

照光式故障表示装置

形式 F D A 2 F - K

仕 様 書

(第一版)

2014年2月

向陽電気株式会社

NO. 471057

目 次

1. 概要	.....	1
2. 準拠規格	.....	1
3. 使用状態	.....	1
4. システム構成	.....	1
4. 1 システムの概要	.....	1
4. 2 システム構成図	.....	3
4. 3 基板ブロック図	.....	4
5. 動作		
5. 1 動作	.....	5
5. 2 動作パターン	.....	6
6. 仕様		
6. 1 構造	.....	7
6. 2 定格	.....	7
6. 3 性能	.....	7
6. 4 一般仕様	.....	9
7. 自動監視機能		
7. 1 装置異常出力・表示	.....	11
7. 2 常時監視機能	.....	11
8. 添付図面		
8. 1 照光式故障表示装置外形図	図番 3 1 4 8 2 3	
8. 2 照光式故障表示装置パネル図	図盤 3 1 4 8 2 4	
8. 2 裏面端子配置図	図番 3 1 4 8 2 5	

1. 概 要

本装置は、機器故障情報を照光式表示器に表示すると共に故障情報入力の発生、復帰時に外部に警報出力接点（1 秒間）を出力する照光式故障表示装置です。

尚、外形寸法および接続端子配置は F D A 2 F 形と互換性があります。

2. 準拠規格

本仕様書に記載していない事項は、下記規格に準拠します。

電気学会 電気規格調査会標準規格 J E C - 2 5 0 0

電力用規格 デジタル形保護継電器および保護継電装置 B - 4 0 2

3. 使用状態

本仕様書に記載無き事項は、J E C - 2 5 0 0 3 - 1 項の常規使用状態とする。

- (1) 性能保証温度範囲 0°C ~ +40°C
- (2) 動作保証温度範囲 -10°C ~ +50°C
- (3) 復元保証温度範囲 -20°C ~ +60°C
- (4) 相対湿度範囲 日平均 30% ~ 80%
- (5) 標高 2,000m以下
- (6) 制御電源 D C 110 V (DC88 ~ 143 V)

