

インフォメーション

ミニチュアシグナルリレー

ED2シリーズ (DIP タイプ)

EF2シリーズ (SMD タイプ)

基本特性および試験データ

© EM Devices Corporation 2018



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

目 次

1. まえがき	4
2. 構 造	5
3. 基本特性	6
3.1 開閉容量	6
3.2 コイル最大印加電圧	6
3.3 コイル温度上昇	7
3.4 駆動電力と時間特性	8
3.5 温度特性	9
3.6 磁気干渉	10
3.7 高周波特性	11
3.8 コイルインダクタンス	12
3.9 静電容量	13
3.10 電圧サージ耐量	14
3.11 通電耐量	15
4. 特性分布	16
4.1 感動, 開放電圧 (セット, リセット電圧)	16
4.2 動作, 復旧時間 (セット, リセット時間)	17
4.3 トランスファ時間	18
4.4 時間特性とその詳細	19
4.5 接点接触抵抗	23
4.6 耐 電 圧	24
4.7 熱起電力 (接点間オフセット電圧)	24
5. 試験データ	25
5.1 環境試験	26
5.1.1 高温放置	26
5.1.2 低温放置	27
5.1.3 温湿度サイクル	28
5.1.4 熱 衝 撃	29
5.1.5 振動 (耐久)	30
5.1.6 衝撃 (耐久)	31
5.1.7 はんだ耐熱 (ED2シリーズのみ)	32
5.1.8 リフローはんだ耐熱 (EF2シリーズのみ)	33
5.1.9 端子強度 (ED2シリーズのみ)	35



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

5.2 接点寿命試験	36
5.2.1 無負荷試験（機械的寿命, $T_a = 25^{\circ}\text{C}$)	36
5.2.2 抵抗負荷試験A（10 V, DC, 10 mA, $T_a = 85^{\circ}\text{C}$)	37
5.2.3 抵抗負荷試験B（50 V, DC, 100 mA, $T_a = 85^{\circ}\text{C}$)	37
5.2.4 抵抗負荷試験C（30 V, DC, 1 A, $T_a = 25^{\circ}\text{C}$)	38

本資料の内容は、後日変更する場合があります。



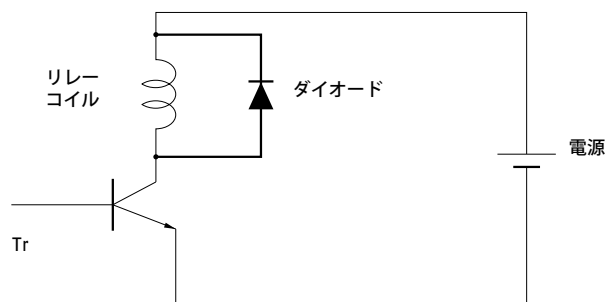
- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

1. まえがき

ミニチュアシグナルリレーは通信、計測、FA等の各分野で使用されています。本資料はミニチュアシグナルリレー ED2シリーズ、EF2シリーズの基本性能、試験データなどについてまとめました。

注1. グラフに表示されている \overline{I} (\overline{I}) はデータのMAX.値 \lceil MIN.値 \lfloor と平均値 \downarrow (\downarrow) を表します。

- リレーをIC等でドライブする場合、リレーのコイルインダクタンスによる逆起電力により、ICが破壊するのを防ぐために、コイルと並列にダイオードなどの保護素子を付加することがありますので、本資料中の動作時間、復旧時間（セット時間、リセット時間）の測定は、特に記載のない限り、この保護素子を付加して測定しています。



ミニチュアリレーを正しくお使いいただくために

- 使用範囲を越えた、温度、電圧、電流でのご使用は絶対に避けてください。
- 誤った方法でご使用になりますと、誤動作したり、異常発熱、発火などの原因となる恐れがあります。
ご使用前には、「ミニチュアリレー」カタログの「使用上のご注意」を必ずお読みください。



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

2. 構造

DIL（デュアルインラインリード）の端子形状を持つED2シリーズ、また、SMT（表面実装）に対応できる端子形状をもつEF2シリーズの構造、構成部品をそれぞれ示します。

ED2シリーズ、EF2シリーズの構造上で異なる点は、端子形状だけであり、それ以外は同一です。

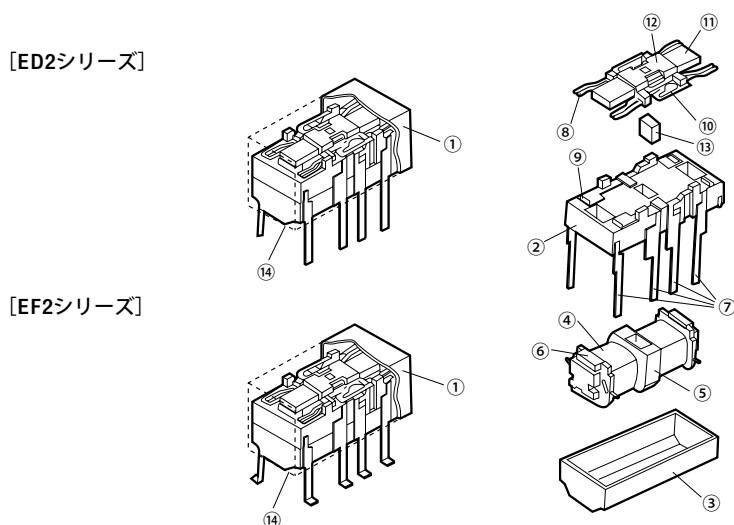


図 2-1 ED2/EF2シリーズの構造

表 2-1 ED2/EF2シリーズの構成部品

No.	構成部品	材 質
		ED2/EF2シリーズ
1	カバー	液晶ポリマー#
2	ベース	液晶ポリマー#
3	ベースパッド	液晶ポリマー#
4	コイル線材	ポリウレタン銅線
5	スプール	PPS耐熱樹脂#
6	コア	純鉄
7	端子	リン青銅（外部は予備はんだ処理）
8	可動接点	銀合金に合金金貼り*
9	固定接点	銀合金に合金金貼り*
10	スプリング	リン青銅
11	アマチュア	純鉄
12	アマチュアモールド	液晶ポリマー#
13	磁石	コバルト磁石
14	封止剤	エポキシ樹脂

注 PPS：ポリフェニリンサルファイド

*：標準品の場合

#：UL94V-0対応



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

3. 基本特性

ここでは主に、リレーをご使用になる時の回路設計等に必要のデータを示します。

ED2シリーズとEF2シリーズは、同一の設計がなされており、性能も同じです。

そこで、本項では、ED2シリーズ、EF2シリーズの共通の特性を示します。

3.1 開閉容量

リレーの接点負荷電圧および電流が図3-1の線で囲まれた範囲内であれば、安定した開閉動作が可能です。この範囲外では接点の寿命が極端に短くなることがあります。

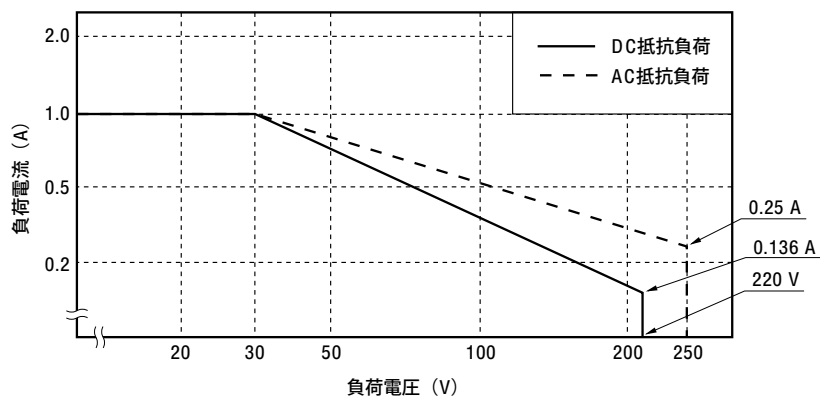


図3-1 開閉容量

3.2 コイル最大印加電圧

リレーの周囲温度（環境温度）に対して、リレーに連続して印加できる最大電圧の定格電圧に対する比率を図3-2に示します。この範囲内で使用すればコイルが焼損したり、異常な温度に上昇することがありません。

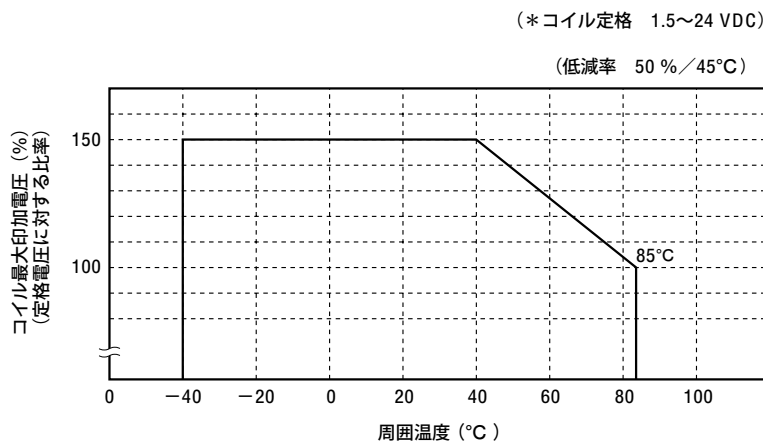


図3-2 コイル最大印加電圧



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

3.3 コイル温度上昇

コイルで消費される電力（コイル電圧と電流の積）に対するコイルの平均温度上昇を図3-3に示します。これはコイルに電力を印加する前の温度と印加後の飽和した温度の差分を表します。

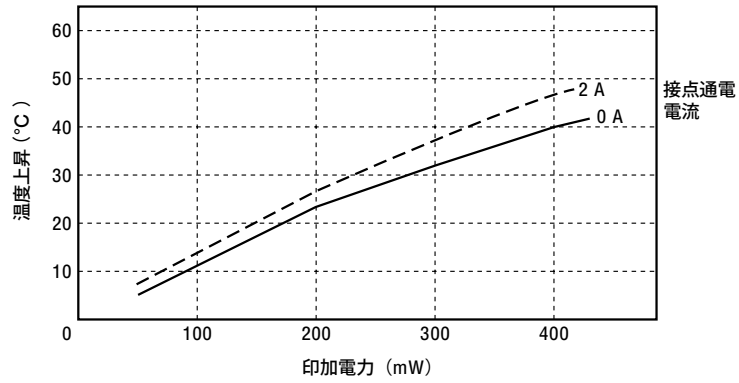


図3-3 コイル温度上昇

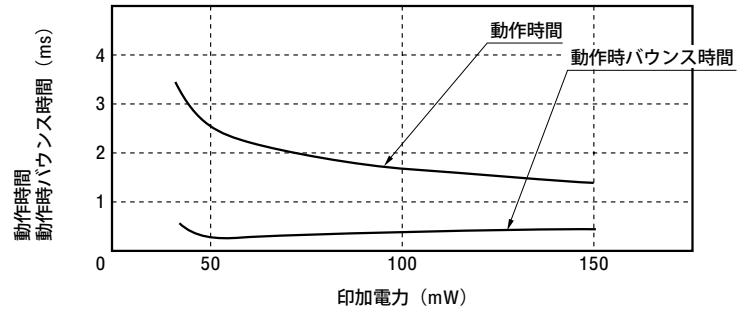


- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

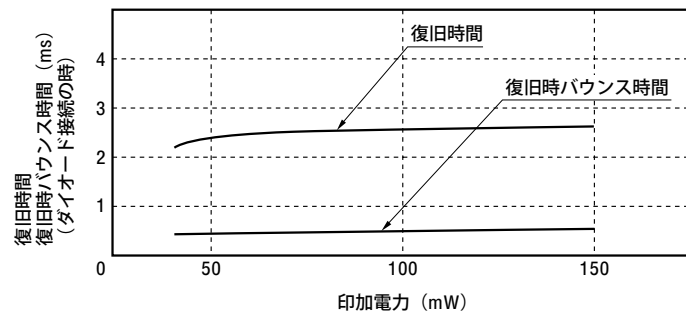
3.4 駆動電力と時間特性

リレーを駆動する印加電力に対する、動作時間およびバウンス時間を図3-4(1)に示します。同じく印加電力に対する、復旧時間およびバウンス時間を図3-4(2)に、コイルにサージ吸収用のダイオードを接続しないときの復旧時間およびバウンス時間を図3-4(3)に示します。

