



# TEST REPORT

No. OT304-JE24032

製品名: FS1B 形 セーフティコントローラ  
Product Name: FS1B Safety Controller

形番: FS1B-C31S  
Part Number:

定格: 定格動作電圧 DC24V  
Rating: Rated Voltage 24 V DC

適用規格: IEC61508-1 EN ISO13849-1  
Applicable Standards: IEC61508-2 EN ISO13849-2  
IEC61508-3 ISO13851  
IEC/EN62061 UL508  
IEC/EN61131-2 CSA C22.2 No.142  
IEC/EN61000-6-2  
IEC/EN61000-6-4  
IEC/EN61000-6-7

テスト結果: 合格  
Test Result: Passed

備考:  
Remarks:

承認/ Approved by:



Masaaki Fujii  
Reliability Evaluation Group  
Quality Assurance Department

照査/ Checked by :



Shuhei Yamamoto  
Reliability Evaluation Group  
Quality Assurance Department

担当/ Tested by :



Haruhisa Hirata  
Reliability Evaluation Group  
Quality Assurance Department

## 1. 対象形番/ Part Number

形番/ Part Number	バージョン/ Ver.	ロジックパターン/ No. of Logic
FS1B-C31S	-	24

## オプション/ Optional Parts

品名/ Product	型番/ Ordering Type No.
入力用コネクタ Input connector	FS9Z-CN03
出力用コネクタ Output connector	FS9Z-CN04
マーキングタイ(本体の保護カバーのロック用) Marked Cable Tie	FS9Z-MT01PN10

## 2. 試験結果一覧/ List of test item

試験項目 / Test items	結果 / Result	適用規格 / Applicable standards
1. 消費電力 Power consumption	合格 Passed	-
2. 電圧変動範囲 Voltage fluctuation range	合格 Passed	-
3. 耐電圧 Dielectric strength	合格 Passed	-
4. 起動時間 Start-up Time	合格 Passed	-
5. 応答時間 Response time	合格 Passed	-
6. 使用耐寒 Operating low temperature	合格 Passed	IEC60068-2-1
7. 使用耐熱 Operating high temperature	合格 Passed	IEC60068-2-2
8. 保存耐寒 Storage low temperature	合格 Passed	IEC60068-2-1
9. 保存耐熱 Storage high temperature	合格 Passed	IEC60068-2-2
10. 使用周囲湿度 Operating humidity	合格 Passed	-
11. 保護構造 (IP2X) Degree of protection (IP2X)	合格 Passed	-
12. 保護構造 (IPX0) Degree of protection (IPX0)	合格 Passed	-
13. コネクタ挿抜回数 Connector insertion / Removal durability	合格 Passed	-
14. 設定スイッチ操作回数 Configuration switch durability	合格 Passed	-
15. エンタボタン操作回数 Enter button durability	合格 Passed	-
16. 耐振動性 Vibration resistance	合格 Passed	IEC/EN60028-2-6
17. 耐衝撃性 Shock Resistance	合格 Passed	IEC/EN60028-2-27
18. 耐静電気放電 Electrostatic discharge	合格 Passed	EN/IEC 61000-4-2
19. 放射性無線周波電磁界イミュニティ Radio-frequency electromagnetic field	合格 Passed	EN/IEC 61000-4-3
20. EFT/B(ファストランジェント/バースト) Electrical fast transient/burst	合格 Passed	EN/IEC 61000-4-4
21. 雷サージ Surge immunity	合格 Passed	EN/IEC 61000-4-5
22. 伝導性無線周波妨害イミュニティ Conducted radio frequency immunity	合格 Passed	EN/IEC 61000-4-6
23. 伝導コモンモードイミュニティ Conducted common-mode voltage	合格 Passed	EN/IEC 61000-4-16
24. エミッション Emission	合格 Passed	EN/IEC 61000-6-4

## 3.試験結果/ Test Result

試験項目/ Test items		試験方法/結果/ Test method and result	
1.	消費電力 Power consumption	方法 Method	入力電圧 : DC24V Input Voltage : 24 V DC
		判定基準 Criteria	単体 6W 以下、最大負荷接続 48W 以下 6 W maximum (Single), 48 W maximum (Maximum load connection )
		結果 Result	合格 Passed
2.	電圧変動範囲 Voltage fluctuation range	方法 Method	入力電圧 : DC20.4~28.8V Input Voltage : 20.4 V DC - 28.8 V DC
		判定基準 Criteria	正常動作すること Work properly
		結果 Result	合格 Passed
3.	耐電圧 Dielectric strength	方法 Method	内部回路－筐体間 : AC1000V 1 分間 Between enclosure and internal circuit : 1000 V AC 1min
		判定基準 Criteria	絶縁破壊がないこと No dielectric breakdown is allowed.
		結果 Result	合格 Passed
4.	起動時間 Start-up time	方法 Method	入力電圧 : DC24V Input Voltage : 24 V DC
		判定基準 Criteria	3s 以下(電源投入から動作状態に移行するまでの時間) 3 s maximum (Time to change to Run state after power supply is turned on)
		結果 Result	合格 Passed

