

ショックモニタ

電力検出式過負荷保護装置

取扱説明書

形番 TSM4000M2
TSM4000M2P
積算電力形

注 意

- この取扱説明書をお読み願ひ、ご理解の上、据付、接続(配線)、運転、保守点検をしてください。
- この取扱説明書は、実際にご使用される最終需要家に確実にお届けください。
- この取扱説明書は、この製品が廃棄されるまで大切に保管してください。
- 本製品は、予告なしに変更することがあります。

株式会社 椿本チエイン

目次

1. はじめに.....	1	10. 操作.....	12
2. 安全上のご注意.....	1	10.1 LED 表示と操作キー.....	12
3. 用途.....	3	10.2 モードと機能.....	13
3.1 M2 仕様とは?	3	10.3 モニタモード.....	13
3.2 こんなこともできます。.....	3	10.4 テストモード.....	13
4. 製品到着時の確認事項.....	4	10.5 プログラムモード.....	14
4.1 形番の見方(本体+電流センサ).....	4	11. トラブルシューティング.....	21
5. 各部の名称.....	4	12. トリップ時の復帰手順.....	22
6. 据え付け方法.....	5	13. 保守、点検作業の際に.....	22
7. 配線方法.....	5	14. 定期点検について.....	22
8. 端子機能.....	7	15. 安全にご使用いただくために.....	22
8.1 端子台.....	7	16. 仕様.....	23
8.2 コネクタ.....	8	17. 外形図.....	24
9. 接続図.....	10	18. 保証.....	25

1. はじめに

ショックモニタをお買い上げいただき、ありがとうございます。

この取扱説明書は、ショックモニタの据付けから配線、操作、保守、点検に至るまでを記述しておりますのでご熟読の上、取扱いには充分ご注意くださいようお願いいたします。

2. 安全上のご注意

- 据付、配線、操作、保守点検の前に必ずこの取扱説明書および、その他付属書を熟読し、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「警告」と「注意」に区分してあります。

 警告	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及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。

警告

- この取扱説明書記載製品のご使用に際しては、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さ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保護機器として正常に機能することを確認ください。
- ショックモニタ本体はメガテストに対して条件が付きますので、取扱説明書の指示に従って実施してください。
- 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。
- ショックモニタの配線、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。**
- ショックモニタのE端子は必ず接地してください。**事故のおそれがあります。**
- モータ電源がAC400Vの場合、ショックモニタ本体と倍電抵抗器の結線は確実に行ってください。**感電や火災のおそれがあります。**
- 過大なサージやノイズが印加される電源環境では電源端子にノイズフィルタを設置してください。**けが、火災等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ます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、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。
- 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買い求めの販売店を通して修理をご用命ください。
- 腐食性ガスが存在する雰囲気では使用しないでください。特に硫化ガス(SO_2 , H_2S)
はプリント基板及び部品に使用されている銅・銅合金を腐食し、故障の原因になります。
- 糸くず、紙、木くず、ほこり、金属くずなどの異物をショックモニタ内に侵入させないでください。
- 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。
- 製品を廃棄する場合は、産業廃棄物として扱ってください。

3. 用途

3.1 M2仕様とは？

TSM4000M2は、モータ(3相誘導電動機)により駆動されるドリル加工機での、ドリル摩耗を検知する装置です。定圧式加工機の場合、ツールが摩耗しても負荷率が上がらず、加工時間が延びるものがあります。これを電力量(面積)で監視します。

負荷の検出方法

装置を駆動するモータの電圧と電流をショックモニタに取り込みモータの消費電力を検出します。

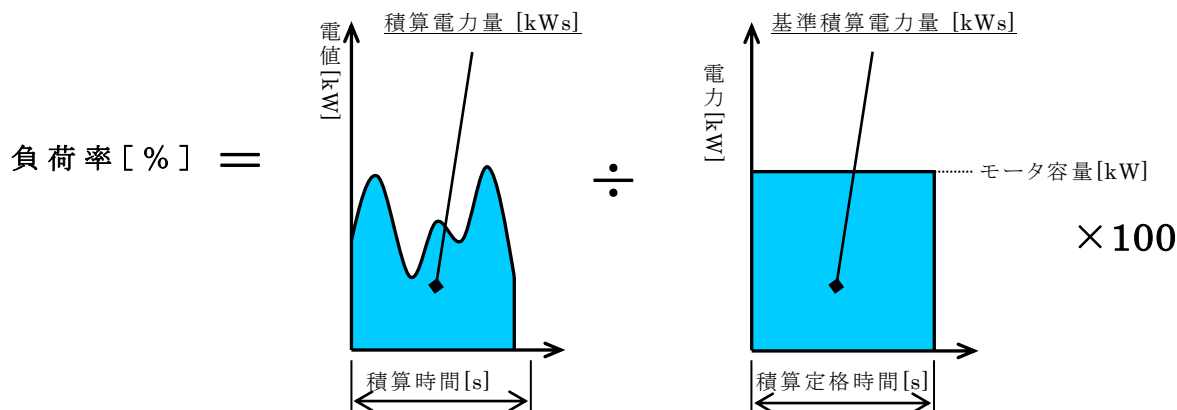
監視方法

M2仕様は積算値監視2系統と絶対値監視1系統にて監視を行ないます。積算値監視では瞬時電力の積算を行い、1工程分の面積を負荷率とします。過負荷などの異常により、負荷率が上限レベルを上まわった場合、OUT2を出力します。また、ドリル折れやワークの搬送不良で、正常に加工が行われず負荷率が下限レベルを下まわればOUT1が出力します。一方、絶対値監視では異物の噛込み等の装置トラブル発生時に過負荷を検知し、OUT3リレーを動作させます。この信号を受けてモータを停止させることで装置の過負荷保護に利用できます。

相対値監視OUT1およびOUT2リレーの動作

スタートタイム完了後、端子X5-CM間を短絡した時より電力の積算を開始します。積算時間はパラメータにて①X5がONしている間②X5がONしてからパラメータ設定時間の間の2通りがあります。

負荷率は、積算した電力量をモータ定格容量と設定時間の積(基準積算電力量)にて除算を行い、%表示します。



積算完了時に、下限レベルを下回っていればOUT1リレーが1秒ワンショット出力します。

OUT2リレーは積算結果が上限レベルを上回った時、1秒ワンショット出力します。

絶対値監視OUT3リレーの動作

異物の噛み込み等のトラブル発生時に負荷率がOUT3レベル(たとえば絶対値で100%)を超え、且つこの状態が一定時間(ショックタイム)以上継続した時OUT3リレーが出力します。

3.2 こんなこともできます

負荷状態の記録

検出した電力値をアナログ電圧信号として出力しています。

電力検出の応答性選択

装置の共振やシャクリにより負荷が小刻みに脈動する場合は、電力検出の応答性を遅くすることができます。これにより検出値の脈動を抑え、負荷の異常をより適確に検知することができます。

検知レベル選択

装置の作業工程毎に負荷状態が異なる場合は、異常検出レベルを最大8段まで切替えることができます。

4. 製品到着時の確認事項

ご購入になりましたら、次の点をお確かめください。

- (1) 銘板に記載されている形番・仕様が注文通りであるか。
- (2) 輸送中に破損していないか。
- (3) 下記の部品が付属しているか。(部品の外観については27ページの外形図をご参照ください。)

ショックモニタ本体(ソケット含む) : TSM4000M2

電流センサ : TSM-U***またはTSM-M***

センサケーブル : TSM4-S01

4.1 形番の見方

- 本体+電流センサの形番は、本体の形番と電流センサの形番を合成して、下記のように1つの形番で表記しています。

TSM4000M2-U010

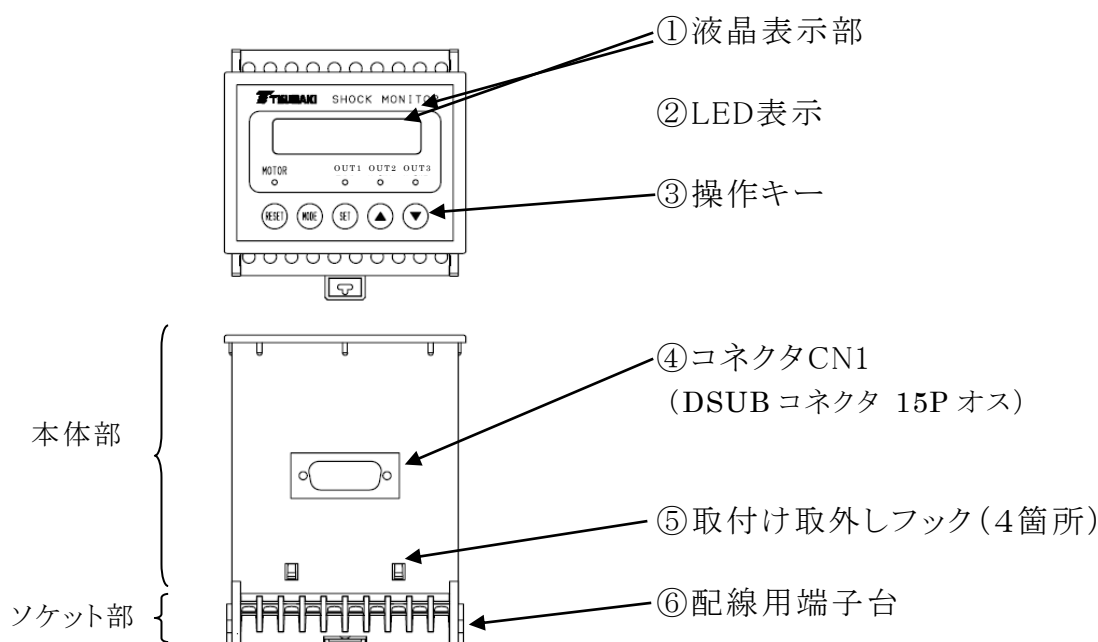
本体の形番 電流センサの形番 (TSM-U010の下4桁)

- センサケーブルの形番はケーブルの長さにより下記のように表記しています。

TSM4-S01 …ケーブル長1mの場合は01

尚、センサケーブルはTSM4-S01が付属品として本体に付属しています。ケーブル長が不足する場合はオプションとして3m,5m,10m,20m,30mをご用意しておりますので販売店にお申しつけください。

