

*- Beat*

---

ACS - LESシリーズ

操作電圧AC100V用

## 取扱説明書

( 0910 版 )

この度は、ソフトスタータ Beatをご購入いただき  
誠にありがとうございます。



Beatの機能を十分に発揮させ正しく安全に御使用  
いただくために、この取扱説明書をよくお読み下さい。  
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下さい。






## 安全上のご注意

ここに示した注意事項は、製品を安全にお使い頂き、あなたや他の人々への危害や損害を未然に防止するためのものです。  
また注意事項は、危害や損害の大きさと切迫の程度を明示するために、誤った取扱をすると生ずることが想定される内容を、下記に区分して表示しています。

「警告」 「注意」

いずれも安全に関する重要な内容ですので、必ず守って下さい。

	この記号は 警告・注意 を促す内容です。
	この記号は、禁止の行為を示しています。 図の中や近傍に具体的な禁止内容が描かれています。 左図の場合は触手禁止の表示です。

	<b>警告</b> 誤った取扱をすると、死亡または重傷を負う可能性が想定される要件です。
<div>感電・故障の恐れあり</div>	
	モータ及びその負荷のメンテナンスを行う場合 入力開閉器により主電源を必ず切断して下さい。
禁止	長期間稼働させない時には入力開閉器により主電源を必ず切断して下さい。
	<b>注意</b> 誤った取扱をすると、人が障害を負う可能性や物的損害の発生が想定される内容を示しています。
<div>やけど・感電・障害の恐れあり</div>	
	装置の底部となっているヒートシンクは、高温となります。 運転中及び停止後しばらくは手を触れないで下さい。
接触禁止	
	熱に弱い壁や軟弱な壁には取り付けないで下さい。 落下事故や火災発生の恐れがあります。
禁止	本器を分解したり、改造したりしないで下さい。 本器は電子装置なので思わぬトラブルに発展する可能性があります。 修理は販売店か直接弊社にご相談下さい。

# 目 次

1 . 製品の概要	1
1.1 ソフト始動	1
1.2 外部短絡方式	1
1.3 保護機能	1
2 . 設置	2
2.1 受け取り	2
2.2 取り付け	2
2.3 環境	2
3 . 配線	3
3.1 端子の位置と機能	3
3.1.1 端子配列	3
3.1.2 端子機能説明	3
3.1.3 端子結線図	4
3.2 配線	5
3.2.1 200V系基本配線	5
3.2.2 400V系基本配線	6
3.3 電線サイズ及び締め付けトルク	7
3.4 ショート用接触器の選定	7
3.5 使用上の注意	8
4 . 設定・調整	9
4.1 調整部の説明	9
4.2 運転	10
5 . トラブルシューティング	11
6 . 保守点検	12
7 . 外形図	13
8 . 仕様	14

## 1. 製品の概要

- Beat LESシリーズはサイリスタを使用したモータ始動専用装置で、小形で使いやすい小容量のシリーズです。始動完了後は外部に設けた接触器に電流を移して使用する省エネタイプで、形状は盤内取付ユニットとして構成されています。

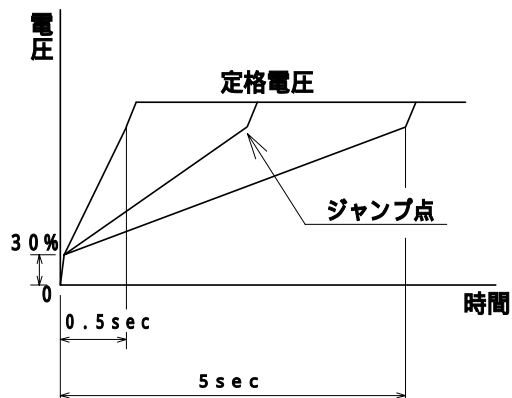
### 1.1 ソフト始動

サイリスタ位相制御により、約 30%のキック電圧からジャンプ点電圧までソフトに上昇する連続電圧制御方式です。モータは電圧上昇過程において必要トルクが得られた電圧から回転し始め、徐々に定格回転まで上昇します。

キック電圧約 30 %は固定です。

時間を長く設定した場合でもモータの必要トルクが得られた時点で回転し始めますので設定時間と定格回転に達するまでの時間は一致しません。

時間設定範囲 = 約 0.5 ~ 5 秒



ジャンプ点では早急にサイリスタの導通角が全開となるよう動作します。これは負荷が軽く慣性が小さい装置では、モータの種類により始動完了時点でハンチング現象を生ずる場合があります、その対策用です。

ジャンプ点は調整が可能です。(4.1 項を参照。)

### 1.2 外部短絡方式

LESシリーズは、始動完了後サイリスタを外部に設けた接触器でショートする方式としています。これにより、定常時の内部損失がほとんど無くなり、装置が小形となるばかりでなく、密閉盤内の設置が容易となります。

ショート用接触器の ON、OFF 時はサイリスタが動作しているため電流遮断動作が無く、通電電流でのみ接触器を選定すれば良いことになります。3.4 項を参照の上選定して下さい。

### 1.3 保護機能

- Beat LESシリーズにはヒートシンクの温度上昇保護機能を設けてあります。

保護機能	目的、動作温度	装置動作	リセット方法
ヒートシンク温度上昇保護	サイリスタの保護 80 以上で動作	運転停止	70 に低下した後 電源 off にてリセット

