

# Bourns® Multifuse® 車載アプリケーション向け

過電流保護用ポリマーPTCサーミスタ



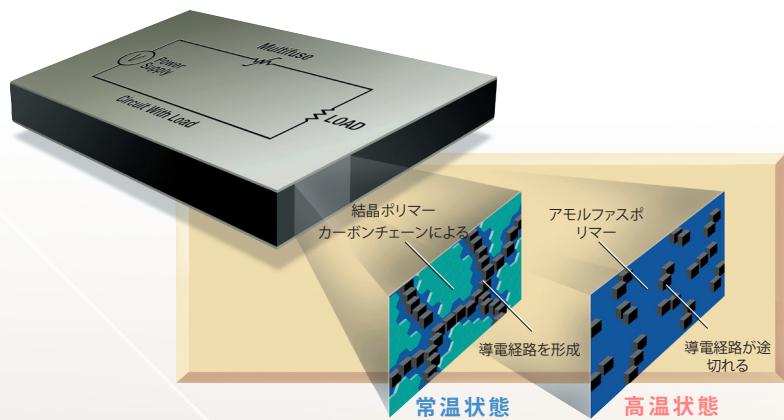


# はじめに

## Multifuse®製品 - 特徴

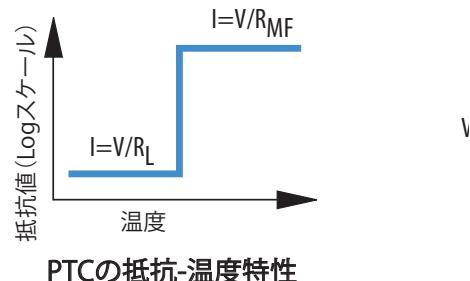
Bourns® Multifuse® は、ポリマー系正温度係数 (PTC) サーミスタで、リセッタブル（自己復帰型で繰返し使用可能な）ヒューズの機能を有し、様々な回路保護アプリケーションに使用されています。PTC素子に過大な電流が流れると、自己発熱により素子の抵抗は急激に上昇し、異常状態が解消されるまで高抵抗の「トリップ状態」のまとなり、回路保護の機能を継続的に発揮します。過電流状態が解消され電源が正常レベルにリセットされると、素子は通常の低抵抗状態に復帰します。

## Multifuse®製品 - 動作原理

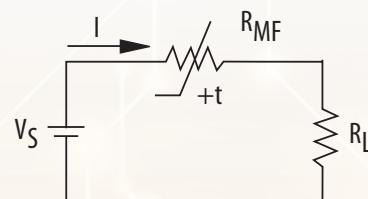


このPTCリセッタブルヒューズは、非導電性の結晶性ポリマー素体に、高導電性カーボンブラック粒子を結晶格子全域に含侵させた構造となっています。常温状態ではカーボンブラック粒子同士が近接しており、低抵抗の導電経路を形成しているため容易に電流が流れます。一方、ショートなどの外的要因により異常な過大電流が継続的に流れた場合、自己発熱 ( $I^2R$ ) により素子が高温となり、結晶性ポリマーの相変態温度に達すると非晶質構造に変化します。この変化に伴いポリマー素体が体積膨張し、それまで近接していた導電性粒子同志が分離されるため、抵抗値が大幅に増大します。その後、異常な過電流状態が解消されると、PTC素子が冷えて元の結晶構造に戻り、抵抗値も元の低抵抗の導通状態へ復帰します。

## Multifuse®製品 - 使用方法



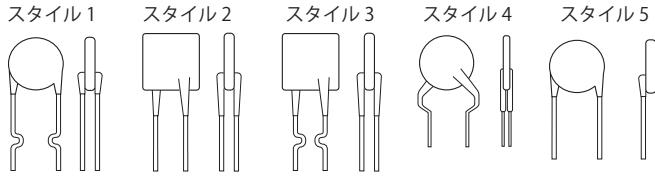
リセッタブルヒューズを構成している材料は上述の通りで、異常な過電流状態が解除された後にリセットされて元の低抵抗状態に復帰することができます。リセッタブルヒューズは、加熱されると正温度係数効果を示します。多くの導電性材料はPTC特性（正温度係数を持ち、温度上昇に伴い抵抗が増加する特性）を示すものの、リセッタブルヒューズに使用される材料は、抵抗の増加が直線的ではなく指數関数的に急激に変化することが最大の特徴です。



