

クッションスタータ

TS(1相型)シリーズ

取扱説明書



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 2003年5月29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。



危険

：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。



注意

：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。



危険

- 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（目安として1～2回/分以下）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。

■ クッションスタータとは

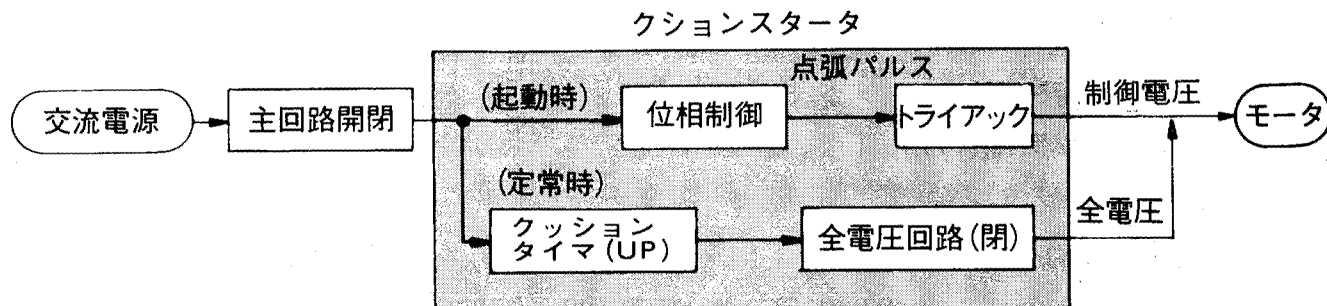
● クッションスタータの働き

汎用モータを直入始動する場合には、負荷の慣性・負荷トルクにくらべモータトルクが大きすぎると、無用のショックがかかります。

このような場合にクッションスタータを用いて始動すれば、加速トルクを適当に押さえることにより、スムーズな始動が得られます。

● 動作原理

トライアックの位相制御により、モータにかかる電圧を変えトルク調整いたします。

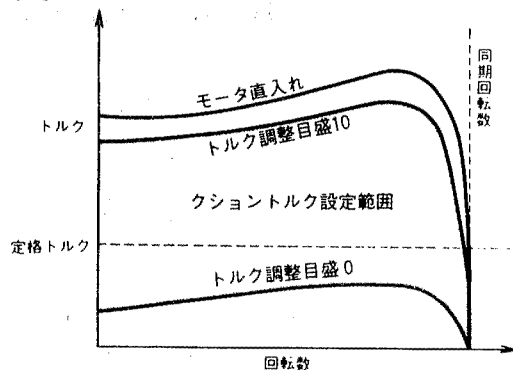


■ 定格仕様

形 番	T S 101	T S 102	T S 103	T S 104
適用 モ ー タ 容 量(kW)	0.4~0.8	1.5~2.2	3.7~4.4	5.5~7.5
電 源	AC 200/200/220V 50/60/60Hz			
クッション電圧設定範囲	電源電圧の50~90%			
クッショントルク設定範囲	始動トルクの30~90%			
ク ャ ッ シ ョ ン 時 間	3s(固定)			
使 用 周 囲 温 度	-10℃ ~ +40℃			
外 形 色	マンセル7.5BG6/1.5			

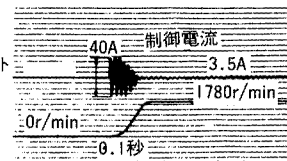
■ 始動特性

- クッションスタータ使用時のモータの始動特性はおよそ図の通りです。



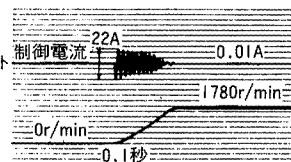
- 直入れの場合

汎用モータ2.2kw
 負荷慣性モーメント =
 モータ慣性モーメント
 負荷トルク = 0



- クッションスタータ使用の場合 (トルク調整目盛5)

