



M028-1
2024/1/9

RoHS

過電流繼電器

取扱説明書

LOC-23

LOC-24



光商工株式会社

過電流継電器の安全上の注意

このたびは、過電流継電器をお買い上げいただきありがとうございました。
過電流継電器を取り扱われる前に、この取扱説明書をよくお読みの上で正しく取り扱われますようお願いいたします。
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。



安全上のご注意

- 濡れた手でさわらないでください。感電のおそれがあります。
- 端子部に触れないでください。感電します。
- 過電流継電器のまわりに使用上及び点検上障害になるものを置かないでください。
- 直射日光が当たるところでは銘板、前蓋等が変色するおそれがあります。
- 変流器の二次側は開放しないでください。変流器を損傷するおそれがあります。



施工上のご注意

- 誤った配線をすると過電流継電器を損傷し、正常に動作しません。
- 配線は必ず停電を確認してから行ってください。
- 端子部外に電源の芯線が露出しないようにしてください。感電や故障のおそれがあります。
- 前蓋は落としたり無理に衝撃を与えないでください。破損するおそれがあります。
- 過電流継電器と変流器及びその他の配線には、600V 絶縁電線で 2mm² 以上の電線をご使用ください。配線の長さはなるべく短くしてください。
- 変流器の出力端子は必ず 1 側を接地してください。
- 各相の変流器の二次出力極性を合わせて継電器入力端子へ接続してください。
- 高温、多湿、じんあい、腐食性ガス、振動衝撃など異常環境に設置しないでください。
- 保守・点検用として盤の表面に試験端子を設けてください。
- 空き端子には配線しないでください。



点検上のご注意

- 差込形構造ではありませんのでご注意ください。
- 動作表示器(動作時 橙)の反転部には絶対に触れないでください。破損します。
- 清掃は柔らかい布で乾拭きしてください。

目 次

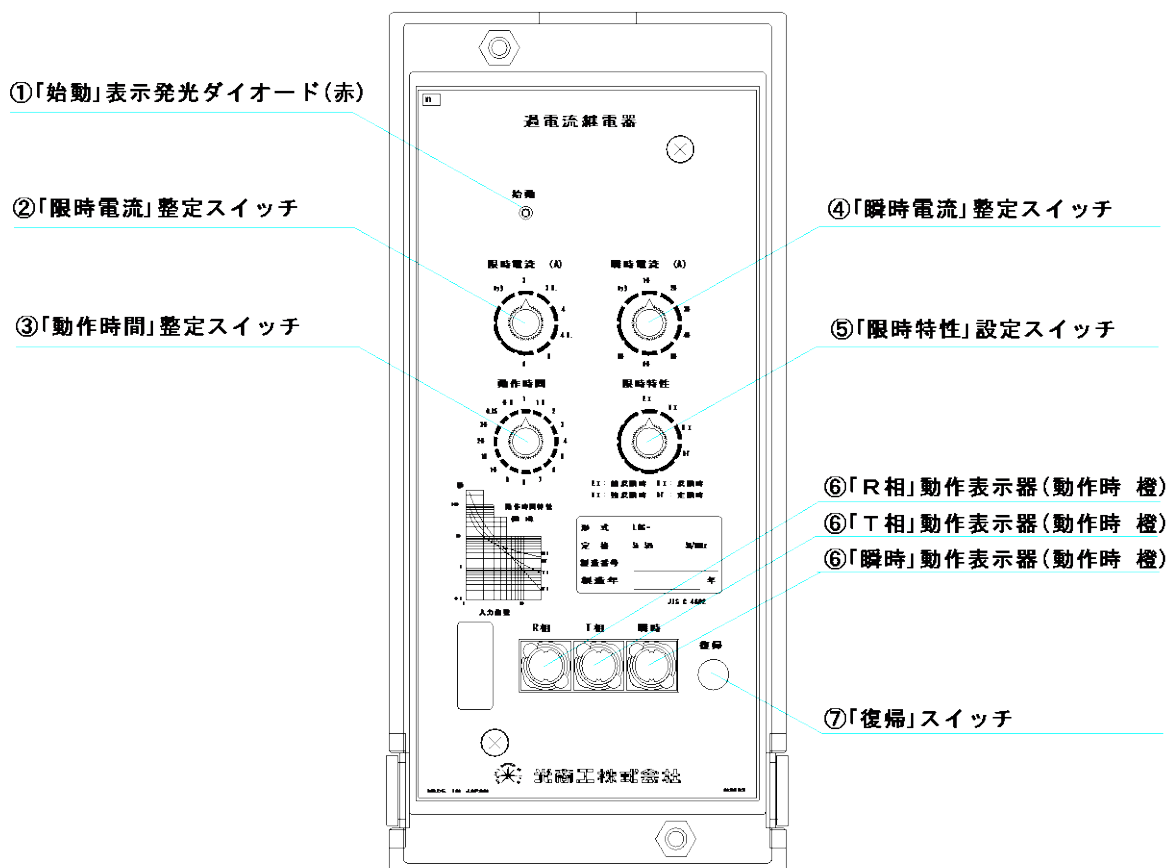
1. 仕様	.....	4
2. 操作部	.....	6
3. 機能		
3-1. 動作説明	.....	8
3-2. 自己診断機能	.....	8
4. 試験		
4-1. 試験準備	.....	9
4-2. 動作特性試験	.....	9
4-3. 動作特性管理点	.....	9
4-4. 試験回路例(単体試験)	.....	10
5. 良否の判定	.....	10
6. 限時要素設定値と契約電力との関係	.....	11
7. 動作時間特性		
7-1. 超反限時特性(EI)	.....	12
7-2. 強反限時特性(VI)	.....	13
7-3. 反限時特性(NI)	.....	14
7-4. 定限時特性(DT)	.....	15
7-5. 瞬時特性	.....	16
8. 取り扱い上のお願い	.....	17
9. 更新推奨時期	.....	17
10. 保守と点検	.....	17
11. 外部接続図例	.....	17
12. ブロック図	.....	19
13. 外形図	.....	20

1. 仕様

項目		形式	LOC-23	LOC-24		
引き外し方式			変流器二次電流引き外し	電圧引き外し		
定格	電流		AC5A			
	周波数		50/60Hz			
	限時電流設定値 (限時要素)		ロック-3-3.5-4-4.5-5-6(A)			
	限時時間設定値		0.25-0.5-1-1.5-2-3-4-5-6-7-8-9-10-15-20-30			
	瞬時電流設定値 (瞬時要素)		ロック-10-20-30-40-50-60-80(A)			
	動作時間特性		超反限時(EI) 強反限時(VI)	反限時(NI) 定限時(DT)		
	消費 VA		5VA			
使用状態	周囲温度		-20~+60℃ (但し氷結しない状態)			
	相対湿度		30~80%			
	標高		2000m 以下			
	その他		異常な振動・衝撃または傾斜を受けない状態			
特性	動作電流値	限時要素	各設定値 ±10%			
		瞬時要素	各設定値 ±15%			
	復帰値		限時要素:各設定値の80%以上 瞬時要素:各設定値の10%以上			
	動作時間	限時要素:3A 動作時間目盛:10				
		特性	電流倍率 300%	電流倍率 700%		
		超反限時(EI)	10s±17%	1.67s±12%		
		強反限時(VI)	6.75s±17%	2.25s±12%		
		反限時(NI)	6.3s±17%	3.53s±12%		
	定限時(DT)	2s±17%	2s±12%			
	瞬時要素:200%過電流において、50ms 以下					
	慣性		限時要素を最小動作電流整定値とし、動作時間整定値 10 にて動作電流整定値の1000%、動作時間の90%の電流を印加した場合、継電器は動作しないこと			
	温度	動作電流値	動作電流値変動は 20℃の値の±20%			
動作時間		動作時間変動は 20℃の値の±20%				
過負荷耐量		定格電流の2000% 250ms 1分間隔 2回通電				
耐振動	振動数 (Hz)	複振幅(mm)			加振時間	誤動作、誤表示はありません
		前後	左右	上下		
	10	5	2.5				30 秒
16.7	0.4			10 分		
耐衝撃		前後、左右、上下 3 方向に最大加速度 300m/s ² (30G)の衝撃を各々 2 回加えたとき、各部に異常が無いこと				
絶縁抵抗		DC500V メガーにて 20MΩ 以上 ※印加箇所は商用周波耐電圧と同様				
商用周波耐電圧	AC2000V 1分間	電気回路一括と外箱間				
	AC2000V 1分間	電気回路相互間				
	AC1000V 1分間	接点回路開極端子間				