4. システム構成

4. 1 システムの概要（4. 2 システム構成図、4. 3 基板ブロック図 参照）

(1) 本装置は CPU 基板、I / O 基板および電源部により構成されます。

(2) CPU 基板

- ① 各 I / O 基板を制御し故障信号を監視し、故障信号により対応する表示器を点灯、自己保持します。

また、故障信号の発生時および復帰時に警報出力接点を動作します。

- ② 正面パネルの表示復帰、警報ロック、ランプテストのスイッチ入力によりそれぞれの制御をします。

表示復帰 : 自己保持している表示器を消灯します。

故障信号が入力継続中の場合は、表示は消灯しません。

警報ロック : 警報出力をロックします。

警報ロック中は、警報ロックランプ（警報ロックスイッチに内蔵）が点灯します。

ランプテスト : 各バンク毎に表示器を点灯します。

- ③ 外部入力（裏面端子）のランプテストおよび警報入力の信号入力によりそれぞれの制御を行います。

警報入力 : 入力時は、警報出力接点を動作します。

入力がない場合は、出力は停止します。

ランプテスト : 各バンク毎に表示器を点灯します。

- ④ ウォッチドッグタイマーによりCPU監視を行い、異常を検出した場合に装置正面パネルの『装置異常』ランプを点灯すると共に装置異常出力を送出します。

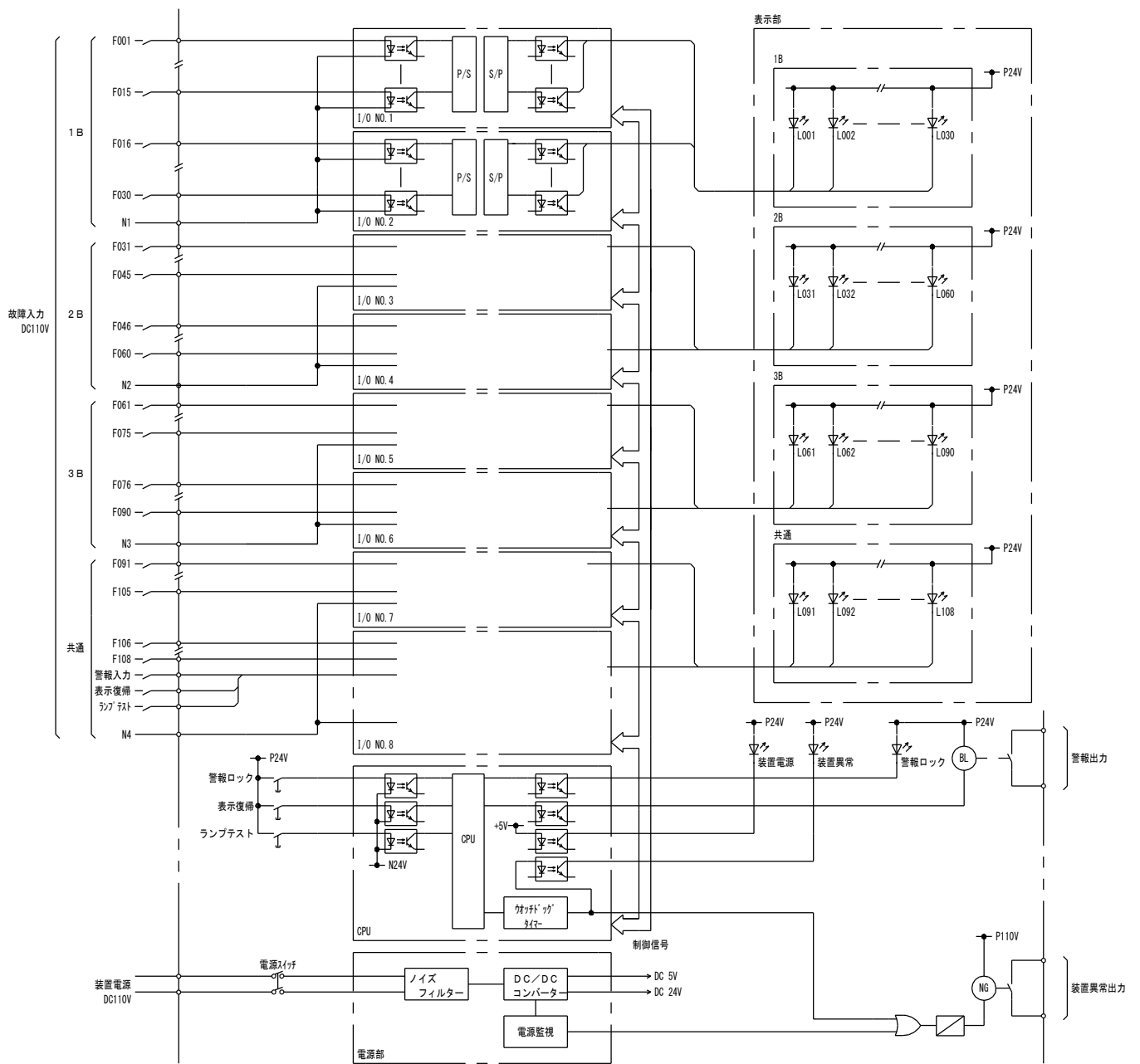
(3) I/O基板

- ① 故障信号を受け、シリアル信号に変換しCPUに送ります。
- ② CPUからのシリアル出力信号を変換し故障信号に対応した表示器を点灯します。
- ③ 入力信号（フォトカプラ入力）の取込時間は、50ms以上で
入力電圧範囲は、88V～143Vとなります。