5. 各部の名称



- ① 液晶表示部 …… 負荷率、設定値の表示や、パラメータ内容等を表示します。
- ② LED表示 …… モータ運転中および出力リレー動作中の表示をします。
- ③ 操作キー …… 表示モードの切替、パラメータの変更等の操作を行うキーです。
- ④ コネクタCN1 …… 制御入力、アナログ出力などの信号を使用するときに接続します。
- ⑤ 取付け取外しフック …… 本体部のソケット部への取付け、取り外しを行います。
取付時は、フックがしっかりかかるまで差し込んでください。
取外しの際は、4箇所のフックを押さえソケット部より外してください。
- ⑥ 配線用端子台 …… 操作電源、モータ電圧、リレー出力、電流センサケーブル等を接続する端子です。

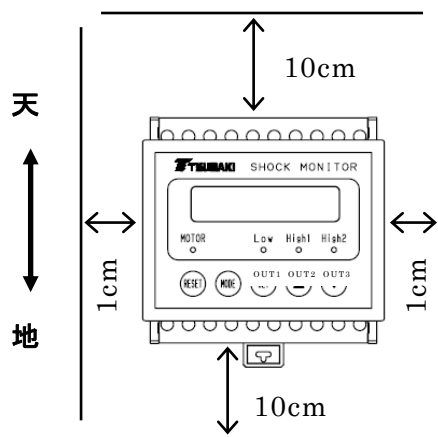
6. 据付け方法

6.1 設置環境

ショックモニタは、次の条件を満たす場所に設置してください

- ・周囲温度が、0～+50℃で直射日光があたらない場所
- ・湿度が45～85%RHで結露、凍結しない場所および水のかからない場所
- ・塵埃、腐食性ガス、オイルミストのない場所
- ・標高1000m以下、振動4.9m/s²以下の場所

6.2 取付け方向とスペース



・取付方法

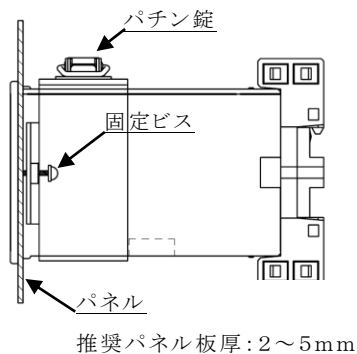
DINレールまたはソケットの取付穴にM4サイズのネジを差込んだ上、制御盤内に配置し取付けてください。パネル面が地面に垂直になるように取付けてください。上下逆や水平に取付けると、過熱し故障の原因になります。

・スペース

ショックモニタから発生する熱を逃すために他の機器や壁あるいは配線ダクトから左図に示す間隔をあけてください。

・パネル取付 (TSM4000M2P)

右図の通り制御盤内に本体部、ソケット部が入るように取付け、固定ビスの締付トルクは、0.12～0.16N・mとしてください。パチン錠開閉のため本体ケース上側より50mm以上の空間を確保してください。



注意

■糸くず、紙、木くず、ほこり、金属くずなどの異物をショックモニタ内に侵入させないでください。
火災、事故のおそれあり

7. 配線方法

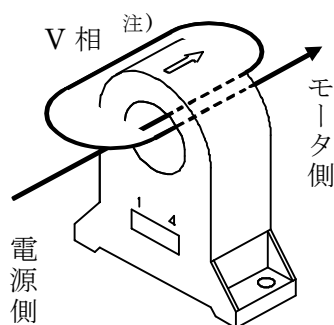
- ① 配線作業はショックモニタの本体をソケットに取付ける前にソケット単体にて行ってください。
- ② 本体のPOWER(端子11,12)には商用電源のAC90～250V 50/60HzまたはDC90～250V(無極性)を接続してください。誤ってインバータやサーボドライバの出力を接続されますと故障の原因になりますのでご注意ください。
- ③ 配線用端子台と電線の接続には、右記の丸型圧着端子を使用し、締付けトルクは0.5～0.6N・mとしてください。
- ④ 接続(配線)作業が終了したら、次の確認をしてください。
 - a. 正しく接続されているか。
 - b. 接続忘れはないか。
 - c. 端子や電線間が短絡、地絡状態になっていないか。
- ⑤ 接続終了後、本体をソケットにフックがかかるまでしっかり差込んでください。



警告

●アース線を必ず接地してください。
感電、火災のおそれあり
●配線作業は、電気工事の専門家が行なってください。
●電源OFFを確認してから行ってください。
感電のおそれあり

⑥電流センサ



モータ電流検出のため、V相モータ配線を電源側からモータ側に向けて矢印の方向に貫通させてください。必ず電流センサの上部の矢印方向と一致させてください。また、貫通回数はモータ容量と電圧に応じて下表により指定の貫通回数だけ貫通させてください。

左図の例は貫通回数2回の場合です。

(注) 電流センサは10～11ページの接続図を参照の上、必ずTSM4000の電圧入力用端子V[2]が接続されている相のモータ配線を貫通させてください。他の相の配線を接続したり、貫通方向が逆の場合は正しい電力検出ができません。尚、電源側の正相／反相やモータ側での正転／逆転切替えには無関係です。

■貫通回数

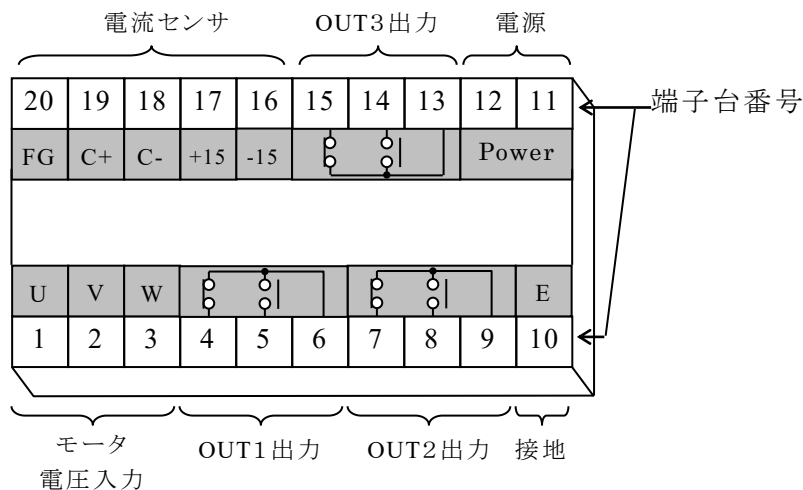
モータ容量 (kW)	AC200/220Vモータの場合			AC400/440Vモータの場合		
	モータ定格 電流 (A)	センサ形番	貫通回 数 (回)	モータ定格 電流 (A)	センサ形番	貫通回 数 (回)
0.1	0.71	TSM-U010	6	0.36	TSM-U010	12
0.2	1.4	TSM-U010	3	0.70	TSM-U010	6
0.4	2.3	TSM-U010	2	1.2	TSM-U010	3
0.75	3.6	TSM-U050	6	1.8	TSM-U010	2
1.5	6.6	TSM-U050	3	3.3	TSM-U050	6
2.2	9.2	TSM-U050	2	4.6	TSM-U050	5
3.7	15	TSM-U050	1	7.5	TSM-U050	3
5.5	22	TSM-U050	1	11	TSM-U050	2
7.5	29	TSM-U100	1	15	TSM-U050	1
11	42	TSM-U100	1	21	TSM-U050	1
15	55	TSM-U150	1	28	TSM-U100	1
18.5	67	TSM-U150	1	34	TSM-U100	1
22	78	TSM-U200	1	39	TSM-U100	1
30	107	TSM-M300	1	54	TSM-U150	1
37	132	TSM-M300	1	66	TSM-U150	1
45	160	TSM-M400	1	80	TSM-U200	1
55	198	TSM-M600	1	99	TSM-M300	1
75	270	TSM-M600	1	135	TSM-M300	1
90	320	TSM-M800	1	160	TSM-M400	1
110	384	TSM-M800	1	192	TSM-M400	1

表中のモータ定格電流は参考値です。

■センサケーブルと本体の接続

付属品のセンサケーブルTSM4-S01を電流センサとショックモニタ本体のそれぞれに正しく接続してください。尚、ケーブル長が不足する場合は長いものをオプション扱いにてご用意しております。4ページのセンサケーブル形番をご参照の上、弊社販売店までご用命ください。

8. 端子機能

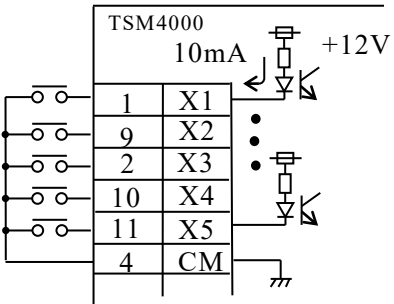
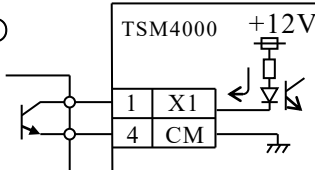
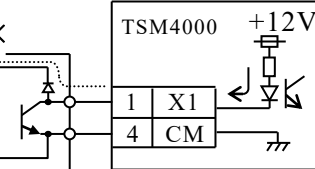
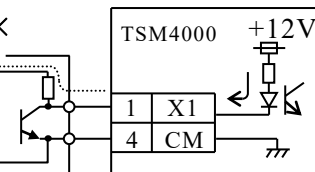


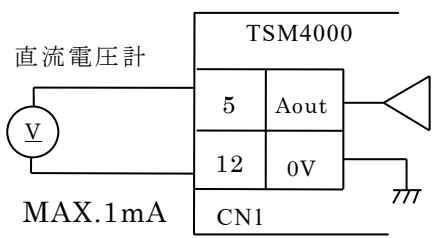
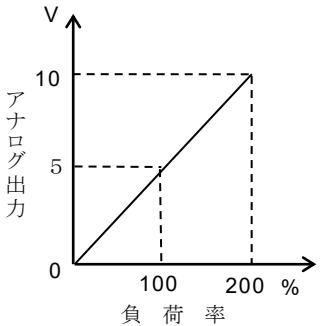
8.1 端子台

端 子	説 明
[電源・接地] 漏電電流 最大 0.5mA	●電源（端子11、12） ・ショックモニタの電源を接続する端子です。 ・商用電源のAC90～250Vまたは直流電源のDC90～250V(無極性)に接続します。 ・インバータやサーボドライバの出力には絶対に接続しないでください。(故障原因になります) ⚠警告 過大なサージやノイズが印加される電源環境では電源端子に電源ライン用ノイズフィルタを設置してください。 ●E（端子10） ・ノイズフィルタが接続されています。 ・必ず接地してください。 ・接地線には、電流からノイズフィルタ内のコンデンサを通じ、最大で0.5mAの漏電電流が流れます。
[センサケーブル接続] 電 流 セ ン	⚠注意 センサケーブルは、ノイズ防止のためインバータやサーボドライバ本体および、その出力ラインとは15cm以上離して配線してください。
[電圧入力] 倍電抵抗器 TSM4-PR1	●U、V、W（端子1、2、3） ・モータに印加されている電圧をショックモニタに入力する端子です。 400V系のモータに接続する場合は、必ず倍電抵抗器を、左図の通り接続してください。 直接400Vを接続される故障の原因となります。 各端子に流れる電流は約2mA(AC)です。

