

4

特殊ブレーカ 漏電遮断器

7 抵抗溶接機用漏電遮断器

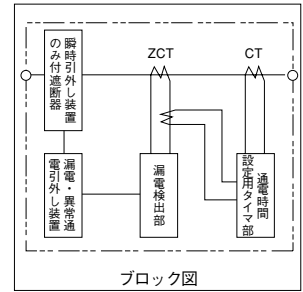


- 漏電保護機能
- 短絡保護機能
- 溶接機用半導体素子の故障による連続通電防止保護機能(溶接機の通電時間が設定値以上になると、自動的にトリップし、溶接機、配線、溶接物を保護します。)をもっています。

構成と動作

構成

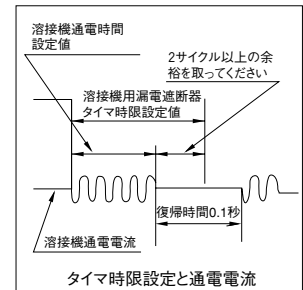
右図のように、瞬時引外し装置のみ付遮断器、漏電検出部、通電時間設定用タイマ部、漏電および異常通電引外し装置で構成されています。



動作

異常通電による動作

タイマ時限の設定時間で動作します。タイマ時限の設定は、溶接機制御装置の通電時間設定値より2サイクル以上長めに設定してください。溶接開始と同時に、内蔵されたCTで電流を検出し、タイマが動作を開始します。タイマ時限設定値以上の時間、電流が流れた場合(異常通電時)には、引外し装置が動作し回路を遮断します。溶接が正常に行なわれた場合には、溶接電流がなくなりタイマはリセットされます。復帰時間は、0.1秒です。タイマ時限設定は、10~70サイクルの範囲(設定時間誤差±20%)設定できます。



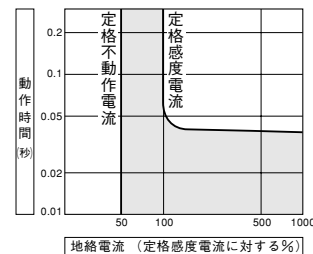
漏電による動作

漏電が生じた場合には、零相変流器(ZCT)が漏電電流を検出し、漏電検出部より引外し指令を出し回路を遮断します。平衡特性をTZ-225BTでは、定格電流(225A)の約12倍(2700A)、TZ-400Tでは、定格電流(400A)の約11倍(4500A)まで保証し、溶接開始時の過度現象による突入電流に対して誤動作を少なくしています。

