ T_s &= 2.2 \times T = 25.7 [N \cdot m] \{2.6 [kgf \cdot m]\} \quad \left(\begin{array}{l} \ast \text{モータによりいくぶん異} \\ \text{ります。} \end{array} \right) \end{aligned}$$

上表よりトルク調整目盛「中間位置」の時は

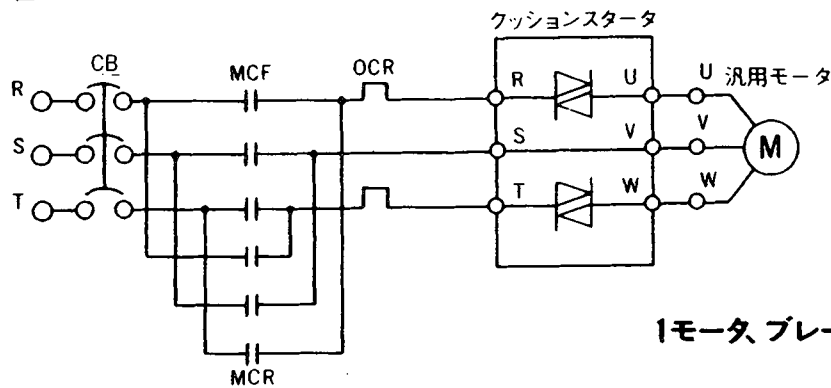
$$T_M = 0.6 \times T_s \doteq 15.4 [N \cdot m] \{1.6 [kgf \cdot m]\}$$

$$t = \frac{(0.01 + 0.015) \times 2\pi \times 1800}{60(15.4 - 1.47)} \left\{ t = \frac{(0.04 + 0.06) \times 1800}{375(1.6 - 0.15)} \right\} = 0.3 [s]$$