## 基本的な保護回路構成

この低抵抗から高抵抗への急激な状態遷移により、リセッタブルヒューズが後段の回路を保護する機能を果たします。低抵抗から高抵抗への状態遷移は、「トリップ」と呼ばれます。リセッタブルヒューズがトリップするのに要する時間は、障害電流が高いほど速く、数分の1秒の速さとなります。そのため、過大電流による影響を受けやすい電子回路の保護素子として優れた保護機能を発揮し、幅広いアプリケーションに利用されています。

# ラジアルリード低電圧製品



## MF-Rシリーズ ラジアルリード16~60V

Model	'hold Amperes at 23 °C	V max. Volts	I max. Amps	Initial Resistance	1 Hour (R <sub>1</sub> ) Post-Trip Resistance	Dimensions mm/(in)			Style
						Ohms at 23 °C			
				Min.	Max.	A Max.	B Max.	C Nom.	
MF-R005	0.05	60	40	7.3	22.0	8.0 (0.315)	8.3 (0.327)	5.1 (0.201)	4
MF-R010	0.10	60	40	2.50	7.50	7.4 (0.291)	12.7 (0.500)	5.1 (0.201)	1
MF-R017	0.17	60	40	2.00	8.00	7.4 (0.291)	12.7 (0.500)	5.1 (0.201)	1
MF-R020	0.20	60	40	1.50	4.40	7.4 (0.291)	12.7 (0.500)	5.1 (0.201)	1
MF-R025	0.25	60	40	1.00	3.00	7.4 (0.291)	12.7 (0.500)	5.1 (0.201)	1
MF-R030	0.30	60	40	0.76	2.10	7.4 (0.291)	13.4 (0.528)	5.1 (0.201)	1
MF-R040	0.40	60	40	0.52	1.29	7.4 (0.291)	13.7 (0.539)	5.1 (0.201)	1
MF-R050	0.50	60	40	0.41	1.17	7.9 (0.311)	13.7 (0.539)	5.1 (0.201)	1
MF-R065	0.65	60	40	0.27	0.72	9.7 (0.382)	15.2 (0.598)	5.1 (0.201)	1
MF-R075	0.75	60	40	0.18	0.60	10.4 (0.409)	16.0 (0.630)	5.1 (0.201)	1
MF-R090	0.90	60	40	0.14	0.47	11.7 (0.461)	16.7 (0.657)	5.1 (0.201)	1
MF-R090-0-9	0.90	30	40	0.07	0.22	7.4 (0.291)	12.2 (0.480)	5.1 (0.201)	3
MF-R110	1.10	30	40	0.10	0.27	8.9 (0.350)	14.0 (0.551)	5.1 (0.201)	1
MF-R135	1.35	30	40	0.065	0.17	8.9 (0.350)	18.9 (0.744)	5.1 (0.201)	1
MF-R160	1.60	30	40	0.055	0.15	10.2 (0.402)	16.8 (0.661)	5.1 (0.201)	1
MF-R185	1.85	30	40	0.040	0.11	12.0 (0.472)	18.4 (0.724)	5.1 (0.201)	1
MF-R250	2.50	30	40	0.025	0.07	12.0 (0.472)	18.3 (0.720)	5.1 (0.201)	2
MF-R250-0-10	2.50	30	40	0.025	0.07	12.0 (0.472)	18.3 (0.720)	5.1 (0.201)	3
MF-R300	3.00	30	40	0.020	0.08	12.0 (0.472)	18.3 (0.720)	5.1 (0.201)	2
MF-R400	4.00	30	40	0.010	0.05	14.4 (0.567)	24.8 (0.976)	5.1 (0.201)	2
MF-R500	5.00	30	40	0.010	0.05	17.4 (0.685)	24.9 (0.980)	10.2 (0.402)	2
MF-R600	6.00	30	40	0.005	0.04	19.3 (0.760)	31.9 (1.256)	10.2 (0.402)	2
MF-R700	7.00	30	40	0.005	0.03	22.1 (0.870)	29.8 (1.173)	10.2 (0.402)	2
MF-R800	8.0	30	40	0.005	0.03	24.2 (0.953)	32.9 (1.295)	10.2 (0.402)	2
MF-R900	9.00	30	40	0.005	0.02	24.2 (0.953)	32.9 (1.295)	10.2 (0.402)	2
MF-R1100	11.00	16	100	0.003	0.014	24.2 (0.953)	32.9 (1.295)	10.2 (0.402)	2