(1) 動作時間



(2) 復旧時間



(3) 復旧時間(ダイオード接続無し)

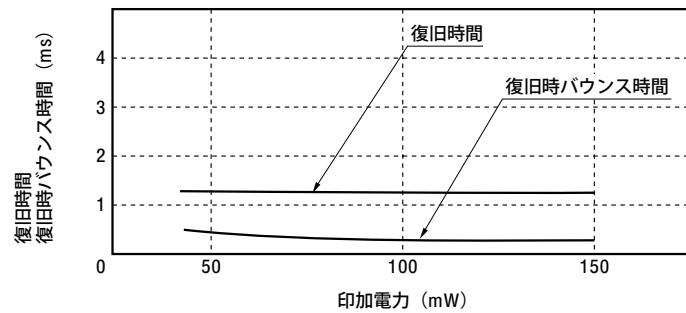


図3-4 駆動電力と時間特性



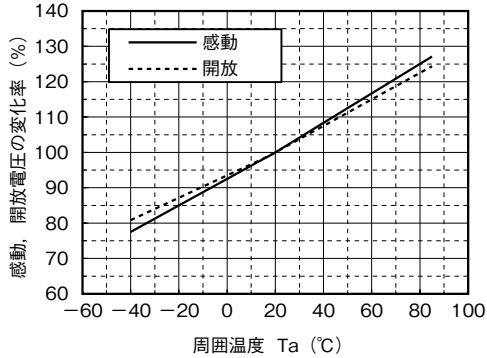
- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

3.5 温度特性

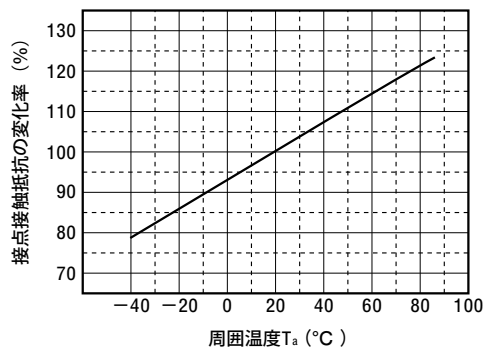
リレーの一般特性は、周囲の温度に比例して緩やかに変化します。

ここでは、この代表的な特性を図3-5に示します。

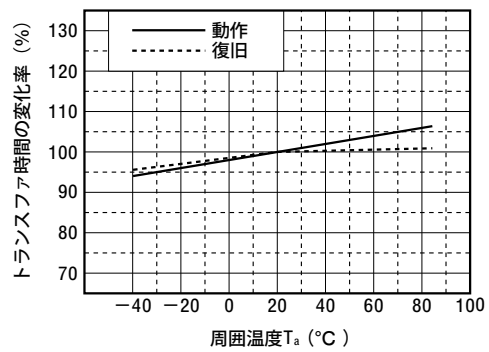
(1) 感動, 開放電圧



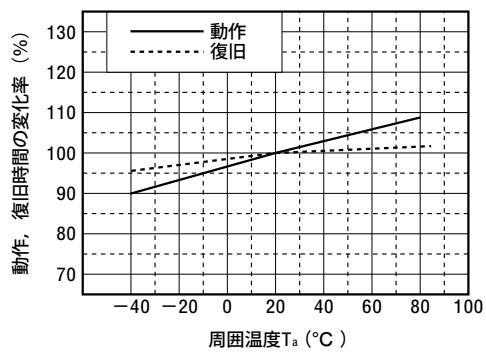
(2) 接点接触抵抗^注



(4) トランスファ時間



(3) 動作, 復旧時間



(5) コイル抵抗

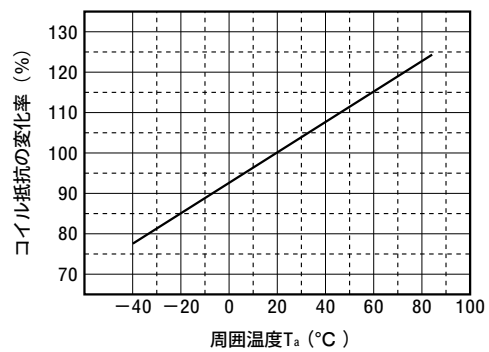


図3-5 温度特性

注 接点接触抵抗は、端子部の導体抵抗を含んでいます。

温度により変化するはこの導体抵抗成分です。



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

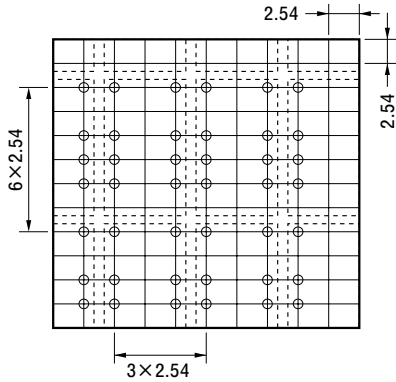
3.6 磁気干渉

リレーを多数個接近させ、実装する時の相互磁気干渉による動作電圧の変動を示します。2.54 mmメッシュの実装ピッチを利用した時の高密度実装のリレー配置を図3-5 (1) に示します。図3-5 (2) のハッチングを施した中央部のリレーは干渉を受けるリレーで、周囲のリレーは中央部のリレーに対して影響を与えるもので、通電の有無により条件が違います。

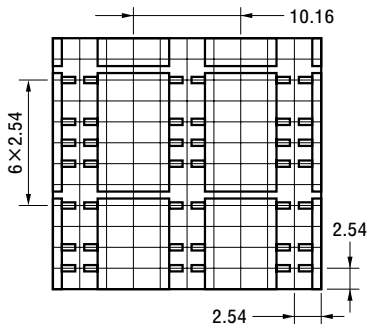
図3-5 (3) には図3-5 (2) に示した、各条件における中央部のリレーの動作の変動を比率で表しています。

(1) 実装ピッチ (mm)

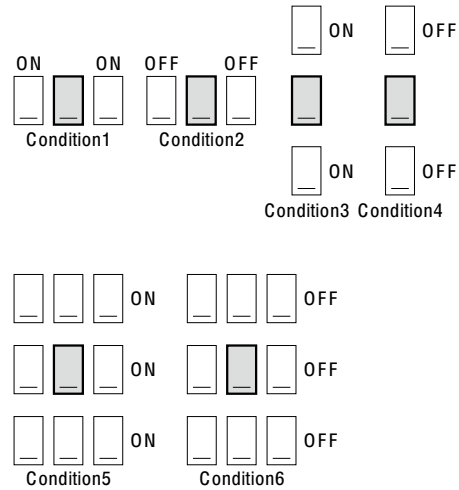
[ED2シリーズ]



[EF2シリーズ]



(2) 相互配置



(3) 変動データ

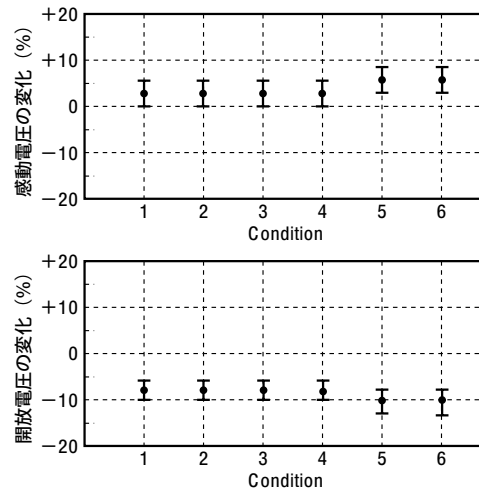


図3-6 磁気干渉



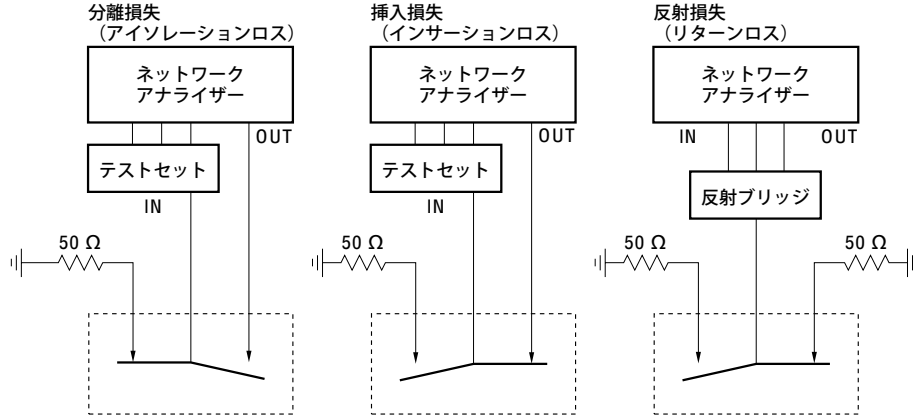
- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

3.7 高周波特性

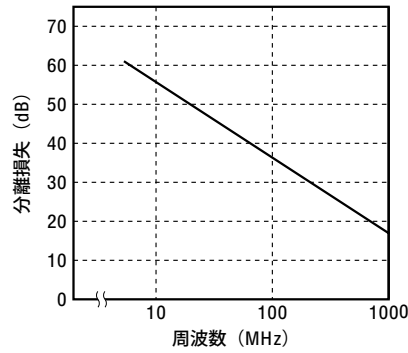
高周波信号をリレーの接点で開閉する時の性能として、各種特性を示します。図3-7(1)に測定回路の概要を、図3-7の(2)に分離損失、図3-7の(3)に挿入損失、図3-7(4)は反射損失を示します。

(1) 測定回路

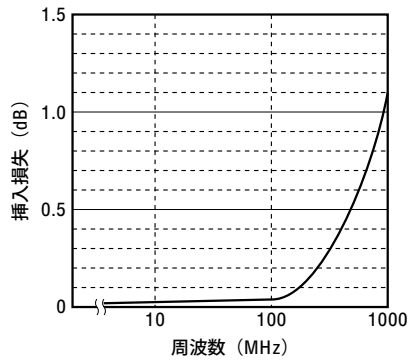
測定器：HP8753B ネットワークアナライザ (特性インピーダンス50 Ω)



(2) 分離損失



(3) 挿入損失



(4) 反射損失

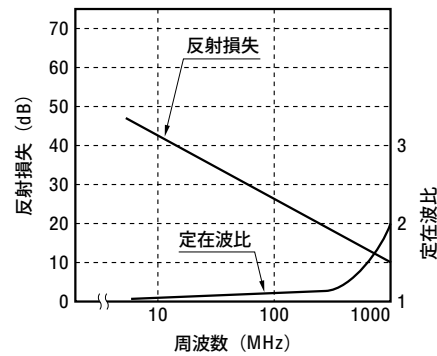


図3-7 高周波特性



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

3.8 コイルインダクタンス

リレー入力部はコイルであり、コイルインダクタンスを測定する方法には以下の二種類の方法があります。コイルの駆動方法によってご利用ください。

測定値を表3-1(1)、表3-1(2)に示します。

【LCRメータによる測定】

表3-1(1) コイルインダクタンス

(単位：mH)

品名 (電流保持型)	インダクタンス
ED2/EF2-1.5NU	34
ED2/EF2-3NU	126
ED2/EF2-4.5NU	195
ED2/EF2-5NU	221
ED2/EF2-9NU	690
ED2/EF2-12NU	1103
ED2/EF2-24NU	3513