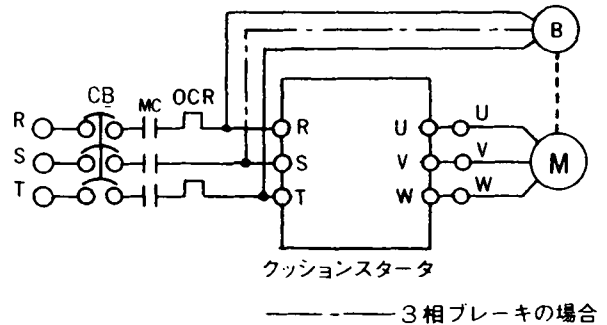
始動時間は $0.3[s]$ となります。

■ 接続方法

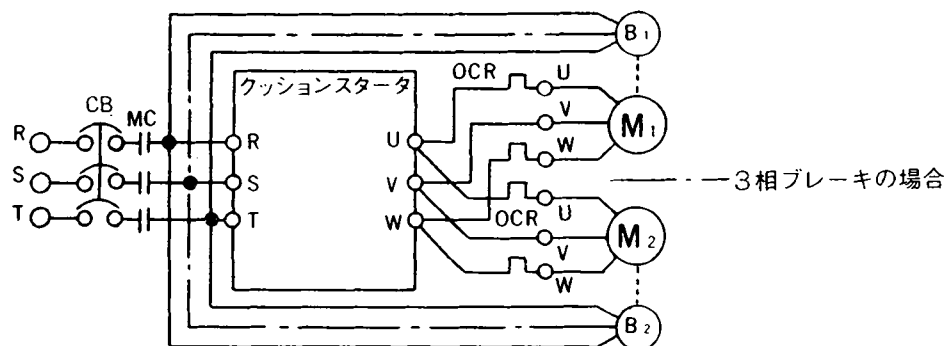
基本の場合



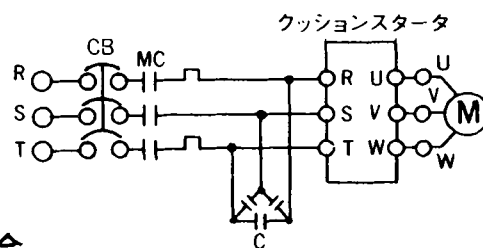
1モータ、ブレーキ付の場合



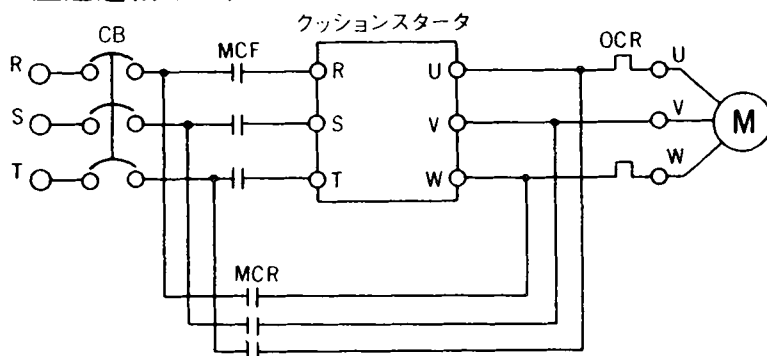
2モータ、ブレーキ付の場合



進相コンデンサ付の場合



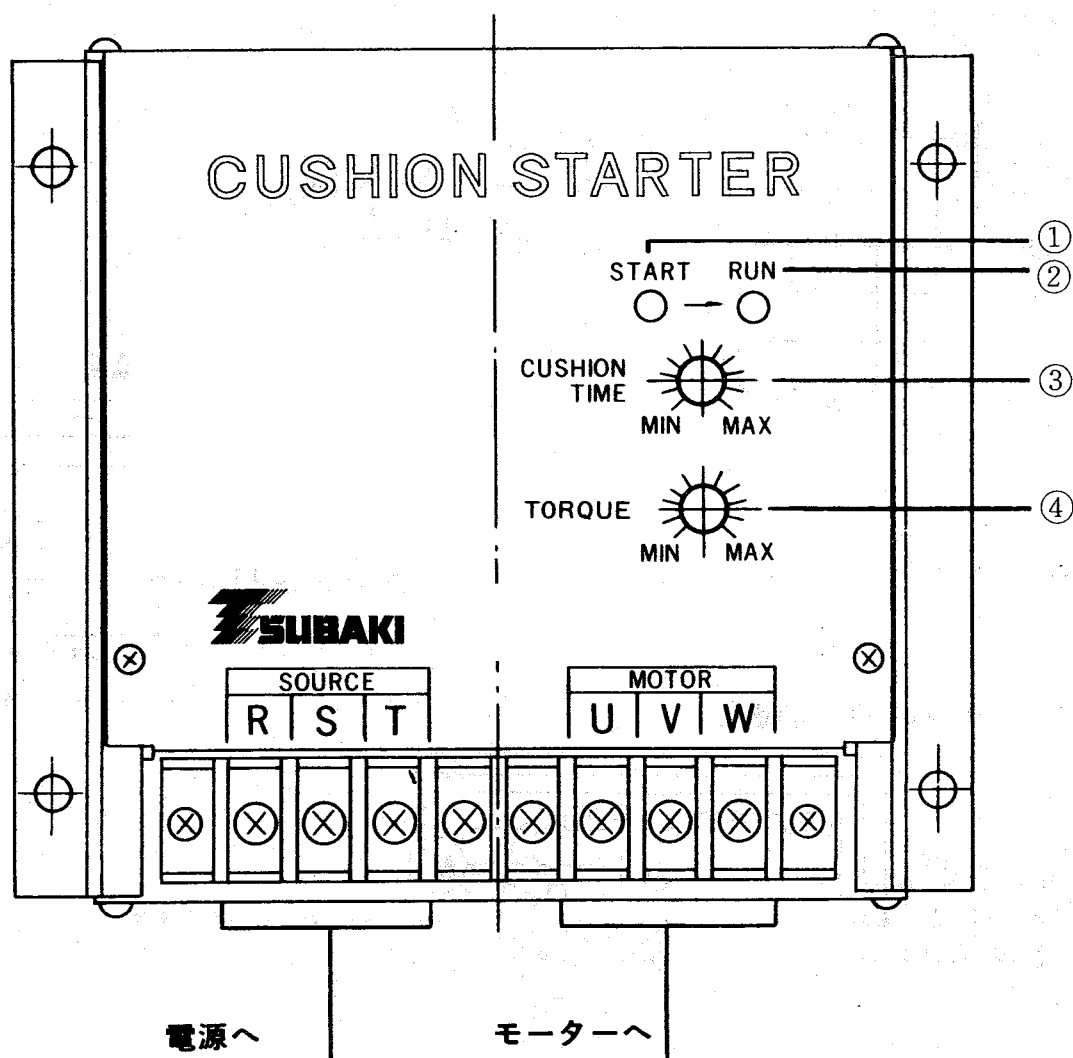
正逆運転で正転時のみクッションスタートの場合



注) 始動後の力率改善に進相コンデンサCを用いる場合は、クッションスタータの1次側に入れてください。