## MF-RHTシリーズ ラジアルリード高温

動作温度  
-40°C~125°C

Model	'hold Amperes at 23 °C	V max. Volts	I max. Amps	Initial Resistance	1 Hour (R <sub>1</sub> ) Post-Trip Resistance	Dimensions mm/(in)			Style
						Ohms at 23 °C			
				Min.	Max.	A Max.	B Max.	C Nom.	
MF-RHT050	0.5	30	40	0.48	1.100	7.4 (0.291)	12.7 (0.500)	5.1±0.7 (0.201±0.028)	3
MF-RHT070	0.7	16	40	0.3	0.8	6.86 (0.27)	10.8 (0.425)	5.1±0.7 (0.201±0.028)	3
MF-RHT200	2.0	16	100	0.045	0.110	9.40 (0.37)	14.0 (0.55)	5.1±0.7 (0.201±0.028)	3
MF-RHT200/32	2.0	32	50	0.045	0.110	9.40 (0.37)	14.0 (0.55)	5.1±0.7 (0.201±0.028)	3
MF-RHT450	4.5	16	100	0.022	0.054	10.4 (0.41)	15.6 (0.61)	5.1±0.7 (0.201±0.028)	2
MF-RHT650	6.5	16	100	0.011	0.026	12.7 (0.5)	22.2 (0.88)	5.1±0.7 (0.201±0.028)	2
MF-RHT750	7.5	16	100	0.0094	0.022	14 (0.55)	23.5 (0.93)	5.1±0.7 (0.201±0.028)	2
MF-RHT1300	13	16	100	0.0041	0.01	23.5 (0.925)	28.7 (1.17)	10.2±0.7 (0.402±0.028)	2

## MF-RGシリーズ ラジアルリード16V

動作温度  
-40°C~85°C

Model	'hold Amperes at 23 °C	V max. Volts	I max. Amps	Initial Resistance	1 Hour (R <sub>1</sub> ) Post-Trip Resistance	Dimensions mm/(in)			Style
						Ohms at 23 °C			
				Min.	Max.	A Max.	B Max.	C Nom.	
MF-RG300	3.0	16	100	38	64.5	7.1 (0.28)	11.0 (0.443)	5.1±0.7 (0.201±0.028)	2
MF-RG400	4.0	16	100	21	38.5	8.9 (0.35)	12.8 (0.443)	5.1±0.7 (0.201±0.028)	2
MF-RG500	5.0	16	100	15	23	10.4 (0.409)	14.3 (0.563)	5.1±0.7 (0.201±0.028)	2
MF-RG600	6.0	16	100	10	18.5	10.7 (0.421)	17.1 (0.673)	5.1±0.7 (0.201±0.028)	2
MF-RG650	6.5	16	100	8.8	15.8	11.24 (0.441)	19.7 (0.776)	5.1±0.7 (0.201±0.028)	2
MF-RG700	7.0	16	100	7.7	13.0	11.2 (0.441)	19.7 (0.776)	5.1±0.7 (0.201±0.028)	2
MF-RG800	8.0	16	100	5.6	11	12.7 (0.500)	20.9 (0.823)	5.1±0.7 (0.201±0.028)	2
MF-RG900	9.0	16	100	4.7	9.2	14.0 (0.551)	21.7 (0.854)	5.1±0.7 (0.201±0.028)	2
MF-RG1000	10.0	16	100	4.0	7.1	16.5 (0.650)	21.7 (0.854)	5.1±0.7 (0.201±0.028)	2
MF-RG1100	11.0	16	100	3.7	6.2	17.5 (0.689)	26 (1.024)	5.1±0.7 (0.201±0.028)	2