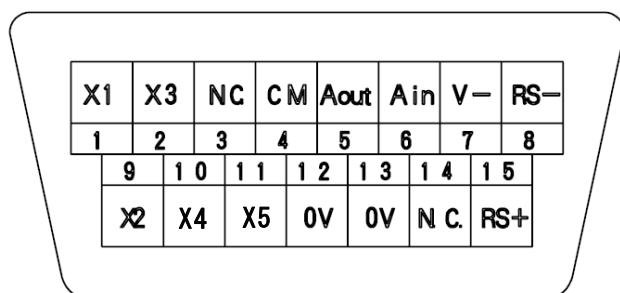
端 子	説 明
[出力リレー]	● 出力リレーOUT1(端子4、5、6)、OUT2(端子7、8、9)、OUT3(端子13、14、15) ・警報あるいは過負荷状態を外部へ知らせる出力端子です。OUT1、OUT2、OUT3の3つのリレー信号を出力します。 接点仕様:1c接点AC250V、0.5A(誘導負荷$\cos \phi = 0.4$) 注意 ・左図①のように電磁接触器を接続する場合、操作コイル容量は、投入時100VA未満、保持時10VA未満としてください。これを越える大きな電磁接触器を接続する場合は、左図②のようにショックモニタの出力で補助リレーを駆動し、補助リレーの接点で電磁接触器を開閉してください。 ・左図のように電磁接触器や補助リレーのコイルにノイズの発生を防ぐために、CRソーバを実装してください。 ・微小電流(10mA以下)で機能するシーケンサフォトカプラ入力などへ接続する場合は、リレー出力で微小電流用リレーを駆動し、微小電流用リレーの接点をシーケンサフォトカプラ入力などへ接続してください。

8. 2 コネクタCN1

端 子	説 明																																				
[接点入力] 	● X1,X2,X3 (CN1 ピン番号1, 9,2) ・装置の負荷状態に合わせて、予め設定した複数の過負荷検知レベルを外部から切替える端子です。モータの速度切替えや、材料、工程等によって異なる負荷状態に合わせてレベルの切替えが可能です。 X1～X3端子のON(短絡)、OFF(開放)によって最大8通りの検出レベルを選択できます。それぞれの選択番号に対しOUT1～OUT3の3通り設定ができます。 <table><tr><th>検出レベル 選択番号</th><th>X1-CM</th><th>X2-CM</th><th>X3-CM</th></tr><tr><td>選択[1]</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr><tr><td>選択[2]</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr><tr><td>選択[3]</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td></tr><tr><td>選択[4]</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td></tr><tr><td>選択[5]</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr><tr><td>選択[6]</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr><tr><td>選択[7]</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr><tr><td>選択[8]</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr></table> パラメータ5(16ページ参照)のレベルセンタックスで設定した数を越える番号を選択した場合は選択[1]となります。 ● X4 (CN1 ピン番号10) X4-CM間を短絡している間、負荷の検出を停止します。 ● X5 (CN1 ピン番号11) X5-CM間を短絡(ON)すると電力の積算を開始します。ONの間積算する方法と、ONしてから設定時間積算する方法があります。パラメータ3: Integration Timeにて設定します。	検出レベル 選択番号	X1-CM	X2-CM	X3-CM	選択[1]	OFF	OFF	OFF	選択[2]	ON	OFF	OFF	選択[3]	OFF	ON	OFF	選択[4]	ON	ON	OFF	選択[5]	OFF	OFF	ON	選択[6]	ON	OFF	ON	選択[7]	OFF	ON	ON	選択[8]	ON	ON	ON
検出レベル 選択番号	X1-CM	X2-CM	X3-CM																																		
選択[1]	OFF	OFF	OFF																																		
選択[2]	ON	OFF	OFF																																		
選択[3]	OFF	ON	OFF																																		
選択[4]	ON	ON	OFF																																		
選択[5]	OFF	OFF	ON																																		
選択[6]	ON	OFF	ON																																		
選択[7]	OFF	ON	ON																																		
選択[8]	ON	ON	ON																																		
[無接点入力] ① ○  ② ×  ③ × 	注意 [無接点]の場合は必ず左図①の構成のオープンコレクタ信号としてください。②や③の場合は、電源の状態によっては回り込み回路ができるため誤動作します。																																				

端 子	説 明
アナログ出力 	・モニターモードで監視中、負荷率が、直流電圧信号で出力します。 最大出力電流は1mAになります。 

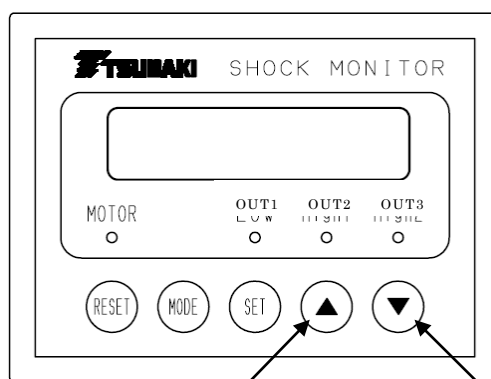
●コネクタCN1ピン配置とI/Oケーブル線色



線色	コネクタ番号	信号名
黒	1	X1
白	2	X3
	3	N.C.
赤	4	CM
緑	5	Aout
黄	6	Ain
茶	7	V-
青	8	RS-
紫	9	X2
灰	10	X4
桃	11	X5
空	12	0V
	13	0V
	14	N.C.
橙	15	RS+

●LCDコントラスト調整

液晶表示部の文字が見えにくい場合は、SETキーを押しながら▲または▼キーにて調整します。
(あまり濃くすると、LCDの寿命が短くなります。)

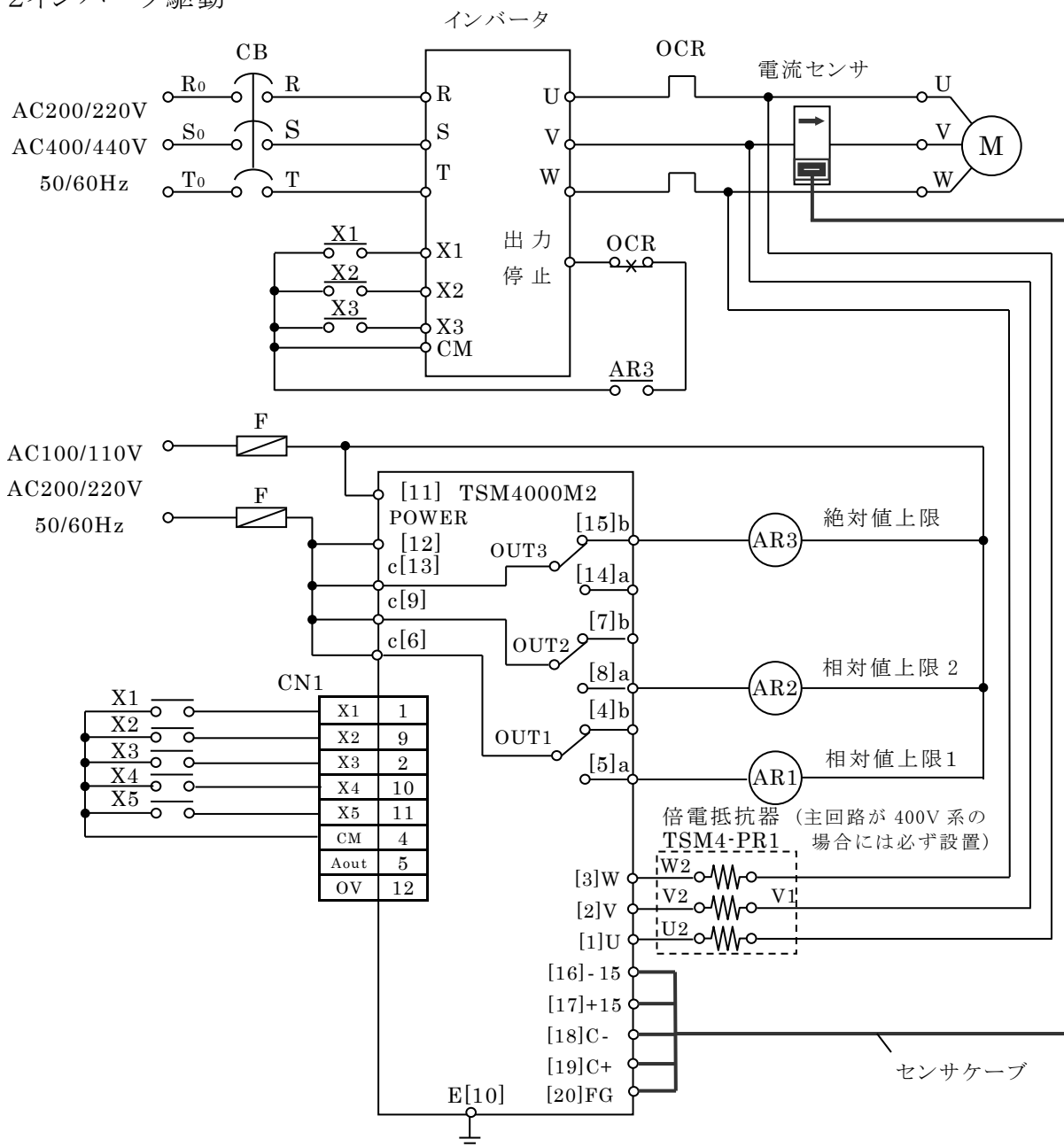


SET キーを押しながら▲を押すと表示が濃くなります。

SET キーを押しながら▼を押すと表示が薄くなります。

9. 接続図

9. 2インバータ駆動



X1-CM	X2-CM	X3-CM	インバータ	ショックモニ タ工程番号
OFF	OFF	OFF	周波数[1]	選択[1]
ON	OFF	OFF	周波数[2]	選択[2]
OFF	ON	OFF	周波数[3]	選択[3]
ON	ON	OFF	周波数[4]	選択[4]
OFF	OFF	ON	周波数[5]	選択[5]
ON	OFF	ON	周波数[6]	選択[6]
OFF	ON	ON	周波数[7]	選択[7]
ON	ON	ON	周波数[8]	選択[8]

