

ブッシングCT対応形  
切替開閉器故障検出リレー（デジタル型）

取扱説明書

型式 AF-M15

津田電気計器株式会社

AI-354B

# 目次

1.	概要	----	P. 2
2.	動作原理	----	P. 2
3.	一般仕様	----	P. 3
4.	性能仕様	----	P. 3
5.	動作説明	----	P. 5
	5. 1 装置の内部ブロック図	----	P. 5
	5. 2 常時点検	----	P. 5
	5. 3 マニュアル点検	----	P. 6
6.	取り扱い方法	----	P. 7
	6. 1 パネル説明	----	P. 7
	6. 1. 1 感度整定手順	----	P. 9
	6. 1. 2 時限整定手順	----	P. 9
	6. 2 強制動作	----	P. 9
	6. 3 入出力信号の規格・動作	----	P. 9
	6. 4 ターゲット表示	----	P. 10
	6. 5 ステータス表示	----	P. 11
7.	保守・点検	----	P. 12
	7. 1 耐圧試験	----	P. 12
	7. 2 試運転手順	----	P. 12
	7. 3 巡回点検手順	----	P. 13
	7. 4 故障検出継電器（本体） 交換手順	----	P. 13
8.	付図		

機能ブロック図、外形寸法図、前面パネル詳細図

## 1. 概要

新幹線では、変電所および電区分所の異電源突き合わせ箇所は列車を力行通過可能にするため約1 Kmの切替セクションが設けられており、列車通過に従って切替開閉器により異電源の切替が行われています。

本装置は切替開閉器の電氣的故障（極間短絡故障等）を検出する保護リレーです。

## 2. 動作原理

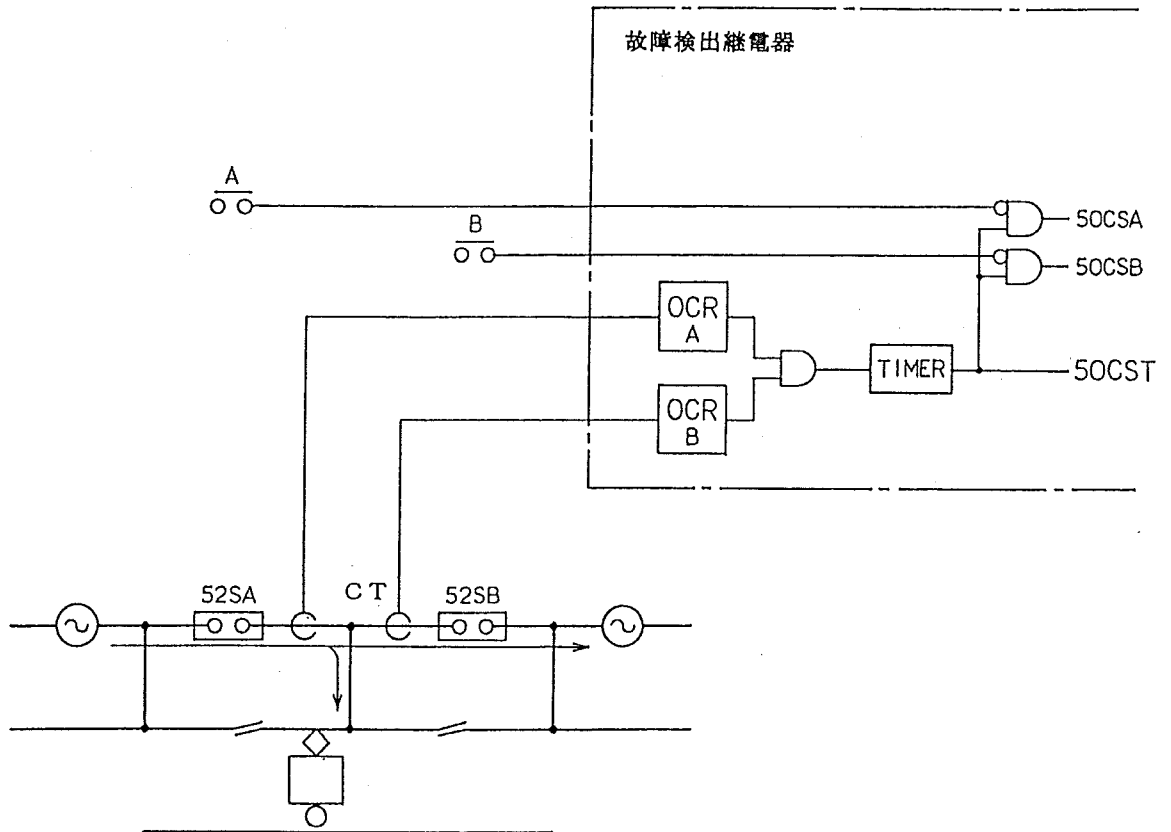


図1 原理図

図1に示すように、切替開閉器の極間短絡故障発生時に流れる横流をA、Bの過電流継電器（OCR）で検知し、A、B同時動作で故障発生と認識します。

又、52SA、52SBの補助接点信号を入力することにより故障発生時の切替開閉器を判別しターゲット表示します。

OCR動作感度は感度整定スイッチにより整定し、ヒステリシス幅は整定値の10%になっています。また、時限要素（A、BのOCR同時動作がタイマ整定時間以上継続で故障発生と判断、時限は0ms～200msまで変更可能）が設備されています。