## MF-RX / 72シリーズ

動作温度

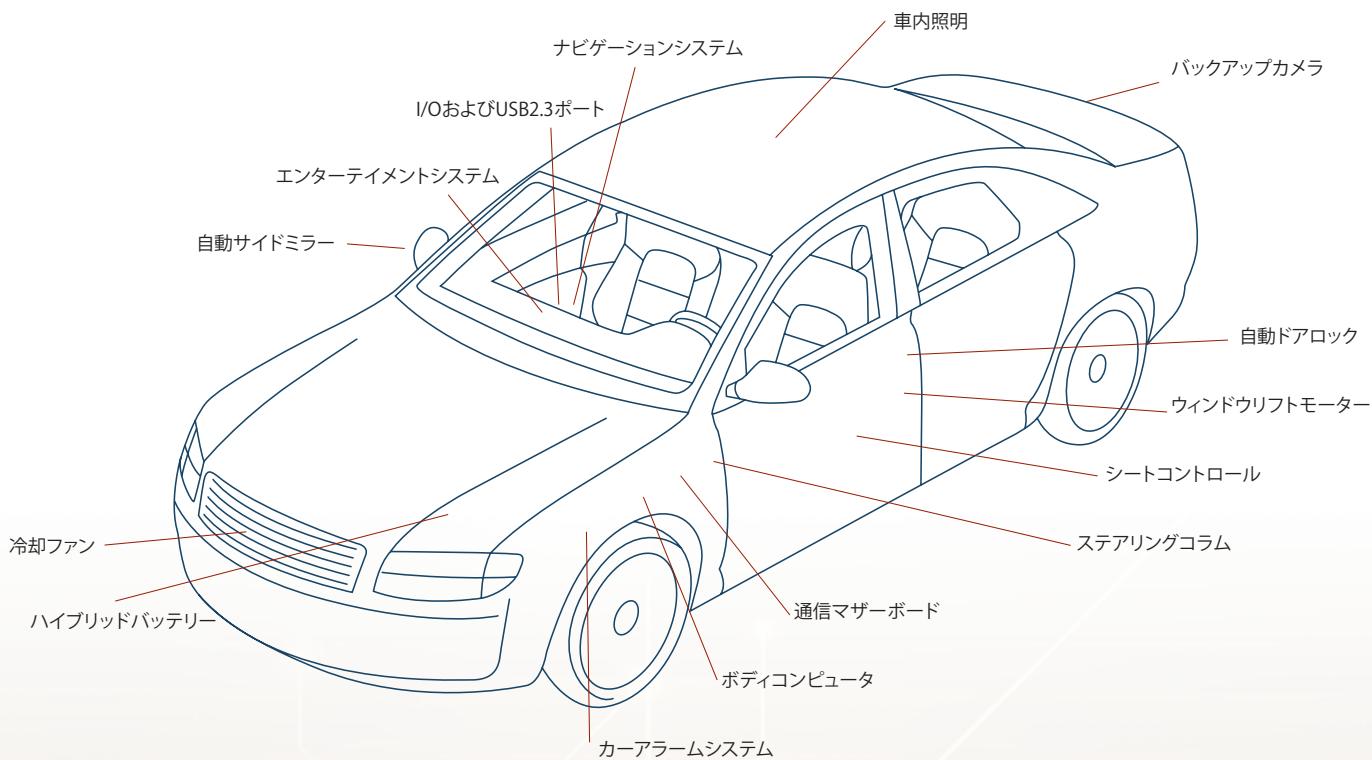
-40°C~85°C

Model	'hold Amperes at 23 °C	V max. Volts	I max. Amps	Initial Resistance	1 Hour (R <sub>1</sub> ) Post-Trip Resistance	Dimensions mm/(in)			Style
						Ohms at 23 °C			
				Min.	Max.	A Max.	B Max.	C Nom.	
MF-RX110/72	1.1	72	40	0.15	0.38	10.84 (0.427)	16.8 (0.661)	5.1±0.7 (0.201±0.028)	2
MF-RX135/72	1.35	72	40	0.12	0.30	12.26 (0.483)	18.3 (0.720)	5.1±0.7 (0.201±0.028)	2
MF-RX160/72	1.60	72	40	0.09	0.22	13.94 (0.549)	19.9 (0.785)	5.1±0.7 (0.201±0.028)	2
MF-RX185/72	1.85	72	40	0.08	0.19	15.18 (0.598)	21.2 (0.834)	5.1±0.7 (0.201±0.028)	2
MF-RX250/72	2.50	72	40	0.05	0.13	17.84 (0.702)	23.8 (0.939)	10.2±0.7 (0.402±0.028)	2
MF-RX300/72	3.00	72	40	0.04	0.10	20.67 (0.814)	26.7 (1.050)	10.2±0.7 (0.402±0.028)	2
MF-RX375/72	3.75	72	40	0.03	0.08	23.51 (0.926)	29.6 (1.162)	10.2±0.7 (0.402±0.028)	2