(4) 電源部

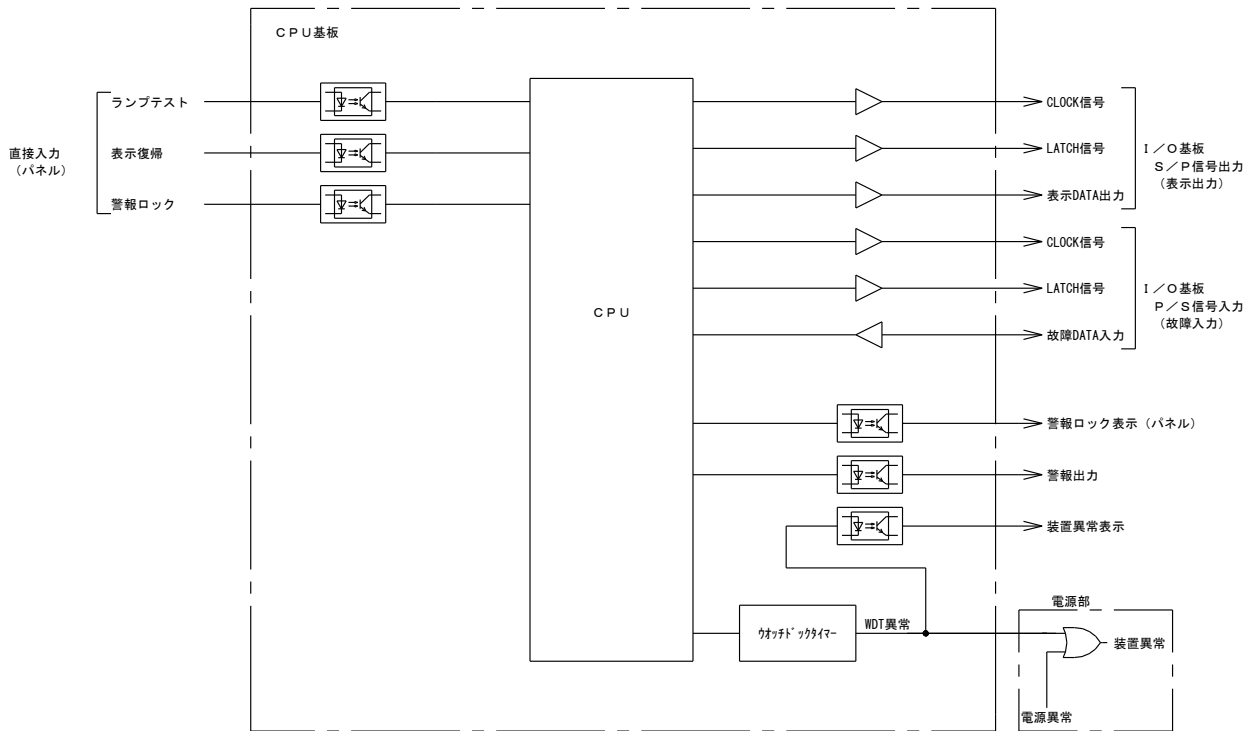
- ① 電源部にノイズフィルタ、制御用電源、表示用電源、電源異常検出部を内蔵しています。
制御用電源：DC 5V
表示用電源：DC 24V
- ② 電源異常検出により装置異常を出力します。