### 3. 一般仕様

3.1	形式	AF-M15	
3.2	制御電源	DC100V	
3.3	制御電源変動範囲	DC80V~120V	
3.4	消費電力	25W以下	
3.5	絶縁抵抗 (500V $\kappa^{\circ}$ )	外部出力回路~他端子一括、ケース 外部入力回路(CT入力)~他端子一括、ケース 外部入力回路(制御入力)~他端子一括、ケース 端子一括 ~ ケース	10M $\Omega$ 以上 10M $\Omega$ 以上 10M $\Omega$ 以上 10M $\Omega$ 以上
3.6	耐電圧 (商用周波)	外部出力回路~他端子一括、ケース 外部入力回路(CT入力)~他端子一括、ケース 外部入力回路(制御入力)~他端子一括、ケース 端子一括 ~ ケース	AC1500V 1分間 AC1500V 1分間 AC1500V 1分間 AC1500V 1分間
3.7	耐インパルス	端子一括 ~ G、ZG	5kV (1/40 $\mu$ S)
3.8	耐ノイズ性	1500V P-P	(1 $\mu$ S)
3.9	耐振動	16.7Hz 複振幅0.9mm 0.5G XYZ各10分	
3.10	使用周囲温度	-10 $^{\circ}$ C ~ +40 $^{\circ}$ C -10 $^{\circ}$ C ~ +50 $^{\circ}$ C	数時間
3.11	使用周囲湿度	~90%RH (但し結露のないこと)	
3.12	塗装色	N1.5 半つや	
3.13	寸法	付図記載	

### 4. 性能仕様

4.1	電流要素入力	定格電流 : AC5A 定格消費VA : 5VA以下 定格周波数 : 50, 60Hz 過負荷耐量 : 100A 1秒間
4.2	過電流要素	整定値 : 0.1A、0.2A、0.3A、0.4A、0.5A 1A、2A、3A、4A、5A 整定誤差 : $\pm 5\%$ 以内
4.3	瞬時要素動作時間	200%入力 50ms以下

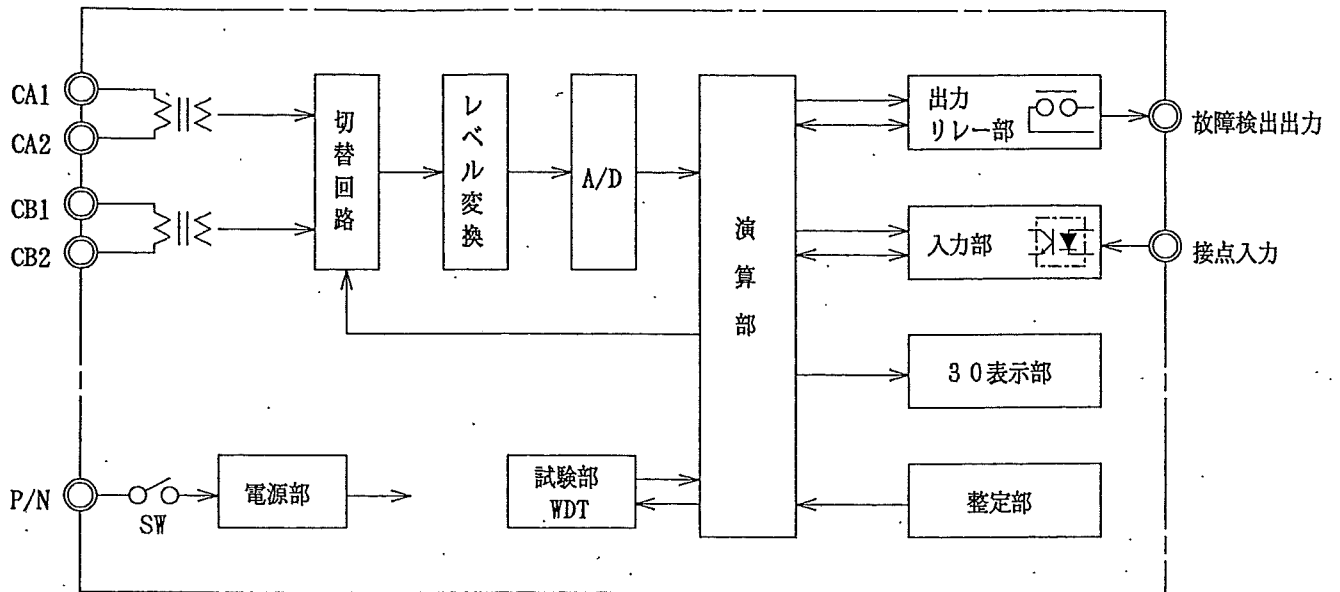
4. 4	時限要素 (半固定)	整定値 : 0 ~ 100 ms (10 ms きざみ) : 100 ~ 200 ms (20 ms きざみ) 整定誤差 : ± 3 ms 以内
4. 5	切替開閉器接点入力信号	入力信号電圧 : DC 100 V 入力信号電流 : 15 mA 以上
4. 6	50CS 故障検出出力	開閉容量 : DC 100 V 0.5 A (抵抗負荷) メーク時間 : 1000 ms
4. 7	故障回線判別出力	開閉容量 : DC 100 V 0.5 A (抵抗負荷) メーク時間 : 1000 ms
4. 8	チェックビット出力	開閉容量 : DC 100 V 0.5 A (抵抗負荷) メーク時間 : 他信号 (除く装置点検異常信号) のOR 出力
4. 9	点検機能	(1) 常時点検 (2) マニュアル点検 (点検中装置機能停止) 外部信号により点検を開始、点検終了後装置状態を表示
点検内容	(1) 常時点検	① WDT、SP チェック ② 各クロックチェック ③ A/D 精度チェック ④ 出力リレードライブ電流チェック ⑤ 各電源電圧チェック
	(2) マニュアル点検	① 常時点検の点検内容 ② CPU 周辺 I/O 再初期化 ③ ROM, RAM チェック ④ アナログ入力回路チェック ⑤ 接点入力回路チェック ⑥ 出力ドライブ回路チェック ⑦ 出力リレードライブ電流チェック
点検起動接点入力信号	外部接点 OFF から ON の状態変化で起動 入力信号電圧 : DC 100 V 入力信号電流 : 15 mA 以上	
装置状態表示接点出力	開閉容量 : DC 100 V 0.5 A (抵抗負荷) 装置点検正常表示メーク時間 : 1000 ms 装置点検異常表示メーク時間 : 連続 (注)	
	(注) 装置機能停止時 (制御電源 切 状態含む) ON 状態 チェックビットの出力なし	