項目		形式	LOC-23	LOC-24
引き外し方式			変流器二次電流引き外し	電圧引き外し
機能	動作表示		R相 T相 瞬時 (マグサイン表示 動作時 橙 ×3)	
	始動表示		発光ダイオード表示(赤)	
	自己診断表示		自己診断異常時、「始動」表示を点滅表示	
	自己診断機能		事故検出入力部へ定期的に模擬信号を印加し、回路チェックを自動的にを行います。 (詳細は、「3-2. 自己診断機能」8 ページ参照)	
	復帰方式		手動復帰:マグサイン表示 自動復帰:トリップ接点、警報接点、「始動」表示	
	出力接点	遮断器 引き外し用	トリップ用接点 1b 接点 2組 開路容量 AC20V 100A 2回 閉路容量 AC12V 60A 100回	トリップ用接点 1c 接点 1組 開路容量 30W (最大電圧 DC110V, 最大電流 1A) 1000回 (L/R=25ms) 80VA (最大電圧 AC220V, 最大電流 1A) 1000回 (cos φ =0.1) 閉路容量 DC220V 10A 0.5s 1000回 (L/R=0ms) DC110V 15A 0.5s 1000回 (L/R=0ms)
	警報用	警報用接点 1a 接点 1組 AC100V 5 A (cos φ =1) AC100V 1.5A (cos φ =0.4) DC100V 0.3A (L/R=0ms) DC100V 0.15A (L/R=7ms)		
外装	色	ケース:マンセル記号 N1.5 カバー:無色透明		
質	量	約 1.1kg	約 1.0kg	

2. 操作部



① 「始動」表示発光ダイオード(赤)

継電器の「始動」表示をする発光ダイオード表示です。R相又はT相の入力電流が、限時電流整定値を越えた時に点灯します。これは誘導円板形継電器の円板の始動に相当します。また、自己診断異常時には点滅します。

② 「限時電流」整定スイッチ

限時要素の動作電流を整定するスイッチです。変流器の比率を考慮して、契約電力の150%あたりに整定します。

$$I_{TAP} = \frac{I_1 \times 5}{I_{CT}} \times 1.5$$

I_{TAP} = 継電器の設定値

I_1 = 契約電力の電流値

I_{CT} = 変流器の一次定格電流(二次電流は5A)

※ 「6. 限時要素設定値と契約電力との関係」11 ページの表を参照してください。

限時動作ロック機能

「限時電流」整定スイッチでロックを選択すると、限時要素の動作を停止します。

次のようなときにご使用ください。

- (1) 瞬時動作の動作電流値試験
- (2) 瞬時動作の動作時間試験

③ 「動作時間」整定スイッチ

上位(電力会社殿)との協調をとって整定します。

④「瞬時電流」整定スイッチ

瞬時要素の動作電流を整定するスイッチです。トランスの突入励磁電流で誤作動しないように、また上位・下位の保護協調を考慮して整定します。一般に、トランス容量から計算される電流値の 1,000～1,500%の値とします。

$$I_{TAP} = \frac{I_1 \times 5}{I_{CT}} \times (10 \sim 15)$$

I_{TAP} = 継電器の設定値

I_1 = トランスの容量(kVA)より計算される電流値

I_{CT} = 変流器の一次定格電流(二次電流は 5A)

瞬時動作ロック機能

「瞬時電流」整定スイッチでロックを選択すると、瞬時要素の動作を停止します。

⑤「限時特性」設定スイッチ

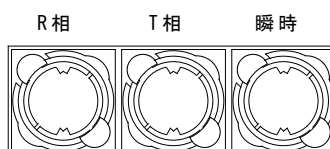
限時特性(超反限時特性(EI)、強反限時特性(VI)、反限時特性(NI)、定限時特性(DT))の設定をするスイッチです。

⑥ 動作表示器(動作時 橙)

継電器が動作すると、動作表示器が動作(黒から橙へ反転)し、出力接点が動作します。

また、R 相動作表示と T 相動作表示を表示して相判別をします。

瞬時動作表示は継電器が瞬時要素で動作したことを示しますので、継電器が動作、遮断後は、その配電線に対して短絡事故としての対応をとる必要があります。(瞬時要素動作時も事故相を表示します。)



事故	動作表示器	トリップ		瞬時
		R 相	T 相	
過負荷 (限時要素)	R-S 間	○		
	S-T 間		○	
	T-R 間	○	○	
	R-S-T 間	○	○	
短絡 (瞬時要素)	R-S 間	○		○
	S-T 間		○	○
	T-R 間	○	○	○
	R-S-T 間	○	○	○

⑦「復帰」スイッチ

「復帰」スイッチを押すことによって、動作表示器の復帰(橙から黒へ反転)を行ないます。

3. 機能

3-1. 動作説明

変流器二次電流は、継電器に入力され検出用及び、電源用それぞれの内部の変流器に入力されます。電源用の変流器では 2.5A 以上の電流が流れると回路及び出力リレーを駆動する電圧を発生します。

検出電流は、フィルター回路でフィルタリングされ、瞬時増幅回路及び限時増幅回路でレベル調整された後、CPUの AD 変換器に入力されます。

CPU では検出電流と動作電流整定値を比較し、検出電流が動作電流整定値を超えると、始動表示を点灯し、動作時間整定値相当の計算された時間のあいだ待機した後、事故相の動作表示器を反転動作させると同時に、接点を動作させます。

3-2. 自己診断機能

事故検出入力部へ定期的に模擬信号を印加し、回路チェックを自動的行います。

- 自己診断機能の動作
電流値が R,T相どちらか一方でも 2.5A～動作電流整定値以下の範囲で 2.5A 以上に達した後、約 8 秒後に自己診断を行います。
- 異常が無い場合
異常が無く 2.5A 以上を継続していれば、約 12 時間間隔で自己診断を行います。
- 異常を検出した場合の表示
異常を検出した場合は、「始動」表示が点滅表示します。
異常が復旧した時、自己診断が 2 回連続して正常であれば点滅表示を解除します。
- 異常を検出した場合の動作
異常を検出した場合は、監視状態を停止し約 13 秒間隔で自己診断を行い、異常が復旧し自己診断が 2 回連続して正常であれば通常の監視状態に戻ります。
- 異常表示中に正常回路で事故を検出した場合
事故検出動作を行います。
- 自己診断の中止
電流値が R 相、T 相共に約 2.0A 未満になった時、異常検出を中止し、自己診断は行いません。
自己診断機能の動作条件になった時、再度自己診断を行います。

4. 試 験

4-1. 試験準備

- ・電流の波形は、歪みの少ない正弦波で試験を行ってください。
- ・受入時または運用開始時に、「4-3. 動作特性管理点」で試験を行い、継電器の良否判定をした後、使用される設定値で試験し、このデータを後々の基準としてください。