注) 逆転運転時にもクッションスタータ表示灯(赤)が点灯しますがMCFがONしていないため問題はありません。

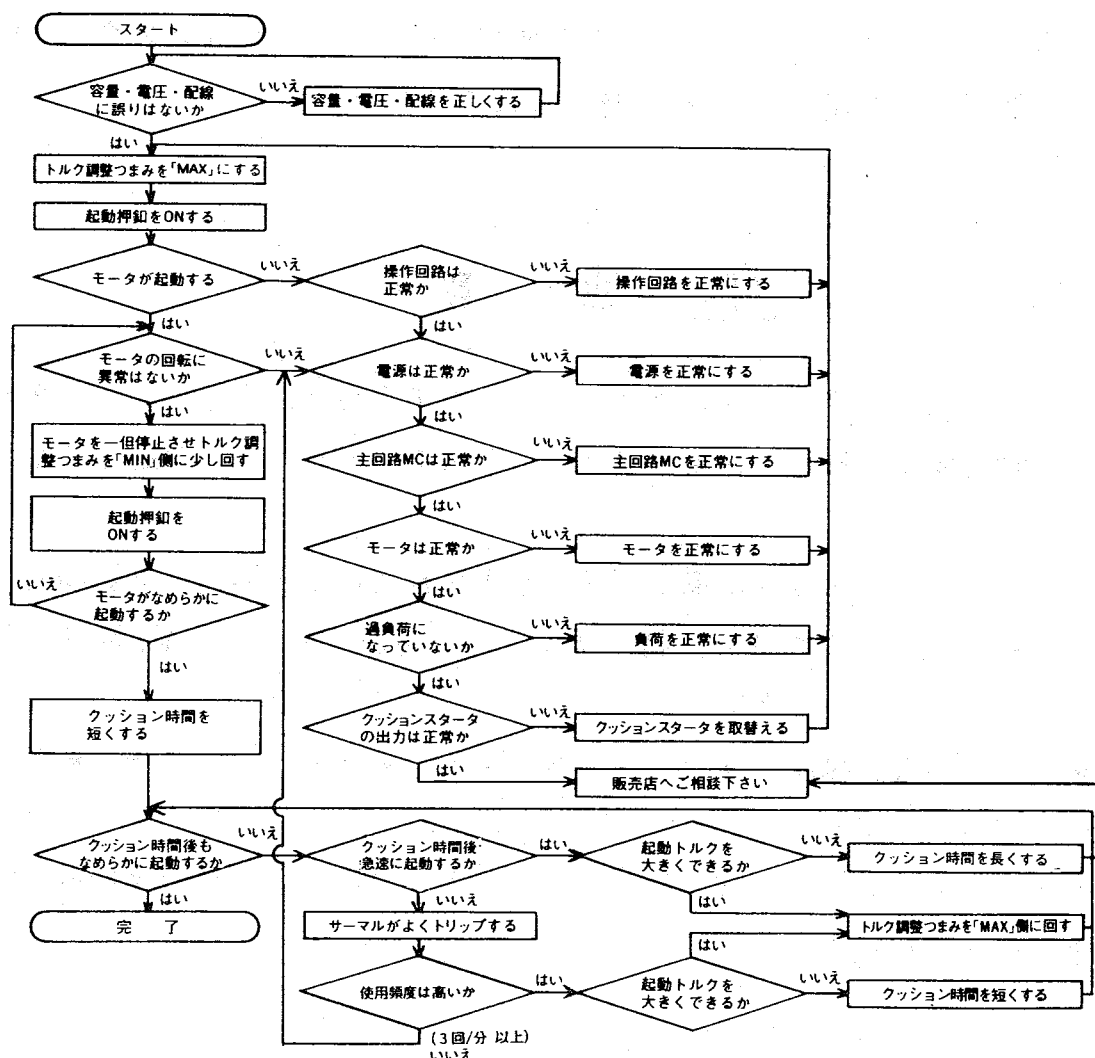
■各部説明



- ①クッションスタート表示灯。(START)
クッションスタート中は赤色に点灯します。
クッションスタート完了後は消灯します。
- ②クッションスタート完了表示灯。(RUN)
クッションスタートが完了すると緑色に点灯します。
クッションスタート中は消灯しています。
- ③クッションタイム調整ボリューム
クッションスタート時間を調整できます。
- ④クッショントルク調整ボリューム
モータ始動トルクを25%～80%の間で調整できます。