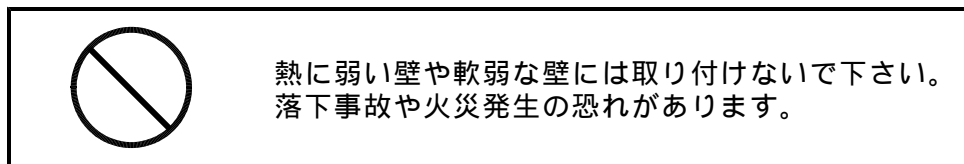
LESシリーズは接触器ショート形ですので、始動完了後サイリスタ電流は 0 となり、通常の使い方ではヒートシンクがオーバーヒートすることはありません。しかしながら、始動頻度が激しい場合や、盤内温度が異常の場合にはサイリスタ保護が必要になります。

## 2. 設置

### 2.1 受け取り

受け取り後直ちに仕様（型式、電圧、容量等）および外観（破損、緩み等）を確認して下さい。

### 2.2 取り付け



取り付けは盤内の強固な鉄板又はアングル等に、確実に固定して下さい。

熱損失の発生は始動中のみで、定常中はほとんどありません。しかし、始動頻度がはげしいと発熱しますので通気を考慮し、必ず垂直方向に取り付けて下さい。

取付に際し上面と下面それぞれに 10 cm、左右に 5 cm 程度の空気の対流用空間を確保して下さい。（尚、下部は配線作業を考慮した空間距離を確保して下さい。）

### 2.3 環境

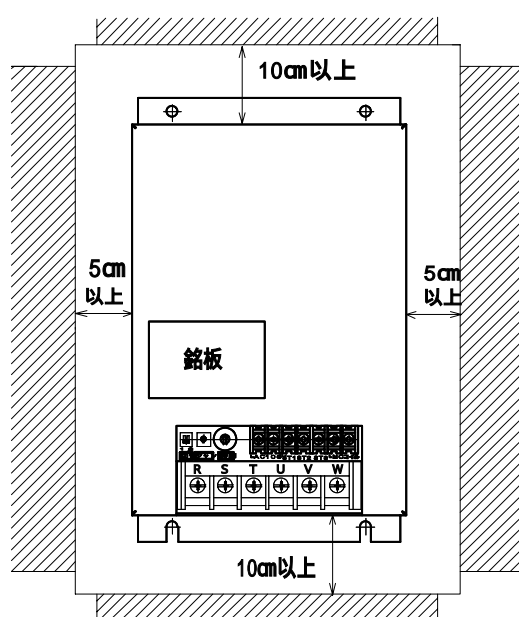
-Beat LESシリーズは、盤内取付タイプのユニットです。盤内温度は 50℃以下として下さい。

盤の形状寸法としては、LESシリーズの損失はほとんど始動中のみですので、通常の始動頻度では発熱を考慮する必要はありません。

しかし、始動頻度が激しい場合や、盤形状が極端に小さい場合、同一盤内に -Beat を複数台設ける場合は、始動中の損失も無視できなくなりますので必要に応じて盤内攪拌ファンや給排気用ファンを設けて下さい。

盤の設置に当たっては、直射日光の当たる場所や高温多湿の場所は避け、また腐食性ガス、引火ガス、オイルミスト、塵埃等のない清潔な場所に設置して下さい。

屋外盤に収納する場合は上記の他に結露防止のためのファンやヒーターを設ける等、周囲環境に十分配慮の上ご使用ください。



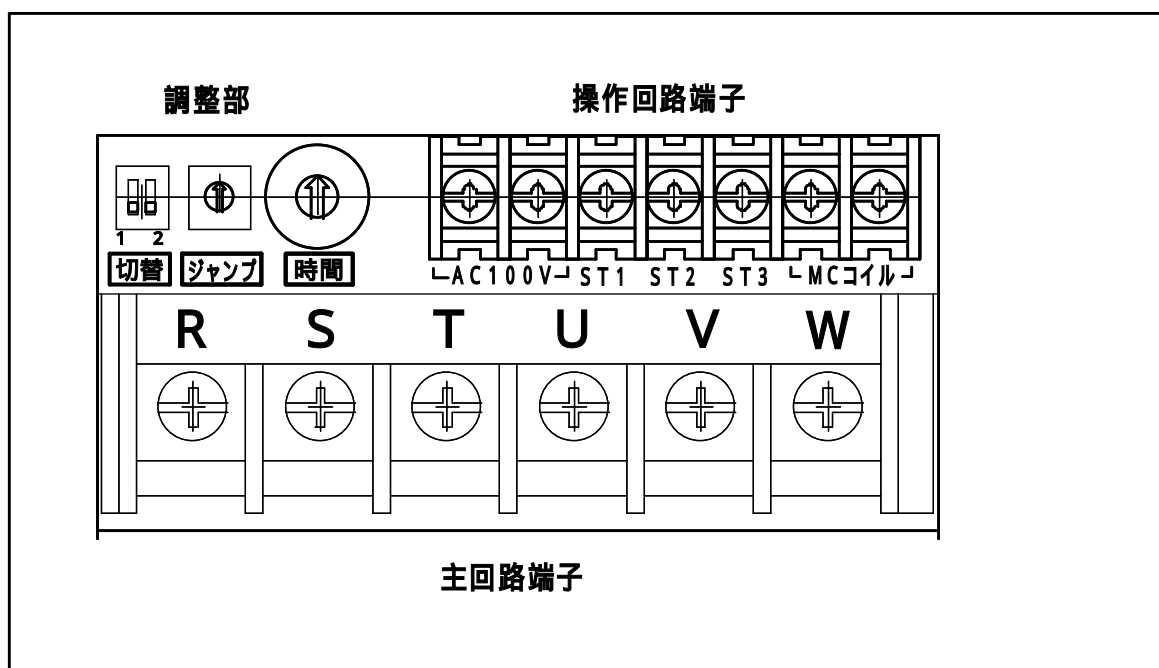
左記の寸法は自然対流に必要なスペースであり、盤内に収納する場合の盤最小寸法ではありません。