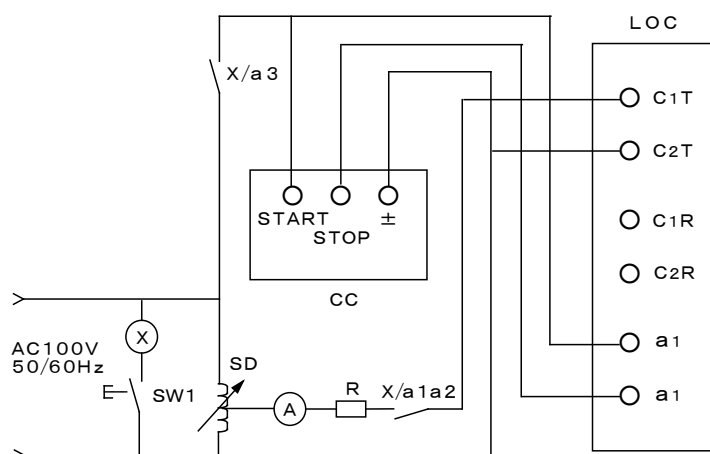
4-2. 動作特性試験

- ・瞬時要素の動作値試験の場合、電流値が大きいため調整中に瞬時要素が動作することがあります。動作の確認は必ず瞬時動作表示器が動作(黒から橙へ反転)することをご確認ください。または、「限時電流」整定スイッチを「ロック」に整定してから、試験してください。
- ・10A 以上の電流調整をする場合には、手早く行うようにしてください。また通電間隔は 3 分以上とるようにしてください。

4-3. 動作特性管理点

項目		試験	試験条件			判定基準
			入力	動作電流値	動作時間	
動作電流値	限 時	—	各 設 定	最 少 設 定	設定値 ±10%	
	瞬 時	—	各 設 定	—	設定値 ±15%	
動作時間	限 時	設定値の 300%	最 少 設 定	動 作 時 間 特 性 試 験 点	公称値 ±17%	
		設定値の 700%			公称値 ±12%	
	瞬 時	設定値の 200%	最 少 設 定	—	50ms 以下	

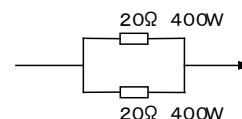
4-4. 試験回路例 (単体試験)



- SW1:トグルスイッチ
- SD :スライダック
- A :電流計 5A,100A
- CC :ユニバーサル・カウンタ
- R :負荷用抵抗器

○ 負荷用抵抗器 R は電流値により適切な抵抗値を選択してください。

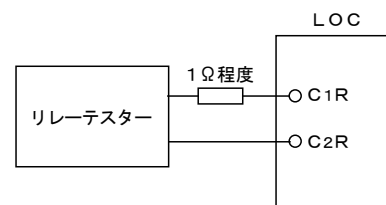
例. 6A 通電の場合



○ 瞬時要素の試験のときは、SD の後ろに 5:50 程度の変流器を接続してください。

試験項目		試験手順
動作 電流値	限時要素	(1) SW1 を投入します。 (2) SD を調節しながら電流を徐々に増加させます。 (3) 継電器の「始動」表示発光ダイオードが点灯したときの電流値を読みます。 (4) SW1 を切ります。
	瞬時要素	(1) 「限時電流」整定スイッチを「ロック」に設定します。 (2) SW1 を投入します。 (3) 電流計を見ながら、設定値の直前まで電流を急変させます。 注. 作業は手早く行ないます。時間が長くなるとコイルを焼損することがありますのでご注意ください。 (4) 瞬時接点が閉じて動作表示器が動作(黒から橙へ反転)したときの電流値を読みます。 (5) SW1 を切ります。
動作 時間	限時要素	(1) 継電器の設定値を確認します。(動作時間設定 10) (2) SW1 を投入します。 (3) 限時動作電流設定値の 300%入力流れるように SD を調整し、SW1 を切ります。 (4) SW1 を再投入し、ユニバーサル・カウンタが停止したときに SW1 を切ります。 (5) ユニバーサル・カウンタの値を読み、リセットします。
	瞬時要素	(1) 継電器の設定値を確認します。 (2) 「限時電流」整定スイッチを「ロック」に設定します。 (3) SW1 を投入します。 (4) 瞬時電流設定値の約 200%入力となるように手早く調整し SW1 を切ります。 (5) SW1 を再投入し、ユニバーサル・カウンタが停止したときに SW1 を切ります。 (6) ユニバーサル・カウンタの値を読み、リセットします。

* LOC を市販のリレーテスターでテストする場合、リレーテスターの出力変流器の巻数が少ないと、OCR が低負担のため、流れる電流のほとんどが励磁電流となって、波形が歪みます。これにより動作値、動作時間に誤差を生ずることがあります。この場合、LOC の正確なテストができないので注意してください。尚、右図のように LOC と直列に 1Ω 程度の純抵抗を接続すると、波形歪みが少なくできる場合もあります。



* 市販のリレーテスターで瞬時要素動作時間を測定する場合は、最小桁表示が 1ms 以下のものをご使用ください。

5. 良否の判定

継電器の定期点検の結果の判定は、「1.仕様」4 ページの範囲ですが、設置後 2~3 年経過した場合の製品は、日本電機工業会 技術資料 JEM-TR 156『保護継電器の保守・点検指針』によると、下記のようになっています。(参考)

動作電流 限時要素: ±10%以内 瞬時要素: ±25%以内

動作時間 300%過電流にて ±34%以内

動作を確認される程度の現場試験においては上記の値で判定してください。

6. 限時要素設定値と契約電力との関係

限時要素の動作電流値は、一般的に契約電力による電流値の150%あたりに設定します。

LOC-23・24は、設定値を3-3.5-4-4.5-5-6(A)としてきめ細かく設定できるため、150%設定が簡単にとれ最適な過負荷保護ができます。表に契約電力と設定値の関係を示します。

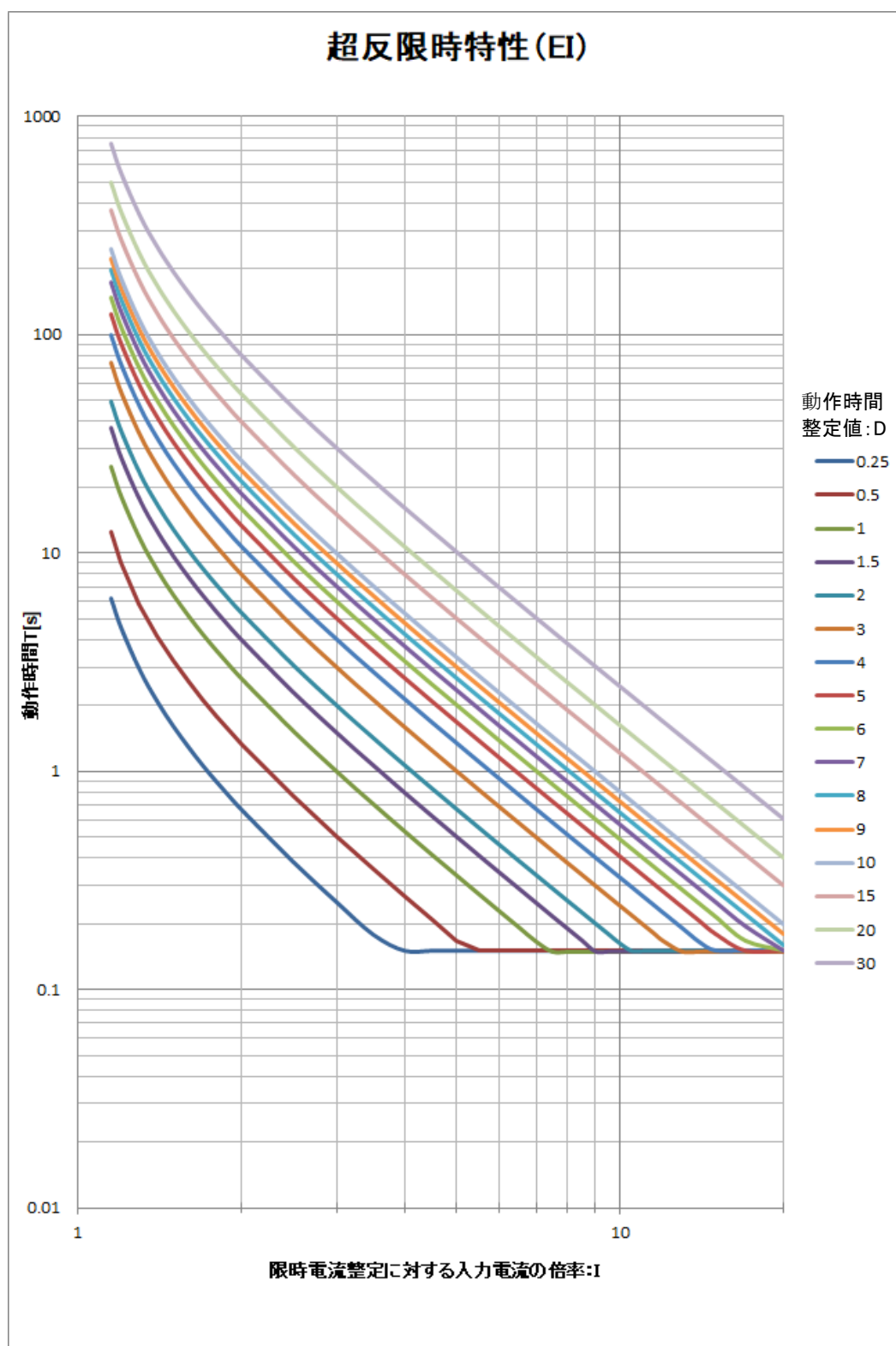
表において、 α 値は契約電力の電流値とOCRの動作電流値との比を示し、150%あたりにくる設定値を示しました。