4.2 システム構成図

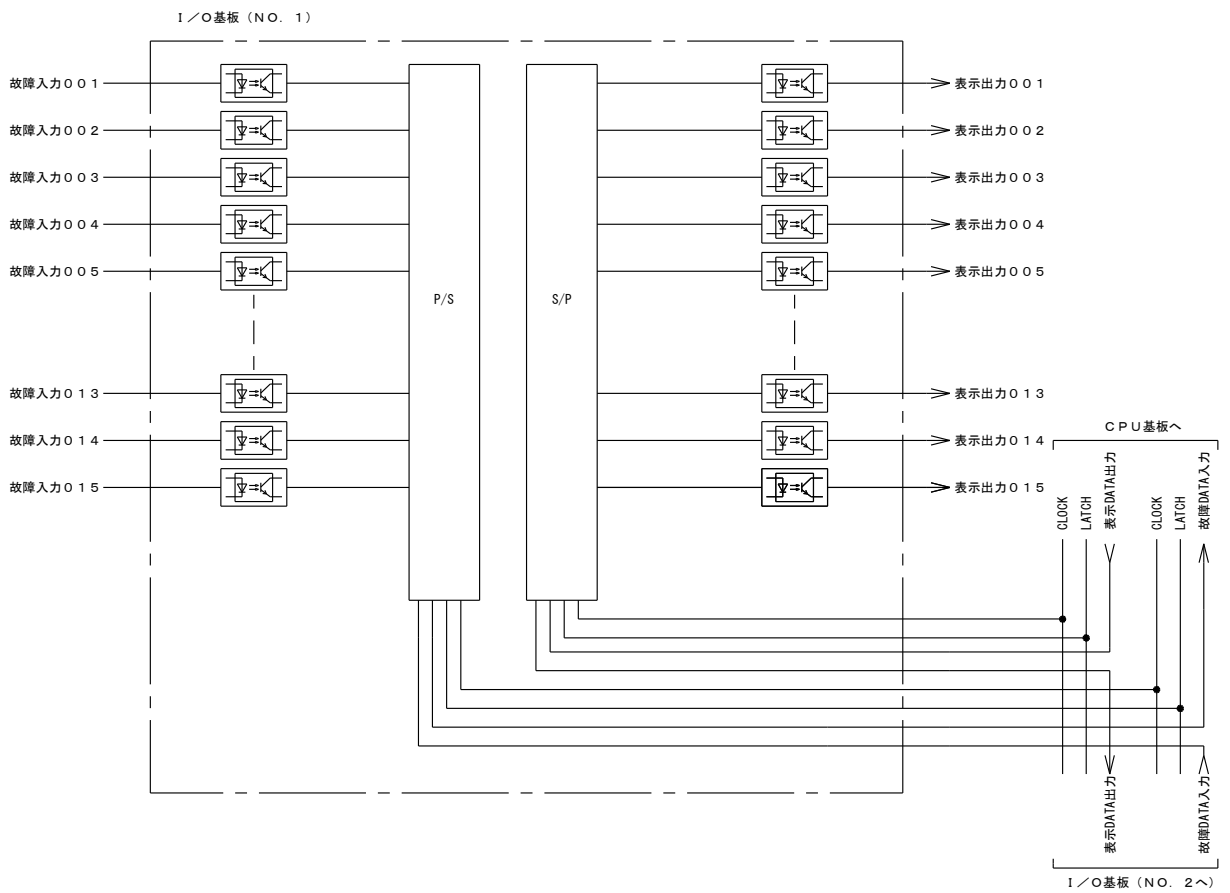


4. 3 基板ブロック図

(1) CPU基板



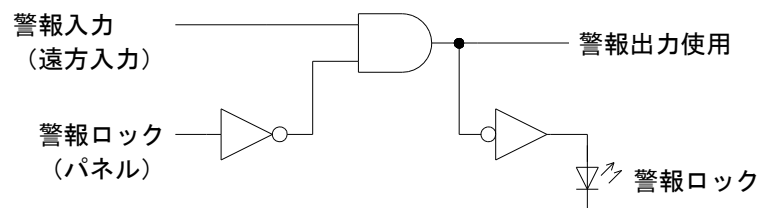
(2) I/O基板



5. 動作

5. 1 動作

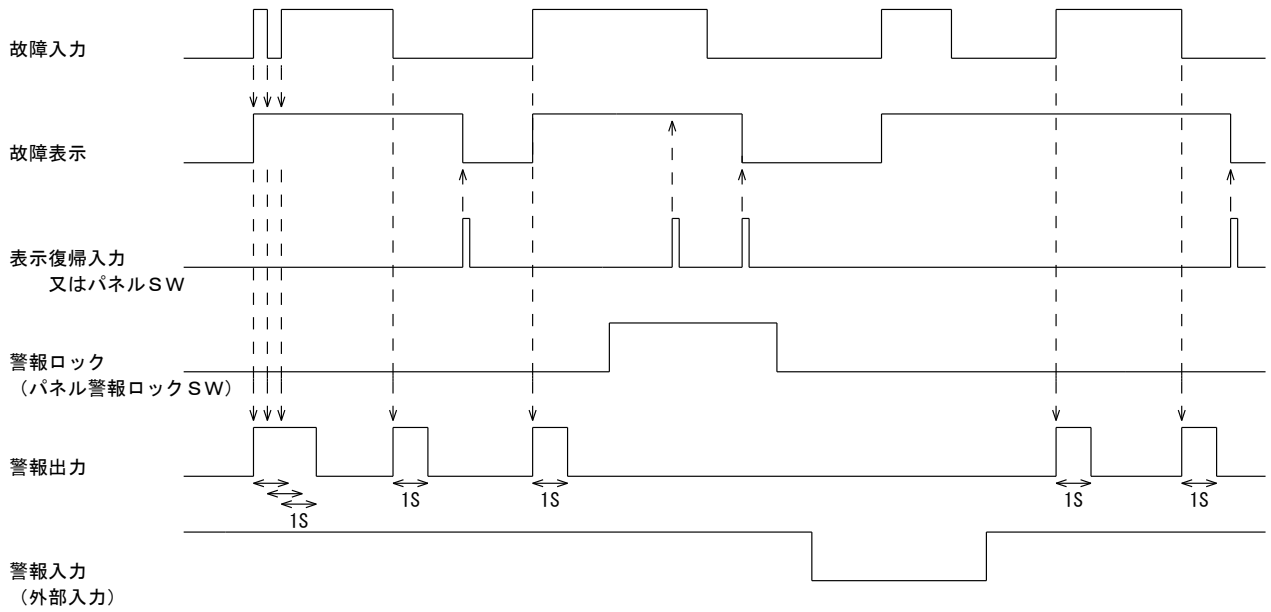
- (1) 故障信号の入力により、故障信号に対応した表示部のLEDランプが点灯し自己保持します。
- (2) 同時に警報出力が1秒間出力されます。
また、故障信号復帰時に同様に警報出力が1秒間出力されます。
多重故障の場合、警報出力は最後の動作および復帰から1秒後に復帰します。
- (3) 警報出力は、外部警報入力の有り時に使用となり、入力がない場合は停止となります。
装置パネルの警報ロックスイッチにより警報出力はロックとなります。