C B : 配線用遮断機
F : ヒューズ
O C R : 過電流継電器

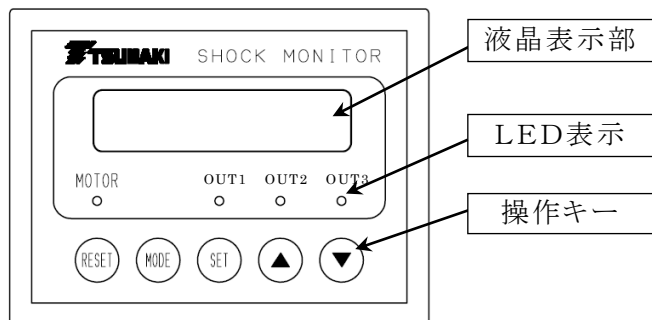
ON:短絡
OFF:開放

注意

- (1) 電流センサはモータ容量、電圧に応じたものを使用し、指定された貫通方向および貫通回数で使用ください。
- (2) 電流センサはショックモニタの電圧検出端子[2](V相)と接続されている相に設置してください。
- (3) 400V系モータの場合はオプションの倍電抵抗器TSM4-PR1を設置してください。
- (4) [X1],[X2],[X3],[X4],[X5]に inputs する接点には微小電流用リレーをご使用ください。
- (5) 操作電源は必ず商用電源を接続してください。(インバータの2次側を接続しないでください。)

10.操 作

ショックモニタTSM4000には、モニターモード、テストモード及びプログラムモードがあり、**MODE**キーで切替えることができます。



10.1 L E D 表 示 と 操 作 キー

		モニターモード	テストモード (液晶表示がTEST MODEになる)	プログラムモード
L E D 表 示	MOTOR 	・モーターの入力電力が5%あるいは電流が10%を超えると点灯(スタートタイム内は点滅)		
	OUT1 	・OUT1レベルを下回ると点灯 ・リレー出力OUT1動作で点滅	・リレー出力OUT1動作で点滅	
	OUT2 	・OUT2レベルを上回ると点灯 ・リレー出力OUT2動作で点滅	・リレー出力OUT2動作で点滅	
	OUT3 	・OUT3レベルを上回ると点灯 ・リレー出力OUT3動作で点滅	・リレー出力OUT3動作で点滅	
操 作 キ ー	RESET 	・出力リレーの自己保持をリセットする	・出力リレーの自己保持をリセットする。	・パラメータ1に戻る
	MODE 	・テスト、プログラムモード切り替え画面の表示	・モニターモードに切り替わる	・モニターモードに切り替わる
	SET 	・モニタ画面の変更	・各リレーの動作テスト(リレー出力・LED表示) * 1	・パラメータの記憶および次のパラメータに移動します
		SETを押しながら、▲を押すと LCDのコントラストが濃くなる	・動作リレーの選択(OUT1⇒OUT2⇒OUT3)	・データ選択および設定値の増加
		SETを押しながら、▼を押すと LCDのコントラストが薄くなる	・動作リレーの選択(OUT3⇒OUT2⇒OUT1)	・データ選択および設定値の減少

* 1 モーター停止時はスタートタイムとショックタイムの長い方を経過後、モーター運転時はショックタイム経過後リレー出力します。

目次

安全

用途・名称

据付・配線

端子機能

接続図

操作

保守・点検

仕様

外形図

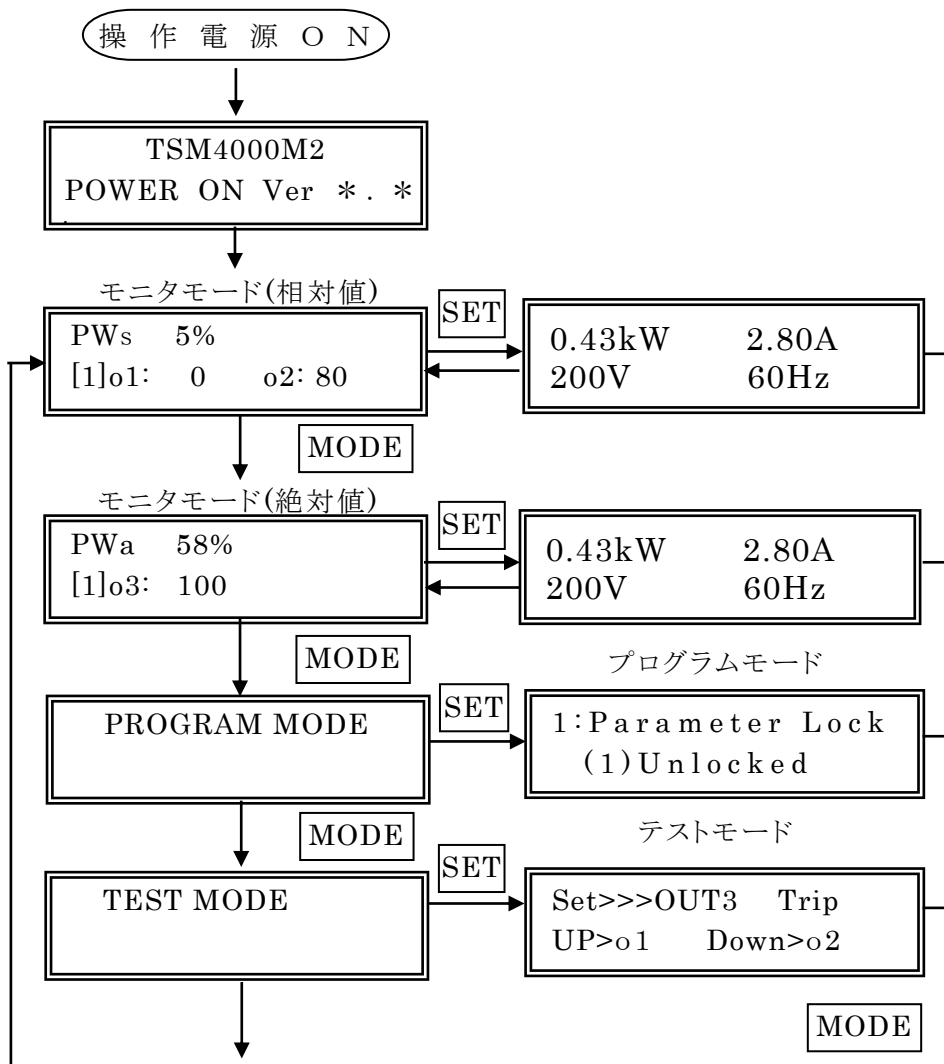
保証

10.2 モードの切替え

ショックモニタの電源を投入すると、初期画面を約3秒間表示した後、モニタモードとなります。モニタモードの状態で負荷を監視します。

パラメータを変更する場合は **MODE** キーを押してMODE選択画面に移行します。**SET** キーにてプログラムモードに切替えます。

MODE 切替画面にて再度 **MODE** キーを押すと、テストモード選択画面に移行します。ここで、**SET** キーを押すと、テストモードに切替ります。テストモードでは出力リレーを出力させることが可能です。**MODE** キーを押すとモニタモードに戻ります。



10.3 モニタモード

- 11 モニタモードでは実際に負荷の監視を行ないます。液晶表示部には現在の負荷率または判別した最大負荷率、現在の過負荷判定基準[No.]、OUT1,OUT2,OUT3 の各設定値が表示されます。表示は相対値と絶対値に分けて表示し、**MODE** キーで切り替えることができます。OUT3 点灯点滅中に負荷率の絶対値は現在の値から判別した最大値に切り替わります。

尚、表示される負荷率とは、電力監視の場合は選択しているモータ容量を100%とした演算値です。

相対値表示の場合は基準値と差を表示します。

負荷率(相対値表示の場合)

PWs ……積算電力監視

PWa ……電力監視

検知レベル選択番号[1]

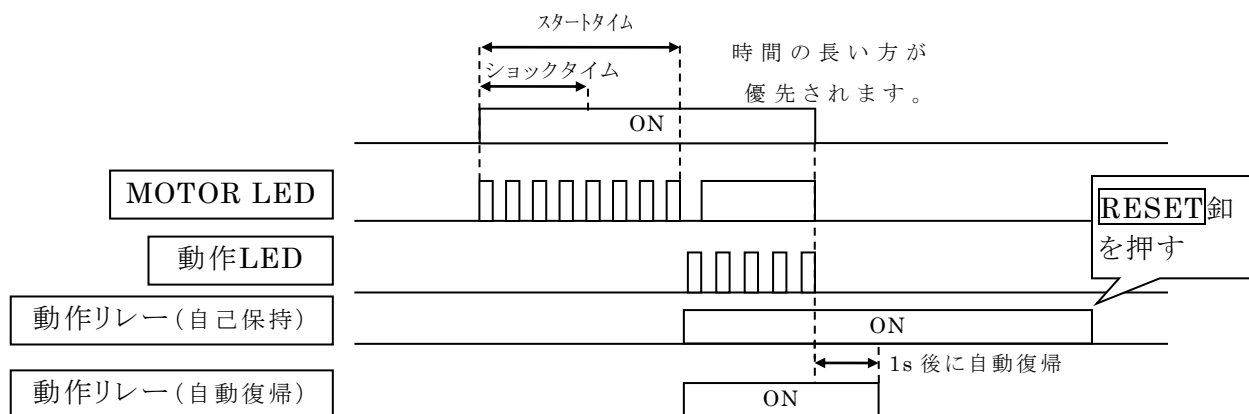
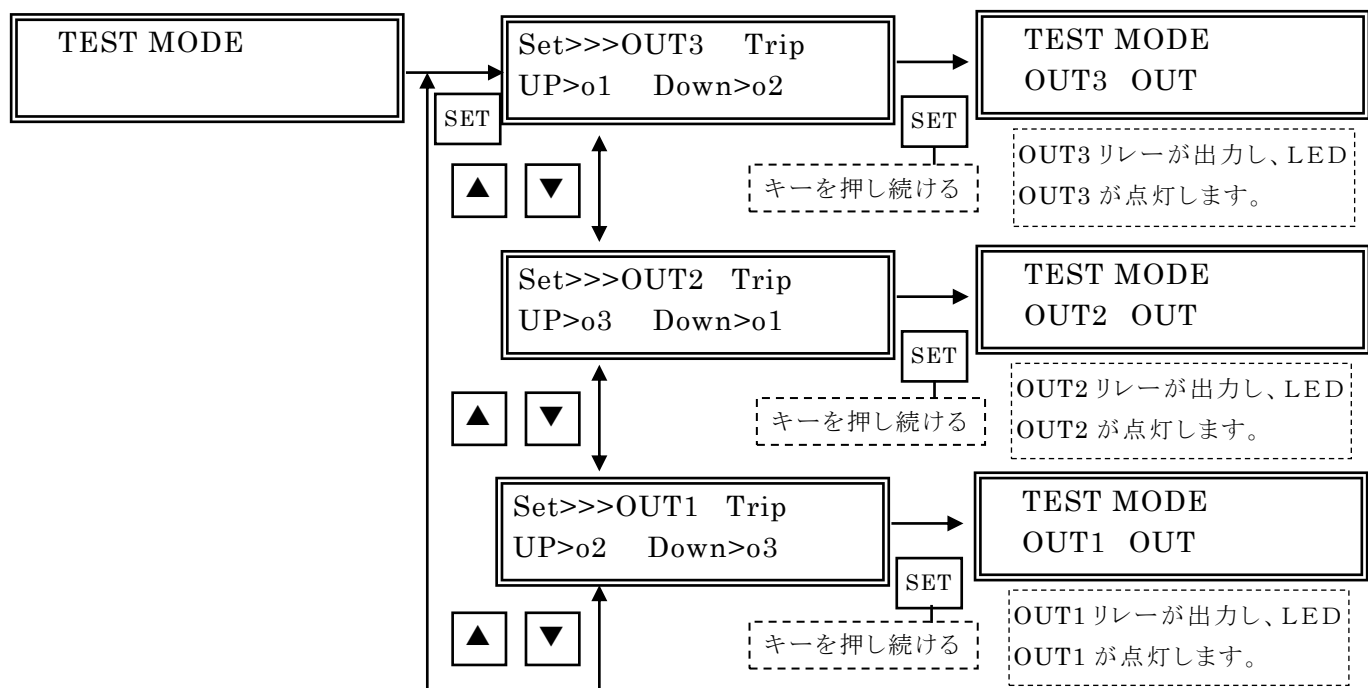
OUT1 設定レベル