契約電力とLOCの限時要素電流設定値

契約電力 (kW)	変流器一次電流値 (A)																							
	5		10		15		20		30		40		50		75		100		150		200		300	
	(A) タップ	α (%)	(A) タップ	α (%)	(A) タップ	α (%)	(A) タップ	α (%)	(A) タップ	α (%)	(A) タップ	α (%)	(A) タップ	α (%)	(A) タップ	α (%)	(A) タップ	α (%)	(A) タップ	α (%)	(A) タップ	α (%)	(A) タップ	α (%)
50	6	136	3	136																				
			3.5	159																				
100			6	138	3.5	121	3	138																
					4	138																		
					4.5	155	3.5	161																
					5	172																		
200					6	137	3.5	120	3	137														
							4	137																
							4.5	154	3.5	160														
							5	171																
300							6	137	4	122	3.5	134	3	172										
									4.5	137	4	153												
									5	153	4.5	172												
500									6	137	3.5	120	3	137										
											4	137												
											4.5	154	3.5	160										
											5	172												
750											6	137	4	122	3	137								
													4.5	137	3.5	160								
													5	152										
1,000													6	137	3.5	120	3	137						
															4	137								
															4.5	154	3.5	160						
															5	171								
1,500															6	137	4	122	3	137				
																	4.5	137						
																	5	153	3.5	160				

7. 動作時間特性

7-1. 超反限時特性(EI)



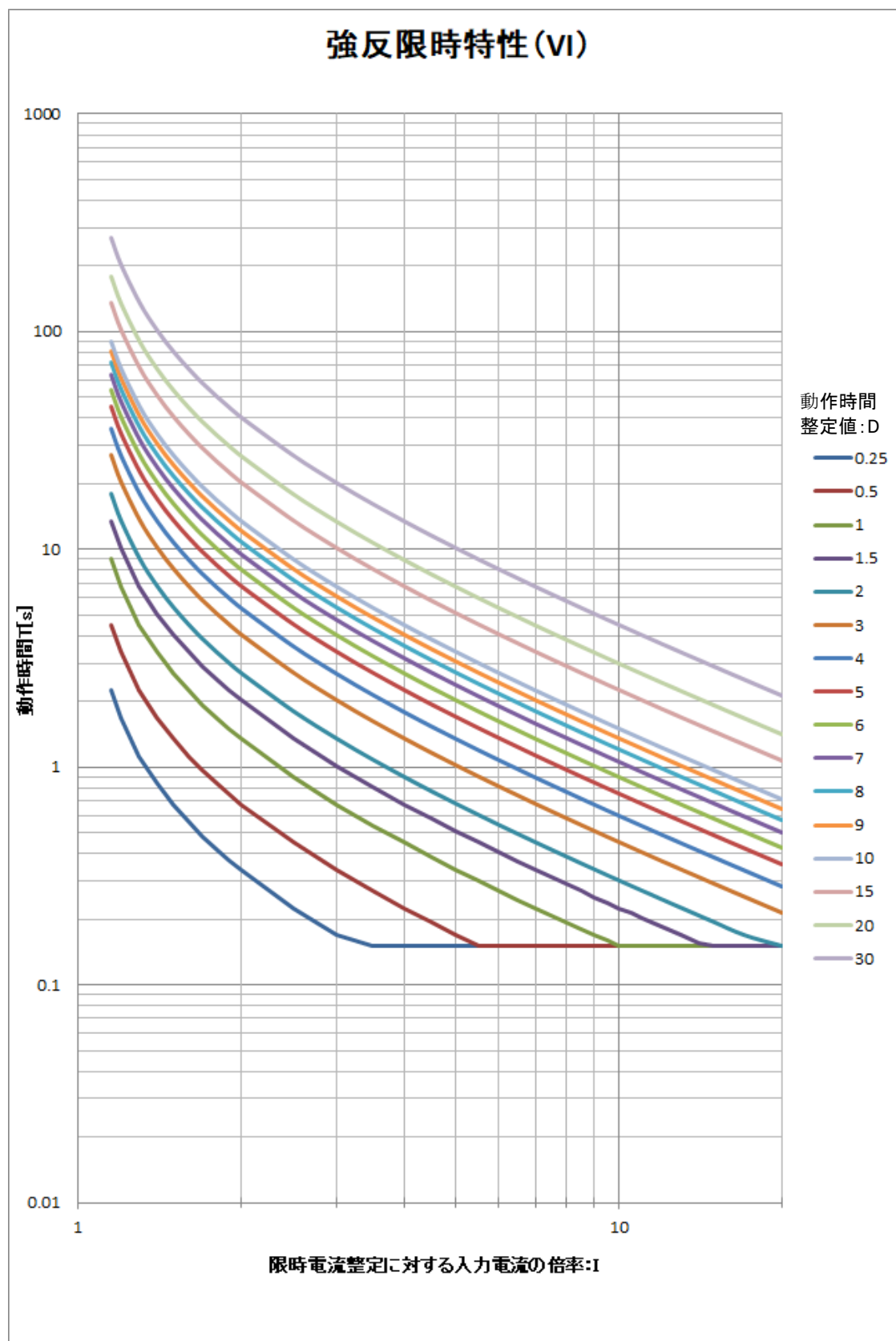
公称動作時間は下記の計算式となります。

$$\text{超反限時(EI)} \quad T = \frac{80}{I^2 - 1} \times \frac{D}{10}$$

(D: 動作時間整定値 I: 入力倍数)

入力倍率 20 倍以上は、20 倍での動作時間で固定となります。その為 20 倍を超えた後は定限時となります。

7-2. 強反限時特性(VI)