(測定周波数：1 kHz)

【コイル電流波形による測定】

直流電圧による電流波形により、時定数 τ (飽和値の63.2%)を求め、算出。

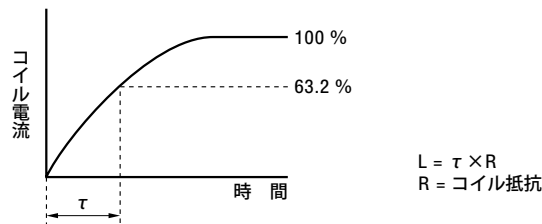


表3-1(2) コイルインダクタンス

(単位：mH)

品名 (電流保持型)	インダクタンス
ED2/EF2-1.5NU	9
ED2/EF2-3NU	50
ED2/EF2-4.5NU	80
ED2/EF2-5NU	150
ED2/EF2-9NU	320
ED2/EF2-12NU	600
ED2/EF2-24NU	2220

(印加電圧 = 直流電圧)

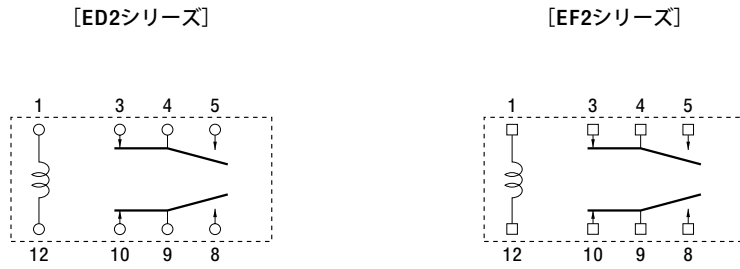


- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

3.9 静電容量

リレー各端子間の静電容量（キャパシタンス）を表3-2に示します。

なお、測定以外の端子は開放状態としています。



リレーの内部接続
(リレー底部より見て)

表3-2 静電容量

(単位：pF)

項目	端子番号	静電容量
コイル接点間	1, 4	1.6
	9, 12	1.6
開放接点間	4, 5	0.8
	8, 9	0.8
隣接接点間	4, 8	0.5
	4, 9	0.8
	5, 8	0.3
	5, 9	0.5



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

3.10 電圧サージ耐量

リレーを通信回線等に使用した場合、回線を経由または誘導より雷サージを受けることがあります。このときの耐量を表す関連試験として、電圧サージ試験が行われております。

(1) 試験条件 1

この電圧波形はFCC（米国通信規格）のPart68にて規定されています。

図3-8の電圧サージ波形を（1）開放接点間、（2）コイル～接点間、（3）隣接接点間に印加されても異常ありません。

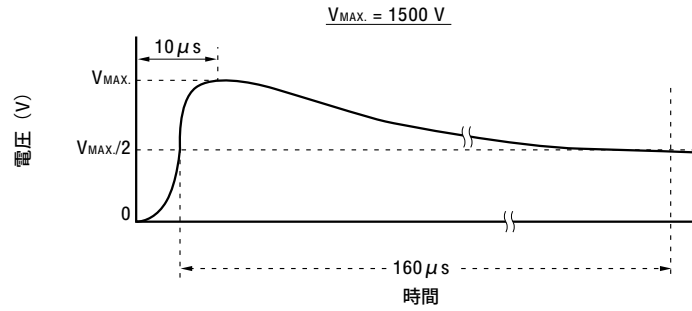


図3-8 電圧サージ耐量

(2) 試験条件 2

この電圧波形はベルコア規格（米国ATT社の技術基準）で規定されています。

図3-9の電圧サージ波形をコイル～接点間に印加されても異常ありません。

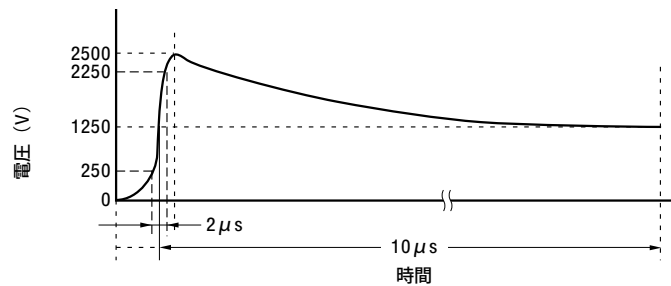


図3-9 電圧サージ耐量



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

3.11 通電耐量

閉成した接点に、異常な大電流を連続して通電した場合、リレーに異常のない通電電流値とこの時間の関係を図3-10に示します。

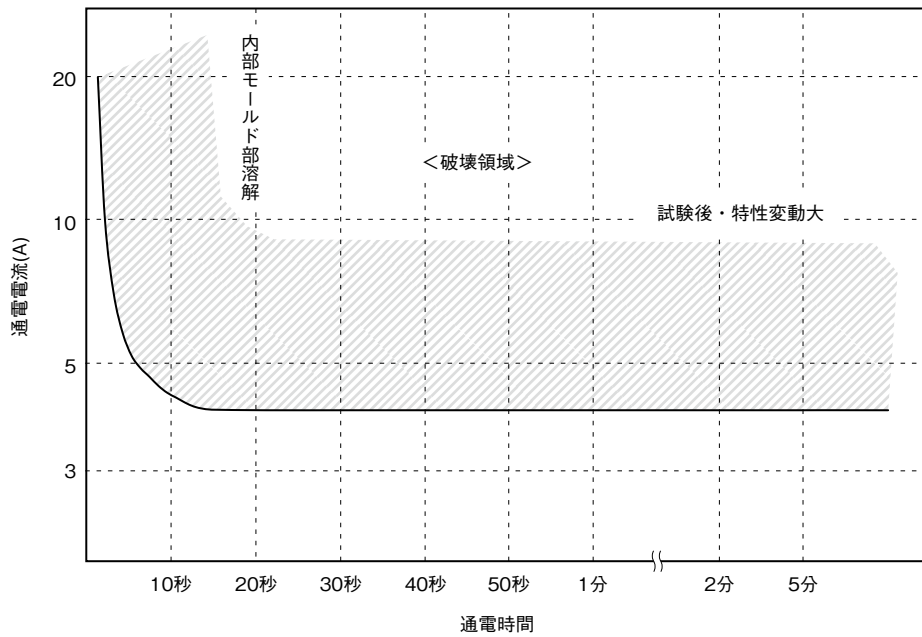


図3-10 通電耐量

使用上のご注意

製品の信頼性を維持するために、接点の通電電流は2 A以下でご使用ください。



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

4. 特性分布

この項では、リレーの一般的特性値の分布データを示します。

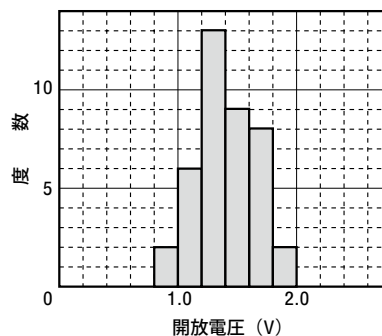
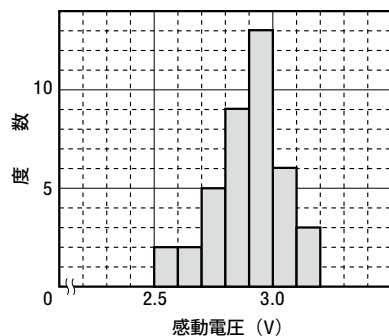
ED2シリーズとEF2シリーズは同一の設計であり、ここではED2シリーズの例を示します。

なお、このデータは、ある製造ロットからのサンプリングした値であり、出荷されるロットを保証するものではありません。試料数は各40個です。

4.1 感動，開放電圧

ここでは、リレーの動作する電圧の分布を示します。

(1) 電流保持型，定格5Vタイプ（試料：ED2-5NU）



(2) 電流保持型，定格12Vタイプ（試料：ED2-12NU）

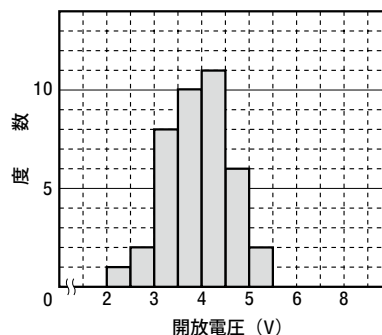
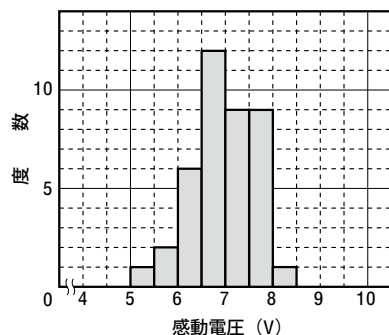


図4-1 感動・開放電圧



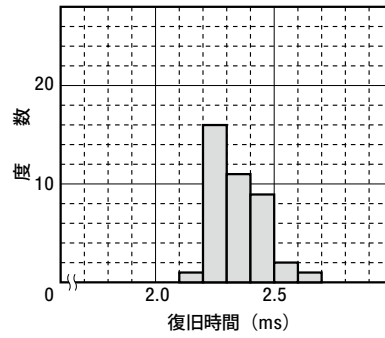
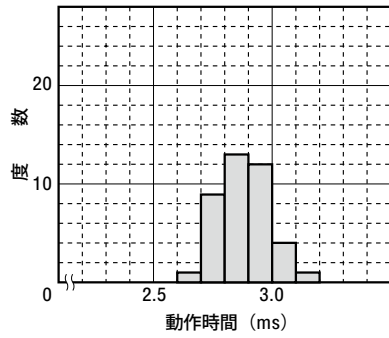
- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

4.2 動作, 復旧時間

ここでは、リレーの動作する時間の遅れを表す動作、復旧時間について表します。

なお、試料数は各40個です。

(1) 電流保持型, 定格5Vタイプ (試料: ED2-5NU)



(2) 電流保持型, 定格12Vタイプ (試料: ED2-12NU)

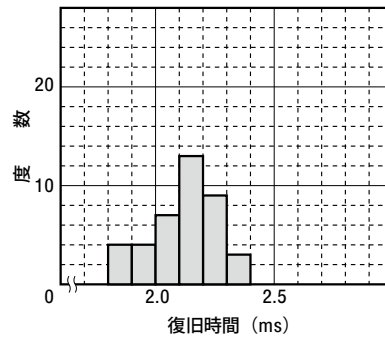
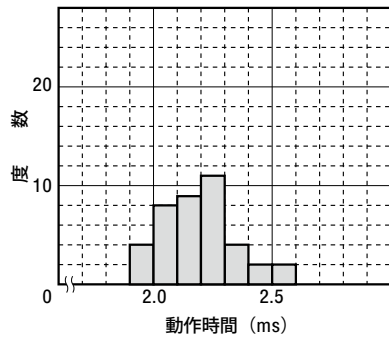


図4-2 動作, 復旧時間



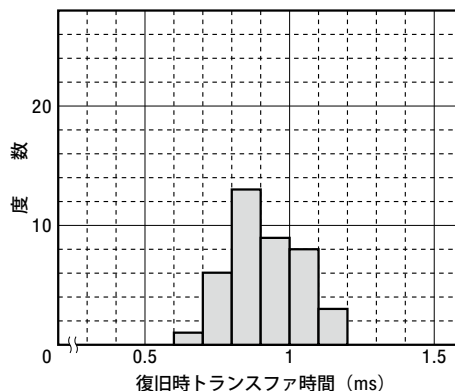
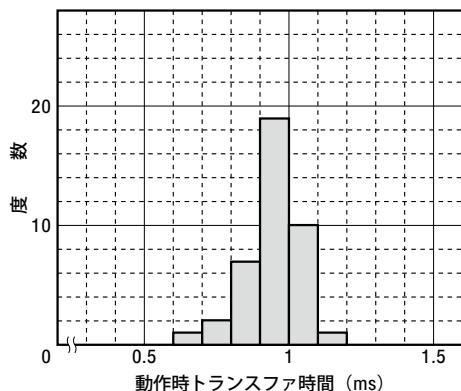
- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

