

取扱いについて

■定格表示

カタログに表示されている定格は、抵抗負荷の場合の最大値です。

■負荷の種類

(1)抵抗負荷

抵抗負荷とは、抵抗分のみの負荷で力率1 ($\cos \phi = 1$) の場合です。スイッチの定格表示は、抵抗負荷の定格電圧、電流で表示しています。

(2)直流負荷

直流負荷の場合、交流と異なり同一電圧下では、アークの継続時間が長くなります。このためDC30Vでの電流はAC125Vの定格電流と同値以下でご使用をお勧めします。なおコンモン端子は⊖側に接続してください。

(3)ランプ負荷

ランプを点灯する際、スイッチをONにすると瞬間的に定常電流の10~15倍の突入電流が流れるため、接点の溶着が起きる場合がありますので、この過渡電流を考慮してスイッチをお選びください。

(4)誘導負荷

誘導負荷（トランス、ソレノイド、リレーなど）の場合は、回路をONにした時ピーク電流が流れると共に、スイッチをOFFにした時の逆起電圧によりアークが発生するため、抵抗負荷に比べ接点の消耗、転移が多く電氣的寿命が短くなりますので、力率0.6 ($\cos \phi = 0.6$) を基準に定格電流の60%以下にてご使用ください。

(5)モーター負荷

モーターは始動時に定常電流の3~8倍の始動電流が流れるため接点の溶着が起きる恐れがあります。モーターの種類によって異なりますが公称電流の数倍の電流が流れますので表1. の値を参考にしてスイッチをお選びください。なお、モーターを逆回転させる場合は、ON—OFF—ONのスイッチを使用して相乗電流（始動電流+逆起電流）が流れないような配慮が必要です。

Handling

■Ratings

Ratings of catalog switches are maximum with resistive loads.

■Load Types

(1)Resistive Load

A resistive load is a load with a resistive component which has a power factor of 1 ($\cos \phi = 1$).

The rating indication is of rated voltage and current at resistive load.

(2)DC Load

DC is unidirectional. Therefore, arc continuation is longer than with AC. Use at 4A 30VDC or less is recommended. Also, common terminal shall be connected to ⊖ side.

(3)Lamp Load

When a lamp is the switch load, the inrush current is about 10 to 15 times the steady state current possibly causing switch contacts to melt. Select a proper switch to handle such transient currents.

(4)Inductive Load

In the case of inductive loads, a peak current flows when the circuit is switched on, while an arc is generated by a reverse voltage when the circuit is turned off. Thus contact wear is more stringent than with a resistive load and expected life is shorter. It is recommended, therefore, that the switch be used at less than 60% of the rated current with a standard power factor of 0.6 ($\cos \phi = 0.6$).

(5)Motor Load

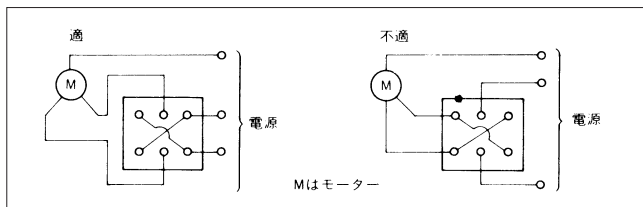
Motors in the starting mode draw a inrush current of about 3 to 8 times its specified steady state current which can cause switch contacts to melt. The inrush current varies with the motor type being used, so select the proper switch contact rating a few times greater than the specified steady state current of the motor. Refer to the Table 1. for various motor type inrush currents.

Also, when rotating a motor reversely, such a consideration should be made as using an ON—OFF—ON switch to prevent total current (starting current+counter electromotive current).