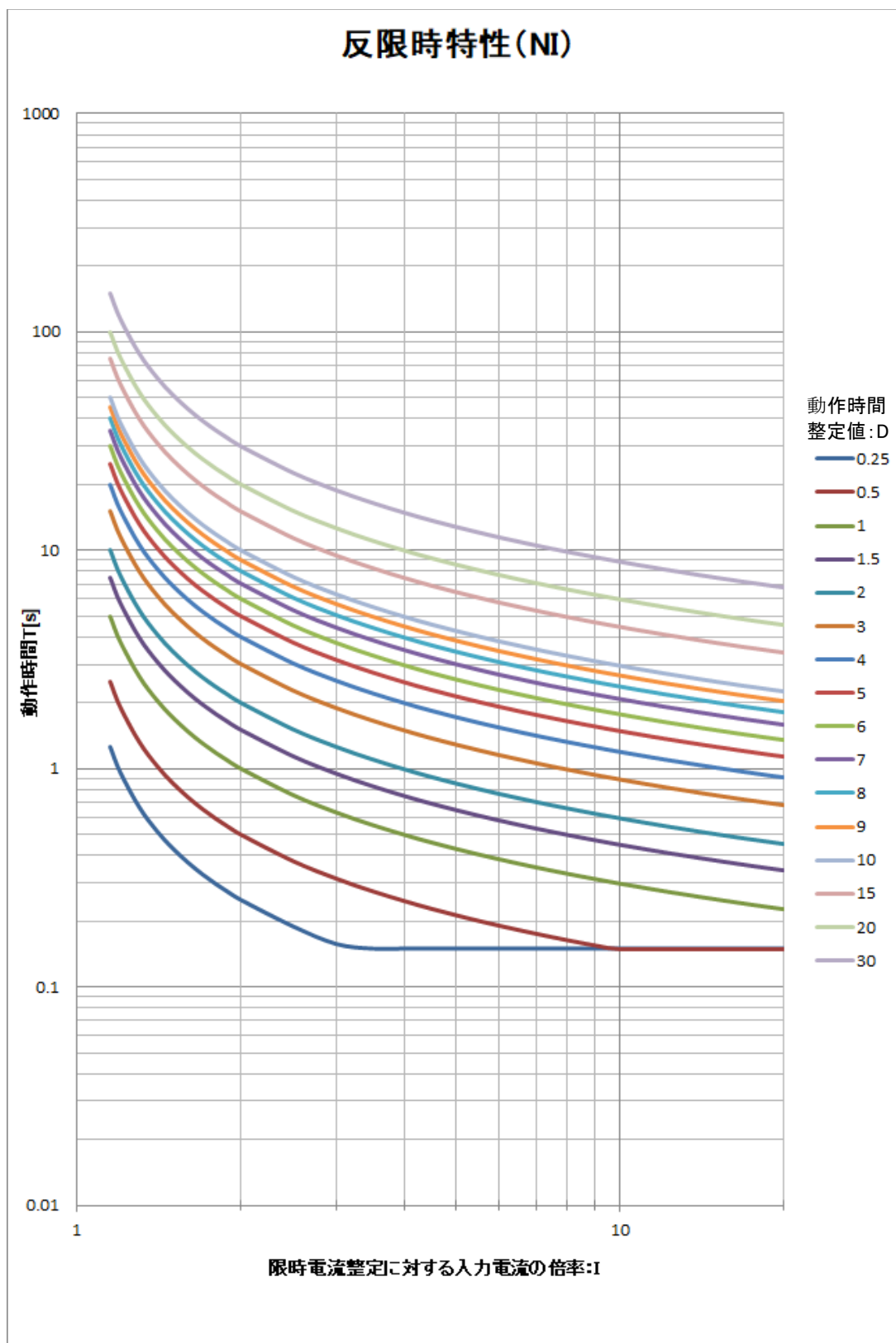
公称動作時間は下記の計算式となります。

$$\text{強反限時(VI)} \quad T = \frac{13.5}{I-1} \times \frac{D}{10}$$

(D:動作時間整定値 I:入力倍数)

入力倍率 20 倍以上は、20 倍での動作時間で固定となります。その為 20 倍を超えた後は定限時となります。

7-3. 反限時特性(NI)



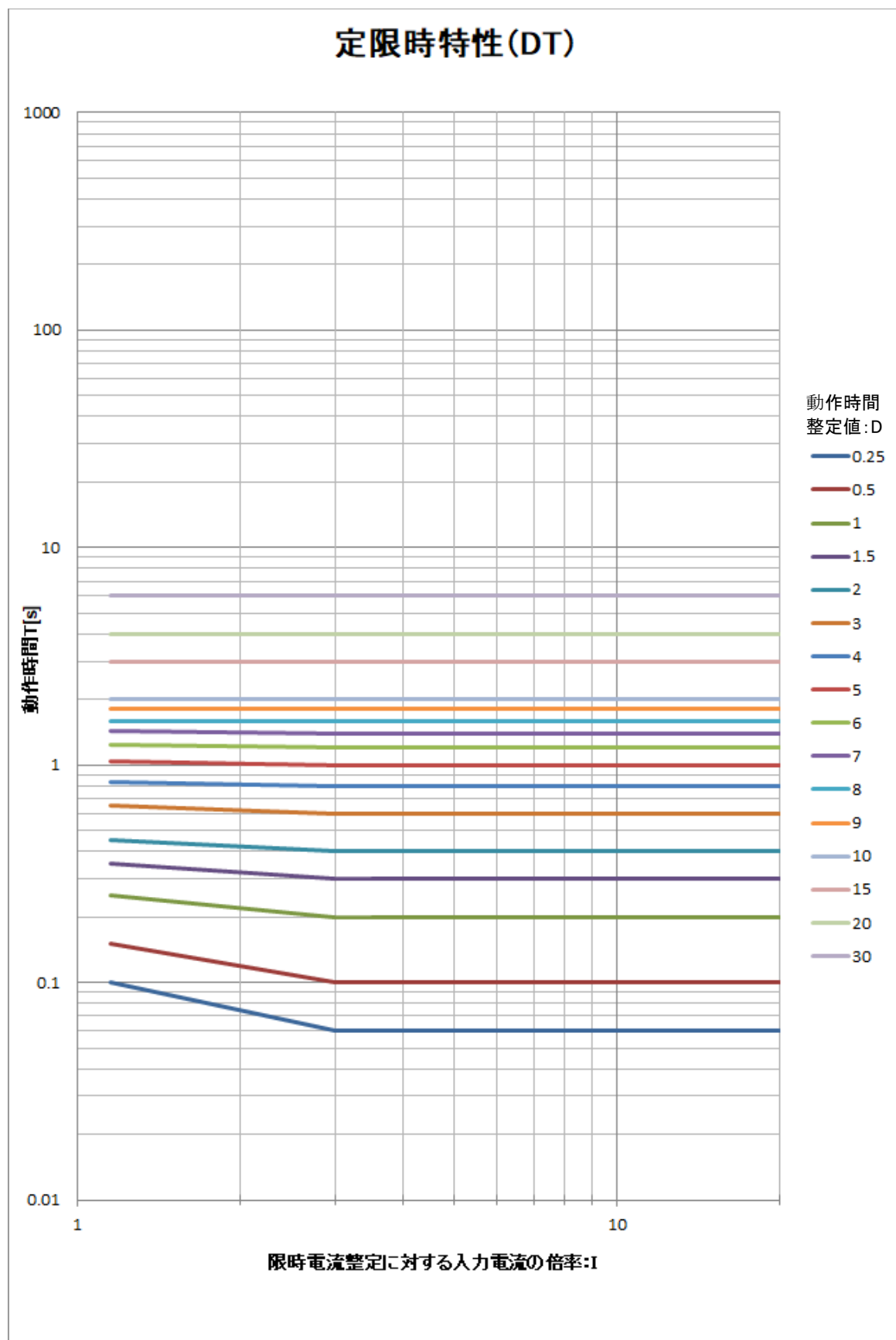
公称動作時間は下記の計算式となります。

$$\text{反限時(NI)} \quad T = \frac{0.14}{I^{0.02} - 1} \times \frac{D}{10}$$

(D:動作時間整定値 I:入力倍数)

入力倍率 20 倍以上は、20 倍での動作時間で固定となります。その為 20 倍を超えた後は定限時となります。

7-4. 定限時特性(DT)