4.3 トランスファ時間

ここでは、接点の切り替わる時間である、トランスファ時間について表します。

なお、試料数は各40個です。

(1) 電流保持型、定格5Vタイプ (試料: ED2-5NU)



(2) 電流保持型、定格12Vタイプ (試料: ED2-12NU)

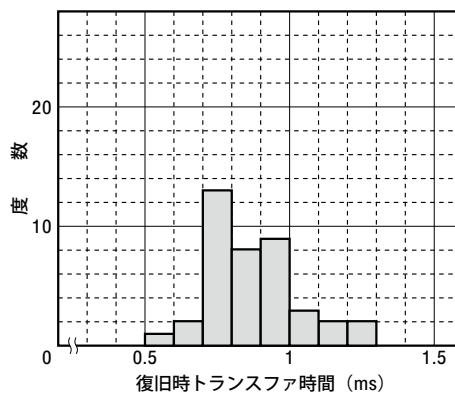
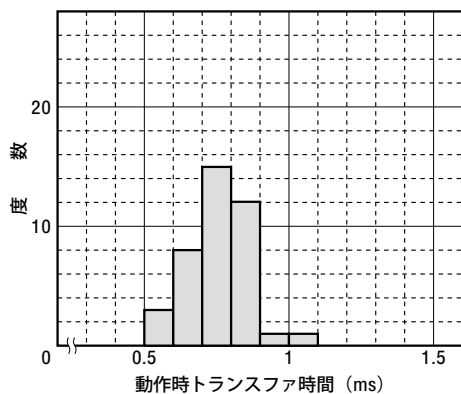


図4-3 トランスファ時間



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

4.4 時間特性とその詳細

ED2シリーズ, EF2シリーズリレーはトランスファ接点を2組持っていますが, ここでは時間特性の規格では表されない各接点の動きを, 参考として図4-4 (A) のタイミングチャートを用いて測定しました。

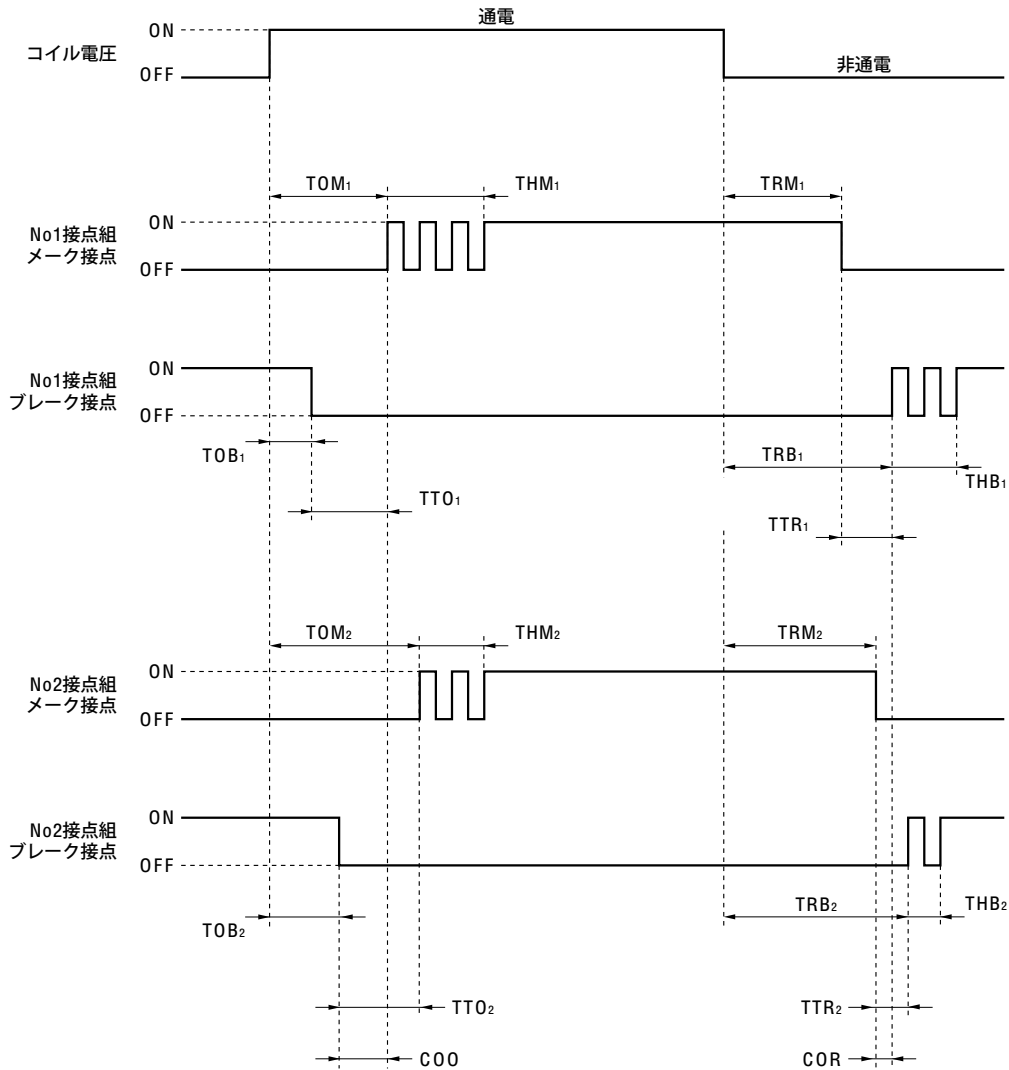


図4-4 (A) コイル, 接点のタイミングチャート

測定結果

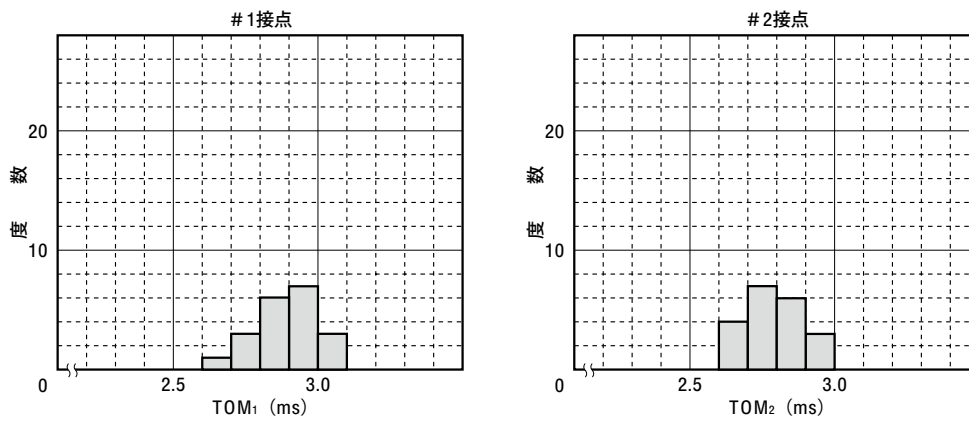
規格上の時間特性は2つの接点の内, 大きい値を採用しますが, 測定では(1)~(8)に示すように時間の差は非常に少なくなっています。従って, 実用上, 時間差を無視して使用することができます。



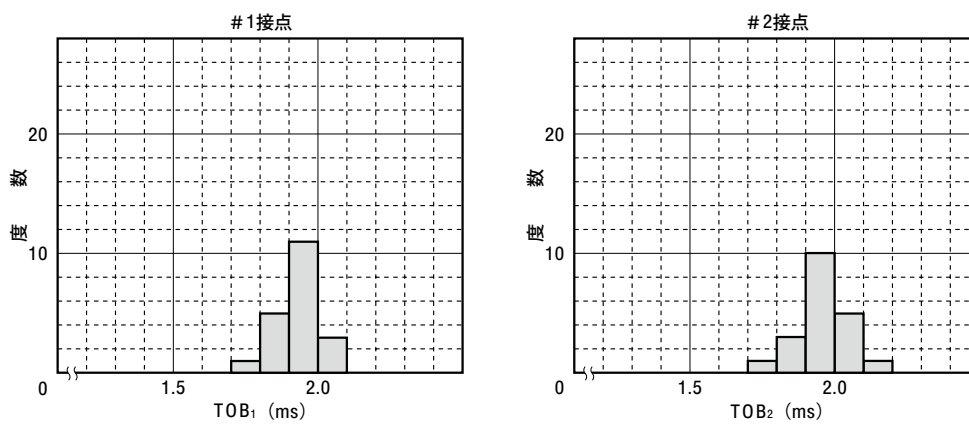
- 本PDFカタログの記載内容は, 予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので, ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては, さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては, 印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

ここでは、下記に各時間特性の分布を示します。試料はED2-5NUを20個です。

(1) 動作時、メーク接点、オン時間



(2) 動作時、ブレーク接点、オフ時間



(3) 復旧時、メーク接点、オフ時間

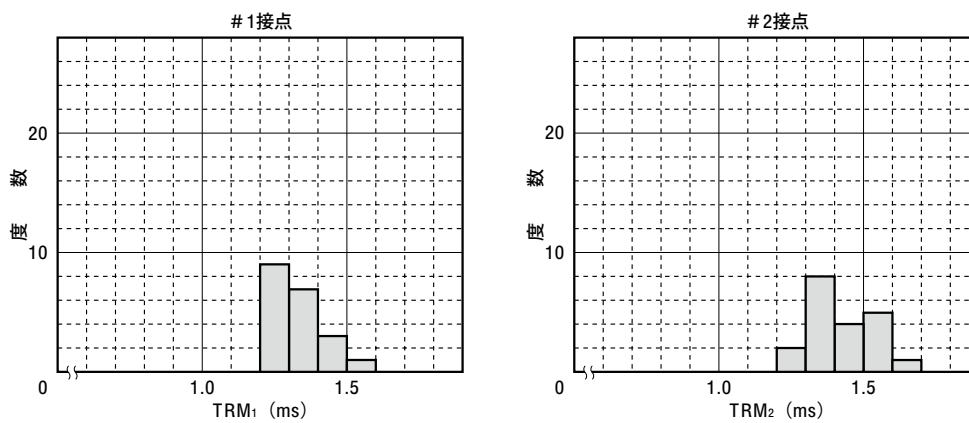
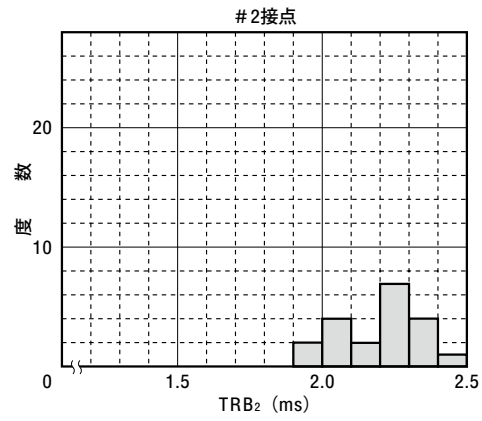
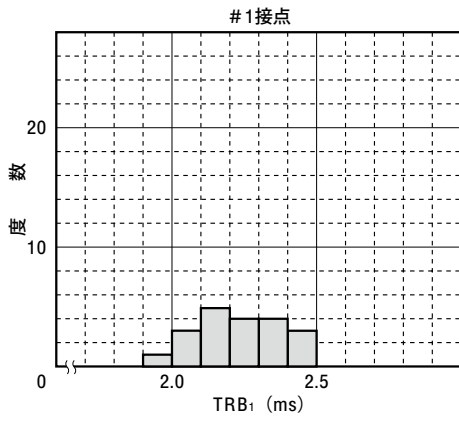