OUT2 設定レベル

検出した電力、電流
電圧、周波数

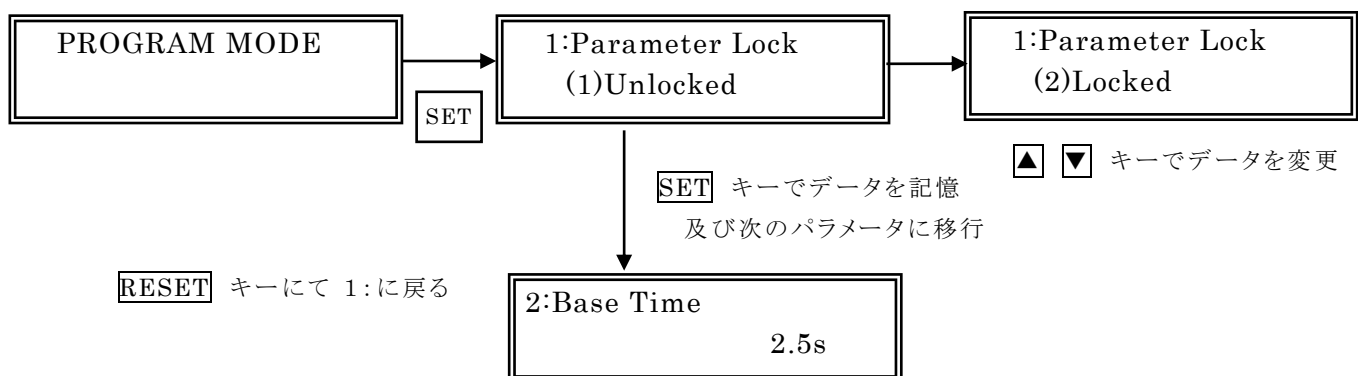
11.1 テストモード

テストモードでは出力リレーおよびLED表示の動作確認が可能です。テストモードでは負荷監視は行いませんので操作後(リレー出力が自己保持している場合はRESET を押した後)は必ずモニターモードに切替えてください。



11.2 プログラムモード

プログラムモードでは各パラメータの変更や確認を行います。



目次	■ パラメータの説明と設定手順		
安全	パラメータ (出荷データを表示) 1:Parameter Lock (1)Unlocked ... データを選択します。 ... データを選択します。 SET ... 設定したデータが有効になります。	データ (1)Unlocked (2)Locked	説明 ・全てのパラメータの変更が可能です。 ・当パラメータ以外の変更ができません。
用途・名称	基準時間 2:Base Time 2.5s ... 設定値が増加します ... 設定値が減少します SET ... 設定したデータが有効になります。	0.1～25s	・積算した電力を%表示とするため、定格(100%)を積算する時間を設定します。 ・検出電力の積算値をこの設定時間と定格容量(100%)との積で割り%を算出します $\text{負荷率}[\%] = \frac{\text{積算電力}[\text{kW} \cdot \text{s}]}{\text{モータ容量}[\text{kW}] \times \text{基準時間}[\text{s}]} \times 100$
据付・配線	積算時間 3:Integration Time 5.0s ... 設定値が増加します ... 設定値が減少します SET ... 設定したデータが有効になります。	X5 0.1～25s	・制御入力端子X5－CM間をON(短絡)している間電力を積算します。 ・制御入力端子X5－CM間をON(短絡)してから設定時間電力を積算します。
端子機能	モータ電圧の設定 4: Motor Voltage (1)200-230V ... データを選択します ... データを選択します SET ... 設定したデータが有効になります。	(1)200-230V	・200V系モータを監視する場合には(1)を選択してください。許容最高電圧はAC250Vまで適用可能です。
接続図		(2)380-460V	・400V系モータを監視する場合には(2)を選択してください。許容最高電圧はAC500Vまで適用可能です。 400V系モータの場合はオプションの倍電抵抗器の設置が必要です。
操作	モータ容量の設定 5:Motor kW (4) 0.75kW ... データを選択します ... データを選択します SET ... 設定したデータが有効になります。	(1)0.1kW (2)0.2kW (3)0.4kW (4)0.75kW (5)1.5kW (6)2.2kW (7)3.7kW (8)5.5kW (9)7.5kW (10)11kW	(11)15kW (12)18.5kW (13)22kW (14)30kW (15)37kW (16)45kW (17)55kW (18)75kW (19)90kW (20)110kW
保守・点検	監視するモータ容量を設定します。 ショックモニタの負荷率表示は、このモータ容量を検出した時100%となります。 左記以外のモータを使用される場合には、最も近い容量に設定してください。		
仕様			
外形図			
保証			

パラメータ (出荷データを表示)	デ ー タ	説 明
スタートタイムの設定 6:Start Time 3.0s ▲…設定値が増加します。 ▼…設定値が減少します。 SET…設定したデータが有効になります。	0.1～20.0s (最小設定単位=0.1s)	・ショックモニタはモータの始動時に不必要な動作をしないように、始動後、設定時間内はモニターモードであってもリレー出力機能を停止しています。 ・検出電力が5%あるいは定格電流の10%以上になるとカウントを開始します。 ・モータの始動時間に合わせてできる限り短く設定してください。 ・テストモードあるいはプログラムモードからモニターモードに戻るとスタートタイムが動作します。
検出レベル選択数 7:Process 1 ▲…設定値が増加します。 ▼…設定値が減少します。 SET…設定したデータが有効になります。	1～8	8:OUT1 Level, 9:OUT2 Level, 10:OUT3 Level を最大8種類設定が可能。この内、何通り使用するかを設定します。 選択数2の場合 <pre> graph TD A[7:Process 2] -- SET --> B[8:OUT1 Level Process[1] 100%] B -- SET --> C[8:OUT1 Level Process[2] 80%] C -- SET --> D[9:OUT2 Level Process[1] 100%] D -- SET --> E[9:OUT2 Level Process[2] 100%] E -.-> F[SET] F -- SET --> G[10:OUT3 Level Process[1] 100%] G -- SET --> H[10:OUT3 Level Process[2] 100%] H -- SET --> I[11:Shock Time OUT3 1.0s] </pre>
積算電力下限レベル設定 8:OUT1 Level Process[1] 0% ▲…設定値が増加します。 ▼…設定値が減少します。 SET…設定したデータが有効になります。	OUT1 0～99%	OUT1下限出力レベルを設定します。 積算電力値が設定値以下であれば出力します。
積算電力上限レベル設定 9:OUT2 Level Process[1] 80% ▲…設定値が増加します。 ▼…設定値が減少します。 SET…設定したデータが有効になります。	OUT2 5～200%	OUT2上限出力レベルを設定します。 積算電力値が設定値以上であれば出力します。

目次

安全

用途・名称

据付・配線

端子機能

接続図

操作

保守・点検

仕様

外形図

保証

パラメータ (出荷データを表示)	データ	説明
絶対値上限レベル設定 10:OUT3 Level Process[1] 100% ▲…設定値が増加します。 ▼…設定値が減少します。 SET…設定したデータが有効になります。	OUT3 5～200%	OUT3出力レベルを設定します。負荷率がこの設定値を11:Shock Timeの設定時間以上超えれば出力します。
ショックタイムの設定 11:Shock Time OUT3 1.0s ▲…設定値が増加します。 ▼…設定値が減少します。 SET…設定したデータが有効になります。	MIN (ショックタイム :最小) 0.1～10.0s (最小設定単位=0.1s)	[検出と出力に要する時間] ・ モータ電源周波数が50Hz以上…約50ms ・ モータ電源周波数が50Hz未満 …2周期+約10ms、例 (40Hz…60ms)
リレー出力モードの設定 12:Output Relay O3 (1)Self-Hold ▲…データを選択します ▼…データを選択します SET…設定したデータが有効になります。	(1)Self-Hold (自己保持) (2)Auto-Reset (自動復帰)	リレーが出力した状態を保持します。 RESET釦を押して復帰します。 リレー出力条件が解除されてから、1秒後に復帰します。
移動平均 サンプリング回数 13:Response (2)NORMAL ▲…設定値が増加します。 ▼…設定値が減少します。 SET…設定したデータが有効になります。	(1)QUICK (2)NORMAL (3)SLOW	電力検出の応答性を設定します。 20ms毎(*)のサンプリング値を移動平均し、有効データとして扱います。この際の移動平均回数が変わります。 ・QUICK 高速応答を要する場合。 1回分のデータを有効データとします。(20ms) ・NORMAL 通常はこの設定でご使用いただけます。 5回分のデータの平均値を有効データとします。(100ms) ・SLOW 表示のちらつきを小さくしたいとき。 20回分のデータの平均値を有効データとします。(400ms) ・*…サンプリング周期は50Hz以上では20ms毎固定、50Hz未満では1周期毎となります。 モータ電源周波数が50Hz以上 検出時間=20ms×(パラメータ13:設定回数) モータ電源周波数が50Hz未満 検出時間=1周期×(パラメータ13:設定回数)