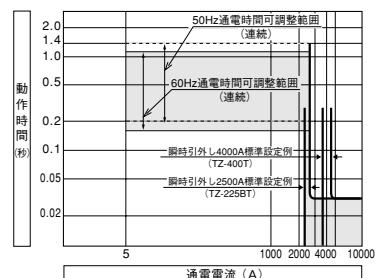
短絡時の動作

短絡時発生時には、瞬時引外し装置(機械式)が働き、回路を遮断します。

漏電引外し特性



通電時間設定/瞬時引外し特性



定格・仕様

| | | |
|--------------------------|---|---|
| フレーム A | 225 | 400 |
| 形式(本体) | TZ-225BT | TZ-400T |
| 極数 | 2 | 2 |
| 電気方式 | 1φ2W | 1φ2W |
| ■定格 | | |
| 定格電流 A | 225 | 400 |
| 基準周囲温度 40℃ | | |
| 定格電圧 AC V | 200 ① | 200 ① |
| (動作可能電圧変動範囲 V) | 415 ① (160~242) | 415 ① (160~242) |
| | 1700 1000 (320~484) | 2500 (320~484) |
| 瞬時引外し電流値 A | 2500② 1200 1700 1000 1500 (誤差±10%) | 4000② 3500 2500 (誤差±10%) |
| 漏電検出部 | | |
| 定格感度電流 mA | 30 | 30 |
| | 100/200/500 | 100/200/500 |
| 動作時間 秒 | 0.1以下 | 0.1以下 |
| 平衡特性 A | 2700 | 4500 |
| 通電時間設定範囲 | 10~70サイクル (50Hz: 0.2~1.4秒) (60Hz: 0.17~1.16秒) | 10~70サイクル (50Hz: 0.2~1.4秒) (60Hz: 0.17~1.16秒) |
| タイマ部 | | |
| 復帰時間 秒 | 0.1 | 0.1 |
| 設定時間誤差 | 設定値の±20% | 設定値の±20% |
| 繰返し精度 秒 | ±0.02 | ±0.02 |
| タイマ駆動方式 | 電流検出方式 | 電流検出方式 |
| タイマ起動電流 A | 5以上 | 5以上 |
| ■定格遮断容量 kA | | |
| JIS C 8201-2-2 Ann.2 | AC 415V | 50 |
| ICU (sym) | AC 240V | 42 |
| ICU (sym) | | 85 |
| ■外形寸法 mm | | |
| | a | 105 |
| | b | 160 |
| | c | 304 |
| | d | 360 |
| | e | 103 |
| | f | 103 |
| | g | 121 |
| | h | 130 |
| 質量(標準接続方式形) kg | 4 | 8 |
| ■取付・接続方式 | | |
| 表面形(F C) 圧着端子・バー接続用 | ● | — |
| 端子バー付 | ○ | ● |
| 裏面形(R C) | ○板スタッド | ○板スタッド |
| 埋込形(F P) | △ | △ |
| ■付属装置(オプション)③ 略号 | | |
| 補助スイッチ | A X ●④ | ● |
| 警報スイッチ | A L ●④ | ● |
| テストリード線 | T L ● | ● |
| 漏電警報スイッチ | L A L — | ●⑤ |
| メグ測定スイッチ | M G ●⑥ | ●⑦ |
| ■標準仕様 | | |
| 漏電引外し方式(電流動作形) | 電子式 | 電子式 |
| 過電流引外し方式(瞬時引外しのみ) | 電磁 | 電磁 |
| ブレーカカバー色 | 黒 | 黒 |
| トリップボタン | 有 | 有 |
| 漏電表示方式 | 機械式ボタン⑧ | 機械式ボタン⑧ |
| ハンドル状態色別表示(ON:赤色、OFF:緑色) | 無 | 無 |
| ■外形寸法図掲載ページ | 7-208 | 7-208 |

注 ●: 標準の取付・接続方式です。ご指定のない場合は、この方式で納入します。
○: 標準の取付・接続方式です。ご注文のさいにご指定ください。●: 適用できます。
—: 適用できません。△: 受注仕様品です。詳細はご照会ください。
①: 定格周波数50Hzまたは60Hzをご指定ください。
②: 標準値です。ご指定がない場合、この値に設定して納入します。③: 外部付属装置も製作可能です。適用についての詳細はご照会ください。④: 補助スイッチ+警報スイッチ付の場合、使用スイッチは小容量定格品となります。詳細はご照会ください。
⑤: 通電時間異常の場合にも動作します。漏電警報スイッチ付の場合、標準装備のメグ測定スイッチ(MG)は取付できません。⑥: メグ測定スイッチ付の場合、補助スイッチは取付できません。⑦: メグ測定スイッチは標準装備です。テストボタンでトリップさせたときだけ作動します。⑧: 通電時間異常の場合にも作動します。

選定ガイド

漏電遮断器の定格電流の選定

定格通電電流は溶接機一次側電流の熱的等価電流、 I_e に15%程度の余裕を持たせて選定します。
溶接機1次側電流は実際には溶接物の材質、厚みなどの溶接条件により異なりますが、溶接機の定格容量から算出しておけば十分です。
溶接機の定格容量は使用率50%における入力と規定されています。

$$I_e = \frac{P}{V} \times \sqrt{\beta} \times 1.15$$

P：溶接機の定格容量 (VA)

V：溶接機の定格電圧 (V)

β ：使用率＝通電時間／溶接周期

例えば、溶接機の定格容量50 kVA、定格電圧200 Vとすれば、

$$I_e = \frac{50 \times 10^3}{200} \times \sqrt{0.5} \times 1.15 = 203 \text{ A}$$