図4-4 (B) 時間特性

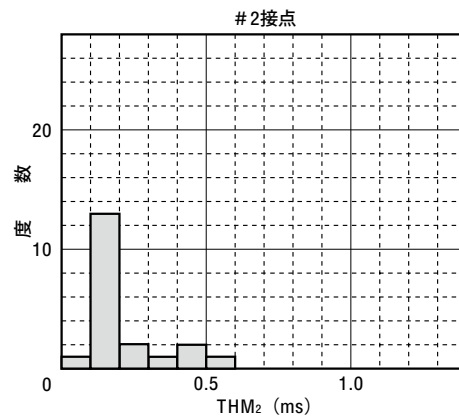
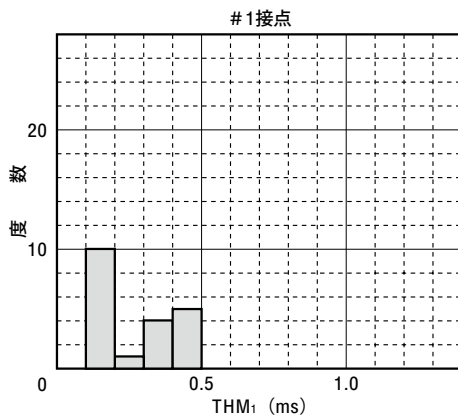


- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

(4) 復旧時、ブレーク接点、オン時間



(5) 動作時、メーク接点、バウンス時間



(6) 復旧時、ブレーク接点、バウンス時間

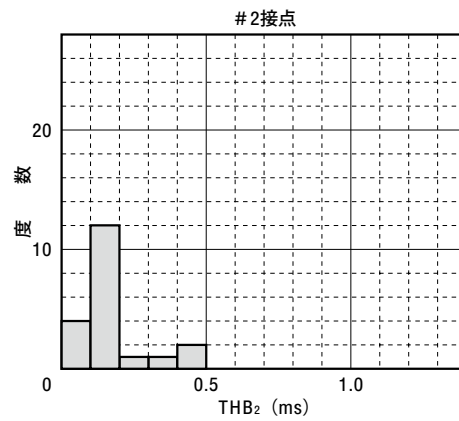
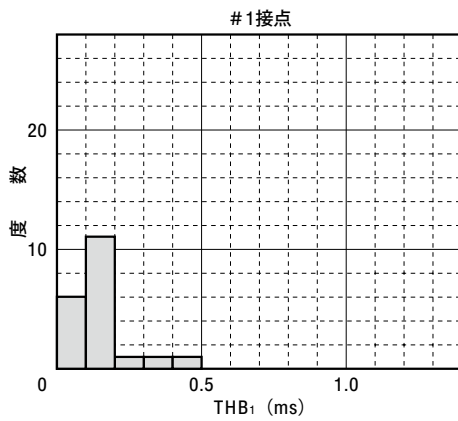
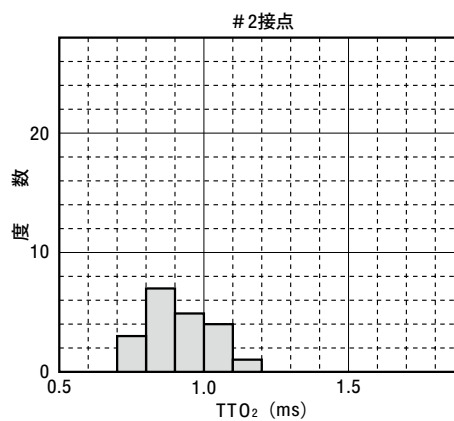
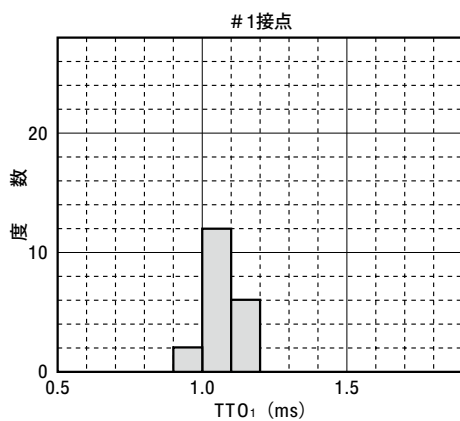


図4-4 (C) 時間特性

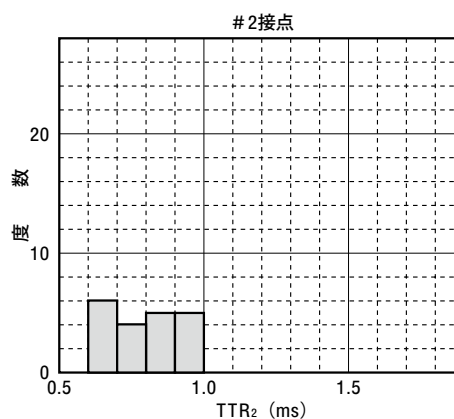
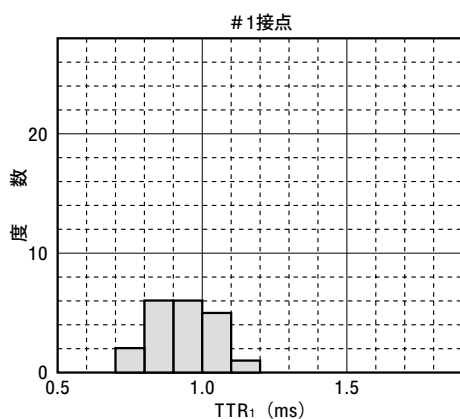


- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

(7) 動作時, トランスファ時間



(8) 復旧時, トランスファ時間



(9) コモンオープン時間

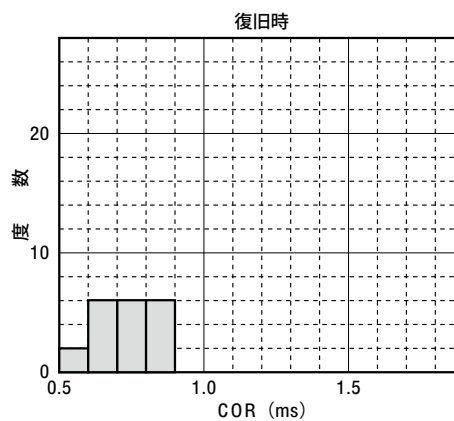
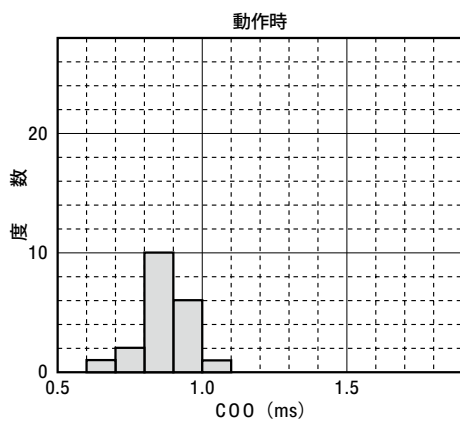


図4-4 (D) 時間特性

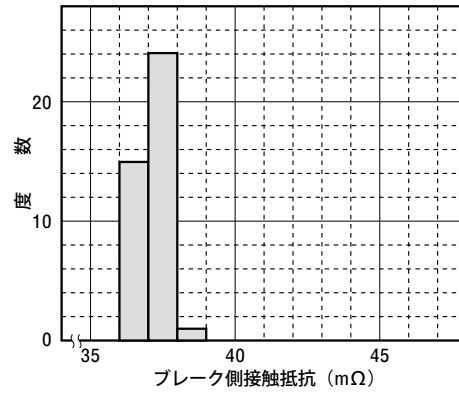
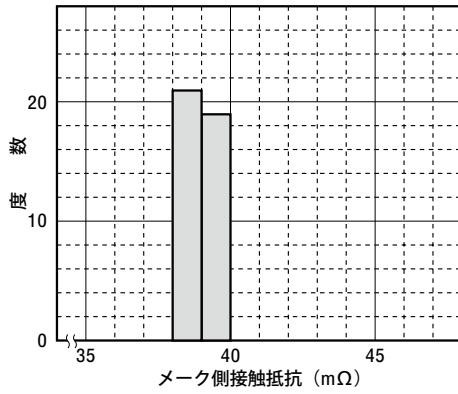


- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

4.5 接点接触抵抗

ここでは、接点の閉成しているときの抵抗を表します。試料数は各40個です。

(1) 電流保持型, 定格5Vタイプ (試料: ED2-5NU)



(2) 電流保持型, 定格12Vタイプ (試料: ED2-12NU)

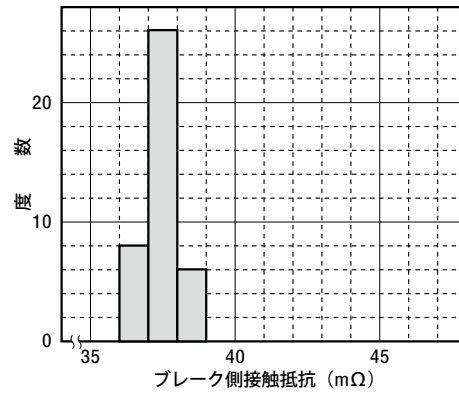
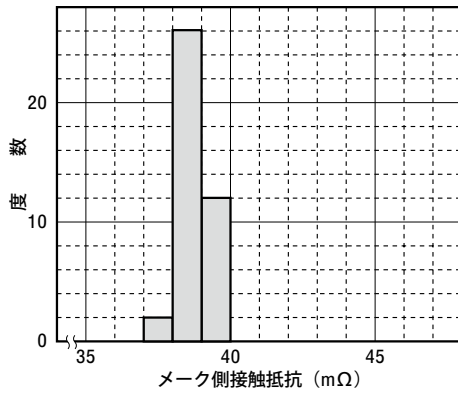


図4-5 接点接触抵抗



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

4.6 耐電圧

ここでは、各端子間の耐電圧について表します。

(試料：ED2-5NUリレー 10個)

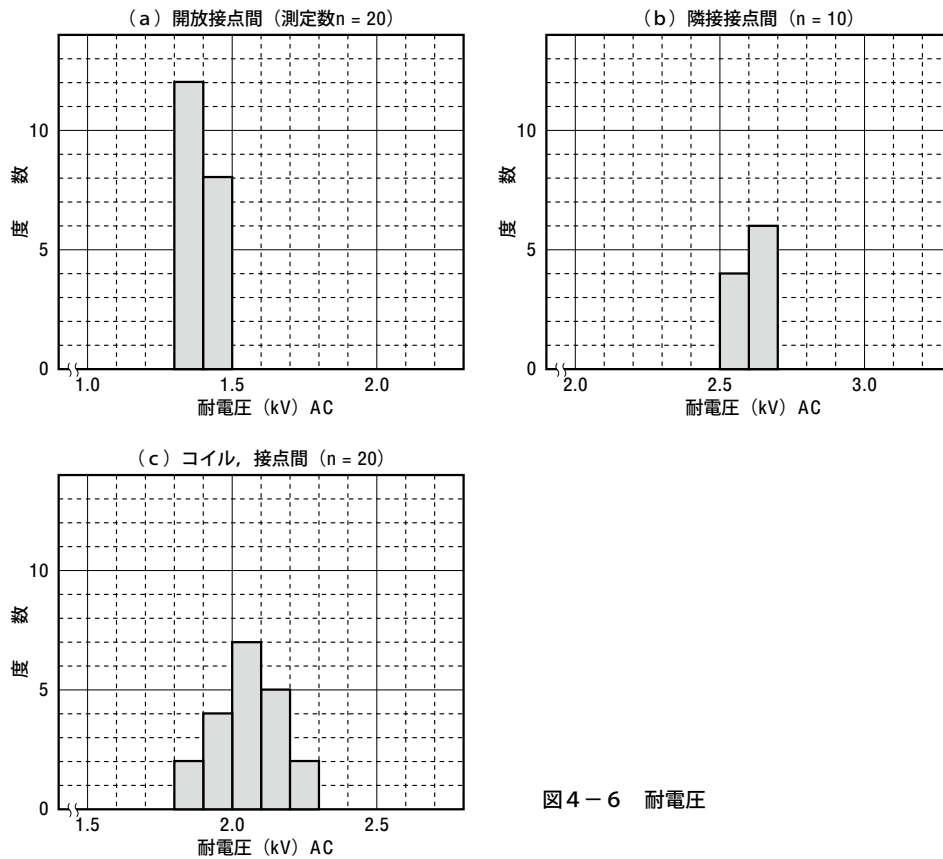


図4-6 耐電圧

4.7 熱起電力 (接点間オフセット電圧)