#### 4. 1 0 強制動作スイッチ

手動操作により50CS故障検出信号を強制出力（1秒間）可能とする。（開閉器条件に関わらず、装置前面のターゲット表示は行いません）

### 5. 動作説明

#### 5. 1 装置の内部ブロック図



#### 5. 2 常時点検

装置が動作中、常に点検しているもので、以下の項目について点検しています。

1	WDTチェック、SPチェック
2	CPUロックチェック
3	A/D変換器 精度チェック (Zero & Half)
4	出力リレーコイル断線チェック
5	デジタル、アナログ、リレー電源 電圧チェック

常時点検で装置異常を検出した場合、装置を停止状態（RUNランプ”赤”点灯）とし、装置状態表示接点出力の装置点検異常表示信号（ER）を連続出力します。

### 5. 3 マニュアル点検

装置の点検起動接点入力端子 1TSと2TSにDC100Vを同時に印加すると装置が故障検出動作中でないことを条件に点検起動し、装置を離脱させ模擬信号による動作チェックを行うもので、以下の項目について点検します。但し点検中（装置の点検中LEDランプ”赤”点灯）は装置機能停止となりますので注意してください。

1	常時点検と同様の内容
2	CPU周辺I/Oの初期化
3	ROM サムチェック
4	RAM Read・Write チェック
5	模擬信号によるアナログ入力回路 動作・精度チェック
6	模擬信号による接点入力回路 動作チェック
7	出力リレードライブ回路 動作チェック
8	出力リレードライブ電流チェック

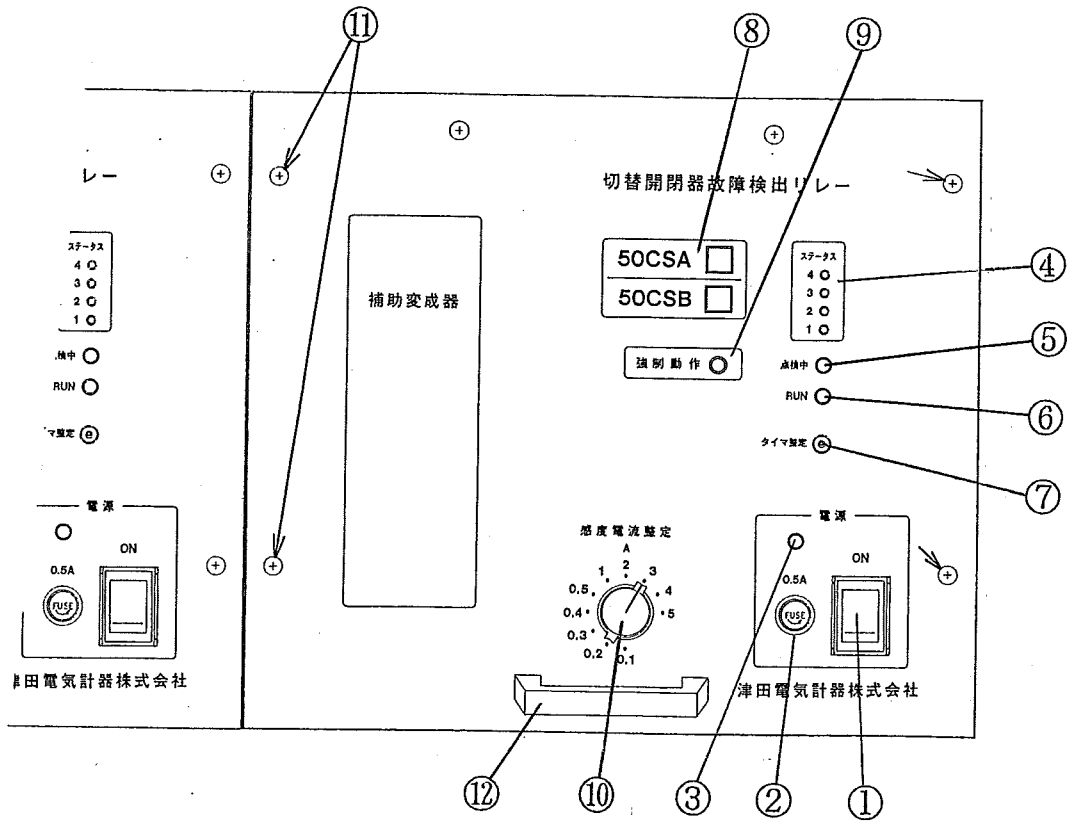
試験結果が良の場合は装置状態表示接点出力（NR，ER）のNRが1秒間ONします。