従って遮断器は225 A 定格を選定すれば良いことになります。

表1に上記の計算式による溶接機の定格容量と遮断器の定格電流の関係を示します。

●表1 溶接機の定格容量と遮断器の定格電流

| 溶接機の定格 | | 漏電遮断器 |
|----------|-------------|----------|
| 定格電圧 (V) | 定格容量 (kVA) | 定格電流 (A) |
| 200 | 50以下 | 225 |
| | 50をこえ100以下 | 400 |
| 415 | 100以下 | 225 |
| | 100をこえ200以下 | 400 |

瞬時引外し電流値の選定

瞬時引外し電流値は、溶接機の最大入力電流及び溶接開始時の突入電流でトリップしないように設定します。
溶接機の2次側を完全短絡した場合の入力電流値は、標準最大入力容量から求めた電流値より30%程度大きくなります。
溶接開始時の最大入力電流は次式で求めます。

$$I_T = \frac{P_m}{V} \times 1.3 \times K$$

P_m ：溶接機の標準最大入力 (VA)

V：溶接機の定格電圧 (V)

K：投入時電流増加係数

Kの値は溶接機の制御方式で下記のように異なります。

- ・同期式波頭制御付き：K = 1 ~ 1.5
- ・同期式波頭制御無し：K = 1.4 ~ 3
- ・非同期式ソフトスタート付き
：K = 2 ~ 6

表2に標準最大入力容量を5%負荷率として、上式により算出した溶接開始時の最大入力電流、 I_T を示します。

●表2 溶接開始時の最大入力電流算出例

| 溶接機の定格 | | | 漏電遮断器の定格電流 (A) | 最大入力電流、 I_T (A) | | |
|----------|------------|--------------|----------------|-------------------|-----------------|------------------|
| 定格電圧 (V) | 定格容量 (kVA) | 標準最大入力 (kVA) | | 同期式波頭制御付き K=1.0 | 同期式波頭制御無し K=1.4 | 非同期式ソフトスタート付 K=2 |
| 200 | 35 | 110 | 225 | 715 | 1001 | 1430 |
| | 45 | 142 | 225 | 923 | 1292 | 1846 |
| | 50 | 158 | 225 | 1027 | 1438 | 2054 |
| | 75 | 237 | 400 | 1541 | 2157 | 3082 |
| | 100 | 316 | 400 | 2054 | 2876 | 4108 |
| 400 | 35 | 110 | 225 | 345 | 483 | 690 |
| | 50 | 158 | 225 | 495 | 693 | 990 |
| | 75 | 237 | 225 | 742 | 1039 | 1484 |
| | 100 | 316 | 225 | 989 | 1385 | 1978 |
| | 125 | 395 | 400 | 1237 | 1732 | 2474 |
| | 150 | 474 | 400 | 1485 | 2079 | 2970 |
| | 200 | 632 | 400 | 1979 | 2770 | 3958 |

●表3 定格感度電流と最大電路長 (m)

| 電源周波数 | 定格電圧 (V) | 使用電線サイズ mm ² | 600Vビニル電線 (1V) で配線する場合 | | | | | | | |
|-------|----------|-------------------------|------------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|
| | | | ビニル管配線工事 | | | | 金属管配線工事 | | | |
| | | | 感度電流 | | | | 感度電流 | | | |
| | | | 30mA | 100mA | 200mA | 500mA | 30mA | 100mA | 200mA | 500mA |
| | 200 | 38 | 125m | 405m | 805m | 2015m | 25m | 81m | 161m | 403m |
| | | 50 | 110 | 360 | 715 | 1790 | 22 | 72 | 143 | 358 |
| 60 Hz | 415 | 100 | 90 | 290 | 575 | 1430 | 18 | 58 | 115 | 286 |
| | | 150 | 75 | 245 | 480 | 1195 | 15 | 49 | 96 | 239 |
| | 200 | 150 | 70 | 220 | 435 | 1085 | 14 | 44 | 87 | 217 |
| | | 200 | 65 | 210 | 425 | 1050 | 13 | 42 | 85 | 210 |
| | 200 | 38 | 150 | 486 | 966 | 2418 | 30 | 98 | 194 | 484 |
| | | 50 | 132 | 432 | 858 | 2148 | 27 | 87 | 172 | 430 |
| 50 Hz | 415 | 100 | 108 | 348 | 690 | 1716 | 22 | 70 | 138 | 343 |
| | | 150 | 90 | 294 | 576 | 1434 | 18 | 59 | 116 | 287 |
| | 200 | 150 | 84 | 264 | 522 | 1302 | 17 | 53 | 105 | 261 |
| | | 200 | 78 | 252 | 510 | 1260 | 16 | 51 | 102 | 252 |