試験項目/ Test items		試験方法/結果/ Test method and result	
5.	応答時間 Response time	方法 Method	入力電圧 : DC24V Input voltage : 24 V DC
		判定基準	<p>オン → オフ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 40ms 以下 (ロジック 32b、32C 以外)</li> <li>・ 50ms 以下 (ロジック 32b、32C)</li> </ul> <p>オフディレータイマ値の設定が即断 (0s) の場合、安全入力から安全出力がオフするまでの時間</p> <p>オフディレータイマ値の設定が即断 (0s) 以外の場合、オフディレー時間に応答時間をプラスする</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 3s 以下 (モード切替)</li> </ul> <p>オフディレータイマ値の設定が即断 (0s) の場合、モードセレクトの要求が発生してから安全出力がオフするまでの時間</p> <p>オフ → オン</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 100ms 以下</li> </ul> <p>オートリセットの場合、安全入力がオンしてから安全出力がオンするまでの時間</p> <p>マニュアルリセットの場合、リセット入力がオンしてから安全出力がオンするまでの時間</p> <p>コントロールリセットの場合、リセット入力がオフ→オン→オフしてから安全出力がオンするまでの時間</p>
		Criteria	<p>ON -&gt; OFF</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 40 ms maximum (except logic 32b and 32C)</li> <li>・ 50 ms maximum (logic 32b and 32C)</li> </ul> <p>When the off-delay timer value is set to immediate (0s), the time from when the safety input turns off to when the safety output turns off.</p> <p>If the off-delay timer value is set to anything other than immediate response (0s), the response time is added to the off-delay time.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 3 s maximum (Mode select)</li> </ul> <p>When the off-delay timer value is set to immediate (0s), the time from when a mode select request occurs until the safety output is turned off</p> <p>OFF -&gt; ON</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 100 ms maximum</li> </ul> <p>For autostart, the time from when the safety input turns on to when the safety output turns on.</p> <p>For manual start, the start input the time from when the safety output turns on until it turns on.</p> <p>For control start, it is the time from when the start input goes off→on→off until the safety output turns on.</p>
		結果 Result	合格 Passed

試験項目/ Test items		試験方法/結果/ Test method and result	
6.	使用耐寒 Operating low temperature	方法	温度 : -10°C(氷結なきこと) 時間 : 96h 入力電圧 : DC24V
		Method	Temperature : -10°C(no freezing) Duration : 96 h Input voltage : 24 V DC
		判定基準 Criteria	コールドスタート動作できること。 試験後、諸特性を満足し正常に動作すること。 Capable of cold start operation. After the test, the product satisfies all characteristics and operates normally.
		結果 Result	合格 Passed
7.	使用耐熱 Operating high temperature	方法	温度 : +55°C 時間 : 96h 入力電圧 : DC24V
		Method	Temperature : +55°C Duration : 96 h Input Voltage : 24 V DC
		判定基準 Criteria	ホットスタート動作できること。 試験後、諸特性を満足し正常に動作すること。 Capable of hot start operation. After the test, the product satisfies all characteristics and operates normally.
		結果 Result	合格 Passed
8.	保存耐寒 Storage low temperature	方法	温度 : -40°C (氷結なきこと) 時間 : 96h
		Method	Temperature : -40°C (no freezing) Duration : 96 h
		判定基準 Criteria	試験後各電気的特性を満足し正常に動作すること。 After testing, each electrical characteristic must be satisfied, and the device must function normally.
		結果 Result	合格 Passed
9.	保存耐熱 Storage high temperature	方法	温度 : +70°C 時間 : 96h
		Method	Temperature : +70°C Duration : 96 h
		判定基準 Criteria	試験後各電気的特性を満足し正常に動作すること。 After testing, each electrical characteristic must be satisfied, and the device must function normally.
		結果 Result	合格 Passed