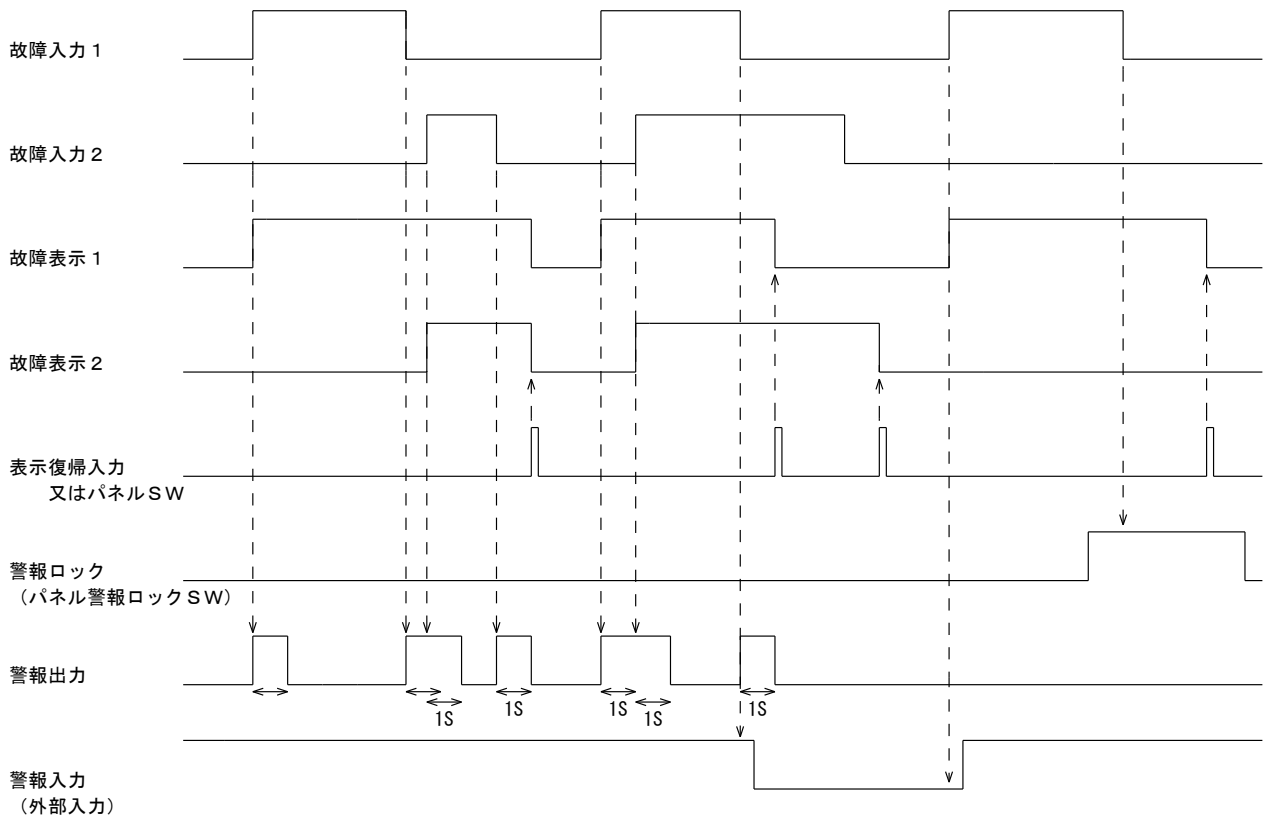
- (4) 外部入力または装置パネルの表示復帰スイッチ押下により、表示部のLEDは消灯となります。
故障信号が継続中は、消灯はしません。
- (5) 外部入力または装置パネルのランプテスト押下により、表示器を各バンク毎に順次点灯します。
自己保持している表示については、表示を消灯し、ランプテスト後に元の状態とします。
ランプテスト中にも、事故対応します。
- (6) 故障信号の入力により、表示部のLEDランプが点灯自己保持し故障信号が復帰した状態で制御電源が切断された場合は、自己保持状態は消去され制御電源の再投入時には表示は消灯状態となります。