表1. JIS C4201 (1959) による標準形電動機

モーター種類	種 類	始動電流
三相誘導電動機	カゴ形	銘板記載の電流の約5~8倍
単相誘導電動機	分相始動形	約6倍
	コンデンサ始動形	約4~5倍
	反発始動形	約3倍

モーターを逆回転させてご使用の場合はご一報いただければそれぞれの負荷の性能に応じたスイッチを推せんいたします。ご使用の場合は下図の回路説明を守ってください。



(6)コンデンサ負荷

コンデンサ負荷は、使用するコンデンサの容量によっても異なりますが、ストロボ回路、溶接機、直流電源などに使用の場合は2~100倍の充電電流が流れます。従って定格電流を超えない範囲でスイッチをご使用ください。また、直列に抵抗の挿入、スイッチ接点間に保護回路等を入れることをお勧めします。

(7)負荷の種類別電流容量

負荷の種類	最大電圧、電流値
抵抗負荷	定格電圧、電流値
直流負荷	定格電圧値の約4分の1
ランプ負荷	定格電流値の約10~15分の1
誘導負荷	定格電流値の約3~10分の1
モーター負荷	定格電流値の約4~8分の1
コンデンサ負荷	定格電流値の約2~100分の1 (コンデンサの容量による)

上表は条件その他により異なりますので、目安としご利用ください。

■接点消耗保護回路

誘導負荷などの場合、スイッチ開閉時に発生する異常電圧、電流に起因するアークから接点の消耗を軽減するため、CR、ダイオード、バリスタなどを回路に挿入して使用することをお勧めします。

〔保護回路例〕

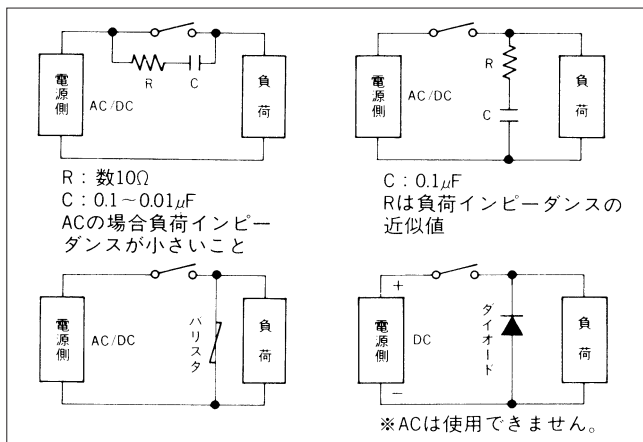
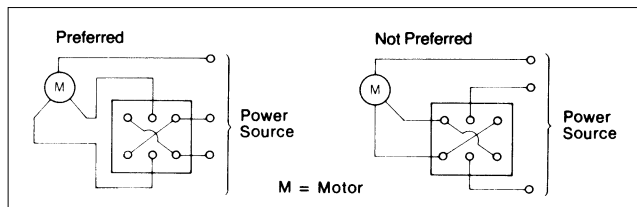


Table 1. JIS C 4201 (1959)

MOTOR	TYPE	INRUSH CURRENT
3 Phase Induction	Squirrel Cage	5 to 8 Times Steady State
	Split Phase Start	6 Time Steady State
Single Phase Induction	Condenser Start	4 to 5 Times Steady State
	Repulsion Start	3 Times Steady State

If your application involves the reverse rotation of a motor, please contact us so we can recommend a switch suitable to load performance. Note the diagram below for such applications.



(6)Capacitor Load

Inrush currents will vary depending on the capacitance of the load. If the load capacitor is for strobo circuits, welding machines, DC power supplies, etc., a inrush of current (charging current) of from 2 to 100 times steady state current can exist. Use the switch within the range not exceeding the rated current, accordingly

(7)Select the proper switch so that contacts will withstand rated currents.