	試験項目/ Test items	試験方法/結果/ Test method and result	
10.	使用周囲湿度 Operating humidity	方法 Method	温度 : +55℃ 湿度 : 95%RH (結露なきこと) 時間 : 96h 入力電圧 : DC24V Temperature : +50 °C Humidity : 95 %RH (no condensation) Duration : 96 h Input voltage : 24 V DC
		判定基準 Criteria	破損無きこと。 No damage is found.
		結果 Result	合格 Passed
11.	保護構造 (IP2X) Degree of Protection (IP2X)	方法 Method	試験器具 : テストフィンガ (IEC 60529) 押圧力 : 10N Test tool : Test Finger (IEC60529) Pressure : 10N
		判定基準 Criteria	試験品内部へテストフィンガの接触がないこと There is no contact of the test finger with the test part.
		結果 Result	合格 Passed
12.	保護構造 (IPX0) Degree of Protection (IPX0)	方法 Method	水の浸入に対して特に保護されていません。 No protection of water intrusion.
		判定基準 Criteria	- -
		結果 Result	- -
13.	コネクタ挿抜回数 Connector insertion/ removal	方法 Method	挿抜回数 : 最大 25 回 No. of insertion/ removal : 25 times maximum
		判定基準 Criteria	破損無きこと。 No damage is found.
		結果 Result	合格 Passed
14.	設定スイッチ操作回数 DIP switch durability	方法 Method	操作回数 : 最大 100 回 (1 極あたり) Number of operations : 100 times maximum per pole
		判定基準 Criteria	破損無きこと。 No damage is found.
		結果 Result	合格 Passed
15.	エンタボタン操作回数 Enter button durability	方法 Method	操作回数 : 最大 1000 回 No. of push : 1000 times maximum
		判定基準 Criteria	破損無きこと。 No damage is found.
		結果 Result	合格 Passed

試験項目/ Test items		試験方法/結果/ Test method and result	
16.	耐振動性 Vibration resistance	方法	加速度 : 5~8.4Hz, 片振幅 3.5mm 8.4~150Hz, 10m/s <sup>2</sup> (ピーク) 方向 : X/Y/Z 3 軸方向 時間 : 各方向 2h 入力電圧 : DC24V
		Method	Acceleration : 5 to 8.4 Hz single amplitude 3.5 mm, 8.4 to 150 Hz acceleration, 10 m/s <sup>2</sup> (peak) Direction : X/ Y/ Z 3 axis Duration : 2 h on each of three mutually Input voltage : 24 V DC
		判定基準 Criteria	破損無きこと。 No damage is found.
17.	耐衝撃性 Shock resistance	結果 Result	合格 Passed
		方法	加速度 : 150m/s <sup>2</sup> , 11ms 方向 : X/Y/Z 3 軸 6 方向 回数 : 各方向 3 回 入力電圧 : DC24V
		Method	Acceleration : 150 m/s <sup>2</sup> , 11 ms Direction : X/ Y/ Z 3 axes 6 directions Times : 3 times in each direction Input voltage : 24 V DC
18.	耐静電気放電 Electrostatic discharge	判定基準 Criteria	破損無きこと。 No damage is found.
		結果 Result	合格 Passed
		方法	試験電圧 : ±4kV、±6kV (接触)、±8kV (気中) ※ 放電間隔 : 1s 放電回数 : 10 回 入力電圧 : DC24V ※以下に従う IEC61131-2 (安全機能以外)、IEC61000-6-7 (安全機能)
		Method	Test voltage : ±4 kV, ±6 kV (contact), ± 8 kV (air) ※ Interval : 1 s No. of discharge : 10 times Input voltage : 24 V DC ※According with IEC61131-2 (not safety function), IEC61000-6-7(safety function)
		判定基準 Criteria	Criteria B (安全機能以外)、DS (安全機能) Criteria B (not safety function), DS (safety function)
		結果 Result	合格 Passed