試験結果が不良の場合は装置を停止状態（RUNランプ”赤”点灯）とし、装置状態表示接点出力の装置点検異常表示信号（ER）を連続出力します

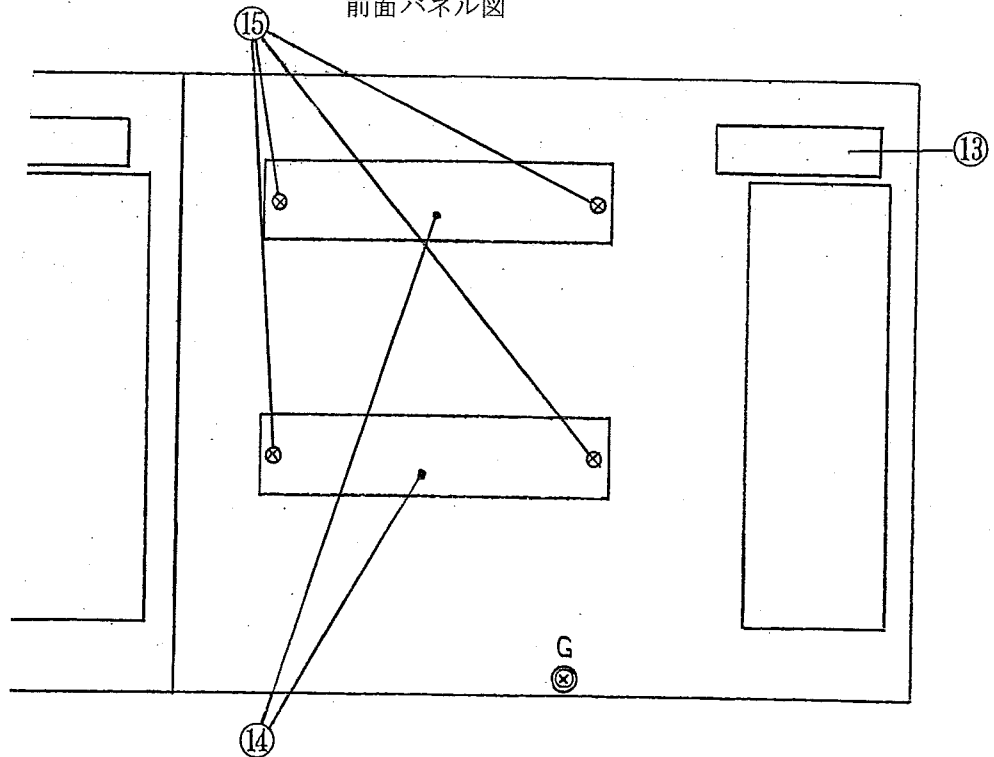
不良検出時はその内容をステータス表示灯に表示します。（6.5ステータス表示 参照）

## 6. 取扱方法

### 6.1 パネル説明



前面パネル図



裏面パネル図



- |                              |                                                       |
|------------------------------|-------------------------------------------------------|
| ① 電源スイッチ                     | 制御電源の入・切                                              |
| ② 電源ヒューズ                     | タイムラグヒューズ 0.5 A (1 = 20)                              |
| ③ 電源表示灯                      | 電源ON時 ” 緑 ” 点灯                                        |
| ④ ステータス表示灯                   | 通常動作時は外部接点入力の状態表示として動作し、異常検出による装置停止時には異常検出内容を表示       |
| ⑤ 点検中表示灯                     | マニュアル試験中 (離脱中) ” 赤 ” 点灯                               |
| ⑥ プログラムRUN表示灯                | 装置の状態表示で装置が正常に機能している場合は ” 緑 ” 点灯、装置の機能が異常の場合 ” 赤 ” 点灯 |
| ⑦ タイマ整定スイッチ                  | 時限要素変更時に使用、整定変更時は 6. 1. 2 の時限整定手順参照                   |
| ⑧ ターゲット表示灯<br>リセット用押しボタンスイッチ | 動作時 ” 赤 ” 点灯し、リセット用押しボタンスイッチも兼ねており押すことにより表示灯が消灯します    |
| ⑨ 強制動作スイッチ                   | スイッチONで装置正常時 故障検出信号を出力                                |
| ⑩ 感度電流整定スイッチ                 | 切替開閉器故障選択リレー (50CS) の過電流要素の感度整定に使用します。                |
| ⑪ 取付ビス                       | 装置前面パネルはこの4本のビスで取り付けられています。                           |
| ⑫ 引き手                        | 内部シャーシを引き抜く時に使用します                                    |
| ⑬ 端子台                        | 裏面パネルに固定されています。                                       |
| ⑭ コネクタ形端子台                   | 両サイドのカン合用ネジをゆるめて端子台ごと装置から外すことができます。                   |
| ⑮ コネクタ形端子台カン合ネジ              |                                                       |