汎用モータ2.2kw
 負荷慣性モーメント =
 モータ慣性モーメント
 負荷トルク = 0



■ 始動時間の計算方法

〈S I 単位〉

始動時間は次式で表わされます。

$$t = \frac{(I_M + I_L) \times 2 \pi n}{60 (T_M - T_L)}$$

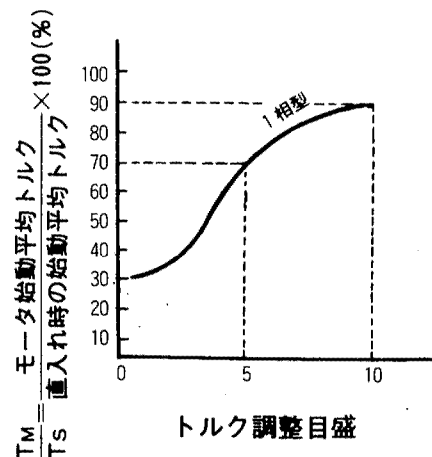
T_M : モータ始動平均トルク [N・m]

T_L : 負荷トルク [N・m]

I_M : モータの慣性モーメント [kg・m²]

I_L : 負荷の慣性モーメント [kg・m²]

n : 回転速度 [r/min]



(例) 2.2kW 4 P のカゴ形モータ ($I_M = 0.01$ [kg・m²]) を負荷トルク 1.47 [N・m]、負荷慣性モーメントを 0.015 kg・m² で 1,800 r/min で回転させる時、トルク調整「5」にした時の始動時間は？

2.2kW のモータの定格トルク T は

$$T = \frac{60000 \times P}{2 \pi n} = \frac{60000 \times 2.2}{2 \pi \times 1800} = 11.7 \text{ [N・m]}$$

(P : モータ容量 [kW])

直入れ時の始動平均トルク T_s は

$$T_s = 2.2 \times T = 25.7 \text{ [N・m]} \quad (\text{※モータによりいくぶん異なります。})$$

上表よりトルク調整目盛「5」の時は

$$T_M = 0.7 \times T_s = 18.0 \text{ [N・m]}$$

$$t = \frac{(0.01 + 0.015) \times 2 \pi \times 1800}{60 (18.0 - 1.47)} = 0.3 \text{ [s]}$$

始動時間は 0.3 [s] となります。

〈参考：重力単位〉

始動時間は次式で表わされます。

$$t = \frac{(GD_M^2 + GD_L^2) N}{375(T_M - T_L)} [s]$$

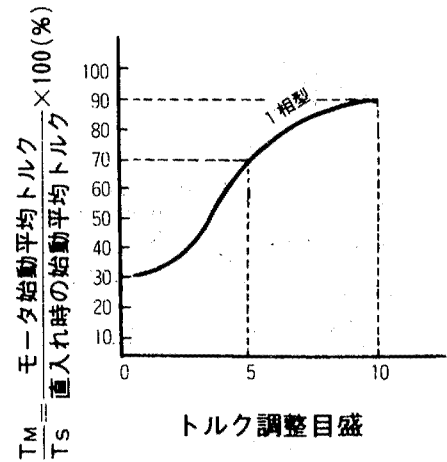
T_M : モータ始動平均トルク [kg・m]

T_L : 負荷トルク [kg・m]

GD_M^2 : モータの GD^2 [kg・m²]

GD_L^2 : 負荷の GD^2 [kg・m²]

N : 回転速度 [r/min]



(例) 2.2kW 4 Pのカゴ形モータ ($GD_M^2=0.04\text{kg}\cdot\text{m}^2$) を負荷トルク $0.15\text{kg}\cdot\text{m}$ 負荷 GD^2 を $0.06\text{kg}\cdot\text{m}^2$ で $1,800\text{rpm}$ で回転させる時、トルク調整「5」にした時の始動時間は？

2.2kWのモータの定格トルク T は

$$T = 974 \times \frac{P}{N} = 974 \times \frac{2.2}{1800} = 1.19 [\text{kg}\cdot\text{m}]$$

(P : モータ容量 [kW])

直入れ時の始動平均トルク T_s は

$$T_s = 2.2 \times T = 2.6 [\text{kg}\cdot\text{m}] \quad (\text{※モータによりいくぶん異なります。})$$