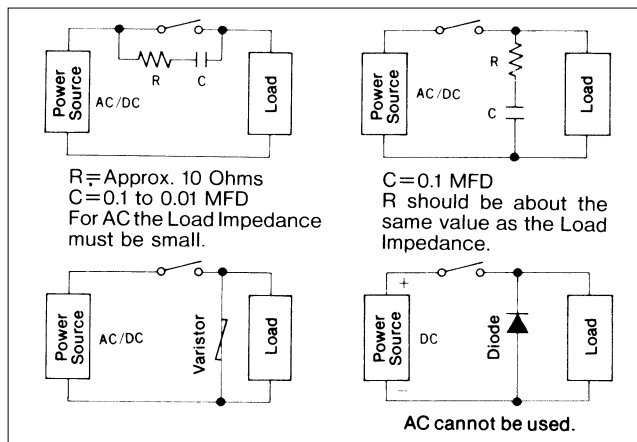
LOAD TYPE	MAX. VOLTAGE AND CURRENT
Resistive	Rated Voltage and Current
DC Load	1/4 of Rated Voltage
Lamp Load	1/15 to 1/10 of Rated Current
Inductive	1/10 to 1/3 of Rated Current
Motor Load	1/8 to 1/4 of Rated Current
Capacitor	1/100 to 1/2 of Rated Current

The above values vary with conditions and should be used only for reference.

■Contact Wear Protection Circuits

In case of an inductive load, it is recommended that an CR network, a diode, or varistor be added to the circuit to reduce contact wear due to abnormal voltage or current generated by switch openings and closures.

EXAMPLES OF PROTECTION CIRCUITS



■**微小電流でご使用の場合** —————

銀接点の場合は、径時変化、周囲環境などによって、接触面が硫化しやすいため、微小電流で使用する場合は接触不安定になる恐れがあります。

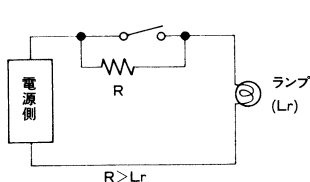
このため微小電流でお使いになる場合は、当社の金メッキを施したスイッチをお使いになるようお勧めいたします。

■**使用環境について** —————

- (1)ガス（硫化水素、アンモニアガス等）などの存在する環境下でご使用の場合は、耐腐食性に優れた金メッキスイッチをお使いください。
- (2)水滴、塵埃などの存在する環境下での御使用は、防水タイプ（8F、8P、MTE、MPEタイプ）のスイッチをお使いください。
また、別売付属部品として防水キャップも用意しておりますのでご利用ください。
- (3)低い気圧下でご使用の場合は、常圧中とは異なりアークが発生しやすくなりますので、電圧、電流値を十分考慮の上ご使用ください。
- (4)マイナス20℃を超える低温では、グリスの凍結による動作不良や、絶縁材料にクラックが発生する恐れがあります。またプラス80℃を越える高温では、ジュール熱によりスイッチ内部温度が異常に上昇し、絶縁材料の劣化現象を生じる恐れがありますので、使用温度範囲内でご使用ください。

■**スイッチ使用上のアドバイス** —————

- (1)抵抗負荷であっても、純抵抗のみでなく誘導または容量分が含まれる場合が一般的です。
従って実際にご使用の場合は、定格電流値×0.8を目安としてご使用ください。
- (2)ランプ式照光スイッチのランプの寿命を伸ばすには、下図のような暗流回路をお勧めします。



R: 暗流抵抗
ランプが点灯しない程度の電流を流す。

■**Low Current (Dry Circuit) Applications** —————

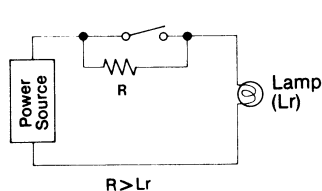
Silver contacts are subject to oxidation with passage of time and environmental factors. When using in dry circuits, the switches might develop contact failure. Switches with gold-plated contacts are recommended for low current applications.

■**Environmental Factors** —————

- (1)If gas (hydrogen sulfide, ammonia, etc.) is present, use switches with gold-plated contacts for excellent resistance to corrosion.
- (2)If moisture, dust, etc. are present, use splash proof types, **8F**, **8P**, **MPE** and **MTE** switches.
The **Boot** for water-proof are available for optional accessories.
- (3)Contact arcing is generated more easily under low atmospheric pressure than under normal pressure. Carefully consider voltage and current when selecting switches for use in low atmospheric pressure.
- (4)If a switch is used in temperatures below -20℃, operation failure due to grease freezing and cracks in the molded part can occur.
If a switch is used in temperatures above +80℃, the internal switch temperature can abnormally rise, due to joule heat, causing the molded part to fail. Use your switches within the ambient temperature range.