### 6. 1. 1 感度整定手順

パネル面の感度電流整定ロータリスイッチを回転し整定します。パネル表示はリレー系（CT二次側）電流値となっています。

### 6. 1. 2 時限整定手順

パネル前面より小型のマイナスイボにて、16ポジションのロータリスイッチを回転し整定します。

パネル面に表示がありませんので左図および下表を参照し整定して下さい。



整定	時限	整定	時限
0	0 m s	8	8 0 m s
1	1 0 m s	9	9 0 m s
2	2 0 m s	A	1 0 0 m s
3	3 0 m s	B	1 2 0 m s
4	4 0 m s	C	1 4 0 m s
5	5 0 m s	D	1 6 0 m s
6	6 0 m s	E	1 8 0 m s
7	7 0 m s	F	2 0 0 m s

### 6. 2 強制動作

前面パネルの強制動作スイッチをペンの先等で操作すると、CB（チェックバット）1 F, 2 F（50CS故障検出信号）が1000ms間ONします。ただしこの機能は装置が正常動作時有効になります。

注）強制動作スイッチによる操作では、装置前面のターゲット表示は行いません。

### 6. 3 入出力信号の規格・動作

(1) 入力信号 : 52SA, 52SB

切替遮断器の補助接点信号を入力します。（切替遮断器ON時閉路）

入力信号条件はDC100Vの電圧渡しに対応。負担は約16mA、検出時間はチャタリングを除いて10ms以上継続で”ON”と判断します。

: 1TS, 2TS

装置点検指令信号を入力します。

1TS, 2TSのアンド条件で事故検出中でないことを

条件に装置点検を開始します。点検動作中は前面パネルの点検中ランプが”赤”点灯します。

入力信号条件は上記と同様です。

(2) 出力信号 : 1 F, 2 F

50CS故障検出信号 2回路

出力は1000msのワンショット出力、接点容量等詳しくは4. 性能仕様を参照。

: CSA

故障回線判別信号でA側の切替遮断器故障を表します。

出力は1000msのワンショット出力、性能仕様参照。

: CSB

故障回線判別信号でB側の切替遮断器故障を表します。

出力は1000msのワンショット出力、性能仕様参照。

: CB

チェックビットで上記出力のOR出力となっています。

性能仕様参照

(3) 状態表示 : NR

装置点検正常表示。

外部指令による装置点検結果が正常な場合1000ms間ONします。

: ER

装置点検異常表示。

常時点検および外部指令による装置点検結果が異常な場合連続ONします。

注：電源スイッチOFF時もONします。

#### 6.4 ターゲット表示

故障検出で”赤”点灯します。故障現象の消滅後リセット操作が有効となります。表示内容は内部に記憶され電源ON時に再表示します。

ターゲット表示は故障検出時の切替開閉器の条件により点灯しますが、切替開閉器の条件無しで故障検出した場合は故障現象の消滅を待って50CSA, 50CSBの両方のターゲットを点灯します。

6. 5 ステータス表示

(1) 通常時は下表に示す信号をモニタしています。接点ONで”赤”点灯します。

LED 4	5 2 S A 接点入力状態
LED 3	5 2 S B 接点入力状態
LED 2, 1	-----

(2) 装置異常検出時は下表の異常検出内容を表示します。

ステータス 表示LED	異常検出内容
4 3 2 1	○：点灯 ●：消灯
● ● ● ○	ROM 不良
● ● ○ ●	RAM 不良
● ● ○ ○	リレー電源不良
● ○ ● ●	アナログ電源不良
● ○ ● ○	リレーコイル断線不良
● ○ ○ ●	リレードライブ回路OFF不良
● ○ ○ ○	リレードライブ回路ON 不良
○ ● ● ●	外部接点入力回路OFF不良
○ ● ● ○	外部接点入力回路ON 不良
○ ● ○ ●	A/D変換器 精度不良
○ ● ○ ○	I A 増幅回路不良
○ ○ ● ●	I A RMS回路不良
○ ○ ● ○	I B 増幅回路不良
○ ○ ○ ●	I B RMS回路不良
○ ○ ○ ○	スタックポインタ不良

## 7. 保守・点検

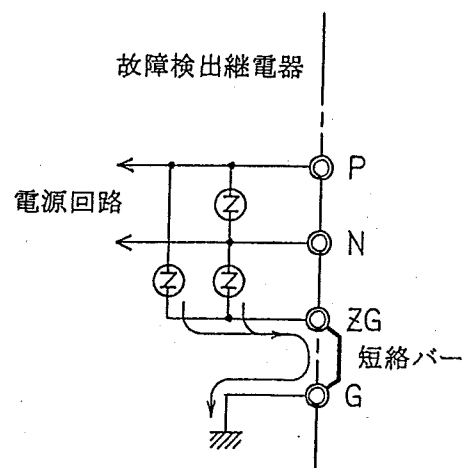
### 7. 1 絶縁耐圧試験

注意1： 装置の絶縁耐圧試験時には必ず裏面端子台の G～ZG 間の接続を開放した後実施して下さい。

G、ZG 端子は右図の回路を構成し雷インパルスに対応しています。

G、ZG 端子間を接続したまま絶縁耐圧試験を行いますとサージアブソーバに電流が流れ、長時間印加した場合熱破壊します。

必ずG～ZG間を開放の上、試験して下さい。



### 7. 2 試運転手順

- (1) 感度整定スイッチのセット
- (2) 時限整定スイッチのセット (必要に応じて)
- (3) 制御電源”入”
- (4) 装置電源表示灯の確認  
”緑”点灯していることを確認します。
- (5) プログラムRUN表示灯および試験中表示灯の確認