上表よりトルク調整目盛「5」の時は

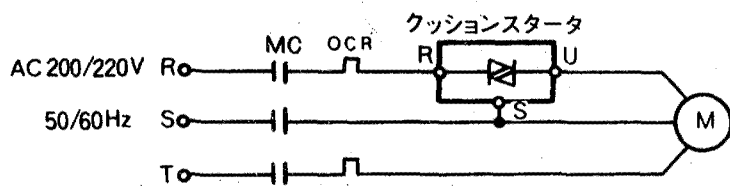
$$T_M = 0.7 \times T_s = 1.8 [\text{kg}\cdot\text{m}]$$

$$t = \frac{(0.04 + 0.06) \times 1800}{375(1.8 - 0.15)} = 0.3 [s]$$

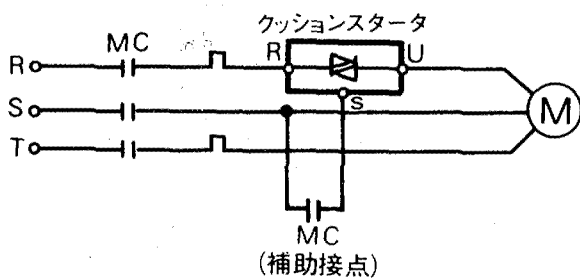
始動時間は $0.3[s]$ となります。

■ 接続回路例

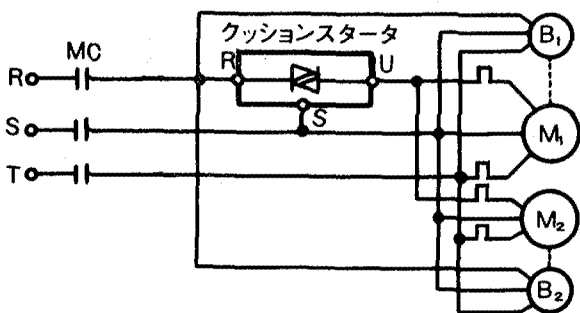
● 基本の場合



● インチング運転の場合

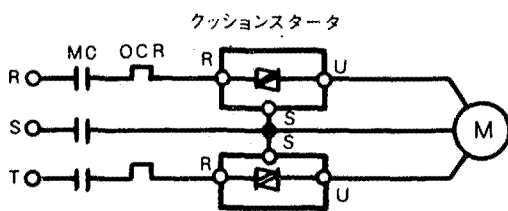


● 2 モータ、ブレーキ 3 相付の場合

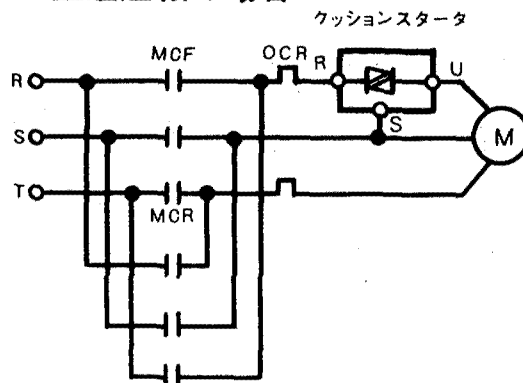


● 2 相に挿入する場合

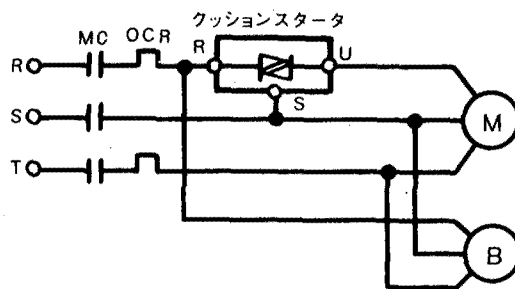
(高頻度、極低トルクの場合)



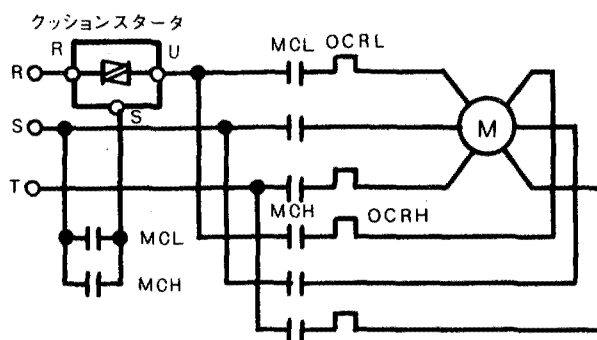
● 正逆運転の場合



● 1 モータ、ブレーキ 3 相付の場合

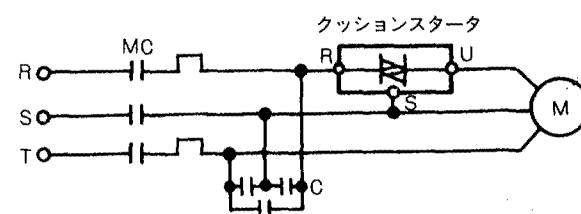


● 極変モータ低速時及び高速時共にクッションスタートする場合 (2 巻線用)