■調 整

1. モータ容量に合ったクッションスタータの形番のものが、又、電圧、配線が正しいかを点検ください。
2. まずクッションタイム、クッショントルクの両ボリュームをMAXに回しておきます。
3. 常時使用の最大負荷にて運転してください。
4. スムーズなクッションスタートとなるようにクッショントルク調整ボリュームを徐々にMIN側に回していき、適当な値にセットします。
この時、MINに近づけすぎると、負荷によっては回転ができずウーンとなったままになり、その後タイムアップすれば比較的強い力で回転が始まるような動きとなりますので、ご注意ください。
5. 次にクッションタイム調整ボリュームもMIN側に回していき、適当な値にセットします。この時、MIN側に近づけすぎると、タイムアップ後、さらに強い力で急加速してしまうような動きになる場合がありますのでご注意ください。
6. クッションスタート中か、クッションスタート完了したかは、インジケータランプの点灯で確認できますので、ご活用ください。



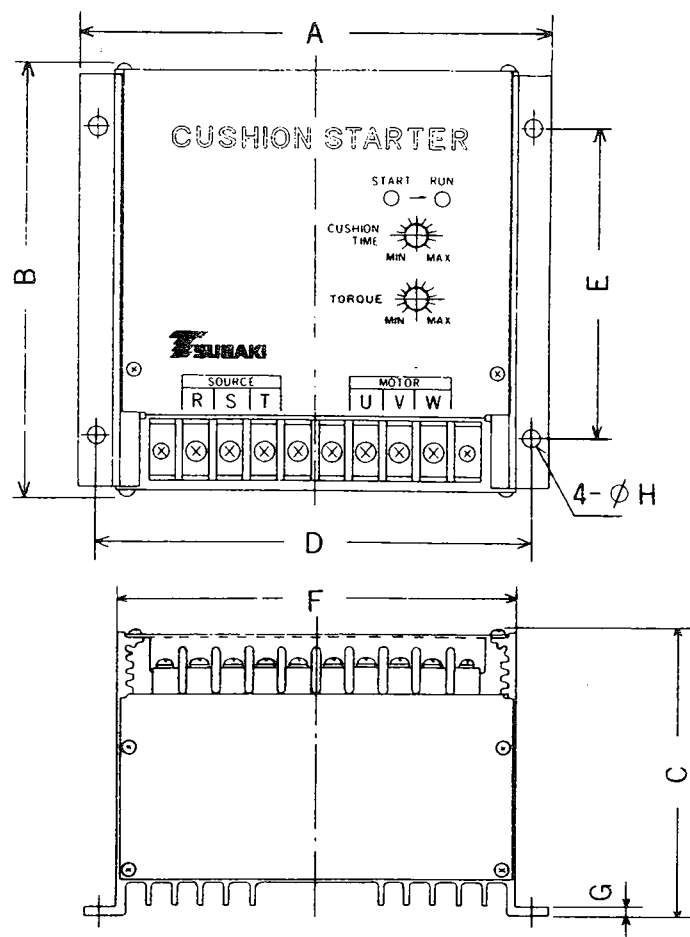
■取扱上の注意

- モータの絶縁テスト・耐圧テストを行う場合は、クッションスタータの接続をはずし、クッションスタータの端子に電源電圧以上の電圧がかからない様にしてください。
- クッションスタータ作動時に、電流値が定格値をオーバーすることがありますのでサーマルの設定・モータの発熱に注意してください。
特に高頻度(3回/分以上)にて使用される場合、十分に注意してください。
- モータの拘束運転をしない様注意してください。
- クッションスタータの負荷側では、絶対に短絡させないでください。
- 欠相検知リレーとクッションスタータを併用する場合、クッションスタータ作動時に、欠相と類似した電流が流れますので、欠相検知リレーが誤動作することがあります。そのため欠相検知リレーがクッションスタータ作動時に動作しても問題ない様に回路構成してください。
- ショックリレーとクッションスタータを併用する場合、クッションスタータの作動時間より長く、ショックリレーのスタートタイムを設定してください。
- クッションスタータは主に電子部品で構成されていますので、下記場所にての使用は避けてください。特に使用される場合、冷却、除湿、防塵、防水等の対策をお願いします。
 - 高温、多湿の場所 ● ほこりの多い場所 ● 水のかかる場所 ● 直射日光の当たる場所
- ダイナミックブレーキと併用される場合、ダイナミックブレーキの取扱説明書に従って接続してください。