5. 1 動作パターン

(1) 単独故障入力



(2) 多重故障入力



6. 仕様

6. 1 構造

- (1) 外形寸法 縦242×横434×奥行303 mm
(突起部を除く)
- (2) 取付方法 埋込形パネル取付
- (3) 外部端子 ファストン端子(250シリーズWタブ)
- (4) 塗装色 マンセル記号N1.5
- (5) 重量 16.5 kg

6. 2 定格

- (1) 故障入力 DC110V 0.6W
- (2) 制御電源 DC110V 4.8W (故障表示消灯時)
DC110V 60.0W (故障表示全灯時)

6. 3 性能

- (1) 故障信号入力 直流電圧入力(フォトカプラ入力)
- ① 入力点数 108点
- ② 信号入力電圧範囲 DC110V(88V~143V)
- ③ 信号入力時間 50ms以上
- (2) 故障表示 発光ダイオードにて表示窓の文字を照光する。
- ① 表示点数 108点
- ② 表示色 橙色
- ③ 表示器 表示ピッチ 20mm×20mm
名称板 16mm×16mm
- (3) 出力 警報出力
- ① 各故障入力の発生および復帰時に警報出力を送出します。
多重故障の場合は、最後の発生または復帰より1秒後に復帰します。
- ② 警報出力 1a
通電電流 1A
遮断電流 抵抗負荷 0.5A(DC110V)
誘導負荷 0.2A
(DC110V L/R=40ms)
- ③ 出力時間 1秒±5%
- (4) 外部入力
- ① 入力定格 DC110V(88V~143V)
50ms以上
- ② 表示復帰 自己保持している表示器を消灯
- ③ 警報入力 入力有り時 警報出力使用
入力なし時 警報出力ロック

- | | | |
|-----------------|----------|---|
| | ④ ランプテスト | 警報停止ランプ、装置異常ランプおよび故障表示器（1 B、2 B、3 B、共通）を順次点灯 |
| (5) 操作スイッチ | ① 表示復帰 | 自己保持している表示器を消灯 |
| | ② 警報ロック | 押下時、警報出力をロック |
| | ③ ランプテスト | 表示器を順次点灯
(1 B、2 B、3 B、共通) |
| (6) 表示 | ① 警報ロック | 警報出力ロック時点灯
(警報ロックスイッチに内蔵) |
| | ② 装置電源 | 内部装置電源電圧有時に点灯 |
| | ③ 装置異常 | 装置異常時に点灯
(電源故障時を除く) |
| (7) 装置異常出力および表示 | | |
| | ① 装置異常出力 | <p>常時監視異常にて出力、異常復帰時は自動復帰</p> <p>異常接点出力 1 a</p> <p>通電電流 1 A</p> <p>遮断電流 抵抗負荷 0. 5 A (DC 110 V)</p> <p> 誘導負荷 0. 2 A</p> <p style="text-align: right;">(DC 110 V L/R=40ms)</p> |
| | ② 装置異常表示 | <p>ウォッチドッグタイマー異常にて正面パネルに装置異常表示を点灯、異常復帰時消灯</p> <p>電源異常の場合は、点灯しません。</p> |

6. 4 一般仕様

(1) 絶縁抵抗

DC500V 絶縁抵抗計にて (相対湿度、80%以下)

- ① 電気回路一括対地間 10MΩ 以上
- ② 電気回路相互間 10MΩ 以上
- ③ 接点回路端子間 (接点極間) 5MΩ 以上

(2) 商用周波耐電圧

- ① 電気回路一括対地間 AC2,000V 1 分間
- ② 電気回路相互間 AC2,000V 1 分間
- ③ 接点回路端子間 (接点極間) AC1,000V 1 分間

(3) 雷インパルス耐電圧 (標準波形 $1.2 \times 50 \mu s$ 正負 3 回)