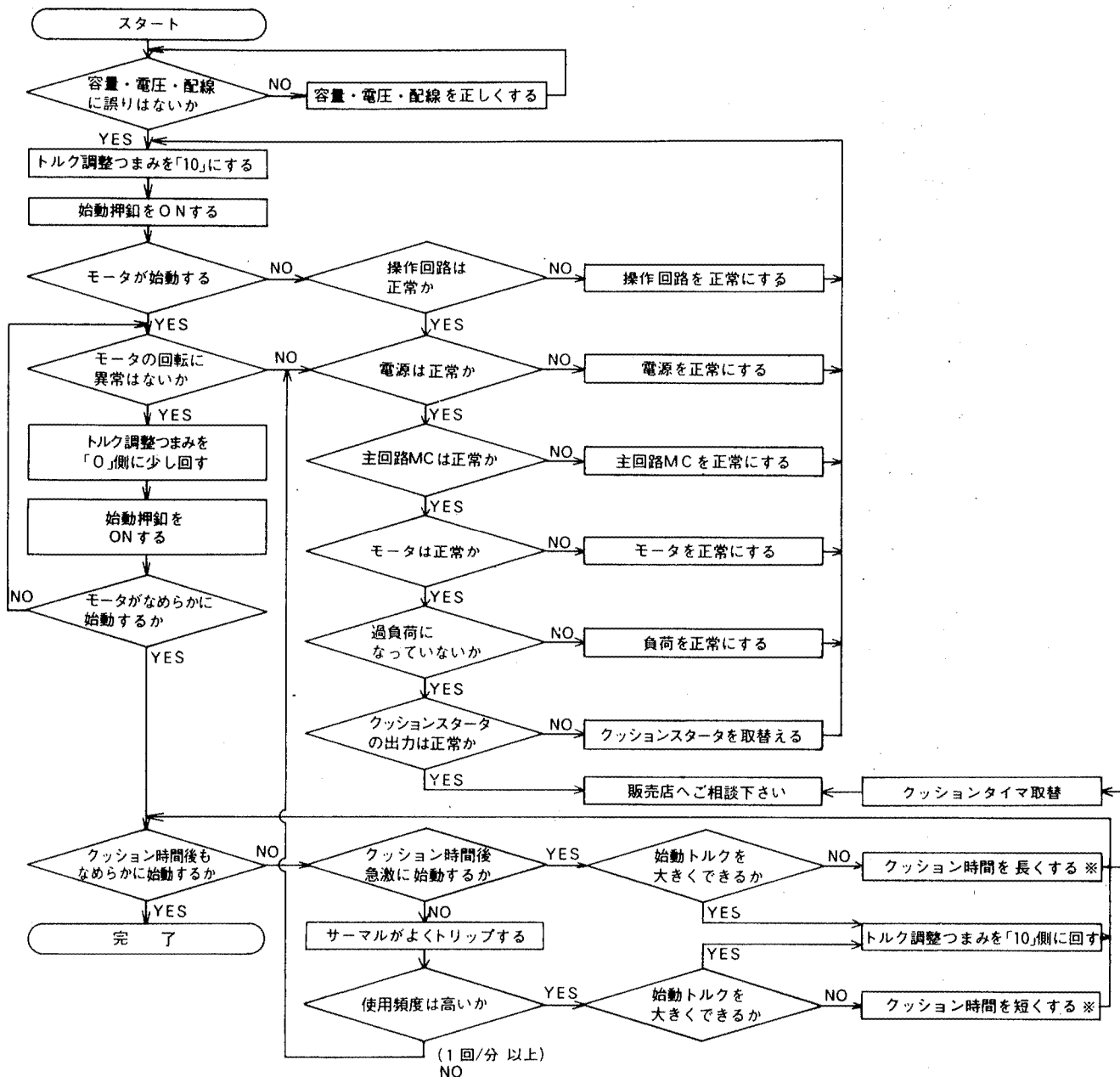
● 進相コンデンサ付の場合

(注) 進相コンデンサはクッションスタータの1次側に入れて下さい。



■ 調整

- あらかじめモータとクッションスタータの容量、電圧、配線を確認して下さい。
- まずトルク調整つまみを「10」にし、常時使用の最大負荷にて、運転して下さい。
次にトルク調整つまみを、徐々に「0」側に回していき、最適値に設定下さい。
トルク調整つまみは、目盛「0」～「10」に区分され、目盛「10」にてそのモータの発生トルクが最大となります。