ここでは、接点の閉成しているときにあらわれる電圧である熱起電力について表します。

(試料：ED2-5NUリレー 5個, n=10)

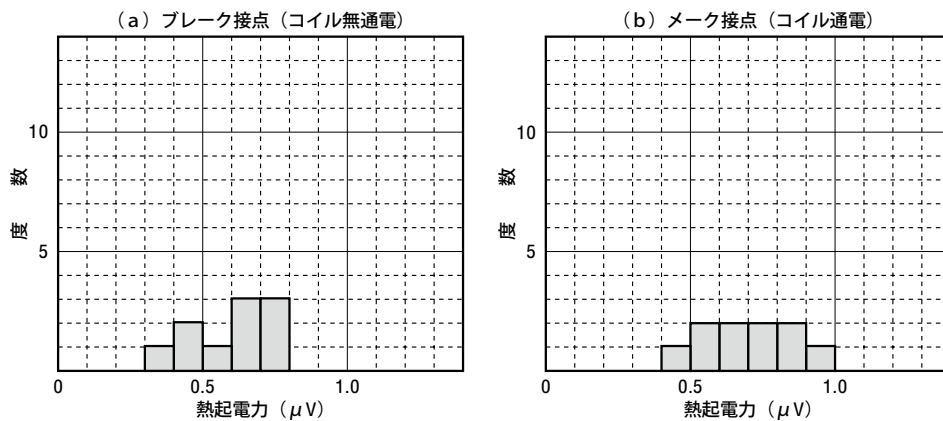


図4-7 熱起電力



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

5. 試験データ

この項ではリレーの5.1 環境試験, および5.2 接点寿命に関する試験結果を一例として示します。

下記の表は試験の種類, 条件, データの頁の一覧を示します。

表5 試験の種類, 条件, データの頁

試験名	試験条件	データの頁
環境試験	高温放置 温度：+105°C 時間：1000時間	26
	低温放置 温度：-40°C 時間：500時間	27
	温湿度サイクル 温度：-10~+65°C 湿度：90~95%RH 時間：24時間 サイクル数：10	28
	熱衝撃 温度：-55/+85°C サイクル数：100	29
	振動（耐久） 振幅：1.52~5mm 時間：X, Y, Z各方向 励磁有無各1時間 周波数：10~500Hz, ピーク294m/s ²	30
	衝撃（耐久） 衝撃：半波正弦波 MAX.980m/s ² 回数：±X, ±Y, ±Z各方向 3回, 計18回	31
	はんだ耐熱 温度：260±10°C 時間：10秒	32
	リフローはんだ耐熱 最大温度：240°C 詳細は本文の温度プロファイルによる	33~34
	端子強度 温度：25°C 引っ張り強さ：0.5kg, 10秒 曲げ回数：±45° 2回	35
接点寿命試験	無負荷 25°C	36
	抵抗負荷A 10 V.DC, 10 mA, 85°C	37
	抵抗負荷B 50 V.DC, 100 mA, 85°C	37
	抵抗負荷C 30 V.DC, 1 A, 25°C	38



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

5.1 環境試験

ここでは、リレーを使用または、保存するときの環境条件に対する性能を評価した結果を示します。下記のとおり全試験において異常はありませんでした。

ED2シリーズとEF2シリーズは、ケース部形状、端子部形状に相違がありますが、それ以外は共通の構造、材質であり、はんだ耐熱（リフローはんだ耐熱）以外はED2シリーズのデータを示します。

- * 感動、開放電圧、接点接触抵抗、動作、復旧時間、トランスファ時間について試験前後の特性を比較しましたが、大きな変動はなく、試験後においても初期規格値を満足しました。詳細は各試験のグラフをご覧ください。
- * 絶縁抵抗は試験後、初期規格値の $10^9 \Omega$ 以上を満足しました。
- * 耐電圧は試験後、初期規格値であるコイル接点間1500 V.AC、開放接点間および隣接点間1000 V.AC 1分間を満足しました。
- * 試験後、外観には変形等がなく、カバーを開封し内部を観察しましたが、汚れ、変形等の異常はなく良好でした。
- * 試験後リレーをイナートリキッド液に浸漬し内部より漏れる気泡により気密度をチェックする気密性試験を行いました。異常ありませんでした。

5.1.1 高温放置（試験条件：温度+105°C、時間1000時間 試料：各20個）

保存温度の上限の温度に放置して、特性に異常がないか調べる試験です。

電流保持型、定格5 Vタイプ

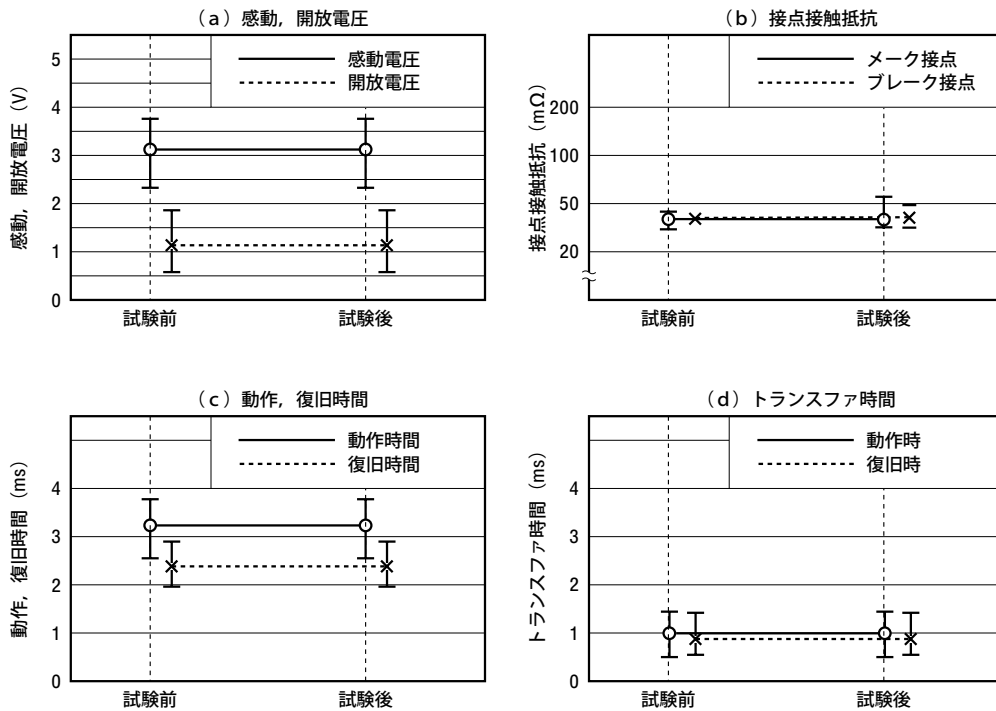


図 5-1 高温放置



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

5.1.2 低温放置（試験条件：温度 -40°C ，時間500時間，試料：各20個）

保存温度の下限の温度に放置して，特性に異常がないか調べる試験です。

電流保持型，定格5Vタイプ

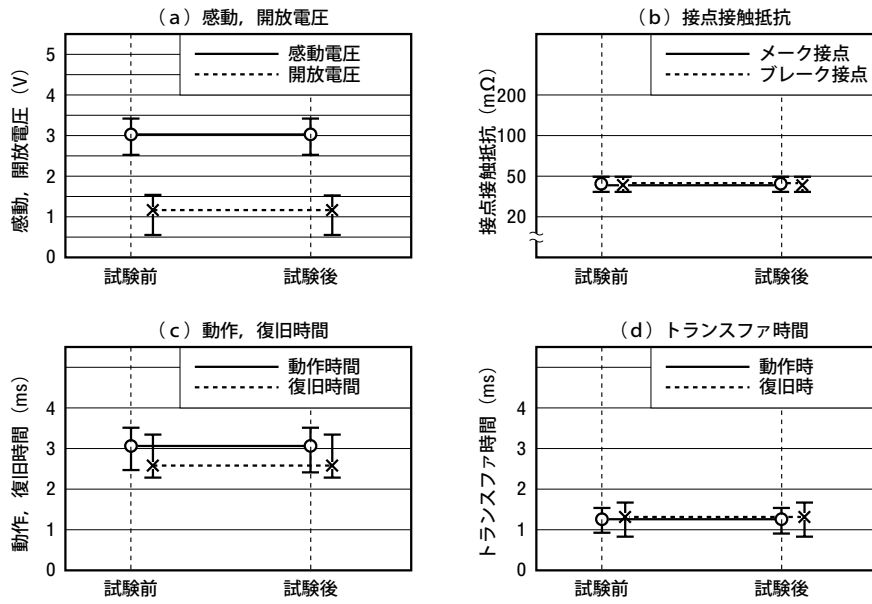


図5-2 低温放置



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

5.1.3 温湿度サイクル（試験条件：温度 -10°C ~ 65°C ，湿度 $90\sim 95\% \text{RH}$ ，時間24時間，

サイクル数 10サイクル，試料：各20個）

湿度の高い雰囲気中に放置して，特性に異常がないか調べる試験です。

電流保持型，定格5Vタイプ

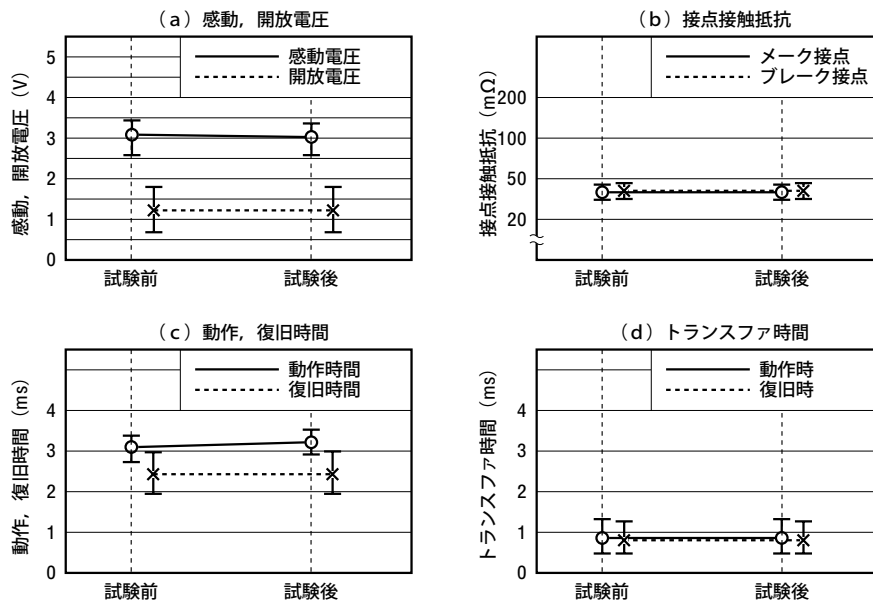


図5-3 温湿度サイクル



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

5.1.4 熱衝撃（試験条件：温度 $-55^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$ サイクル数 100サイクル 試料：各20個）