電源投入時に一瞬プログラムRUN表示灯および点検中表示灯が”赤”点灯し、装置が正常動作し始めるとRUN表示灯は”緑”点灯に変化します。

- (6) ターゲット表示灯の確認・リセット

電源投入前のターゲット表示が残っている場合は必要に応じてリセットします。

### 7.3 巡回点検手順

下表の項目について点検確認します。

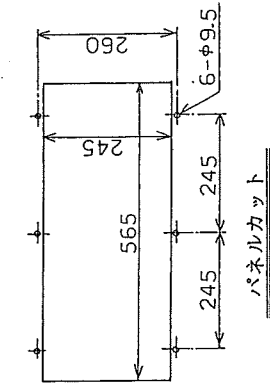
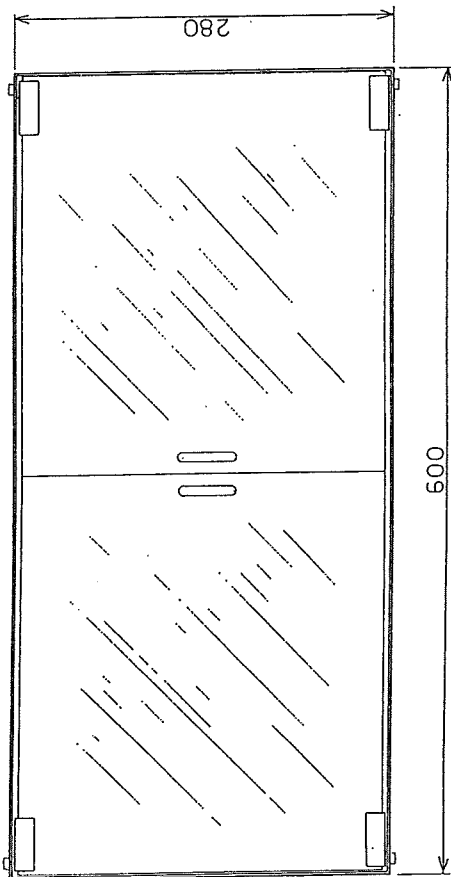
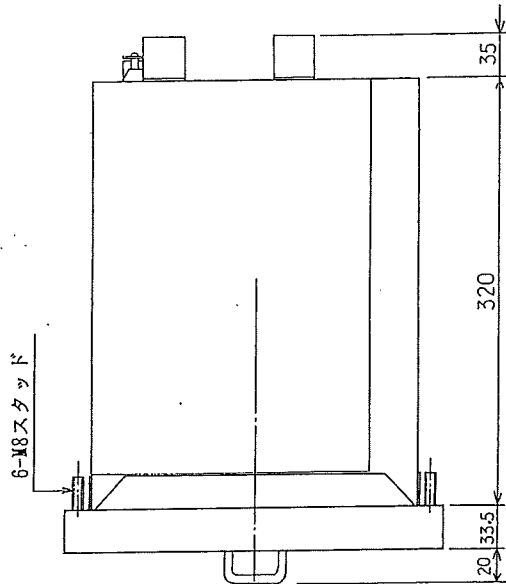
	点検項目	確認事項
1	電源表示灯の確認	” 緑 ” 点灯
2	RUN表示灯の確認	” 緑 ” 点灯
3	ターゲット表示灯の確認	必要に応じてターゲットをリセット

### 7.4 故障検出継電器 交換手順

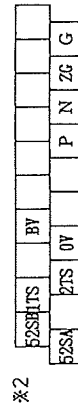
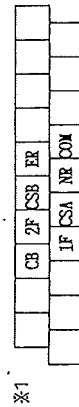
必ず、装置の制御電源” 切 ” を確認して実施して下さい。

- (1) 装置裏面の2本のコネクタ形端子台を取り外す。  
2本のコネクタ形端子台は両サイドのプラスネジをゆるめて端子台ごと装置から外すことができます。
- (2) 装置前面パネル面4本のビスを外す。(6.1パネル説明参照⑩)
- (3) 手前に故障検出継電器を引き抜く。  
この時、裏面に取り付けられている補助変成器はケースに残ります。
- (4) 交換する故障検出継電器を前面からケースに挿入する。
- (5) 装置前面パネル面4本のビスを取り付ける。(6.1パネル説明参照⑩)
- (6) 装置裏面の2本のコネクタ形端子台を取り付ける。  
この時、端子台と端子台受け部分に隙間がないようカン合用プラスネジを確実に締めて下さい。