-Beat 周囲スペース

### 3. 配線

#### 3.1 端子の位置と機能

##### 3.1.1 端子配列

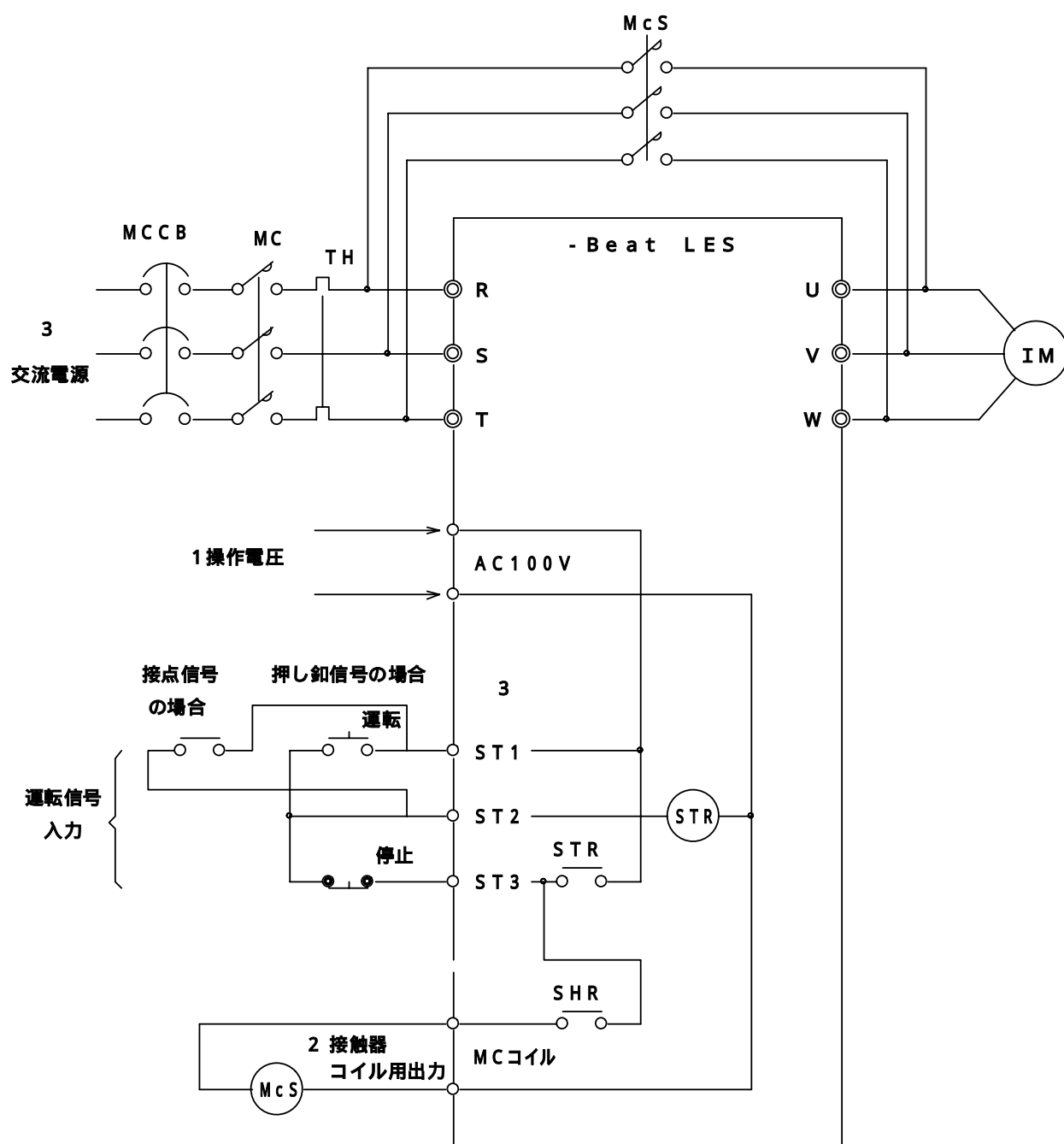


##### 3.1.2 端子機能説明

	端子記号	説明
主回路	R , S , T	電源入力用端子。 (ショート用接触器は R-U、S-V、T-W 間に挿入する)
	U , V , W	出力端子。 モータの U,V,W 端子に接続する。
操作回路	AC100V	操作電源入力端子。 操作電源(AC100V)をこの端子に接続する。 必要容量は 20VA+接触器コイル分。(目安)
	ST1 , ST2 , ST3	運転信号入力端子。 モータリ信号(押し釦スイッチ等)の場合は ST1 - ST2 間に a 接点, ST2 - ST3 間に b 接点を接続する。 リリート信号(セキスイッチ等)の場合は ST1 - ST2 間に入力する。(ST3 は未使用) 電源の ON - OFF にて運転・停止する場合、操作電源を外部より供給する場合は電源側接触器の補助 a 接点を ST1 - ST2 間に接続する。 信号用接点容量は AC 250V 0.1A 以上のこと。
	MCコイル	外部ショート用接触器コイル用端子。 接触器コイルをこの端子に接続する。