パラメータ (出荷データを表示)	データ	説明
14:Inhibit Time IH ▲▼ ... データを選択します。 SET ... 設定したデータが有効になります。	IH	- 入力信号X4がONしている時間、負荷監視を行いません。負荷率表示は0%が点滅します。 - 入力信号X4がOFFした時点で、設定レベルを越えて、ショックタイム設定時間が経過していると、リレー出力が瞬時に動作します。
	0.1～10.0s	- 入力信号X4がOFFからONになった後、設定時間内は負荷監視を行いません。 - 工程切替信号X1、X2、X3が切替わった後、設定時間内は負荷監視を行いません。 - 設定時間を経過した時点で、設定レベルを越えて、ショックタイム設定時間が経過しているとリレー出力が瞬時に動作します。
15:Auto Inhibit (2)Off ▲▼ ... データを選択します。 SET ... 設定したデータが有効になります。	(1)On	ショックモニタがモータ電源周波数の変化を検出して、周波数が1秒間に4Hz以上の割合で変化している間、インヒビットの設定時間とは関係なくインヒビットが機能します。 注) インバータ波形歪や配線環境などの影響により正常に機能しない場合があります。
	(2)Off	オートインヒビットは、機能しません。
LCDバックライトの設定 16:LCD Backlight (1)Always ▲▼ ... データを選択します。 SET ... 設定したデータが有効になります。	(1)Always	バックライトが常時点灯します。
	(2)2min	バックライトは、パネル部キー釦の操作後、2分後に消灯します。 消灯後は、いずれかのキーを押すことで点灯します。