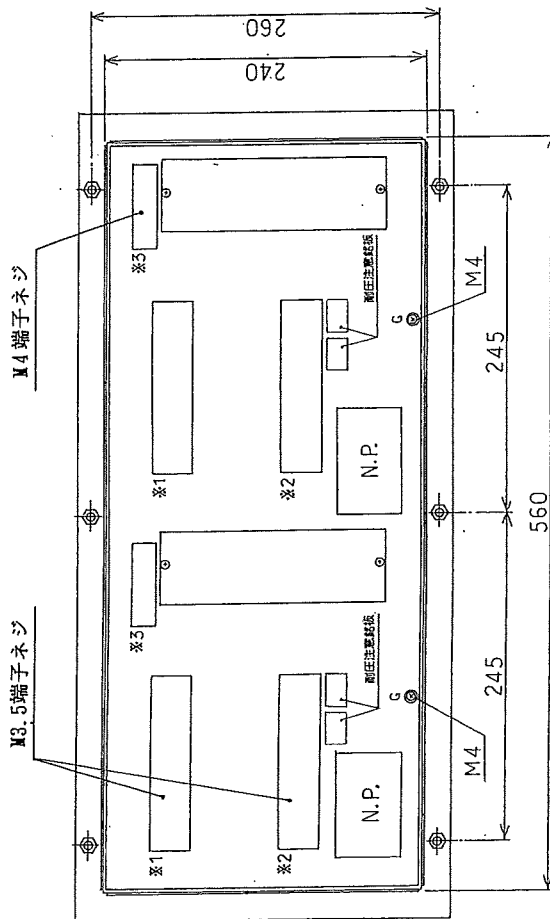
各寸法の区分	公差可取			
	l	m	c	v
6以下	±0.05	±0.1	±0.3	±0.5
6を超え	±0.1	±0.2	±0.5	±1
30以下	±0.15	±0.3	±0.8	±1.5
30を超え	±0.2	±0.5	±1.2	±2.5
100以下	±0.3	±0.8	±2	±4
100を超え	±0.5	±1.2	±3	±6
200以下	±1	±2	±4	±8
200を超え	±1	±2	±4	±8



\*3 CA1|CA2|CB1|CB2



端子配列図

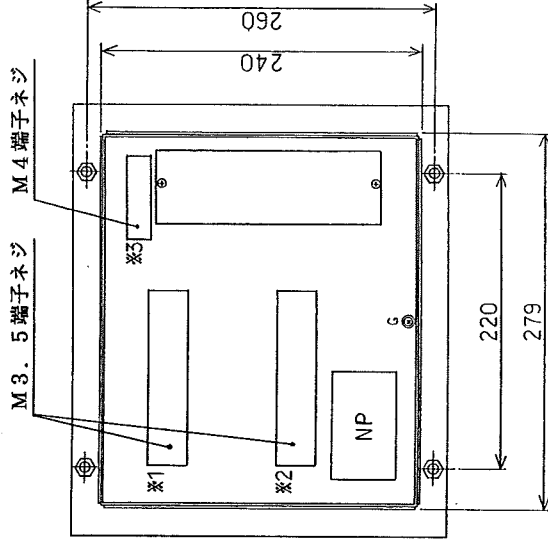
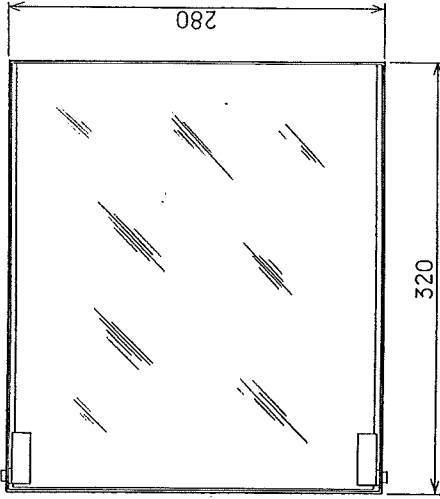
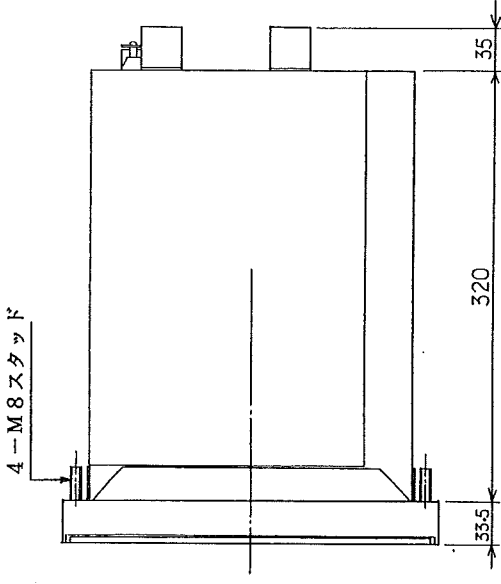


質量：約24.0kg

E	設計	北中	日付	2003.04.11	名称	切替開閉器故障検出リレー
D	検図	北川	尺度	1/4	寸法図	
C	照査		符号			
B	承認					
A	改訂					
	改訂者	照 野	改訂日		型式：AF-M15	図番
	改訂理由	旧図F-26366から図番変更(内容変更なし)				CRJ00005C