ケースの接地は取付ネジにより、盤筐体に接地されます。取付台板が鉄製ではない場合、あるいは接地線の接続が必要な場合は、取付ネジ部に兼用で接続して下さい。

### 3.1.3 端子結線図



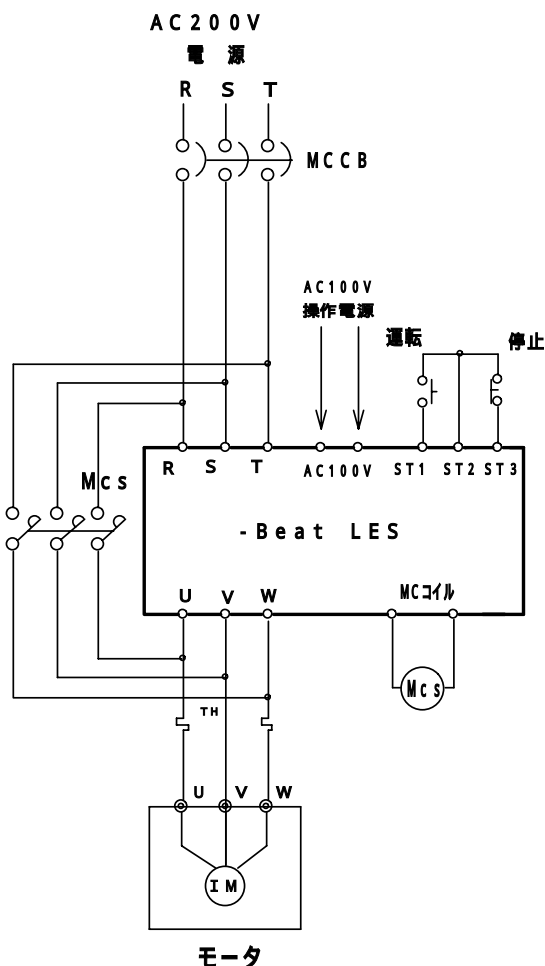
- 1 . 操作電圧は AC100V を入力して下さい。
- 2 . 接触器励磁コイルは A1200V 品を用意して下さい。
- 3 . 本図の操作端子の並びは、製品の並びと同一です。

## 3.2 配線

### 3.2.1 200V系基本配線

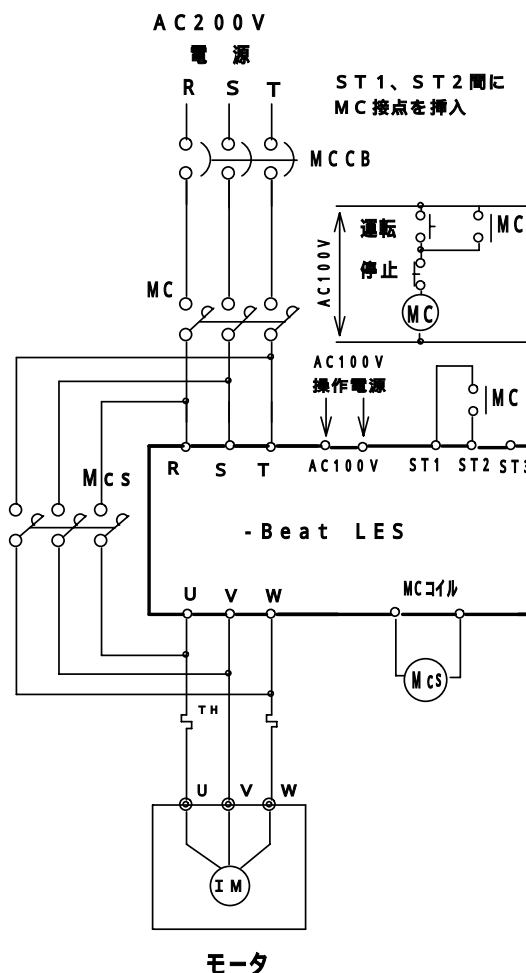
#### 電源側接触器が無い場合

押し釦による  
運転・停止



#### 電源側接触器が有る場合

電源側の接触器 (MC)  
による運転、停止



電源側接触器が無い場合で、運転信号がリレー接点やレクタスイッチの様な机床信号の場合は ST1, ST2 間に信号を入力して下さい。  
モータの過負荷保護用として外部にサーマルリレーを設けて下さい。



配線工事は専門業者に依頼してください。

配線不備があると、感電・火災の原因になることがあります。

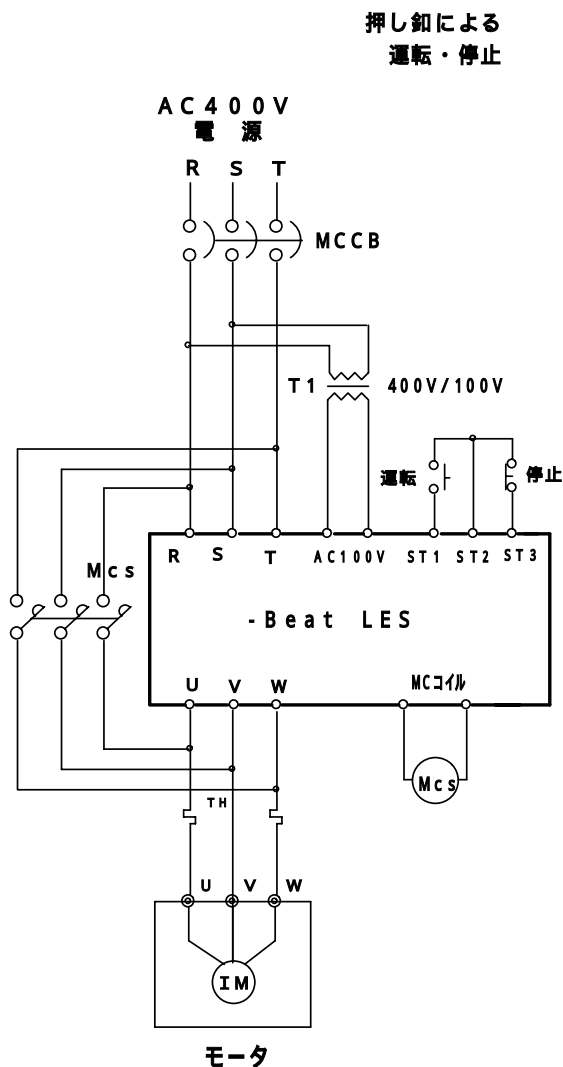
注1 . -Beat に通電中はモータの端子には、対地に対して常時電圧がかかっていますので、メンテナンス時には必ず配線用遮断器 MCCB を OFF して下さい。