# Bourns®自動車用Multifuse®製品

電子安全、快適性制御、電力管理システムの数が増加するにつれて、統合された信頼性の高い回路保護ソリューションの必要性は、新たな自動車プラットフォームにおいて重要な設計機能へと進化しました。

Bournsは、自動車メーカーと設計者がこういったニーズを満たすよう支援するために、Multifuse®ポリマーPTC (PPTC) リセッタブルヒューズラインを開発しました。Bourns®Multifuse®製品が使用される車載電子回路の例は以下の通りです。

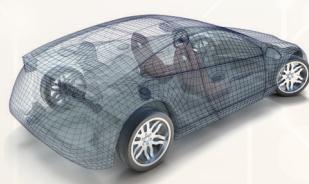


## リセッタブル過電流保護

リセッタブル過電流保護は高い信頼性、より長い部品寿命を提供し、Multifuse®ポリマーPTCリセッタブルヒューズは、ヒューズボックスにヒューズを配置するのではなく、保護する負荷の近くに配置することができます。

## IATF16949認証

Multifuse® PPTCリセッタブルヒューズを製造するBourns工場は、IATF16949認定工場です。ISO 9001:IATF16949は、自動車関連製品の設計、開発、生産、設置、サービスの品質システム要件を規定しています。



## AEC認証

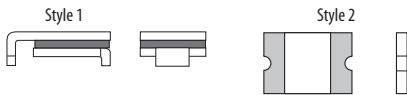
Bourns®Multifuse®ポリマー陽性温度係数リセッタブルヒューズシリーズは、AEC-Q200-Rev D認定を受けることができます。本認定は、自動車業界委員会によって定義された自動車アプリケーションにおけるパッシブ電気デバイス適合のためのストレステスト要件および基準テスト条件を定義しています。



## RoHS対応

すべてのBourns®Multifuse®ポリマー正温度係数リセッタブルヒューズは、標準的にRoHSに準拠しています。

# 表面実装低電圧製品



## MF-SMHTシリーズ(2920 & 3425パッケージ) 表面実装/高温タイプ

動作温度  
-40°C~125°C

Model	Ihold Amperes at 23 °C	V max. Volts	I max. Amps	Initial Resistance	1 Hour (R1) Post-Trip Resistance	Dimensions mm/(in)	Style		
				Ohms at 23 °C					
				Min.	Max.				
MF-SMHT136	1.36	16	100	0.085	0.33 (0.314)	7.98 (0.118) 3 (0.118) 5.44 (0.214)	1		
MF-SMHT160	1.60	16	100	0.050	0.15 (0.374)	9.5 (0.118) 3 (0.118) 6.71 (0.264)	1		