※クッション時間調整法

クッションスタータを取外し、裏の穴に⊖ドライバーを挿入し時計方向に回すと時間は長くなり、逆方向に回すと短くなります。

調整範囲は0.2～4sです。(出荷時3sに設定)4s以上のクッション時間を必要とするときは内蔵タイマを取替える必要がありますので販売店へご相談ください。

■取扱い上の注意

- クッションスタータの放熱器には、電源電圧が印加されていますので、絶対に手を触れないでください。
- 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設定・モータの発熱に注意してください。
特に高頻度(2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、欠相検知リレーが動作する事があります。そのため欠相検知リレーがクッションスタータ作動時(約3s)に動作しない様に外部シーケンス回路を考慮ください。
- 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作動時間(3s)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
- 熱放散のためクッションスタータ上・下部に放熱穴を開けてありますが、これらの穴をふさがないでください。
- 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

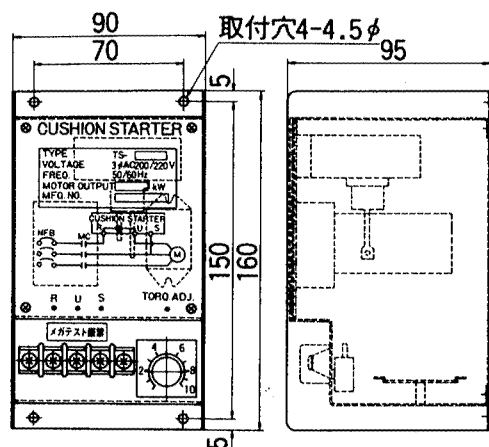
- 定期的に、クッションスタータの取付および端子接続にゆるみがないかどうか点検下さい。
- クッションスタータは、設置環境や稼動時間により寿命は異なりますが、許容範囲内で連続運転した場合、通常電解コンデンサは約10年で寿命となります。トラブルが発生する前に、オーバホールもしくは、新品に交換されることをお奨めします。
- 故障した時は納入した販売店を通じてお申し出ください。

■クッション効果を高める場合

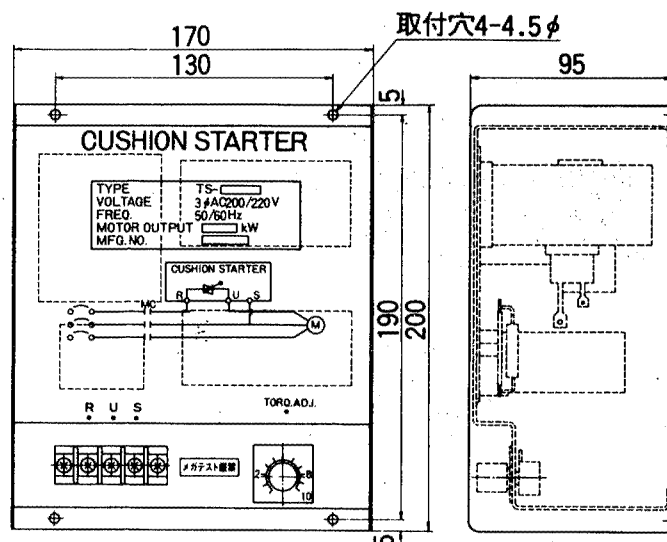
1相型クッションスタータは、負荷トルクが極端に小さい場合には、クッションの効果がでない時がありますが、このような場合には1相型2台を電源の2つの相に挿入すると効果を発揮します。

■外形寸法

●TS101・TS102



●TS103・TS104



弊社製品の取扱い上のご注意

1. 取扱説明書について

- 弊社の組立製品、制御用製品には取扱説明書を添付しております。ご使用前に必ずお読みいただき、正しくお使いください。
- 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にしてください。また、ご使用前に必ずお読みいただき正しくご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。

2. 安全にご使用いただくために

- 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。
- 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お願いします。

3. 保守、点検作業の際に

- 作業に適した服装、適切な保護具（安全眼鏡、手袋、安全靴等）を着用してください。
- 二次災害を引起さないように、周辺を整備し安全な状態で行ってください。
- 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。
- 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。

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/>