注2 . モータの端子には、対地に対して常時電圧がかかっていますが、実使用上の問題はありせん。但し誤って端子に触れる恐れがある場合には、安全を重視する意味合いから のように電磁接触器 MC を使用して下さい。

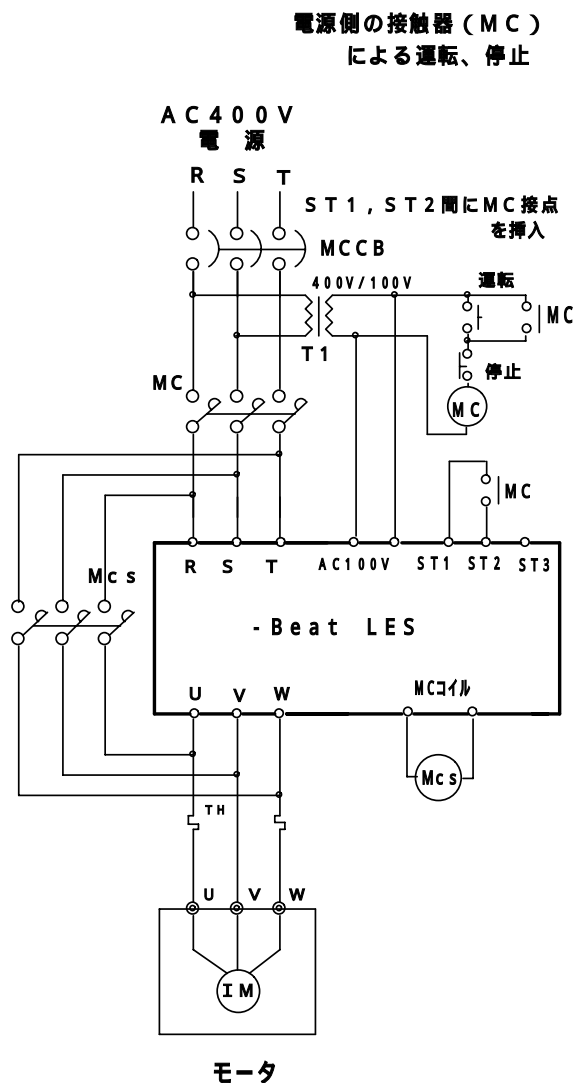


### 3.2.2 400V系基本配線

電源側接触器が無い場合



電源側接触器が有る場合



変圧器又は別電源より -Beatの操作電源用にAC100Vを供給して下さい。  
電源側接触器が無い場合で、運転信号がリレ-接点やレクタスイッチの様なパルス信号の場合は  
ST1,ST2 間に信号を入力して下さい。  
モータの過負荷保護用として外部にサーマルリレーを設けて下さい。



配線工事は専門業者に依頼してください。

配線不備があると、感電・火災の原因になることがあります。

- 注 1 . -Beat 通電中はモータの端子には、対地に対して常時電圧がかかっていますので、メンテナンス時には必ず配線用遮断器 MCCB を OFF して下さい。
- 注 2 . モータの端子には、対地に対して常時電圧がかかっていますが、実使用上の問題は  
ありません。但し誤って端子に触れる恐れがある場合には安全を重視する意味合い  
から のように電磁接触器 MC を使用して下さい。

### 3.3 電線サイズ及び締め付けトルク

- Beat LESシリーズに使用している主回路端子台及び操作回路端子台の適合電線、端子ネジ及び締め付けトルクを表 1 に示します。

表 1

	最大適合電線 [ mm <sup>2</sup> ]	端子ネジ	締め付けトルク [ N・m ]
主回路端子	8	M 5	3
操作回路端子	1 . 2 5	M 3	1 . 2

接続する電線はモータ容量並びに配線距離に応じて選定して下さい。

### 3.4 ショート用接触器の選定

ショート用電磁接触器は通常の使い方では電流の遮断が生じません。接触器が ON する時点ではサイリスタはまだ導通状態にあり、停止信号が入って接触器が OFF する時は、モータ電流は一旦サイリスタに移った後停止となります。従って、接触器は接点の定格通電電流で選定すれば良いことになります。下表の値もしくはそれ以上を選定して下さい。

適 用 モータ (kW)			接 触 器 メカ 例 別 形 名	
200V 系	400V 系	定格電流 (A)	富士電機	三菱電機
-	3.7	9	SC - 03	S - N10
2.2	-	11	SC - 03	S - N10
-	5.5	13	SC - 05	S - N12
3.7	7.5	17	SC - 4 - 0	S - N18
5.5	-	25	SC - 4 - 0	S - N18
7.5	-	32	SC - 4 - 1	S - N20

### 3.5 使用上の注意

-Beat の電源は 50Hz 又は 60Hz の正弦波電源です。インバータの様な矩形波電源は使用できません。間違って入力すると装置破損の要因となります。

LFS シリーズは 3 線式結線で使用下さい。6 線式では使用できません。  
6 本出力されたモータでは 3 本にまとめて ( 結線 ) 使用下さい。

モータ過負荷保護のため、外部に必ずサーマルリレーを設けて下さい。

操作電源を外部からとる場合は、必ず ST1 - ST2 間に接点を挿入し、運転信号は主電源投入の後、もしくは同時に入力されるようにして下さい。

ST1 - ST2 間が短絡されていると、操作電源が加わったとたん - B e a t の制御回路が動作を開始し、主電源が加わった時には、ソフトスタートが終了してしまっているからです。