## MF-SMシリーズ(2920 & 3425パッケージ) 表面実装

動作温度  
-40°C~85°C

Model	Ihold Amperes at 23 °C	V max. Volts	I max. Amps	Initial Resistance	1 Hour (R1) Post-Trip Resistance	Dimensions mm/(in)	Style		
				Ohms at 23 °C					
				Min.	Max.				
MF-SM030	0.30	60	40	0.9	4.80 (0.314)	7.98 (0.125) 3.18 (0.125) 5.44 (0.214)	1		
MF-SM050	0.50	60	40	0.35	1.40 (0.314)	7.98 (0.125) 3.18 (0.125) 5.44 (0.214)	1		
MF-SM075	0.75	30	80	0.23	1.00 (0.314)	7.98 (0.125) 3.18 (0.125) 5.44 (0.214)	1		
MF-SM075/60	0.75	60	10	0.23	1.00 (0.314)	7.98 (0.125) 3.18 (0.125) 5.44 (0.214)	1		
MF-SM100	1.10	30	80	0.12	0.48 (0.314)	7.98 (0.118) 3 (0.118) 5.44 (0.214)	1		
MF-SM100/33	1.10	33	40	0.12	0.41 (0.314)	7.98 (0.118) 3 (0.118) 5.44 (0.214)	1		
MF-SM125	1.25	15	100	0.07	0.25 (0.314)	7.98 (0.118) 3 (0.118) 5.44 (0.214)	1		
MF-SM150	1.50	15	100	0.06	0.25 (0.374)	9.5 (0.118) 3 (0.118) 6.71 (0.264)	1		
MF-SM150/33	1.50	33	40	0.06	0.23 (0.374)	9.5 (0.118) 3 (0.118) 6.71 (0.264)	1		
MF-SM200	2.00	15	100	0.045	0.125 (0.374)	9.5 (0.118) 3 (0.118) 6.71 (0.264)	1		
MF-SM250	2.50	15	100	0.024	0.085 (0.374)	9.5 (0.118) 3 (0.118) 6.71 (0.264)	1		

## MF-SMDFシリーズ(2018パッケージ) 表面実装

動作温度  
-40°C~85°C

Model	Ihold Amperes at 23 °C	V max. Volts	I max. Amps	Initial Resistance	1 Hour (R1) Post-Trip Resistance	Dimensions mm/(in)	Style		
				Ohms at 23 °C					
				Min.	Max.				
MF-SMDF030	0.30	60	20	0.45	2.150 (0.214)	5.44 (0.194) 4.93 (0.194) 1.09 (0.043)	2		
MF-SMDF050	0.55	60	10	0.20	1.0 (0.214)	5.44 (0.194) 4.93 (0.194) 1.09 (0.043)	2		
MF-SMDF100/33X	1.00	32	50	0.45	0.110 (0.214)	5.44 (0.194) 4.93 (0.194) 1.25 (0.049)	2		
MF-SMDF150	1.50	15	40	0.7	0.17 (0.214)	5.44 (0.194) 4.93 (0.194) 0.85 (0.033)	2		
MF-SMDF260/24X	2.60	32	50	0.45	0.110 (0.214)	5.44 (0.194) 4.93 (0.194) 2.00 (0.079)	2		

## MF-MSMFシリーズ(1812パッケージ)

動作温度  
-40°C~85°C

### 表面実装

Model	Ihold Amperes at 23 °C	V max. Volts	I max. Amps	Initial Resistance	1 Hour (R1) Post-Trip Resistance	Dimensions mm/(in)	Style		
				Ohms at 23 °C					
				Min.	Max.				
MF-MSMF010	0.10	60	40	0.70	15.0 (0.186)	4.73 (0.186) 3.41 (0.134) 1.1 (0.043)	2		
MF-MSMF014	0.14	60	40	0.40	6.50 (0.186)	4.73 (0.186) 3.41 (0.134) 1.1 (0.043)	2		
MF-MSMF020	0.20	30	80	0.40	6.00 (0.186)	4.73 (0.186) 3.41 (0.134) 1.1 (0.043)	2		
MF-MSMF030	0.30	30	10	0.30	3.00 (0.186)	4.73 (0.186) 3.41 (0.134) 1.1 (0.043)	2		
MF-MSMF050	0.50	15	100	0.15	1.00 (0.186)	4.73 (0.186) 3.41 (0.134) 0.85 (0.033)	2		
MF-MSMF075	0.75	13.2	100	0.11	0.45 (0.186)	4.73 (0.186) 3.41 (0.134) 0.85 (0.033)	2		
MF-MSMF075/24	0.75	24	40	0.11	0.45 (0.186)	4.73 (0.186) 3.41 (0.134) 0.85 (0.033)	2		
MF-MSMF110/16	1.10	16	100	0.04	0.21 (0.186)	4.73 (0.186) 3.41 (0.134) 0.75 (0.033)	2		
MF-MSMF250/16	2.50	16	100	0.015	0.1 (0.186)	4.73 (0.186) 3.41 (0.134) 2.0 (0.078)	2		