- ① 電気回路一括対地間 4,500 V
- ② 電気回路相互間 3,000 V

(4) 耐振動

制御電源回路に定格電圧を印加した状態で下記の条件の振動を左右および上下方向に加えたとき、加振中に誤動作、誤表示など好ましくない応動を示しません。

振動数 10Hz の試験は、共振試験を行い、3~10Hz の周波数範囲に共振点がないことを確認する。

共振点がある場合は、表の加速度を 30 秒間印加する試験を追加する。

振動数 [Hz]	複振幅			加振時間 [s] (各方向共)	加速度 (参考) [m/s^2] (G)		
	前後	左右	上下		前後	左右	上下
10	5		2.5	30	9.8 (1.0)		4.9 (0.5)
16.7	0.4			600	1.96 (0.2)		

(5) 耐衝撃

$294m/s^2$ (30G) の衝撃を、前後、左右および上下方向に各 3 回加えても、電氣的機械的に支障を生じません。

(6) 耐減衰振動波形ノイズ

制御電源回路に定格電圧を印加した状態で、第一波波高値 2.5~3.0KV、振動数 1.0~1.5MHz、繰り返し頻度 50 回/秒以上の減衰振動電圧を下記の部位に、それぞれ 2 秒印加しても、誤動作、誤表示など好ましくない応動を示しません。

- ① 制御電源回路一括
- ② 制御電源回路端子間対地間
- ③ 制御入出力回路一括対地間

(7) 耐方形波インパルス性ノイズ

制御電源回路に定格電圧を印加した状態で、尖頭電圧 1000V、パルス幅 100ns 繰り返し周波数 50Hz の方形波インパルス性ノイズを、下記の部位に正負、各 2 秒間印加しても、誤動作、誤表示など好ましくない応動を示しません。

- ① 制御電源回路一括対地間
- ② 制御電源回路端子間
- ③ 制御入出力回路一括対地間

(8) 耐静電気放電ノイズ

制御電源回路に定格電圧を印加した状態（カバー付き）で、通常、人が触れる部位に 1 箇所当たり 1 秒間間隔で 10 回静電気放電させても、誤動作、誤表示など好ましくない応動を示しません。（IEC 801-2 厳しさレベル 4）

- ・ 放電電圧 接触放電 8 kV
 空中放電 15 kV
- ・ 放電部位 パネル部ツマミ、スイッチ操作部

(9) 耐電波ノイズ

制御電源回路に定格電圧を印加した状態で、定格出力 5W のトランシーバーのアンテナの先端を装置に接触させ、150MHz 帯、400MHz 帯および 900 MHz 帯の電波を断続的に照射しても、誤動作、誤表示など好ましくない応動を示しません。

(10) 過負荷耐量

- ① 連続過負荷
 - ・ 故障入力回路 定格電圧（DC110V）の 1.3 倍（143.0 V）、3 時間
 - ・ 制御電源回路 定格電圧（DC110V）の 1.3 倍（143.0 V）、3 時間

7. 自動監視機能

7. 1 異常表示・出力

(1) ウォッチドックタイマー異常の場合、装置正面パネルの装置異常ランプを点灯し装置異常出力(1 a)を出力します。

(2) 制御電源異常の場合、装置異常出力(1 a)を出力します。

装置異常ランプは点灯しません。

電源喪失の場合、装置パネルの装置電源ランプが消灯します。

(3) 装置異常出力およびランプ表示は、異常が復帰した場合は自動復帰します。

7. 2 常時監視機能

常時監視機能は、下記の監視を行っており何れかの異常の場合装置異常とします。

No.	監視項目	監視内容	装置異常出力
1	ウォッチドックタイマー	ソフトウェア処理により外部に設けたハードウェアタイマーに対しクリア信号を出力します。ソフトウェアの暴走などの異常が発生するとクリア信号が出力されずハードウェアタイマーがカウントアップし異常を検出します。	約30秒以上連続で異常を検出した場合
2	制御電源監視	装置電源有りの状態で、内部電源2次側の電圧を監視し出力喪失を検出します。 CPU電源 + 5V 検出値: 2.7 ~ 3.7 V 表示用電源 + 24V 検出値: 12.9 ~ 13.9 V	約10秒以上連続で異常を検出した場合