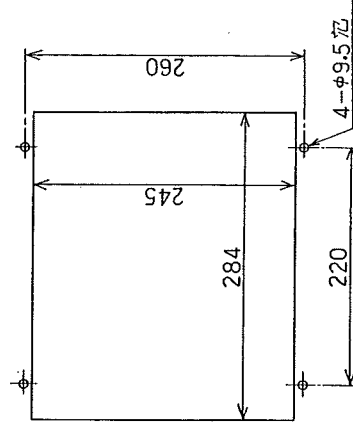


\*3 CA1 CA2 CB1 CB2

\*1 CS 2F CSB EB  
1F CSN NR DDM

\*2 F3SRITS BY  
E2SM ZTS 0V P N ZG G

端子配列図



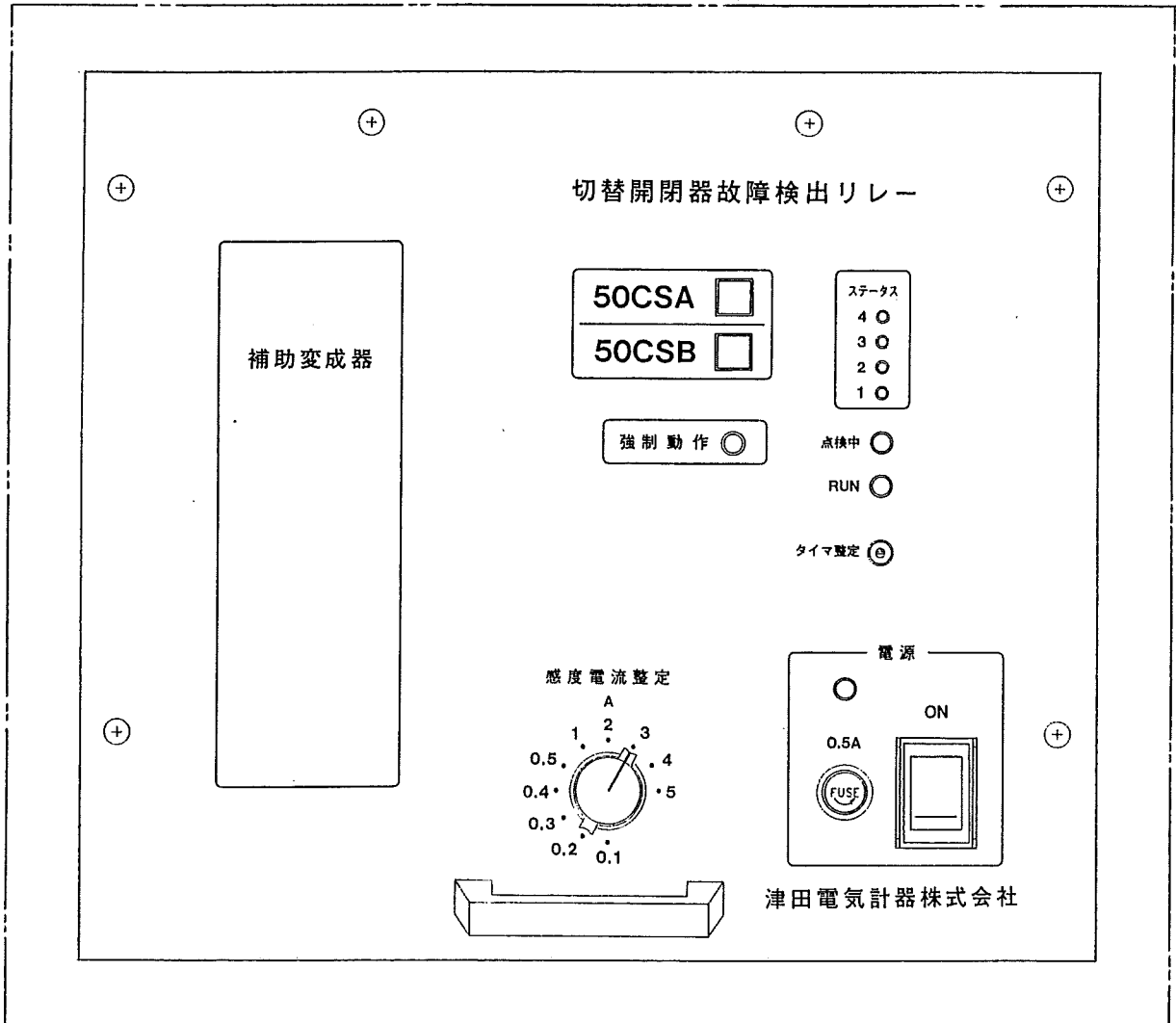
パネルカット

製 図	照 査	北 川
日 付	尺 寸	1/4
2001.	2.6	

設 計	切替閉故障検出リレー
符 号	外形寸法図
図 番	F-26382

津田電気計器株式会社

AF-M15-1型			
訂 正	訂 正 箇 所	訂 正 日 付	
C			
B			
A			



A F - M 1 5 - 1 型				名 称	切替開閉器故障検出リレー 前面パネル図	設 計		製 図		照 査	
訂 正	C			受 注 先	津田電気計器株式会社	符 号	日 付	2001. 2.6	尺 度	1/2	F - 26383
	B										
	A	訂 正 箇 所	訂 正 者	日 付							