## MF-USHTシリーズ(1210パッケージ) 保持電流Ihold: 0.35~0.50A

動作温度-40°C~125°C

Model	Ihold Amperes at 23 °C	V max. Volts	I max. Amps	Initial Resistance	1 Hour (R1) Post-Trip Resistance	Dimensions mm/(in)	Style		
				Ohms at 23 °C					
				Min.	Max.				
MF-USHT035KX	0.35	30	80	0.4	2.2 (0.135)	3.43 (0.135) 2.80 (0.110) 0.85 (0.033)	2		
MF-USHT050KX	0.50	30	80	0.3	1.6 (0.135)	3.43 (0.135) 2.80 (0.110) 0.85 (0.033)	2		

## MF-NSMFシリーズ(1206パッケージ)

動作温度-40°C~85°C

Model	Ihold Amperes at 23 °C	V max. Volts	I max. Amps	Initial Resistance	1 Hour (R1) Post-Trip Resistance	Dimensions mm/(in)	Style		
				Ohms at 23 °C					
				Min.	Max.				
MF-NSMF012	0.12	30	10	1.35	8.5 (0.134)	3.4 (0.071) 1.8 (0.043)	2		
MF-NSMF020	0.2	24	10	0.6	2.6 (0.134)	3.4 (0.071) 1.8 (0.033)	2		
MF-NSMF050	0.5	13.2	100	0.15	0.70 (0.134)	3.4 (0.071) 1.8 (0.033)	2		

## MF-NSHTシリーズ(1206パッケージ) 保持電流Ihold: 0.16~0.35A

動作温度-40°C~125°C

Model	Ihold Amperes at 23 °C	V max. Volts	I max. Amps	Initial Resistance	1 Hour (R1) Post-Trip Resistance	Dimensions mm/(in)	Style		
				Ohms at 23 °C					
				Min.	Max.				
MF-NSHT016KX	0.16	30	80	0.7	6.0 (0.134)	3.40 (0.071) 1.80 (0.033)	2		
MF-NSHT035KX	0.35	30	80	0.4	2.6 (0.134)	3.40 (0.071) 1.80 (0.033)	2		

## MF-PSHTシリーズ(0805パッケージ) 保持電流Ihold: 0.35~0.50A

動作温度-40°C~125°C

Model	Ihold Amperes at 23 °C	V max. Volts	I max. Amps	Initial Resistance	1 Hour (R1) Post-Trip Resistance	Dimensions mm/(in)	Style		
				Ohms at 23 °C					
				Min.	Max.				
MF-PSHT010X	0.10	16	40	1.00	12.00 (0.091)	2.30 (0.059) 1.50 (0.031) 0.80 (0.031)	2		



# Worldwide Sales Offices

国／地域	TEL	Eメール
アメリカ：	+1-951-781-5500	americanus@bourns.com
ブラジル：	+55 11 5505 0601	americanus@bourns.com
中国：	+86 21 64821250	asiacus@bourns.com
ヨーロッパ、中東、アフリカ:	+36 88 520 390	eurocus@bourns.com
日本:	+81 49 269 3204	asiacus@bourns.com
韓国:	+82 70 4036 7730	asiacus@bourns.com
シンガポール:	+65 6348 7227	asiacus@bourns.com
台湾:	+886 2 25624117	asiacus@bourns.com
その他アジア太平洋諸国:	+886 2 25624117	asiacus@bourns.com

## アプリケーション技術サポート

Region	Phone	Email
アジア太平洋:	+886 2 25624117	techweb@bourns.com
ヨーロッパ、中東、アフリカ:	+36 88 520 390	eurotech@bourns.com
アメリカ:	+1-951-781-5500	techweb@bourns.com

[www.bourns.com](http://www.bourns.com)

Bourns製品は、製造元代理店、エージェントおよび販売代理店の幅広いネットワークを通じてご購入いただけます。アプリケーション技術サポート、お見積り、発注などにつきましては、お客様のエリアに属するBourns担当者までお問合せください。

仕様は予告なしに変更される可能性があります。特定のユーザーアプリケーションにおける実際のデバイス性能は、種々の変動要因の影響を受ける可能性があります。お客様の特定のアプリケーションにて実際のデバイス性能をご確認願います。

**BOURNS®**

「Bourns」は、Bourns、Inc.の米国およびその他の国における登録商標です。

COPYRIGHT© 2017, BOURNS, INC. • LITHO IN U.S.A. • PSG • 7/17 • 750C/MF1702