目次

安全

用途・名称

据付・配線

端子機能

接続図

操作

保守・点検

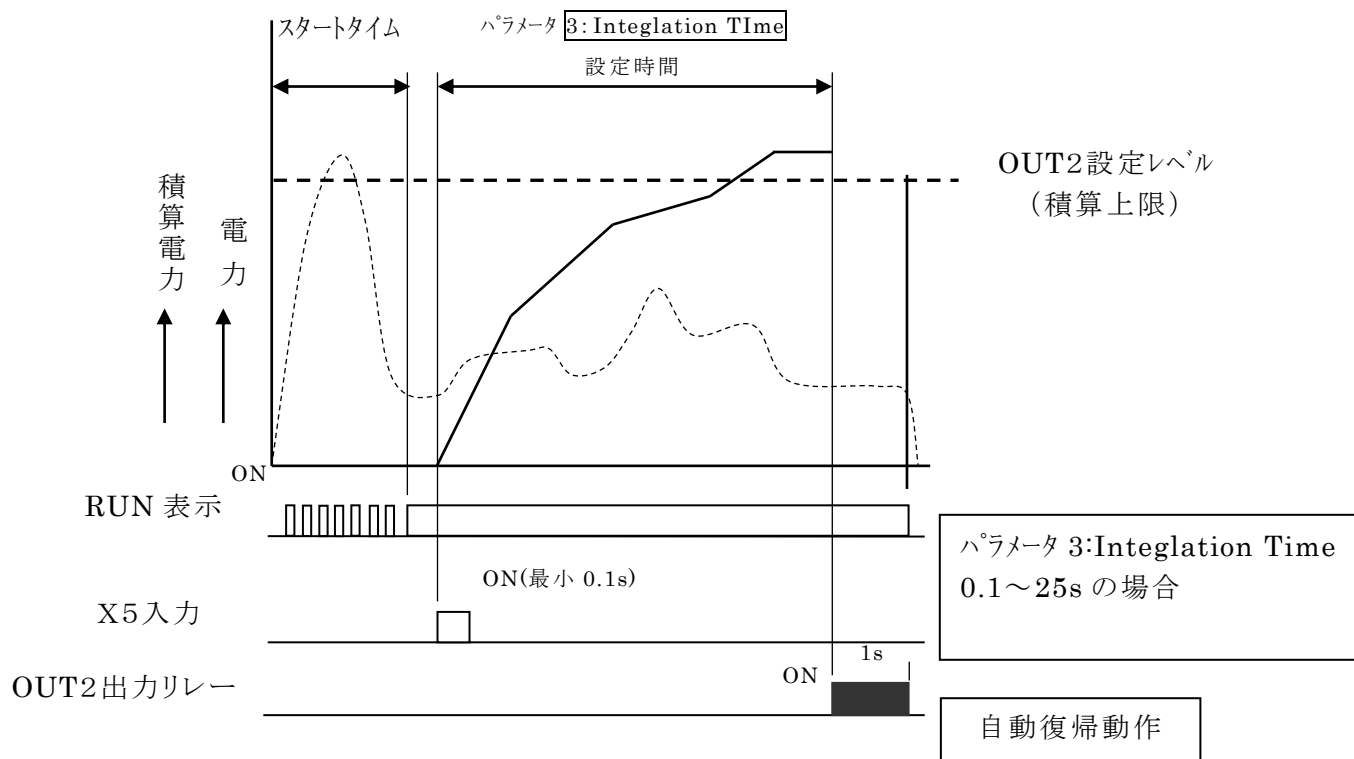
仕様

外形図

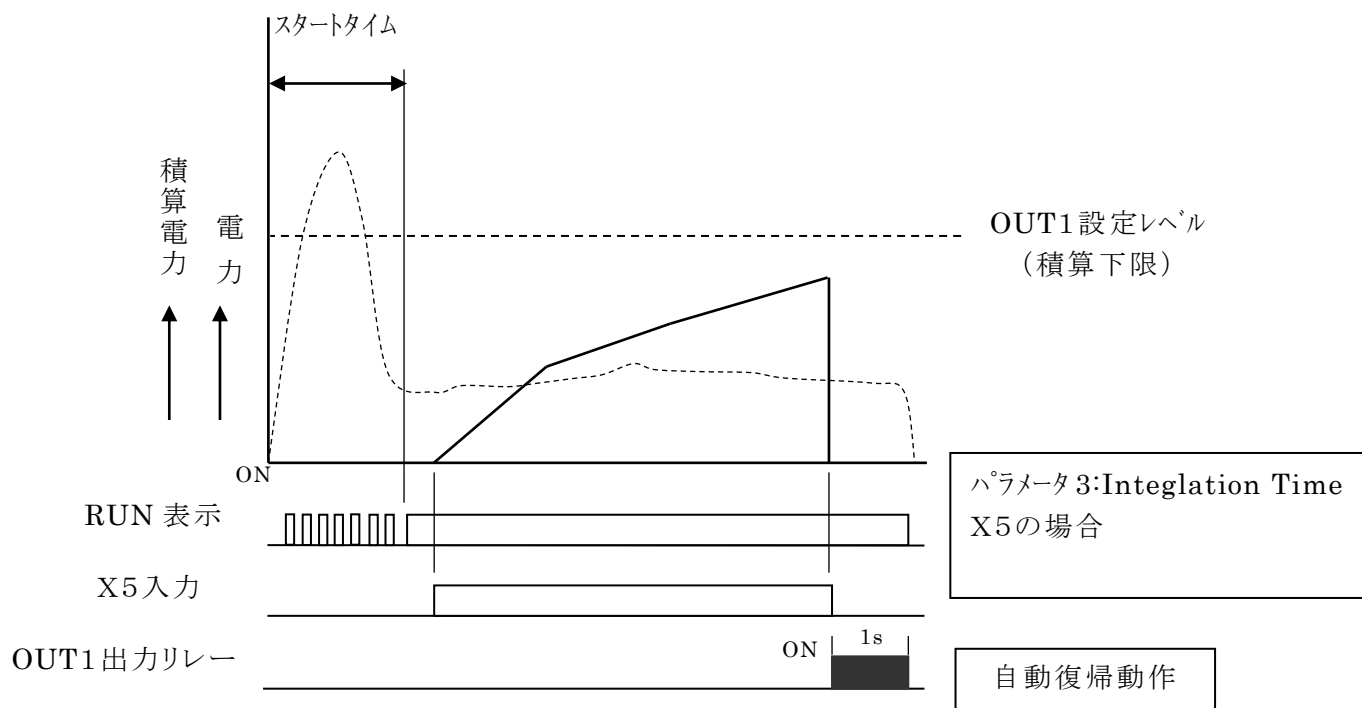
保証

積算電力監視を利用したツールの摩耗検知のタイムチャート例

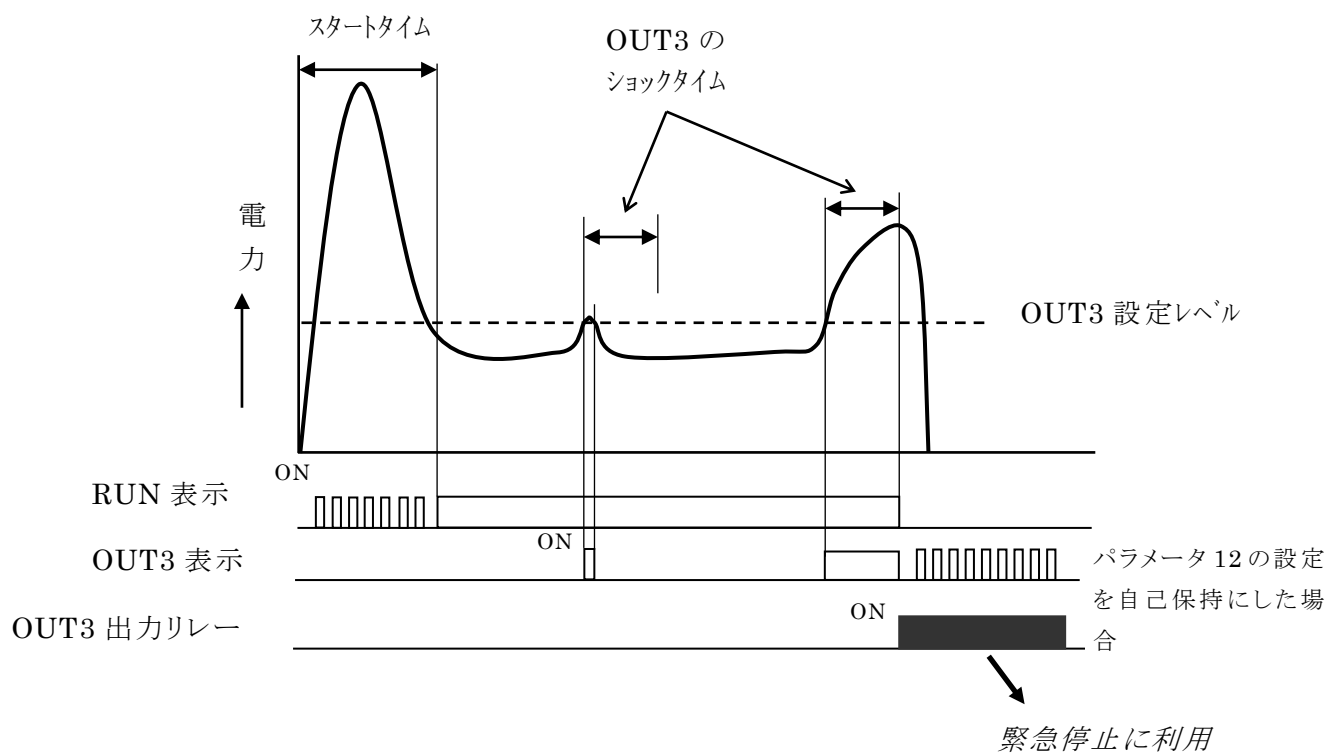
積算上限出力



積算下限出力



瞬時電力監視を利用したツール過負荷時の緊急停止



11. トラブルシューティング

不具合現象	点検項目	点検結果	処置
液晶表示部が表示しない。	操作電源の配線 (端子11-12間)	配線されていない。	正しく配線する。
	操作電源電圧 (端子11-12間)	AC90V未満 AC90～250V	AC90～250Vにする。 取替える、修理する。
液晶表示が見にくい。	コントラスト調整(9ページ参照)	表示が濃くなる。	コントラスト調整で再調整する。
		改善されない。	取替える、修理する。
始動後すぐ出力が動作する。	プログラムモードで 6:Start Time の設定値を調べる。	短い。	少し長く設定する。
		長い。(明らかに設定値以内で動作している)	取替える。修理する。
6:Start Time を長く設定(最長20秒)してもタイムアップ後リレーが動作する。	モータの始動時間 インバータの加速時間	20秒より長い。	モータ容量の再検討。 加速時間を短くする。
	モニタモードで始動時の負荷率、設定レベルを調べる。	設定値が小さい	プログラムモードで設定を大きくする。
		検知レベル選択の誤り。	工程切替入力を確認。
負荷率が0%を表示。	電流センサと本体間が接続されているか。	センサケーブルが外れている。	正しく接続する。
	電流センサにV相のモータ配線が貫通しているか。	・貫通していない。 ・他の相である。	正しく配線する。
	電圧入力U、V、W(端子1, 2, 3)の配線を調べる。	・配線されていない又は、断線している。 ・配線が誤っている。	正しく配線する。
モータは始動するが実負荷に対して負荷率の表示が異なる。	電流センサの形番	誤っている。	正しいものに取替える。
	電流センサにV相のモータ配線が貫通しているか。	他の相である。 (U相又はW相)	正しく配線する。
	又、貫通数は正しいか。	誤っている。	
	電圧入力U,V,W(端子1, 2, 3)の配線を調べる。	・配線されていない又は、断線している。 ・配線が誤っている。	正しく配線する。
	モニタモードでモータの選択が正しいか調べる。	実際のモータと一致していない。	パラメータ(4,5)を正しく設定する。
	モータを始動し、表示画面を切替え、現在値(電圧・電流)を確認する。	電流値から見ても値が違い過ぎる。	修理する。 取替える。
負荷率の表示が負である。	モータの運転状態が負トルクになっていないか。	インバータ運転で急減速をしている。	負トルク状態であれば異常ではありません。
		負荷に引っ張られて運転している。	負トルク状態であれば異常ではありません。
	電圧入力U、V、W(端子1, 2, 3)の配線を調べる。	・配線されていない又は、断線している。 ・配線が誤っている。	正しく配線する。
	電流センサにモータ配線が貫通する方向が正しいか。 (電流センサに貼られている表示の通りか)	逆方向である。	正しく配線する。
正の負荷トルクであり、且つモータ配線が正しく電流センサを貫通している。		・本体を取替える。 ・修理する。	
負荷率の表示は正しいが、リレー出力が動作しない。	モニタモードで多段選択とレベル設定値を点検。	工程切替選択の誤り。 (X1, X2, X3)	検知レベル選択入力を正しくする。
		レベル設定値が不適切。	適切な値を設定する。
	プログラムモードでショックタイムを点検。	長過ぎる。	短くする。

不具合現象	点検項目	点検結果	処置
LED表示が点灯するがリレー出力しない。	負荷変動が大きいか。	負荷変動が大きく、瞬間的に設定レベルを繰返し越えている。	パラメータ(8,9,10,13)を正しく設定する。
		負荷に変動がなく、設定レベルとも大きく違う。	修理する。
電源ONと同時にリレーが出力する。	電源ON時にモータが起動していないか。	負荷表示が設定値を越えている。	パラメータ(8,9)を正しく設定する。
		モータ停止であり、負荷表示が0にもかかわらず、出力する。 (腐食性ガス、高湿度の環境下で使用している。)	修理する。

12.トリップの復帰手順

- (1)装置に異常がないか点検してください。
- (2)異常があれば、その原因を取除いて装置を正常な状態にしてください。
- (3)リレー出力が自己保持している場合はRESETキーを押すと復帰します。
ショックモニタの操作電源を一旦OFFすることでも復帰できます。
- (4) (1)(2)(3)項確認後、装置を再始動してください。

13.保守、点検作業の際に

保守、点検作業の際には下記事項を必ず守って実施してください。

- (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作業を行ってください。
-  (2)ショックモニタの取付・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及びショックモニタの液晶表示が完全に消え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、ショックモニタ本体をソケットから外してショックモニタ本体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。

14.定期点検について

- (1)ショックモニタのLED表示“MOTOR RUN”がモータ運転中に点灯し、液晶表示の負荷率の値に異常がないか点検してください。(日常点検)
- (2)テストモードで、リレー出力OUT1、OUT2、OUT3の動作を定期的に点検してください。
- (3)ショックモニタ本体及び電流センサの取付けにゆるみがないか定期的に点検してください。
- (4)ショックモニタ本体の端子接続、センサケーブルの差込みにゆるみがないか定期的に点検してください。
- (5)ショックモニタは、設置環境や稼働時間により寿命は異なりますが、年間平均周囲温度30℃で連続通電した場合、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、オーバーホールもしくは、新品に交換することをおすすめします。
- (6)LCD表示器の輝度は、周囲温度、使用時間により変化します。表示が見えにくくなった時には、コントラスト調整してください。
尚、試運転、装置の移設、配線変更の際にも定期点検を実施してください。

15.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お願いします。

16. 仕様

形 番		TSM4000M2	TSM4000M2P
適用モータ	容 量	0.1～110kW	
	電 圧	AC200/220/V, AC400/440V	
	電源周波数	5～120Hz	
操作電源電圧		AC90～250V 50/60Hz, DC90～250V 無極性	
入 力	端子1,2,3	AC250V max. ＊1	
	電 流 セ ン サ	±15V	
設 定	電力 設定 範囲	積算値下限(OUT1)	0～99%
		積算値上限(OUT2)	5～200%
		絶対値上限(OUT3)	5～200%
	スタートタイム設定範囲		0.1～20.0s
	ショックタイム設定範囲		「MIN」又は0.1～10.0s モータ電源周波数が50Hz以上の場合、「MIN」設定時の ショックタイムは約30msとなります。 ＊2
	検知レベル選択数		1～8
表 示	電力検出レスポンス		QUICK、NORMAL、SLOW
	% 電 力 表 示 範 囲		0～+200%
	電 圧 表 示 範 囲		0～500V(分解能:モータ定格電圧の1%)
	電 流 表 示 範 囲		0.01～999A(分解能:モータ定格電流の1%)
	周 波 数 表 示 範 囲		5～120Hz
出 力	リレー接点出力 (OUT1～OUT3)		AC250V,0.5A(誘導負荷 $\cos\phi=0.4$) DC30V,0.4A(誘導負荷) DC110V,0.2A(誘導負荷)
	アナログ出力信号		DC0～10V
そ の 他	インヒビット機能		4Hz/s以上の周波数変化があった時、電力検出を停止。 X4－CM間の短絡により0.1～10.0s又は短絡期間中の電力検出を停止。
	テ ス ト 機 能		テストモードでリレー動作確認
	ピークホールド機能		OUT3点灯点滅中、判別した 最大負荷率の絶対値を表示 ＊3
消 費 電 力		10VA(突入電流5A・5ms以内)	
概 略 質 量		1.0kg	
使用環境	周 囲 温 度		0～+50℃
	周 囲 湿 度		45～85%R.H 但し結露のないこと
	標 高		1,000m以下
	雰 囲 気		オイルミスト、腐食性ガス、塵埃のないこと
取 付		DINレール、ネジ取付	パネル取付

注) ＊1. AC400/440Vモータで使用する場合は、オプションの倍電抵抗器“TSM4－PR1”が必要です。

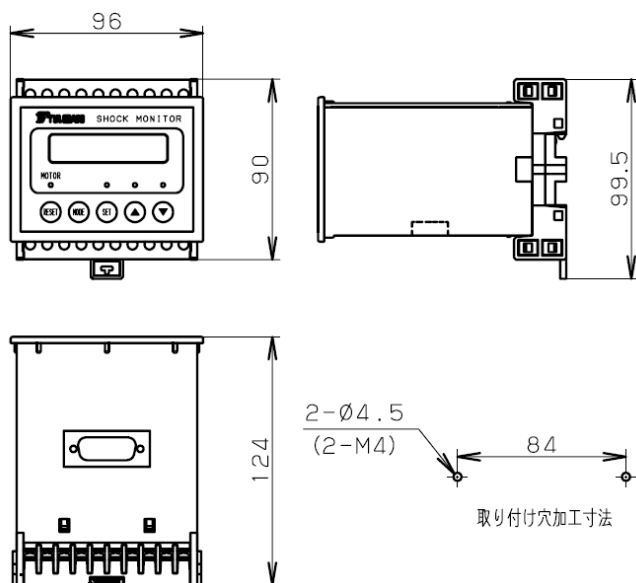
＊2. モータ電源周波数が50Hz未満の場合、「MIN」設定時のショックタイムは電源周波数の
2周期+約10msとなります。(例:50Hzの場合40+10=50ms)