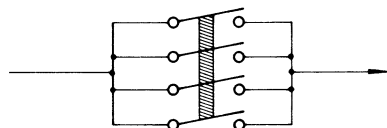
■**Advice on Use of Switches** —————

- (1)Even resistive loads generally involve an inductive or capacitive component in addition to pure resistance.
In actual applications, therefore, it is recommended that your switches be used at 80% of their rated current.
- (2)A bias current circuit, such as shown below, is recommended for extending the lamp life of lamp illuminated switches.



R: Bias Current Resistance
Feed a current small enough to not light the lamp.

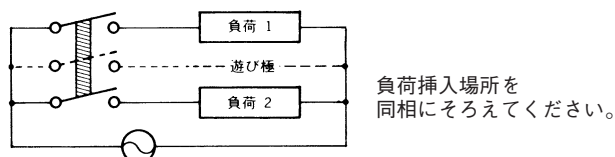
- (3) 接触の信頼性を高めるため、2極、3極、4極のスイッチを単極として用いる場合でも最大電流値は定格値以下で使用ください。



- (4) スイッチ開閉時に過渡電流が流れる誘導回路や容量回路などでは、シンクロスコープなどにより、その過渡値を測定し、その値が定格値を超えない範囲でご使用ください。

- (5) 開閉頻度がきわめて少なく、かつ電流値が10mA以下の回路にご使用の場合は、接触部に金メッキを施したスイッチをご使用ください。

- (6) 極間短絡が懸念される場合は、下図のように遊び極を設けてご使用ください。



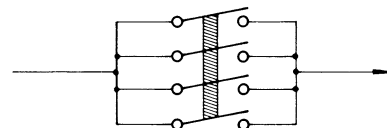
- (7) 操作回路の識別を容易に行う例として、カラーキャップやカラーボタンを有効にご利用ください。

PC端子のスイッチをはんだ端子として流用する場合は、細めのリード線を使用し、必ず巻き付けた上ではんだ付けをしてください。

- (8) ウォータープルーフスイッチのパネルシール能力は、水深1メートルで30分間放置しても異常がありません。ただし水中での操作はしないでください。

- (9) モーター、メーターの正逆切替えなどに使用する場合は、スイッチのタイムラグによるデッドショートや、逆起電圧のアーキによる溶着防止のためセンターオフタイプ (ON-OFF-ON) のスイッチをご使用ください。

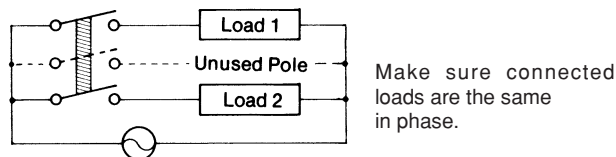
- (3) Even when using 2, 3, or 4 poles switches as single pole switches, keep the maximum current below the rated level to increase contact reliability.



- (4) Check your inductive or capacitive circuit wherein a transient current exists at switch opening and closure. Using a synchroscope or the like, make transient that the surge current will not exceed the rating.

- (5) For applications involving switches whose frequency of operation is very low, and current within 10mA, select a switch with gold-plated contacts.

- (6) If inter-pole shorting is feared, provide an unused pole as shown.



- (7) Make effective use of color caps and color buttons for easy identification of operating circuits.

- (8) Splash proof switches have panel sealing capacity up to depth of 1 meter in water for 30 minutes. Do not operate the switch in water.

- (9) For applications involving reversal of a motor or a meter, select a center OFF type (ON-OFF-ON) to prevent contact shorting due to switch time lag and contact melting by a counter electromotive voltage.