漏電遮断器の瞬時引外し電流値、 I_N は溶接開始時の最大入力電流、 I_T より大きく、制御素子 (サイリスタスタック) のサージ耐量を超えない値に選定します。

$$I_T < I_N < \frac{1 \text{ m}}{1.1}$$

I_m ：サイリスタスタックのサージオン電流許容値 (A)

I_T ：溶接開始時の最大入力電流 (A)

I_N ：漏電遮断器の瞬時引外し電流値 (A)

1.1：漏電遮断器の瞬時引外しの誤差係数

定格感度電流値と電路長についてのご注意

漏電遮断器と溶接機間の電路長が長くなると対地静電容量の影響で誤動作するおそれがあります。ご使用の感度電流に応じて電路長は表3の値以下になるように設置をご計画ください。

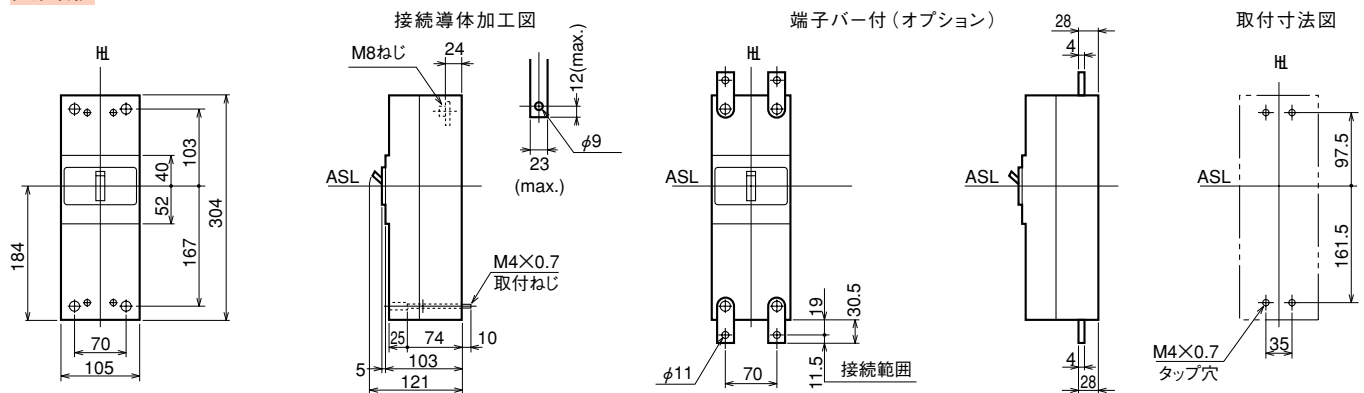
7

特性と外形 特殊ブレーカ 抵抗溶接機用漏電遮断器

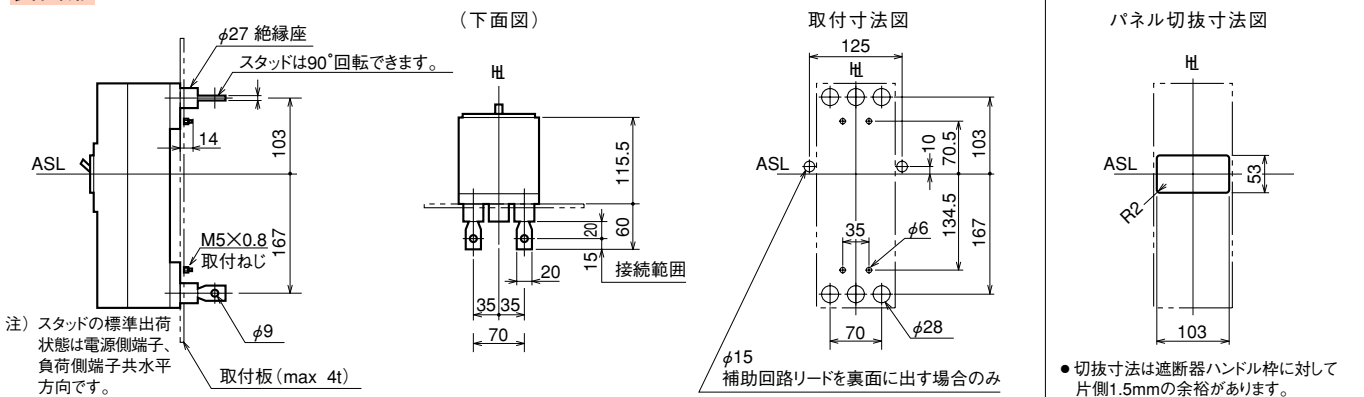
外形寸法図

TZ-225BT形

表面形



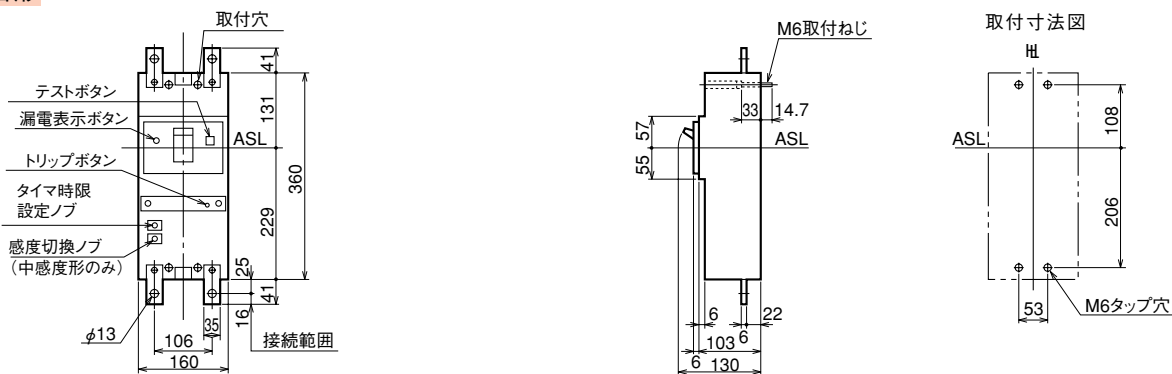
裏面形



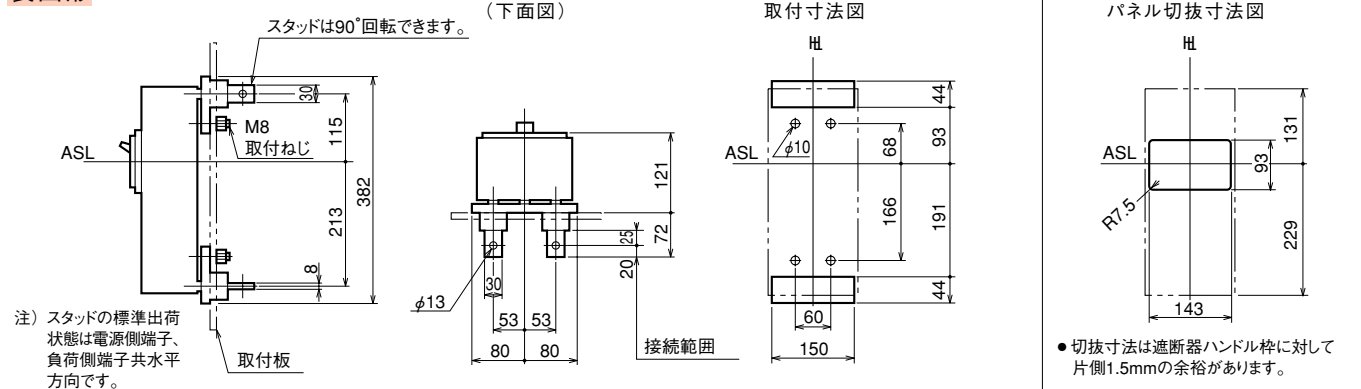
外形寸法図

TZ-400T形

表面形



裏面形



備考:埋込形(フラッシュプレート)外形寸法図はご照会ください。