急激な温度の変化に対して、特性に異常がないか調べる試験です。

電流保持型、定格5Vタイプ

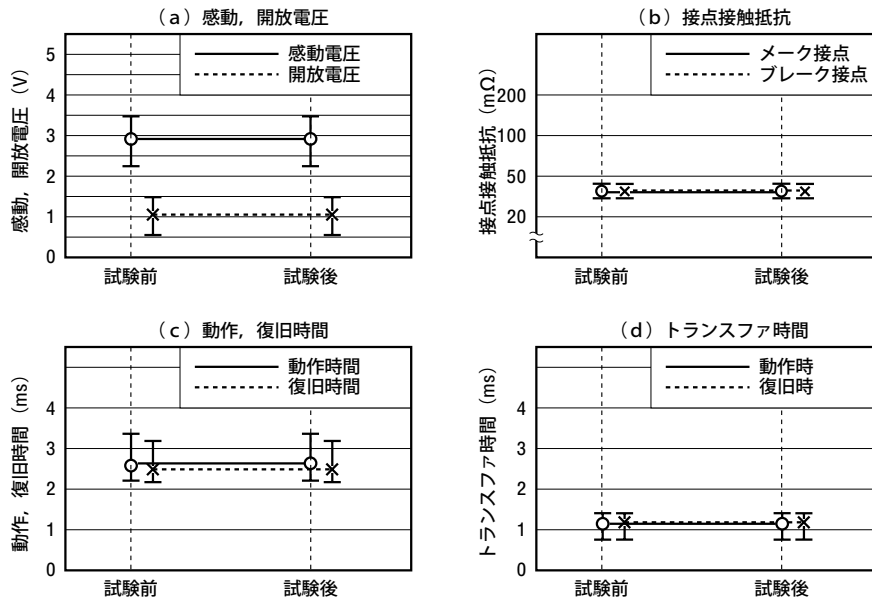


図5-4 熱衝撃



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

5.1.5 振動（耐久）（試験条件：振幅1.52~5mm, 周波数10~500Hz ピーク294m/s²

時間 XYZ方向 励磁有無各1時間 計6時間, 試料:各20個)

主に, 輸送時の連続的な振動が加えられても, 特性に異常がないか調べる試験です。

電流保持型, 定格5Vタイプ

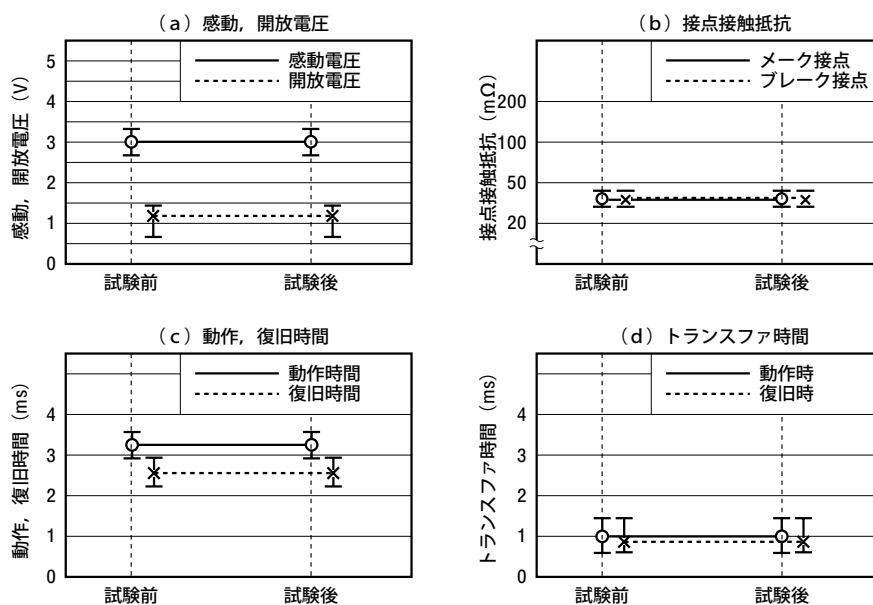


図5-5 振動



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

5.1.6 衝撃（耐久）（試験条件：半波正弦波, MAX.980m/s², ±X±Y±Z 方向 3回 計18回 試料: 各 20個）

主に、輸送時の突発的な衝撃が加えられても、特性に異常がないか調べる試験です。

電流保持型, 定格5Vタイプ

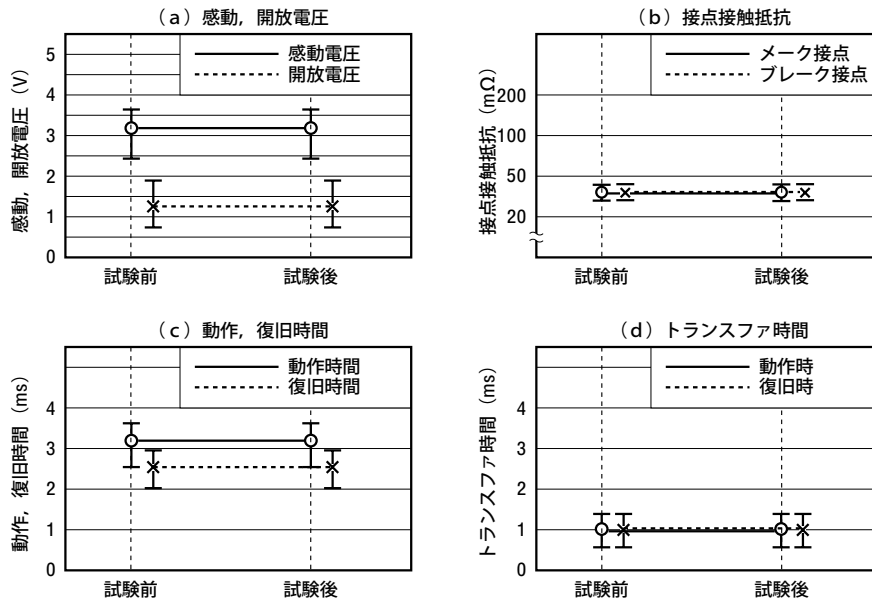


図5-6 衝撃



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

5.1.7 はんだ耐熱 (試験条件: 温度 $260 \pm 10^\circ\text{C}$ 時間 10秒 試料: 各20個)

プリント板等へのはんだ付けを行っても、特性に異常がないか調べる試験です。

[ED2シリーズ]

電流保持型, 定格5Vタイプ

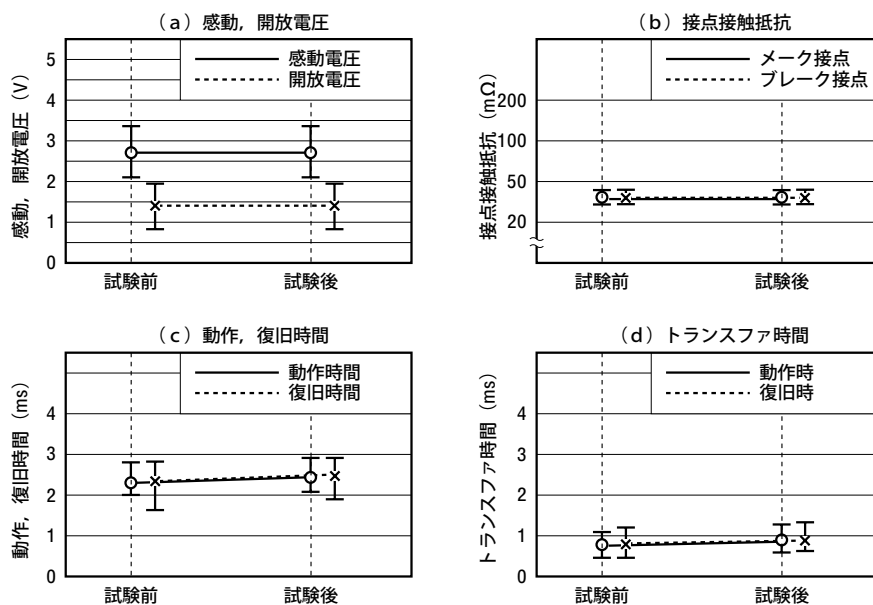


図5-7 はんだ耐熱



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

5.1.8 リフローはんだ耐熱

プリント配線板等へのはんだ付けを行っても、特性に異常がないか調べる試験です。

試験条件：

- ① はんだ付け方式：赤外線リフロー装置
- ② プリント配線板：ガラスエポキシ製，厚さ 1.6mm，25 × 30cm
- ③ 温度測定場所：基板上的のリレー端子部分
- ④ 温度プロファイル：図5-8(1) に示すとおり。

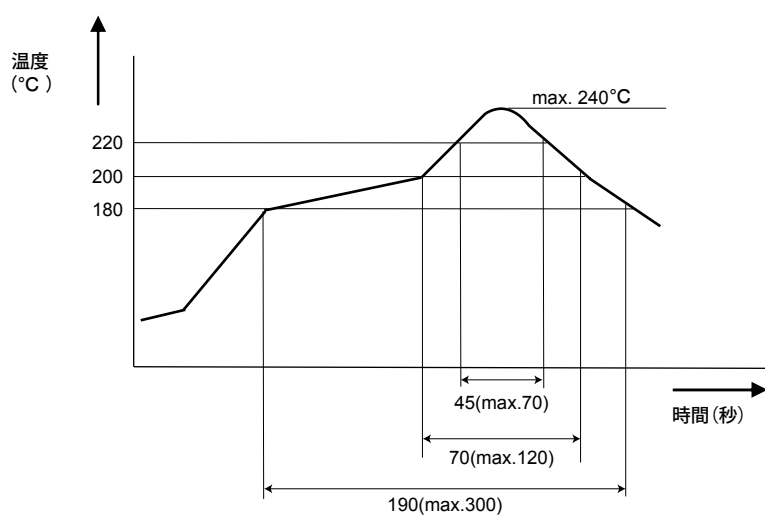


図5-8(1) 温度プロファイル



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

電流保持型, 定格5Vタイプ

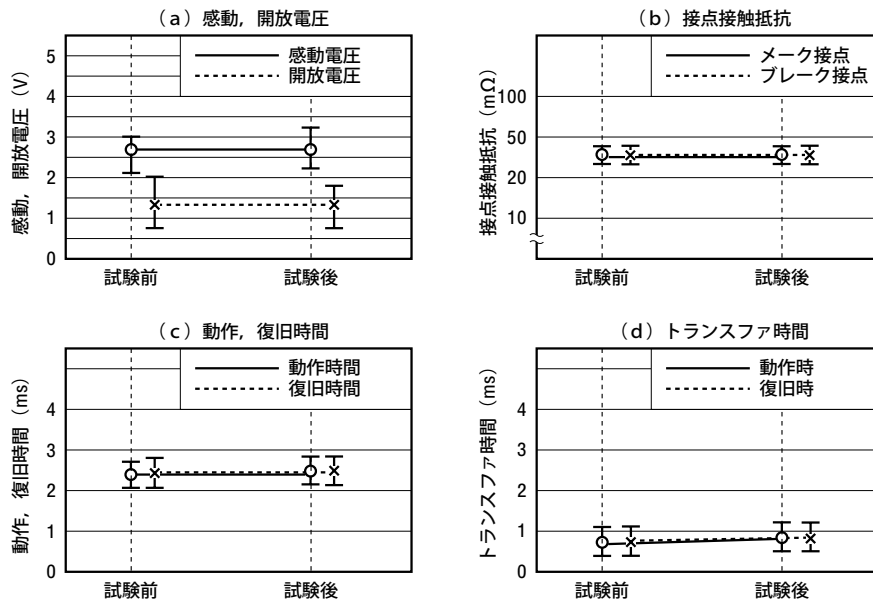


図5-8(2) リフローはんだ耐熱



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

5.1.9 端子強度 (試験条件: 温度25°C, 引っ張り強さ0.5kg, 10秒 曲げ回数 ±45° 2回 試料: 各10個)
 主に, プリント板等への接続を行う際に端子部に, 異常な力が加わっても特性に異常がないか調べる試験です。