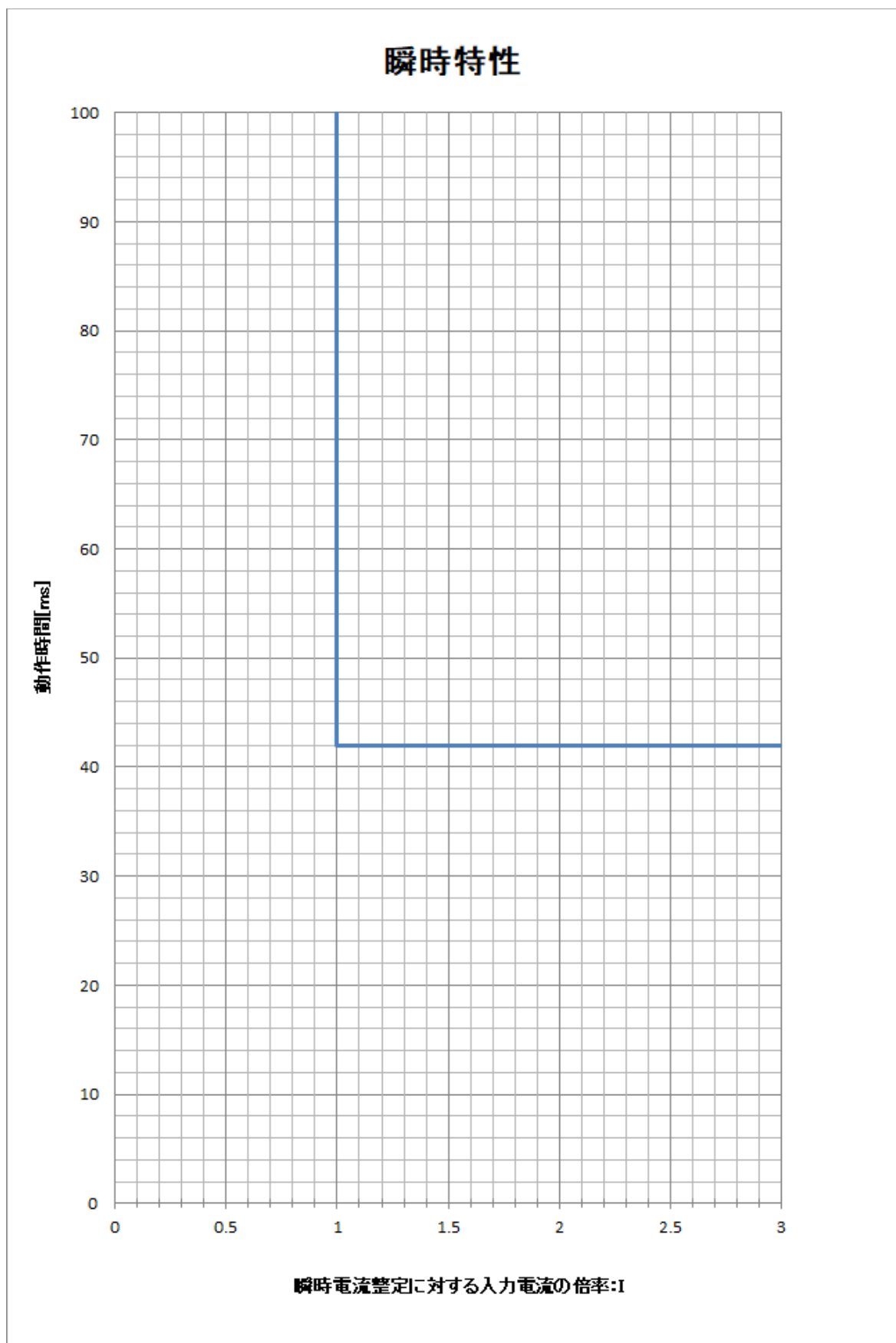


公称動作時間は下記の計算式となります。

$$\text{定限時(DT)} \quad T = 2 \times \frac{D}{10}$$

(D:動作時間整定値)

7-5. 瞬時特性



瞬時要素: 整定値の200%過電流において50ms以下

8. 取り扱い上のお願い

- ・各相の変流器の二次出力極性をあわせて、継電器入力端子へ接続してください。
- ・設定用のスイッチはロータリースイッチです。設定時には中間位置に止めないように設定してください。中間位置にすると接触不良となり、誤動作、誤不動作の原因となるおそれがあります。

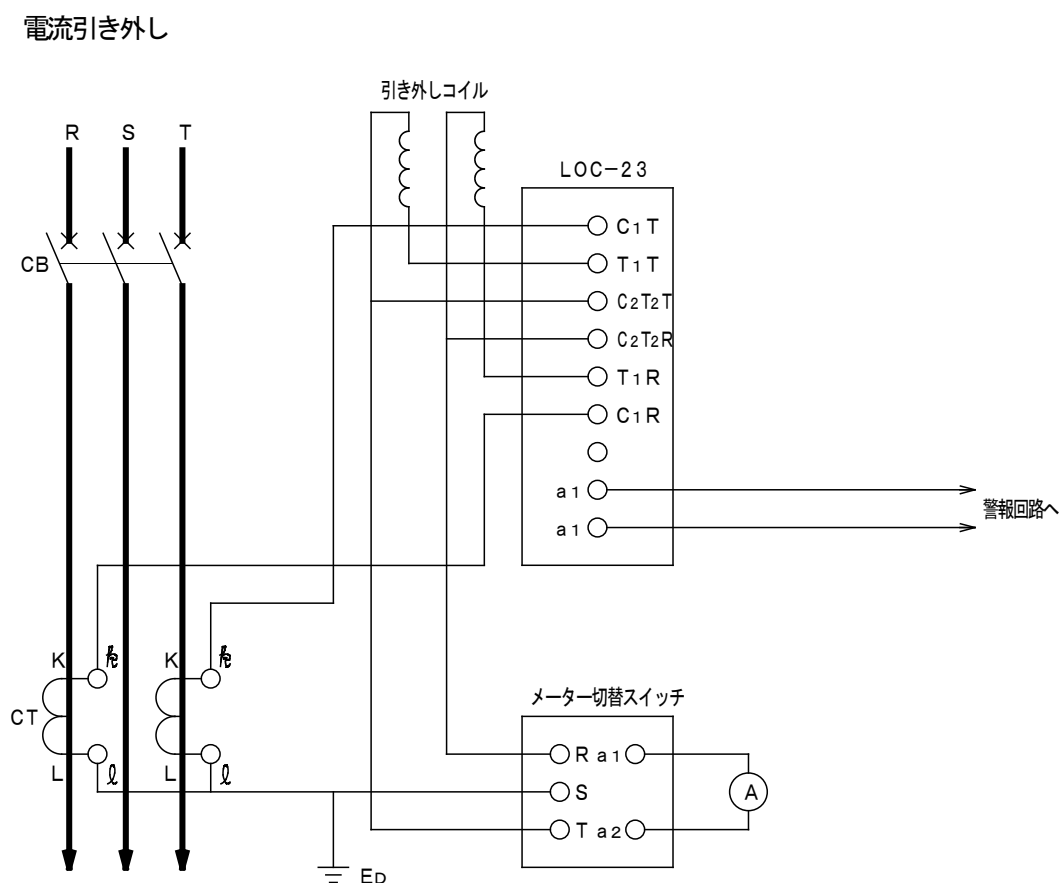
9. 更新推奨時期

日本電機工業会では、使用開始後 15 年とされています。この値は、製造者の保証値ではありません。日常点検及び定期点検の実施を前提として、これを目安に更新することを推奨するとなっています。