ショート用接触器の制御コイル電圧は、AC100V です。この定格 ( 制御コイル電圧 ; AC100V ) 以外のものは、使用しないで下さい。

60Hz 地域で使用する場合は、後述のデッィップスイッチ『切替』の 1 番を ON 側にして下さい。OFF 側のままですと、始動開始時の遅れ時間が長くなります。

正転、逆転を行う場合、接触器は -Beat の入出力いずれに設けてもかまいませんが、出力側に設ける場合は、補助接点を運転信号に入力して下さい。又正転、逆転の切替に当たっては 2~3 秒の時間をおいて下さい。

力率改善用コンデンサを設ける場合は、-Beat の入力側に設けて下さい。

配線用遮断器に漏電ブレーカを設ける場合は 100mA 以上として下さい。

ブロアーや慣性の大きな負荷には LFS シリーズを使用下さい。

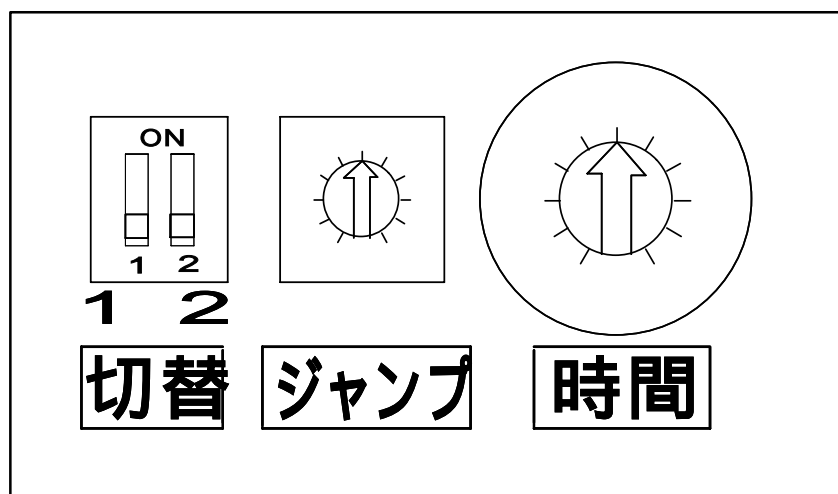
始動頻度が激しい場合 ( 目安として、10 分以内の運転・停止、もしくは年間の始動回数が 5 万回を超える場合 ) は LFS シリーズを使用下さい。

クレーン等の荷物を吊り上げ、吊り下げする装置には - B e a t は適用できません。

## 4. 設定・調整

### 4.1 調整部の説明

- Beat LESシリーズの設定及び調整は基板上的ポリウム2ケと2回路のデッドスイッチだけの簡単な構成になっています。配列は下図の通りで、操作回路端子台の左側にあります。



#### 時間 の調整

始動時間を調整するポリウムです。ここでの始動時間は電流が流れ始めてからジャンプ動作するまでの時間を指します。調整範囲は約0.5～5秒です。左側一杯に廻して0.5秒、右側一杯で5秒です。

ファン等の慣性負荷では、右側一杯に設定して下さい。

これらの負荷では、ジャンプ動作前に始動が完了(電流が減少)しても、安定に動作します。

又、始動時間が長い方が、始動時の電流が少なく済みます。

ポンプの様に慣性の小さい負荷や、軽負荷状態では始動時間を短めに設定して下さい。

(ポリウム目盛りで3～5) これらの負荷では、モータの種類によっては始動完了時間と設定時間が合わないと、ハチンクが生ずる場合があります。このような場合は、盤面の電流計を見ながら、少しずつ(1目盛り位ずつ)ポリウムを左に回して、始動時間を早めて下さい。

始動時間を早めると電流が増加します。

許容できる電流値内でハチンクが収まらない場合は、項のジャンプを調整して下さい。

#### ジャンプ の調整

本ポリウムはモータの始動完了(始動電流が減少)時点で、サイリスタを全導通にするのが目的です。通常はポリウムの目盛り中央で使用下さい。

ポンプ等の負荷で、始動時間の調整だけではハチンクが収まらない場合、本ポリウムを少しずつ右側に廻して下さい。始動時間の傾きは変わらずに、ジャンプのタイミングが早くなります。

右に廻しすぎると、始動完了前にサイリスタが全導通となり、電流が急増します。

その様な場合は、ジャンプのタイミングが早すぎるので、ポリウムを少し左に戻して下さい。

ファン等の慣性負荷で、始動時間が不足と見られる場合は、左側一杯で使用下さい。

#### 切替 の設定

本デッドスイッチは【1】と【2】で二つの機能をもっています。

【1】: 50Hz地域ではOFF側、60Hz地域ではON側で使用下さい。

60Hz電源でOFF側にすると、始動開始時の遅れ時間が長くなります。

50Hz電源でON側にすると、大きなキック電圧が加わります。

【2】: ショート用接触器が動作した後も、サイリスタを動作させるか否かを選択します。

OFF側ではショート用接触器が動作した後はサイリスタゲートを止め、余分な電力消費の低減を図っています。通常はOFF側で使用下さい。

ショート用接触器を使用せずに小容量モータを駆動する場合はON側として下さい。

ACS-LE2007Sで2.2kW以下、ACS-LE4007Sで3.7kW以下のモータを駆動する場合は、ショート用接触器無しでも使用可能です。この場合は取付盤内の温度上昇を考慮下さい。

## 4.2 運転

配線が終わりましたら、運転する前にネジの緩み、配線間違いが無いことを確認下さい。  
特にショート用接触器の配線を間違えますと、始動完了時点で接触器が ON したとたん、サイリスタを介して電源短絡となり、サイリスタの破損につながりますので十分注意して下さい。