電流保持型, 定格5Vタイプ

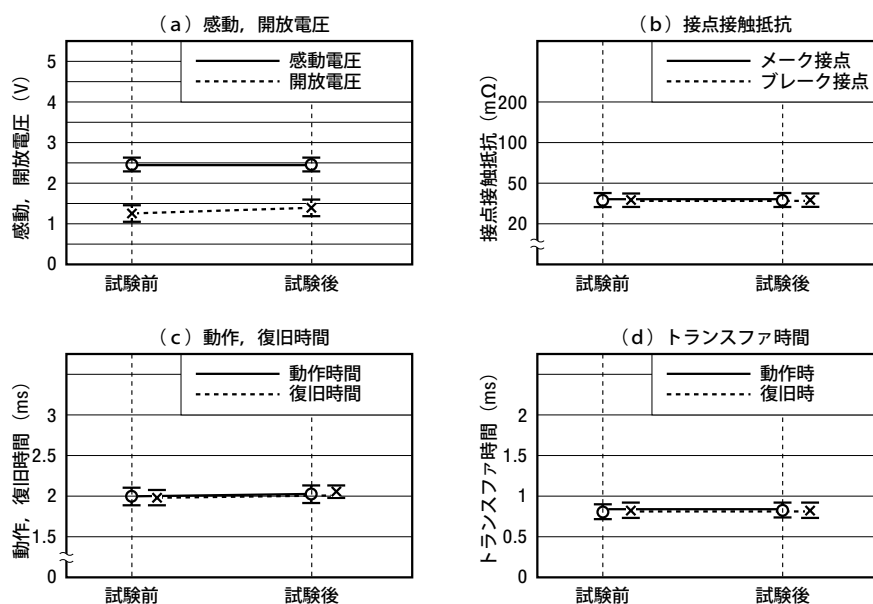


図5-9 端子強度



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

5.2 接点寿命試験

ここでは、リレーの寿命に大きく影響する接点の動作寿命について試験を行った結果を示します。

寿命試験は各動作回数終了時点において、感動、開放電圧、接点接触抵抗、動作、復旧時間、トランスファ時間について測定しています。

ED2シリーズとEF2シリーズは、同一の構造をもつため、接点寿命に関しても同等です。そこで、ここではED2シリーズのデータを示します。

特性の変化については、各試験のグラフをご覧ください。

5.2.1 無負荷試験（駆動周波数：50 Hz 温度：+25 °C 試料：電流保持型、定格5Vタイプ 10個）

電気的負荷が加わらないために、接点表面の清浄度が結果に影響をおよぼす試験条件です。

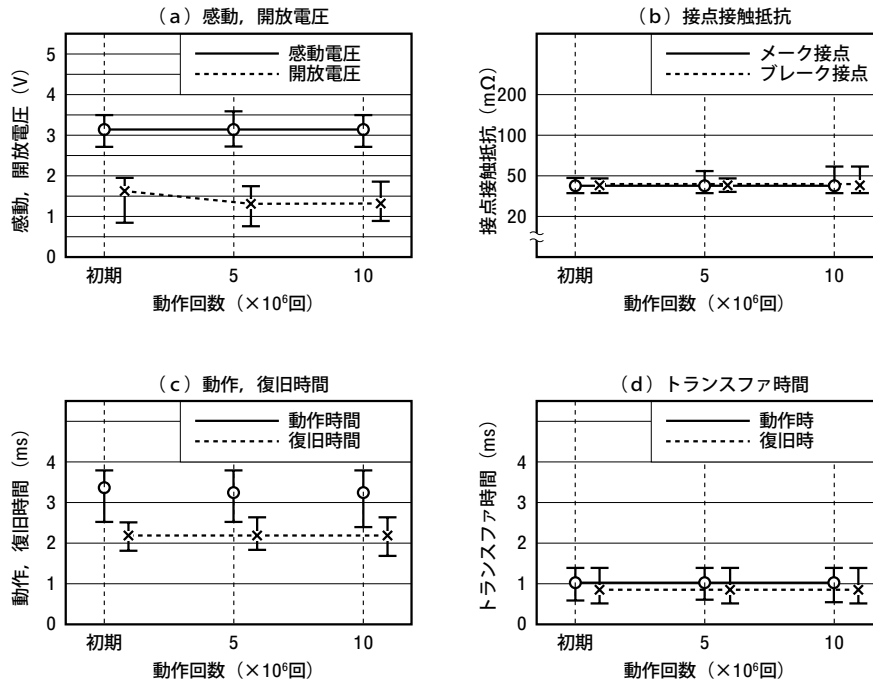


図5-10 無負荷試験



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

5.2.2 抵抗負荷試験A (負荷: 10 V, DC, 10 mA, 抵抗負荷 駆動周波数: 2 Hz 温度: +85 °C)

試料: 電流保持型, 定格5 Vタイプ 10個)

主に, ICの信号レベルの負荷に相当する試験条件です。

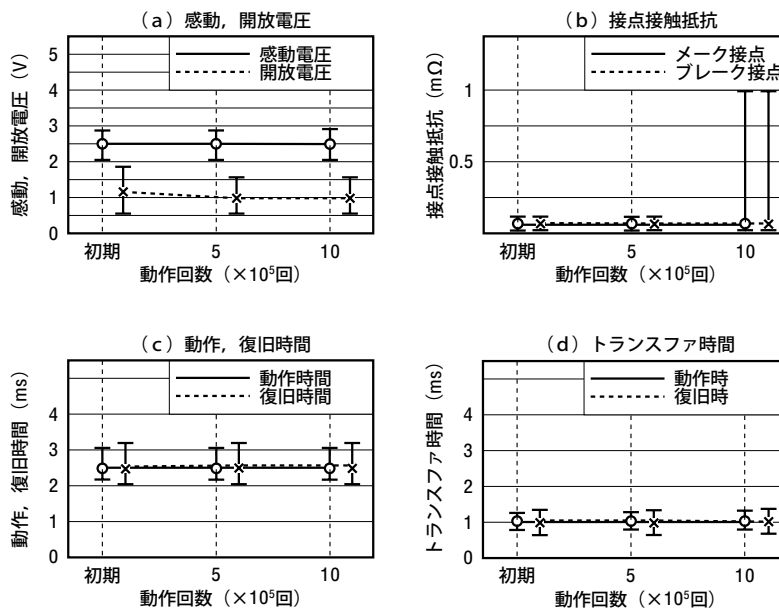


図5-11 抵抗負荷試験A

5.2.3 抵抗負荷試験B (負荷: 50 V, DC, 100 mA, 抵抗負荷 駆動周波数: 5 Hz 温度: +85 °C)

試料: 電流保持型, 定格5 Vタイプ 10個)

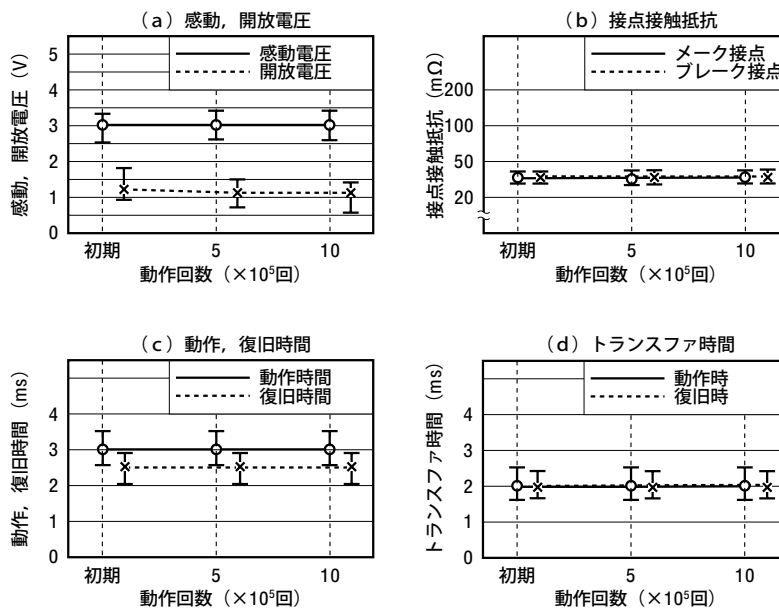


図5-12 抵抗負荷試験B



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

5.2.4 抵抗負荷試験C (負荷：30 V, DC, 1 A, 抵抗負荷 駆動周波数：1 Hz 温度：+25°C)

試料：電流保持型, 定格5Vタイプ 10個)

接点の直流負荷の最大開閉電流でかつ, 最大開閉容量の負荷条件です。

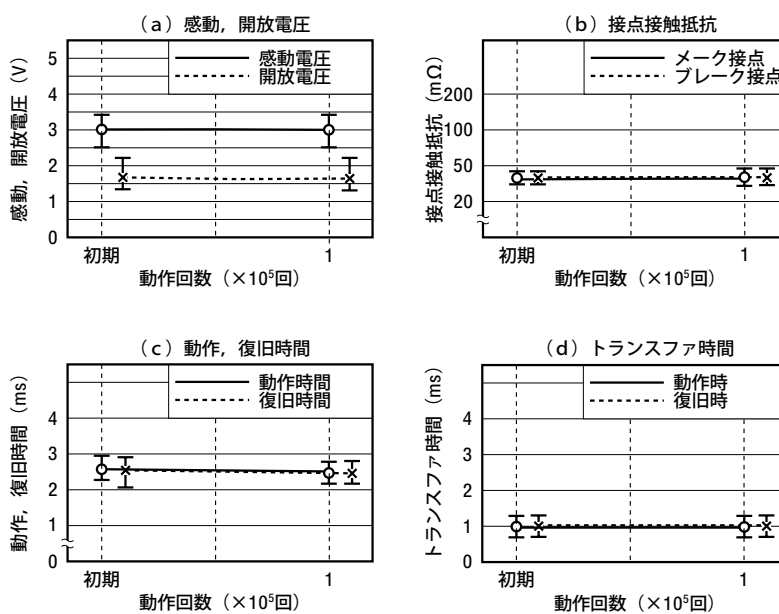


図 5-13 抵抗負荷試験C



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

[メ モ]



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

(メ モ)



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

○本資料に記載されている内容は、2019年4月現在の資料に基づいたもので、今後、予告なく変更あるいは製造中止する場合がありますので、ご採用検討・ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。

○文書による当社の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。

○本製品を使用したことにより、第三者の産業財産権に係わる問題が発生した場合、弊社製品の構造・製法に直接関わるもの以外につきましては、当社はその責を負いませんのでご了承ください。

○一般的に電子部品はある確率で故障が発生します。当社としても電子部品の品質、信頼性の向上に努めておりますが、その確率をゼロにすることは不可能であります。つきましては、当社の電子部品のご使用にあたりましては、当該故障の発生を考慮して、人身事故、火災事故、社会的な損害等に対する冗長設計、延焼対策設計、誤作動防止設計等の安全設計をお願いいたします。

当社は、当社電子部品の品質水準を品質基準の低いものから順に「標準水準」、「特別水準」およびお客様に個別に品質保証プログラムをご指定して頂く「特定水準」に分類しており、各品質水準は以下に示す用途に製品が使われることを意図しております。つきましては、「標準水準」の用途以外でご使用をお考えの場合は、必ず事前に当社販売窓口までご相談いただきますようお願いいたします。

標準水準：コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット

特別水準：輸送機器（自動車、列車、船舶等）の制御ユニット、交通用信号機器、防災／防犯装置、生命維持を直接の目的としない医療機器、各種安全装置

特定水準：航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力発電制御システム、生命維持のための医療機器、装置またはシステム等

なお、当社電子部品のカタログ、データシート、データブック等の資料で、特に品質水準の表示がない場合は、当該製品は標準水準であることを表します。
本資料掲載の製品の内、パワーリレーは特別水準です。



- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、印刷版カタログに記載の「安全に関するご注意」その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。