10. 保守と点検

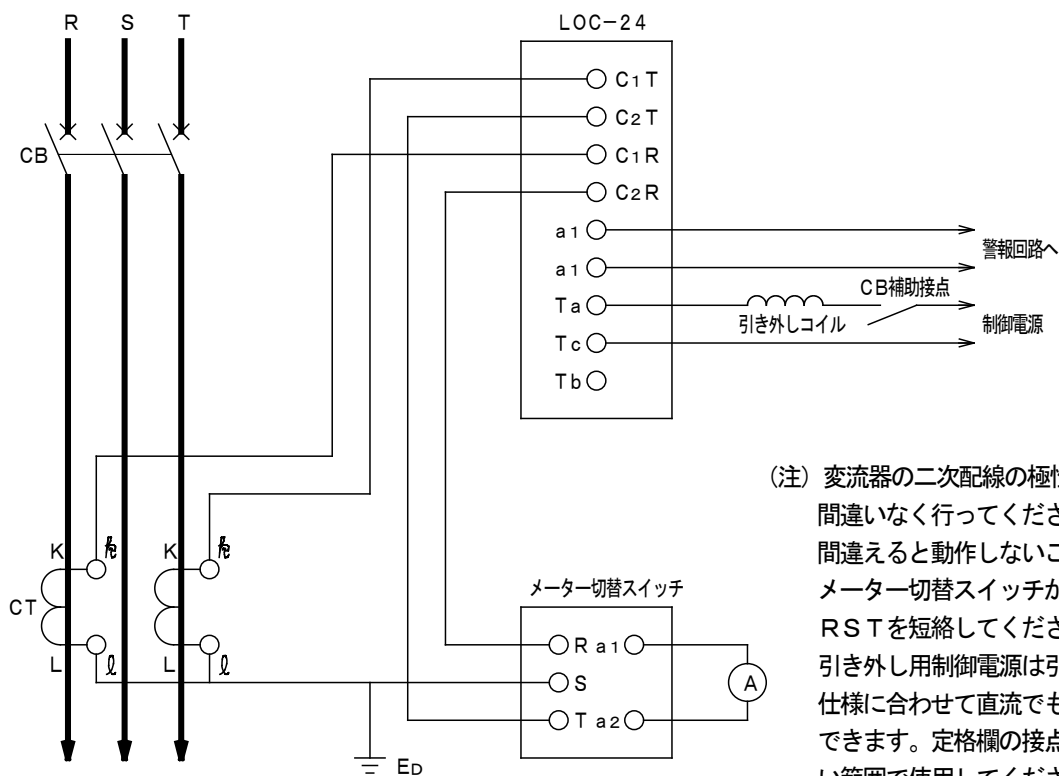
日常点検：主要素に可動部がありませんから、誘導形 OCR ほどに気をつかう必要はありません。外観上の異常の有無、裏面端子のゆるみの確認程度となります。

11. 外部接続図例



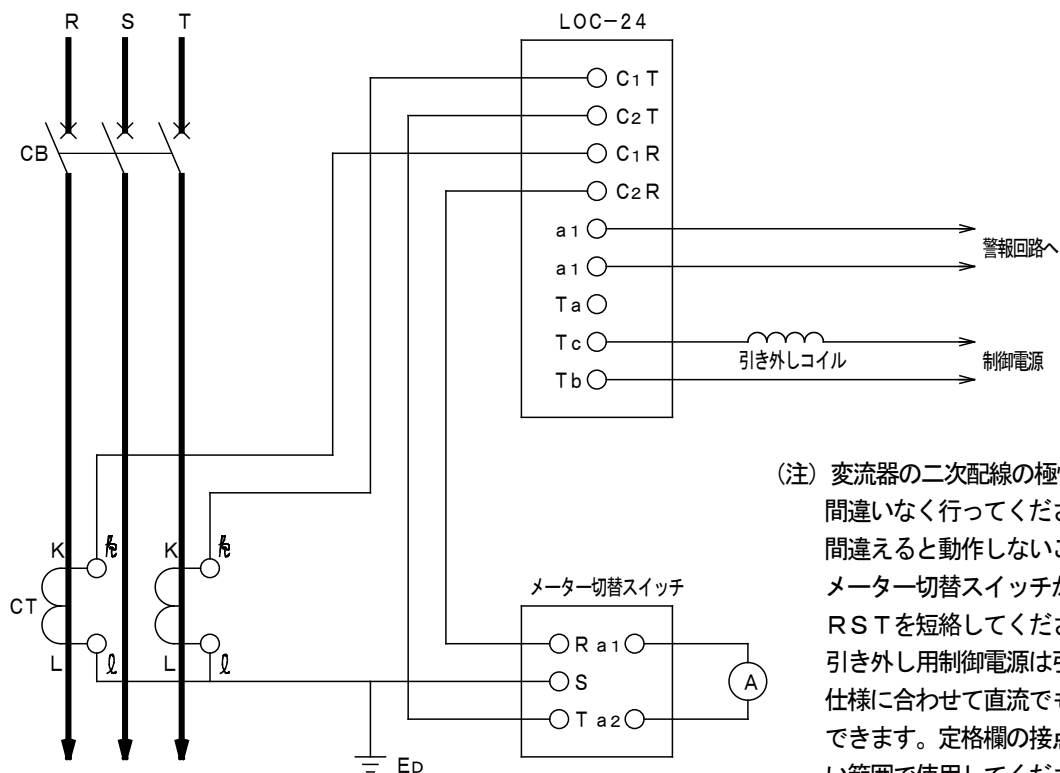
(注) 変流器の二次配線の極性は、本図の通り間違いなく行ってください。間違えると動作しないことがあります。メーター切替スイッチがない場合は、RSTを短絡してください。

電圧引き外し



(注) 変流器の二次配線の極性は、本図の通り間違いなく行ってください。間違えると動作しないことがあります。メーター切替スイッチがない場合は、RSTを短絡してください。引き外し用制御電源は引き外しコイルの仕様に合わせて直流でも交流でも使用できます。定格欄の接点容量を越えない範囲で使用してください。