ホリウム 時間 と ジャンプ ならびにディップスイッチの設定を確認下さい。  
標準の出荷設定ならびに代表的な負荷の一般的設定例 (50Hz 地域) は次の通りです。  
ホリウムの調整、ディップスイッチの切替にあたっては、- の精密ドライバ - 2.5mm 巾を用意下さい。

名 称		標準出荷設定	ポンプ一般	コンパ一般	ファン一般
ホリウム	時間	目盛中央	3 ~ 5 目盛	3 ~ 5 目盛	目盛最大
	ジャンプ	目盛中央	5 ~ 7 目盛	5 ~ 7 目盛	目盛最小
ディップスイッチ	1	OFF	OFF	OFF	OFF
	2	OFF	OFF	OFF	OFF

運転信号が入ると 0.5 秒ほどして電流が流れ始め、モータが回り出します。  
モータ電圧が連続して上昇し、それにつれ回転もスムーズに上昇します。  
始動が完了し、電流が減少したところでショート用接触器が ON します。この後モータ電流は接触器に移って流れます。  
運転信号を OFF するとショート用接触器が OFF し、モータ電流は瞬時サイリスタに移り、その後サイリスタは OFF しモータはフリーラン状態となり自然停止致します。

### 運転時のチェックポイント

- ・モータの回転方向は正しいか。
- ・モータの回転はスムーズか。
- ・モータに異常な振動やうなりはないか。
- ・加速はスムーズか。
- ・ショート用接触器は正常動作するか。
- ・負荷に見合った電流が流れているか。

うまくいかないときは、  
5.トラブルシューティング  
を参照して下さい。

### 〔 御注意 〕

ショート用の電磁接触器は小容量モータの場合を除き、必ず配線して下さい。LES シリーズの放熱フィン始動時のみの対応のため小形となっています。接触器を取り付けずに運転すると極短時間でフィンが動作し停止となります。

## 5.トラブルシューティング

現 象	要 因	処 置
モータが全く回らない	電源が入力されていない	電源電圧をチェックする
基板上の緑色 LED 未点灯	運転信号が入力されていない	入力信号をチェックする
	電源基板の不良(正常値 15V)	電源基板の交換
	操作電源が未接続	操作電源を入力する
基板上の緑色 LED 点灯		
	制御基板の異常	制御基板の交換
始動電流が流れ続けてモータの回転が上がっていかない	負荷側の問題	機械的なブレーキ等が働いていないか負荷をチェックする
回転方向が逆	電源の相回転が逆	電源線 3 本のうち、いずれか 2 本を入れ替える
	主回路配線の間違い	
始動の最初から電流が大きくソフト始動が働いていない	50Hz なのにディップスイッチの【1】が ON になっていないか	OFF にする
	始動時間が早すぎる	ボリューム『時間』の設定を上げる
始動電流が大きい	始動時間が早すぎる	ボリューム『時間』の設定を上げる
運転信号が入ってから始動し始めるまでの時間が長い	60Hz なのにディップスイッチの【1】が off になっていないか	ON にする
始動完了後ショート用接触器が動作しない	『MC コイル』端子に未配線	配線のチェック
	制御基板の異常	制御基板の交換
始動完了時モータがハチンクする	ボリューム『時間』の設定不良	設定を下げる
	ボリューム『ジャンプ』の設定不良	設定を上げる
始動完了直前、電流が急増する	ボリューム『ジャンプ』の設定不良	設定を少し下げる
前回まで正常だったのに始動中に異音、振動が出るようになった	サイリスタの破損	破損したサイリスタを交換
	制御基板の異常	制御基板の交換
始動時の加速が速すぎる又は遅すぎる	始動時間が不適切	ボリューム『時間』を調整する

緑色 LED はカバーをはずさないと見えません。

## 6. 保守点検



- Beatの保守点検をされる場合は、必ず配線用遮断器を OFF して下さい。  
又、長期間使用しない場合も配線用遮断器を OFF して下さい。



始動頻度が高いと、ヒートシンクが高温になりますので手を触れないで下さい。火傷の恐れがあります。

### 定期点検

- Beatは、事故を未然に防ぎ、長時間にわたって信頼性の高い運転を確保するために、使用環境や稼働状況に応じて下表に示す点検を定期的に行って下さい。

点 検 項 目	点 検 内 容	異 常 時 の 対 策
端子、取付けネジ	ネジの緩みがないか	増し締めする
ケース上面	ゴミ、ほこりが堆積してないか	エアで除去する
ショート用接触器	異常音がないか	接触器を交換する