＊3. リレー出力選択(OUTPUT RELAY)が自己保持設定でトリップした場合、リセットにより出力解除するまでの最大値を保持します。

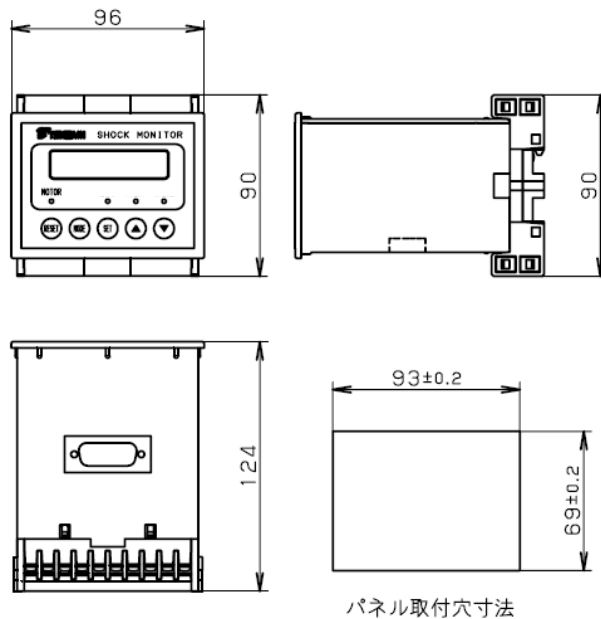
トリップ後も継続して運転する場合、表示は最大値を示したままとなりますので、実際の電力値を表示させたい場合には、自動復帰設定でを使用することをご検討ください。

17. 外形図

■ 本体 TSM4000M2

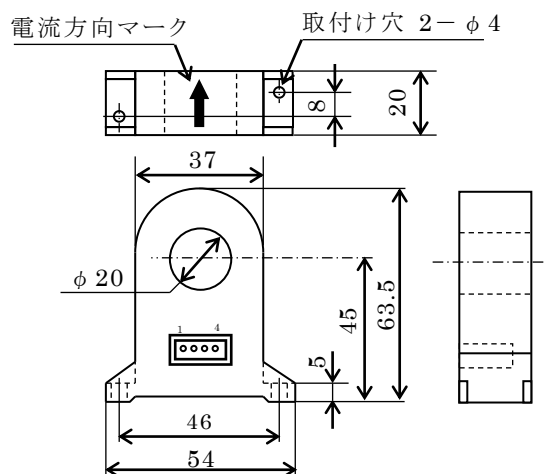


TSM4000M2P

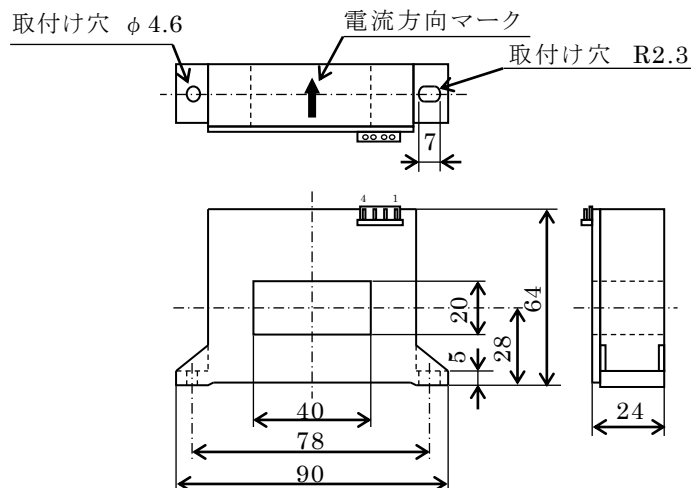


■ 電流センサ

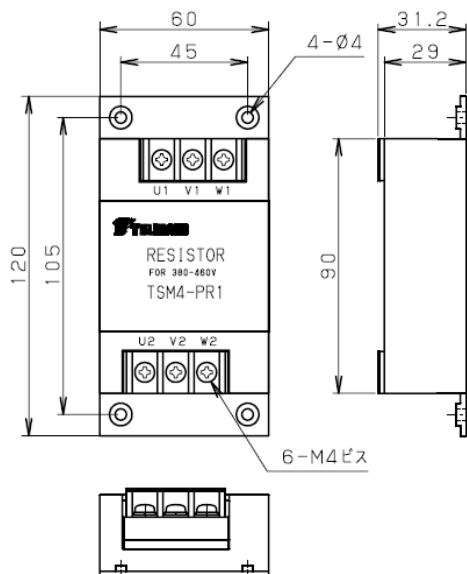
TSM-U010 , TSM-U050 , TSM-U100
TSM-U150 , TSM-U200



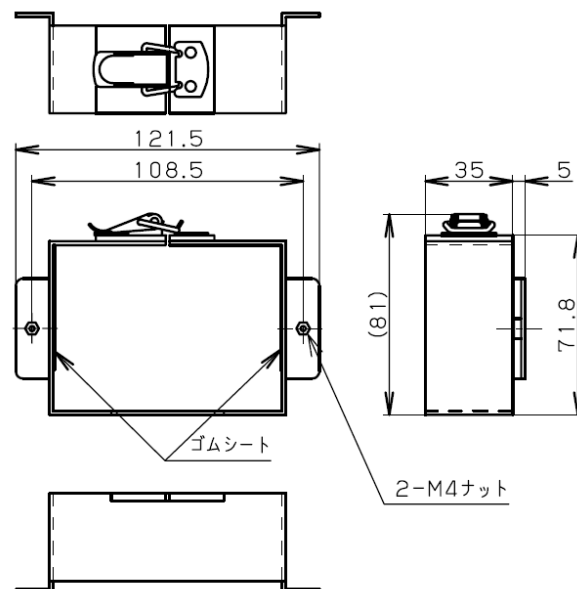
TSM-M300 , TSM-M400 , TSM-M600
TSM-M800



■ 倍電抵抗器 TSM4-PR1



■ パネル取付金具(TSM4000M1P用) TSM4-PL1



目次

安全

用途・名称

据付・配線

端子機能

接続図

操作

保守・点検

仕様

外形図

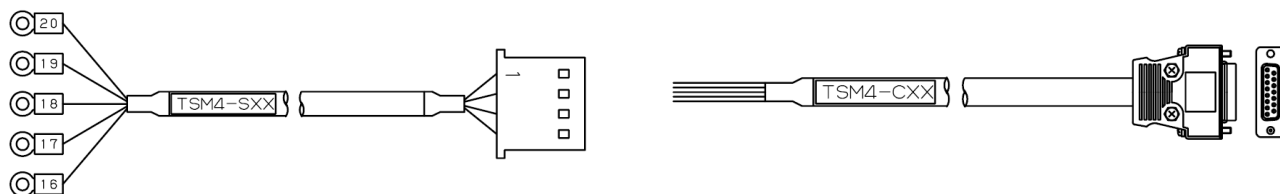
保証

■ センサケーブル

TSM4-S01 ,TSM4-S03 ,TSM4-S05
TSM4-S10 ,TSM4-S20 ,TSM4-S30

■ I/Oケーブル

TSM4-C01
TSM4-C03



18. 保証

18.1 無償保証期間

工場出荷後18ヶ月間または使用開始後（お客様の装置への当社製品の組込み完了時から起算します）12ヶ月間のいずれか短い方をもって、当社の無償による保証期間と致します。

18.2 保証範囲

無償保証期間中に、お客様側にて取扱説明書に準拠する正しい据付・使用方法・保守管理が行われていた場合において、当社製品に生じた故障は、当社製品を当社に返却いただくことにより、その故障部分の交換または修理を無償で行います。

但し、無償保証の対象は、あくまでお客様にお納めした当社製品単体についてのみであり、以下の費用は保証範囲外とさせていただきます。

- (1) お客様の装置から当社製品を交換又は修理のために、取り外したり取り付けたりするために要する費用及びこれらに付帯する工事費用。
- (2) お客様の装置をお客様の修理工場などへ輸送するために要する費用。
- (3) 故障や修理に伴うお客様の逸失利益ならびにその他の拡大損害額。

18.3 有償保証

無償保証期間にもかかわらず、以下の項目が原因で当社製品に故障が発生した場合は、有償にて調査・修理を承ります。

- (1) お客様が、取扱説明書通りに当社製品を正しく据付けられなかった場合。
- (2) お客様の保守管理が不十分であり、正しい取扱が行われていない場合。
- (3) 当社製品と他の装置との連結に不具合があり故障した場合。
- (4) お客様側で改造を加えるなど、当社製品の構造を変更された場合。
- (5) 当社または当社指定工場以外で修理された場合。
- (6) 取扱説明書による正しい運転環境以外で当社製品をご使用になった場合。
- (7) 災害などの不可抗力や第三者の不法行為によって故障した場合。
- (8) お客様の装置の不具合が原因で、当社製品に二次的に故障が発生した場合。
- (9) お客様から支給を受けて組み込んだ部品や、お客様のご指定により使用した部品などが原因で故障した場合。
- (10) お客様側での配線不具合やパラメータの設定間違いにより故障した場合。
- (11) 使用条件によって正常な製品寿命に達した場合。
- (12) その他当社の責任以外で損害が発生した場合。

18.4 当社技術者の派遣

当社製品の調査、調整、試運転時等の技術者派遣などのサービス費用は別途申し受けます。

实 体
倍电阻

中国 RoHS 资料
(本资料是中国 RoHS 的必备资料)
(中国 RoHS に関する情報)



部件名称 (部品名称)	有害有毒物质或者元素									
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr6)	PBB	PBDE	DBP	DIBP	BBP	DEHP
基板部品 (基板部品)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
框架 (ケース)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

○：表示该零部件所有均质材料中有害有毒物质的含量均在 GB/T 26572 标准规定的限量要求以下。
当該部品の全均質材料における有害物質の濃度が、GB/T 26572 規格の含有率基準値以下であることを示す。

×：表示该零部 件所有均质材料中有害有毒物质的含量超出 GB/T 26572 标准规定的限量要求。
部品の少なくとも 1 つの均質材料における有害物質の濃度が、GB/T 26572 規格の含有率基準値を超えていることを示す。

电流传感器

中国 RoHS 资料
(本资料是中国 RoHS 的必备资料)
(中国 RoHS に関する情報)



部件名称 (部品名称)	有害有毒物质或者元素									
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr6)	PBB	PBDE	DBP	DIBP	BBP	DEHP
基板部品 (基板部品)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
框架 (ケース)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

○：表示该零部件所有均质材料中有害有毒物质的含量均在 GB/T 26572 标准规定的限量要求以下。
当該部品の全均質材料における有害物質の濃度が、GB/T 26572 規格の含有率基準値以下であることを示す。

×：表示该零部 件所有均质材料中有害有毒物质的含量超出 GB/T 26572 标准规定的限量要求。
部品の少なくとも 1 つの均質材料における有害物質の濃度が、GB/T 26572 規格の含有率基準値を超えていることを示す。



株式会社 椿本チエイン

この取扱説明書に関するお問い合わせは、お客様問合せ窓口をご利用ください。

お客様問合せ窓口 TEL (0120)251-602 FAX (0120)251-603

長岡京工場：〒617-0833 京都府長岡京市神足暮角1-1

ホームページアドレス <https://www.tsubakimoto.jp/>