■保守点検

内部は塵埃の付着による内部部品の短絡等のないよう通常1年に1回塵埃等の除去を行ってください。

■外形寸度



形 番	A	B	C	D	E	F	G	H
ESP007·ESH007								
ESP015·ESH015	180	170	114	168	120	154	3	6
ESP037·ESH037								
ESP075·ESH075	280	260	182	265	150	246	4	7
ESP150·ESH150								

■ 保守・点検

●安全にご使用いただくために

- (1) 弊社製品が作動することにより危険が予測される場合は、事前に危険を避ける措置をおとりください。
- (2) 弊社製品が万一正常に作動しなくなった場合についても、危険な状態に至らないよう装置側で十分な配慮を実施くださるようお願いいたします。

●保守、点検作業の際に

- (1) 二次災害を引き起こさないように、周辺を整理し安全な状態で行ってください。
- (2) クッションスタータの取付・接続の点検は、必ず電源を切り機械が完全に停止した状態で行ってください。また、不慮に電源が入らないようにしてください。
- (3) 労働安全衛生規則第二編第一章第一節一般基準を遵守してください。
- (4) 外部回路のメガーテストあるいは耐圧試験を行うときは、クッションスタータの全端子をはずしてクッションスタータにテスト電圧が加わらないようにして実施してください。

●定期点検

日常の点検の必要はありませんが少なくとも年一回の点検を行ってください。

点検項目	点検時期	点検要領	備 考
本体の清掃	1 年ごと	布またはエア で清掃する	結露の痕跡なきこと
ネジの緩み	1 年ごと	増し締めする	端子台、コネクタ取付 ネジの緩みのないこと

●部品交換の目安

下記部品は、予防安全のために定期点検を行う必要があります。

但し、使用環境や使用状況によっては寿命は変化しますのであくまでも目安としてお考えください。

部 品 名	標準交換年数
プリント基板上の アルミ電解コンデンサ	5 年

注) 使用条件 周囲温度：年平均30℃
 負荷率 ：80%以下
 稼働率 ：12時間以下／日

クッションスタータESシリーズ バージョンアップのお知らせ

本製品は次のバージョンアップを行っております。

1. マグネットコンタクタの廃止

本製品は、マグネットコンタクタにより全電圧を出力せずにトライアックまたは、サイリスタの全点弧により全電圧を出力いたします。

そのためにタイムアップ後にマグネットコンタクタの動作音がしません。

2. 出力電圧の変更

本製品は、出力電圧を始動時からクッショントルク調整ボリューム (TORQUE) で設定した電圧を出力します。

お使いの装置の慣性が小さいまたは軽負荷の場合、クッション効果が得られない場合があります。

その場合は、電源電圧を切った後、表面パネルを外してプリント基板の切替スイッチSW1を電源電圧が、60Hzの場合は中央へ、50Hzの場合は1番側へ切り替えてお使いください。

SW1を中央または1番側へ切り替えることによりクッションタイム (CUSHION TIME) の間、クッショントルク (TORQUE) で調整した一定電圧 (定トルク) を出力いたします。