### 部品交換の目安

部 品 名	標準交換年数	交 換 方 法
スイッチング電源基板	6 ～ 8 年	新品基板と交換
制御基板	6 ～ 8 年	新品基板と交換

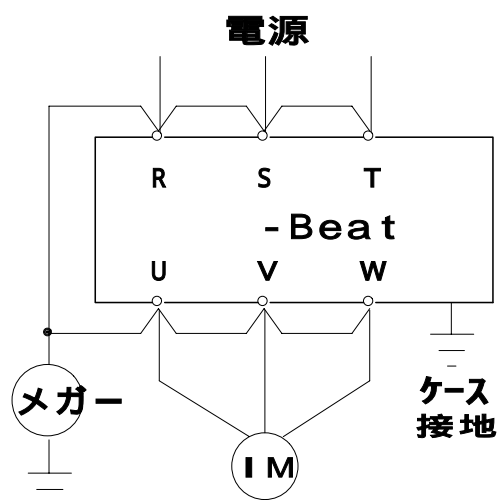
使用条件

- ・ 周囲温度：  
年間平均 30 以下
- ・ 始動回数：  
30 回以下 / 日

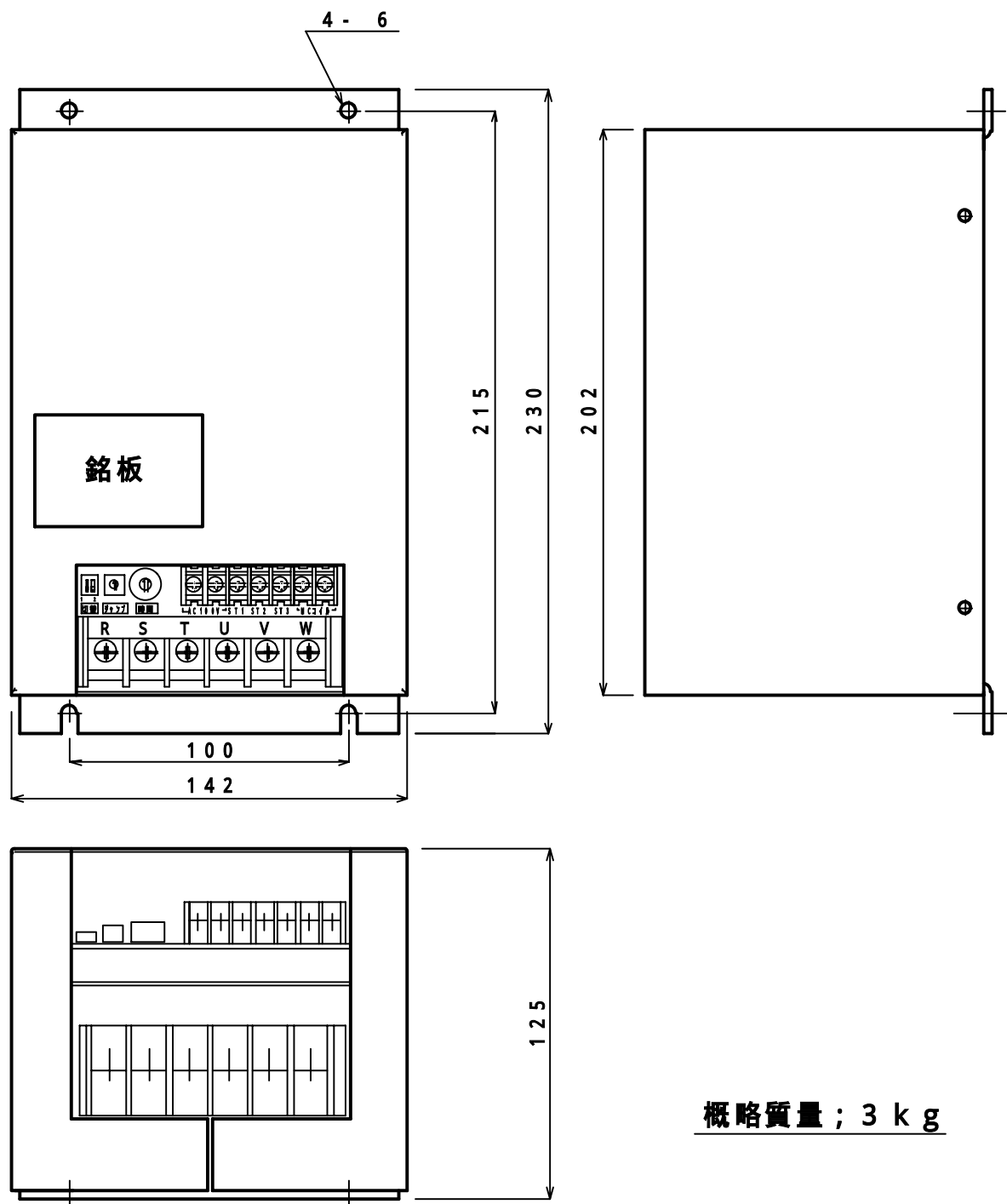
- ▶ 保証期間はご購入後 1 年です。
- ▶ 始動回数が大幅に増える場合は LFS シリーズを使用下さい。

### メガーテスト

- Beat本体のメガーテストは右図の要領で実施して下さい。



## 7. 外形圖





## 8.仕様

型式		ACS-	LE2007S	LE2015S	LE4007S	LE4015S
モータ配線方式			3線式			
最大適用モータ (kW)			7.5	15	7.5	15
最大定格電流 (A)			32	60	16	32
入力	定格電圧		3	200 / 220V	3	400 / 440V
	周波数		50 / 60Hz		50 / 60Hz	
	許容変動		± 10%			
始動時制御方式			サイリスタの位相制御によるソフトスタート方式			
定常時制御方式			サイリスタの接触器ショートによる入力電源直接駆動			
制御機能	始動時間		始動時間 約 0.5 ~ 5 秒 (ボリュームにて可変) (内部ボリュームにて最大10秒まで延長可)			
	キック電圧		定格電圧に対して 約 30% 固定			
始動時許容電流			定格電流 × 500%			
保護機能			ヒートシンク温度上昇保護 (80 以上で動作)			
適用負荷			ファン、ポンプ、ベルトコンベア、その他慣性の小さな負荷			
絶縁	絶縁抵抗		500Vメガーにて 5M 以上			
	絶縁耐力		AC1500V 1分間 主回路-ケース間		AC2000V 1分間 主回路-ケース間	
使用環境	温度	使用時	- 10 ~ + 50			
		保管時	- 20 ~ + 65			
	湿度		30 ~ 90% (但し、結露がないこと)			
	高度		1000m以下			

---

## 電光工業株式会社

営業 〒116-0012 東京都荒川区東尾久1-27-4 TEL 03-3892-4121 FAX 03-5692-7224  
工場 〒334-0056 埼玉県川口市峯601 TEL 048-296-4211 FAX 048-290-1105  
<http://www.denkoh.com>  
e-mail [info@denkoh.com](mailto:info@denkoh.com)

---

ACSE0910S