試験項目 / Test items		試験方法/結果 / Test method and result	
19.	放射線無線周波数電磁界 イミュニティ Radio frequency electromagnetic field	方法 Method	周波数範囲 : 80MHz~6GHz 電界強度 : 3V/m、10V/m、20V/m ※ 変調 : AM、1kHz、80% 距離 : 3 m 入力電圧 : DC24V ※以下に従う IEC61131-2 (安全機能以外)、IEC61000-6-7 (安全機能) Frequency range : 80 MHz - 6 GHz Field strength : 3 V/m, 10 V/m, 20 V/m ※ Modulation : AM, 1 kHz, 80% Test distance : 3 m Input voltage : 24 V DC ※According with IEC61131-2 (not safety function), IEC61000-6-7(safety function)
		判定基準 Criteria	Criteria A (安全機能以外)、DS (安全機能) Criteria A (not safety function), DS (safety function)
		結果 Result	合格 Passed
20.	EFT/B(ファストランジェント ／バースト) Electrical fast transient/burst	方法 Method	試験電圧 : ±2kV (電源部/直接)、 ±1kV、±2kV (I/O 制御線/カップリング)※ 入力電圧 : DC24V 試験時間 : 5min. ※それぞれ以下に従う IEC61131-2 (安全機能以外)、IEC61000-6-7 (安全機能) Test voltage : ±2 kV (Power port; Direct)、 ±1 kV, ±2 kV (I/O port; Clamp)※ Input voltage : 24 V DC Test time : 5 min. ※According with IEC61131-2 (not safety function), IEC61000-6-7(safety function)
		判定基準 Criteria	Criteria A (安全機能以外)、DS (安全機能) Criteria A (not safety function), DS (safety function)
		結果 Result	合格 Passed
21.	雷サージ Surge immunity	方法 Method	試験電圧 : ±2kV (ラインー接地間)、 ±1kV、±2kV (ラインーライン間) ※ 入力電圧 : DC24V 印加回数 : 5 回、15 回 ※ 印加間隔 : 1min. ※以下に従う IEC61131-2 (安全機能以外)、IEC61000-6-7 (安全機能) Test voltage : ±2 kV (L-G), ±1 kV, ±2 kV (L-L) ※ Input voltage : 24 V DC No. of application : 5 times, 15 times ※ Interval : 1 min. ※According with IEC61131-2 (not safety function), IEC61000-6-7(safety function)
		判定基準 Criteria	Criteria B (安全機能以外)、DS (安全機能) Criteria B (not safety function), DS (safety function)
		結果 Result	合格 Passed

試験項目 / Test items		試験方法/結果/ Test method and result	
22.	伝導性無線周波妨害 イミュニティ Conducted radio frequency immunity	方法	周波数範囲 : 0.15~80MHz 試験電圧 : 10V、20V 変調 : AM 変調、1kHz、80% 印加部位 : 電源部 (CDN)、I/O 制御線 (EM クランプ) 入力電圧 : DC24V ※以下に従う IEC61131-2 (安全機能以外)、IEC61000-6-7 (安全機能)
		Method	Frequency range : 0.15 - 80 MHz Test voltage : 10 V, 20 V ※ Modulation : AM, 1 kHz, 80% Parts : Power port (CDN), I/O (EM Clamp) Input voltage : 24 V DC ※According with IEC61131-2 (not safety function), IEC61000-6-7(safety function)
		判定基準 Criteria	Criteria A (安全機能以外)、DS (安全機能) Criteria A (not safety function), DS (safety function)
		結果 Result	合格 Passed
23.	伝導コモンモード電圧 Conducted common-mode voltage	方法	試験電圧 : 1V → 10V 20dB/decade (1.5kHz → 15kHz) 10V (15kHz → 150kHz) 10V (連続3s : DC, 16 2/3Hz, 50Hz, 60Hz, 150Hz, 180Hz) 100V (Short duration 1s: DC, 16 2/3Hz, 50Hz, 60Hz) 印加部位 : 電源部、I/O 制御線 入力電圧 : DC24V
		Method	Test voltage : 1 V→10 V 20 dB/decade (1.5 kHz→15 kHz) 10 V (15 kHz→150 kHz) 10 V (cont. 3s : DC, 16 2/3 Hz, 50 Hz, 60 Hz, 150 Hz, 180 Hz) 100 V (Short duration 1 s: DC, 16 2/3 Hz, 50 Hz, 60 Hz) Part : Power port, I/O port Input voltage : 24 V DC
		判定基準 Criteria	Criteria DS Criteria DS
		結果 Result	合格 Passed

	試験項目 Test Items	試験方法/結果 Test Method and Result	
		方法 Method	周波数 : 30MHz~1GHz 測定距離 : 3m、10m 入力電圧 : DC24V Frequency : 30 MHz - 1 GHz Measurement distance : 3 m, 10 m Input voltage : 24 V DC
24.	エミッション Emission	判定基準	不要輻射 ・ 10m QP 40dB (uV/m) (30 - 230MHz) QP 47dB (uV/m) (230 - 1000MHz) ・ 3m QP 50dB (uV/m) (30 - 230MHz) QP 57dB (uV/m) (230 - 1000MHz)  雑音端子電圧 QP 79dB (uV)、AV 66dB (uV) (0.15 - 0.5MHz) QP 73dB (uV)、AV 60dB (uV) (0.5 - 30MHz)  Radiated emission ・ 10 m QP 40 dB (uV/m) (30 - 230 MHz) QP 47 dB (uV/m) (230 - 1000 MHz) ・ 3m QP 50 dB (uV/m) (30 - 230 MHz) QP 57 dB (uV/m) (230 - 1000 MHz)  Conducted emission QP 79 dB (uV), AV 66 dB (uV) (0.15 - 0.5 MHz) QP 73 dB (uV), AV 60 dB (uV) (0.5 - 30 MHz)
		結果 Result	合格 Passed