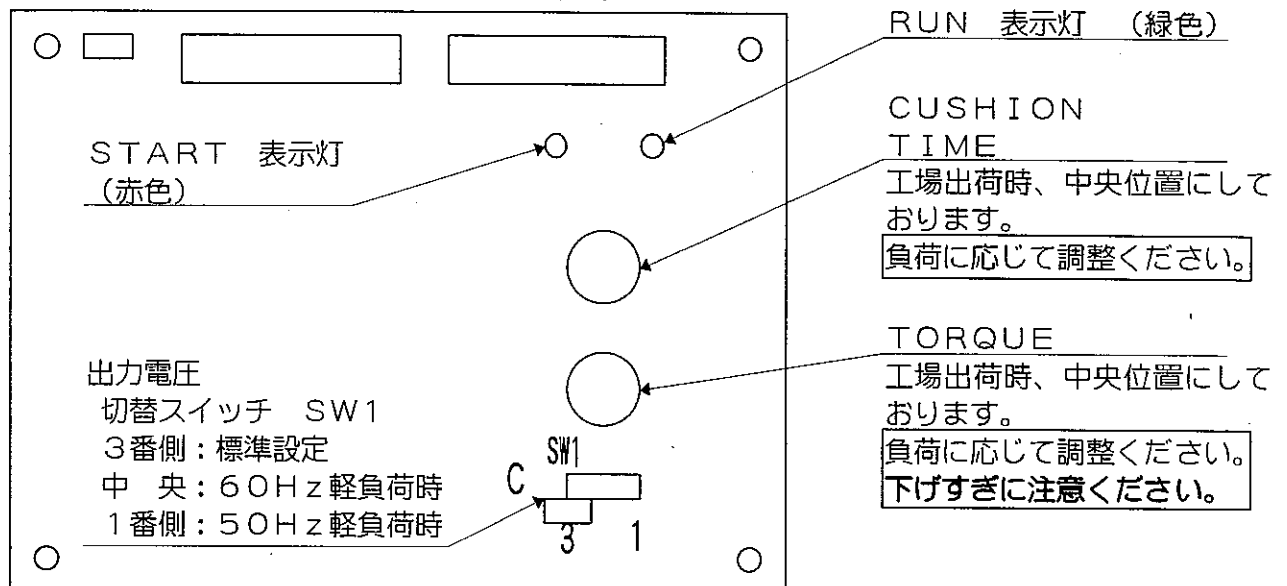


注意

クッショントルクの設定が装置の特性に比べて低い場合、モータが始動時に運転できずにモータより異音が発生して過電流が流れることがあります。始動時にモータから異音が発生した場合は、直ちに電源電圧を切った後、クッショントルク調整ボリューム (TORQUE) を徐々に上げてモータが異音の発生しない所まで上げてください。

異音が発生したままでのご使用はトラブルの原因になりますのでお避けください。

プリント基板部品配置図



TSUBAKI 株式会社ツバキエマソン

この取扱説明書に関するお問い合わせは、お客様サービスセンター **CSセンター** をご利用下さい。

クラッチ・機器CSセンター TEL(0088)25-1220 FAX(0088)25-1230

東京営業所	〒102-8186 東京都千代田区九段北 3-2-4(メヂカルフレンドビル)	TEL (03) 3221-5613	FAX (03) 3221-5630
仙台出張所	〒980-0022 仙台市青葉区五橋 1-4-30(五橋東急ビル)	TEL (022) 267-0165	FAX (022) 267-0150
大宮営業所	〒330-0846 さいたま市大門町 3-42-5(太陽生命大宮ビル)	TEL (048) 648-1700	FAX (048) 648-2020
横浜営業所	〒221-0844 横浜市神奈川区沢渡 1-2(高島台第3ビル)	TEL (045) 311-7321	FAX (045) 311-7320
静岡出張所	〒420-0852 静岡市葵区紺屋町 11-4(太陽生命ビル)	TEL (054) 272-6200	FAX (054) 272-6211
名古屋営業所	〒450-0002 名古屋市中村区名駅 4-26-25(大商ビル)	TEL (052) 571-8187	FAX (052) 551-6910
大阪営業所	〒530-0018 大阪市北区小松原町 2-4(大阪富国生命ビル)	TEL (06) 6313-3135	FAX (06) 6315-6657
北陸出張所	〒920-0918 金沢市尾山町 3-11(金沢南町ビル)	TEL (076) 232-0115	FAX (076) 232-3178
四国出張所	〒760-0062 高松市塩上町 3-2-4(中村第一ビル)	TEL (087) 837-6301	FAX (087) 837-9660
広島出張所	〒732-0052 広島市東区光町 1-12-20(もみじ広島光町ビル 2F)	TEL (082) 568-0812	FAX (082) 568-0814
九州営業所	〒812-0013 福岡市博多区博多駅東 3-12-24(ジブラルタ生命博多駅東ビル)	TEL (092) 451-8881	FAX (092) 451-8882
株式会社 北海道橋本チエイン	〒060-0031 札幌市中央区北 1 条東 8-9(湯谷ビル)	TEL (011) 261-6501	FAX (011) 251-6214

本 社 工 場	〒617-0833 京都府長岡京市神足暮角 1-1
兵 庫 工 場	〒679-0181 兵庫県加西市朝妻町 1140
岡 山 工 場	〒708-1205 岡山県津山市新野東 1515

ホームページアドレス <http://www.tsubaki-emerson.co.jp/>