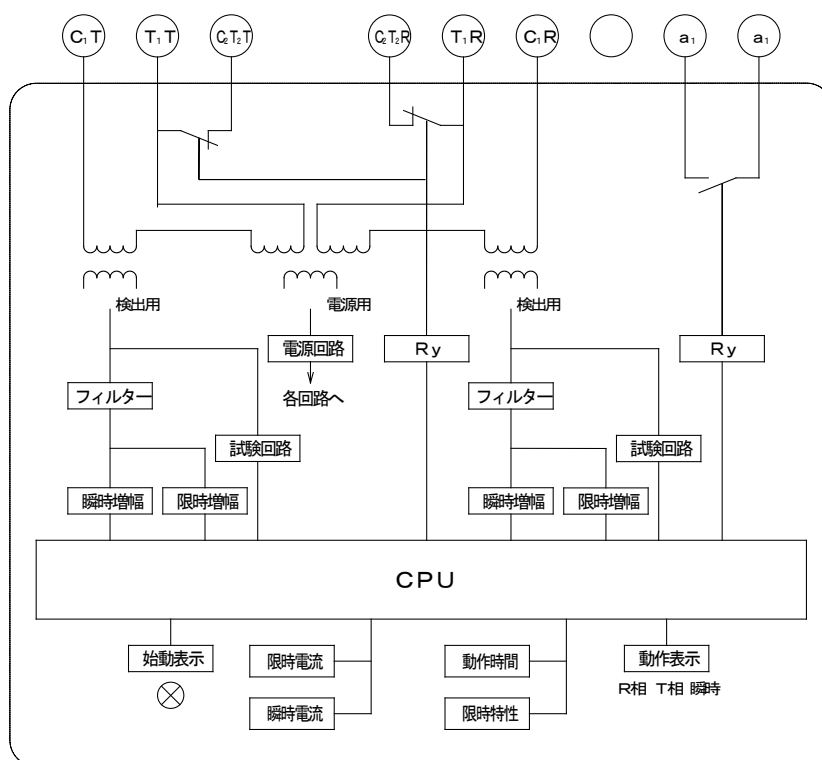
無電圧引き外し



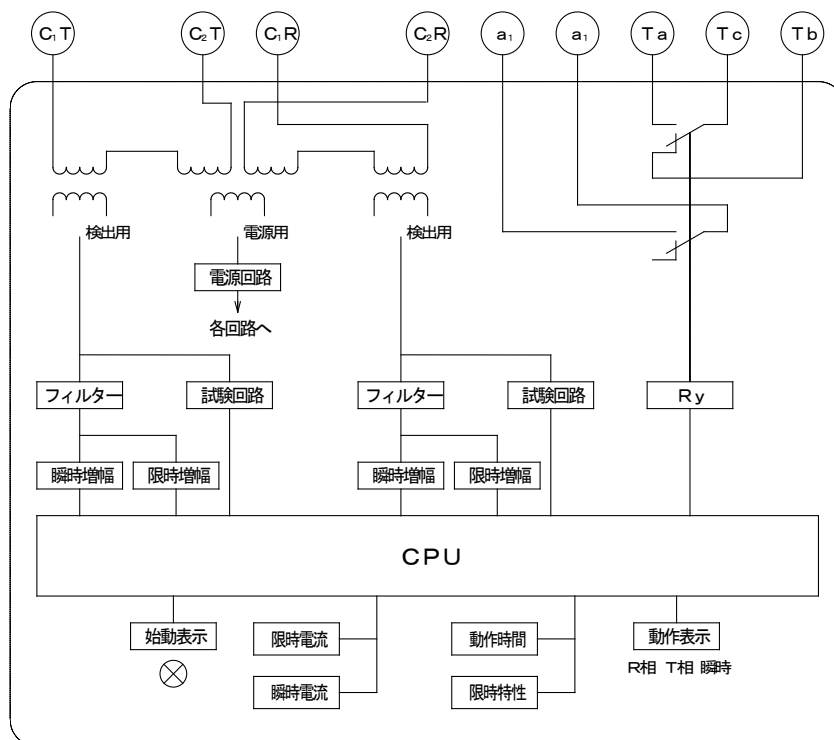
(注) 変流器の二次配線の極性は、本図の通り間違いなく行ってください。間違えると動作しないことがあります。メーター切替スイッチがない場合は、RSTを短絡してください。引き外し用制御電源は引き外しコイルの仕様に合わせて直流でも交流でも使用できます。定格欄の接点容量を越えない範囲で使用してください。

12. ブロック図

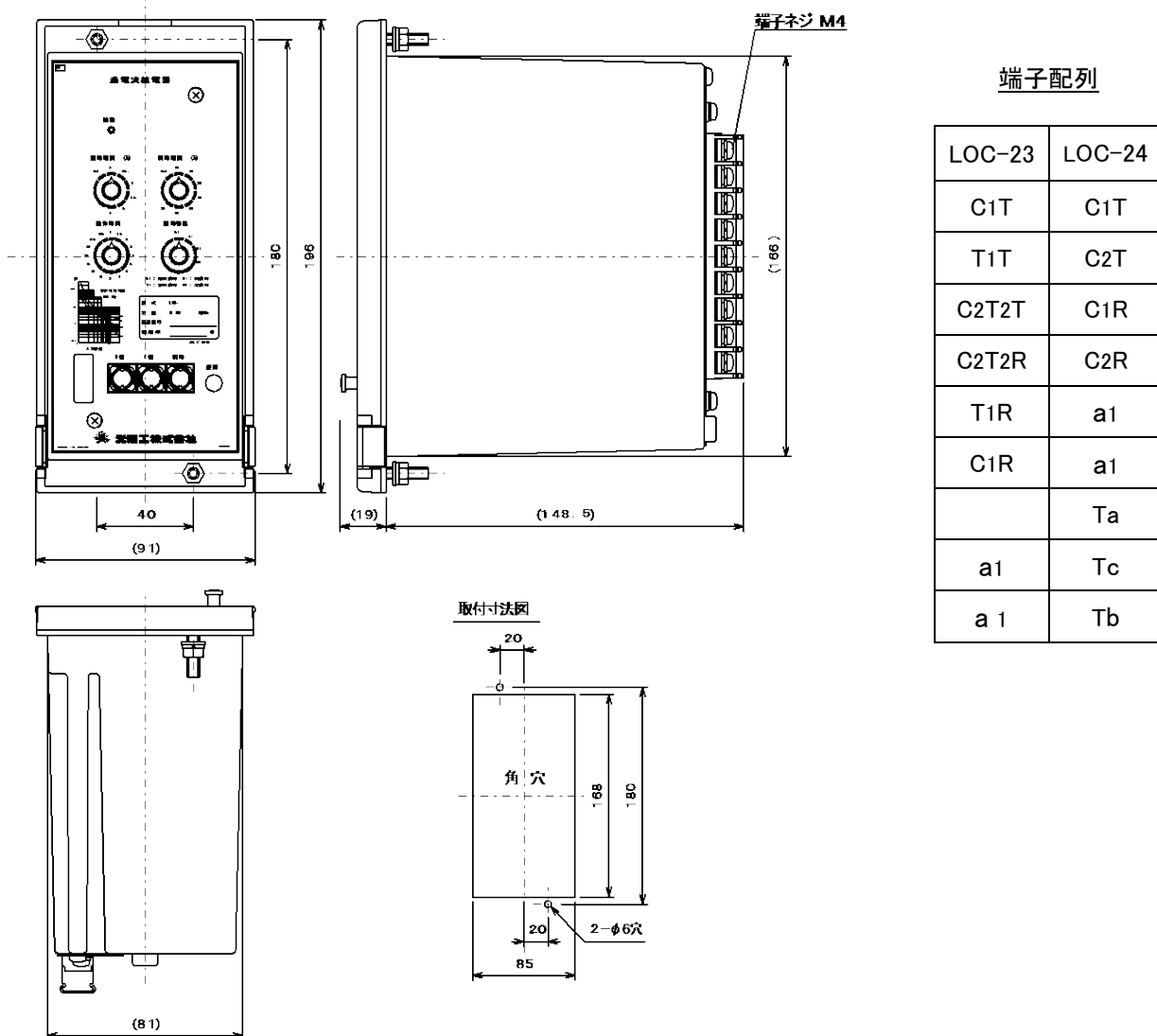
LOC-23



LOC-24



13. 外形図



光商工株式会社

本社	〒104-0061	東京都中央区銀座 7-4-14(光ビル)	TEL 03-3573-1362	FAX 03-3572-0149
大阪営業所	〒530-0047	大阪市北区西天満 6-8-7(DKビル)	TEL 06-6364-7881	FAX 06-6365-8936
名古屋営業所	〒460-0008	名古屋市中区栄 4-3-26(昭和ビル)	TEL 052-241-9421	FAX 052-251-9228
福岡営業所	〒810-0001	福岡市中央区天神 4-4-24(新光ビル)	TEL 092-781-0771	FAX 092-714-0852
茨城工場	〒306-0204	茨城県古河市下大野 2000	TEL 0280-92-0355	FAX 0280-92-3709

お問い合わせ・資料のご請求は………本社継電器営業部・営業所継電器課へ。
 フリーダイヤルによる技術的なお問い合わせ………0120-58-7750 (技術グループ)
 土、日、祝日、当社休業日を除く 9:00~11:45 / 12:45~17:00 携帯電話・PHS などではご利用いただけません。
 電話がかかりにくい場合もございますので、この場合は FAX をご利用いただきますようお願い申し上げます。
 FAX による技術的なお問い合わせ………0280-92-6706 (技術グループ)

- お断りなしに、外観、仕様などの一部を変更することがありますので、ご了承ください。
 尚、最新の情報は Web サイトにてご案内致しております。 URL <https://www.hikari-gr.co.jp>