NO.	項目		FDA2F (既設品)	FDA2F-K (新形)	
1	構造	装置外形	縦 242×横 434×奥行 303 mm	変更無し	
		重量	18.0 kg	16.5 kg	
		カバー開き	右開き	左開き	
		基板構成	CPU基板 × 1枚 CLOCK基板 × 1枚 PIFK基板 × 1枚 INPUT基板 × 4枚 DRIVER基板 × 4枚 PANEL基板 × 1枚 MOTHER基板 × 1枚 端子基板 × 1枚 14枚	CPU基板 × 1枚 I/O基板 × 8枚 MOTHER基板 × 1枚 端子基板 × 1枚 11枚	
		表示部	点数	1B 6段5列 30点 2B 6段5列 30点 3B 6段5列 30点 共通 6段3列 18点 108点	変更無し
			表示色	赤、緑、橙	橙
		電源スイッチ	無し	有り	
		端子	ファストン端子	変更無し	
		接地端子	無し	追加 (M4 端子)	
		塗装色	7.5BG4/1.5	N1.5	
2	準拠規格	電力用保護継電器 (JEC-174)	電力用保護継電器 (JEC-2500) 電力用規格 (B-402)		
3	定格	制御電源	DC110V (88~143V)	変更無し	
		故障入力電圧	DC110V (88~143V)	変更無し	
		故障入力時間	50ms 以上	変更無し	
4	機能	故障入力	108 点	変更無し	
		故障表示	108 点	変更無し	
		故障記憶	故障内容 発生年月日、時分秒 最大記憶数 400 ポイント	記憶機能無し	
		記憶出力	プリンタ出力	記憶機能なしのため、削除	
		警報出力	故障入力の発生、復帰時に出力 出力時間 1 秒	変更無し	
5	外部入力	警報入力	入力有：警報出力使用 入力無：警報出力ロック	変更無し	
		記憶消去	記憶内容消去	記憶機能なしのため、削除	
		表示復帰	故障表示の消灯	変更無し	
		点検	ランプテスト	変更無し	
6	操作	記憶復帰	記憶内容消去	記憶機能なしのため、削除	
		表示復帰	故障表示の消去	変更無し	
		警報ロック	警報出力のロック	変更無し	
		点検	ランプテスト	変更無し	
		印字	記憶内容の印字	印字機能無のため、削除	
7	回路方式	CPU回路	CPU回路		
8	常時監視機能	ウォッチドックタイマー	有り	変更無し	
		制御電源監視	有り	変更無し	

NO.	項目	FDA2F (既設品)	FDA2F-K (新形)	
8	一般仕様	絶縁抵抗	500V メガ 電気回路一括対地間 10 MΩ 以上 電気回路相互間 5 MΩ 以上	500V メガ 電気回路一括対地間 10 MΩ 以上 電気回路相互間 5 MΩ 以上 接点回路端子間 5 MΩ 以上
		商用周波耐電圧	電気回路一括対地間 2,000 V 1 分間	電気回路一括対地間 2,000 V 1 分間 電気回路相互間 2,000 V 1 分間 接点回路端子間 1,000 V 1 分間
		雷インパルス耐電圧	標準波形 正負 3 回 電気回路一括対地間 4,500V	標準波形 正負 3 回 電気回路一括対地間 4,500V 電気回路相互間 3,000V
		耐振動	振動数 16.7 Hz 複振幅 前後左右上下 4 mm	振動数 16.7 Hz 複振幅 前後左右上下 0.4 mm 振動数 10 Hz 複振幅 前後、左右 5 mm 上下 2.5 mm
		耐衝撃	30 G	変更無し
		耐減衰振動波形ノイズ	規定無し	2.5~3.0 kV 1.0~1.5 MHz 制御電源回路一括対地間 制御電源回路端子間 制御入出力回路一括対地間
		耐方形波インパルス性ノイズ	規定無し	1000 V、100 ns 正負 2 秒 制御電源回路一括対地間 制御電源回路端子間 制御入出力回路一括対地間
		耐静電放電ノイズ	規定無し	放電電圧 接触 8 kV 空中 15 kV パネル部ツマミ、スイッチ操作部
		耐電波ノイズ	規定無し	5W 144 MHz 150 MHz 900 MHz の電波を断続的に照射
耐過負荷耐量	故障入力 定格電圧の 1.3 倍 (143V) × 3 時間 制御電源入力 定格電圧の 1.3 倍 (143V) × 3 時間	変更無し		