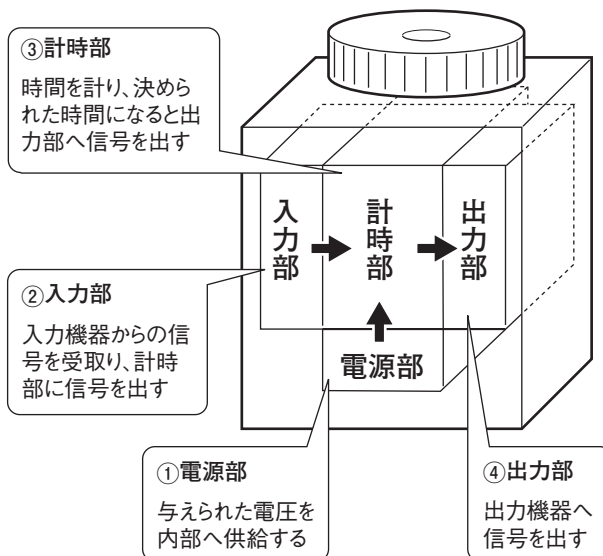


概要

タイマとは

タイマとは、入力信号が入ってから、あらかじめ定められた時間に出力信号を出す制御機器です。

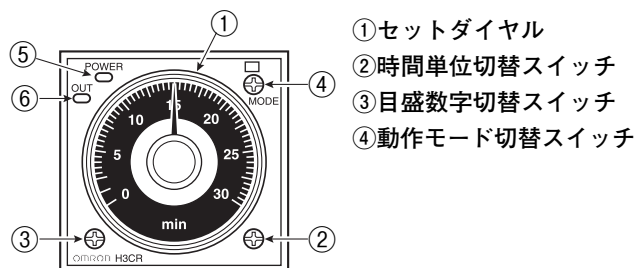
<タイマのしくみ>



タイマの設定・表示

形H3CR-Aの

設定



解説 形H3CR-Aは「時間単位切替スイッチ」や「目盛数字切替スイッチ」により、1台のタイマでいろいろな時間幅を設定することができます。

表示

タイマについている針は、時計のように時間と共に動かないので、時間経過の様子がわかりません。そのため、タイマの左上には2つの動作表示灯があり、ここを見ることでタイマの状態を識別できるようになっています。

⑤動作／通電表示灯(グリーン)

動作表示：時間を計っている途中(計時中)なのか、タイムアップ後なのかを表します。

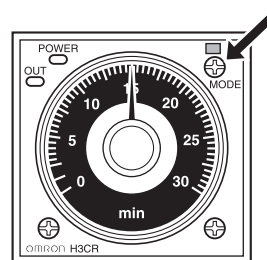
通電表示：タイマ自体に電気が供給されているかどうかを表します。

通電状態では基本的には点灯していますが、計時中は点滅します。

⑥出力表示灯(オレンジ)

タイムアップの出力状態を見ることができます。出力信号を出しているときのみ点灯します。

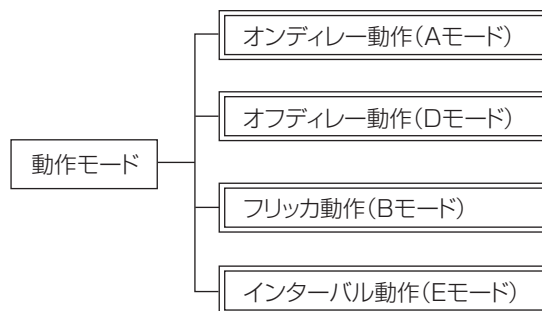
タイマの動作モード



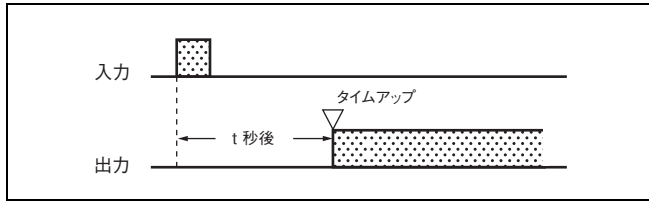
形H3CR-Aの右上に動作モード切替スイッチがあります。

動作モードとは設定時間に達したときの出力の仕方をいいます。

よく使用される基本的な動作は以下の4つになります。



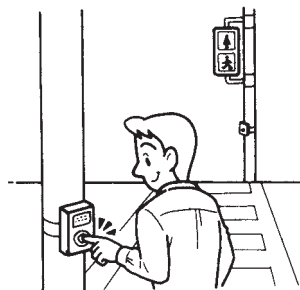
オンディレー動作



タイマに入力が入ってから、設定した時間分遅れてタイマの接点が切り替わり、出力するタイマの動きをオンディレー動作といいます。

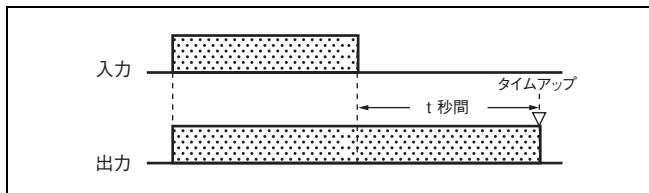
入力信号が入って(オン)から、出力信号の出るタイミングが遅れる(ディレー)動作ということで、この名が付いています。自動機械で使用する動作モードの中では、この「オンディレー動作」がもっとも多く使われています。

アプリケーション<押しボタン式信号機>



押しボタン式の信号機のスイッチを押すと、ある程度遅れてから信号機が赤から青に切り替わります。

オフディレー動作



タイマへの入力と同時に出力がONし、入力がOFFしてから設定時間を計り、設定した時間分遅れてタイマの接点が切り替わり、出力をOFFするような動作をオフディレー動作といいます。

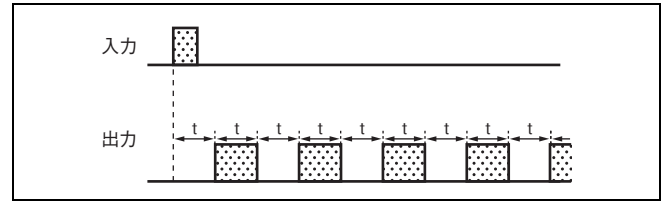
入力が切れて(オフ)から出力が切れるタイミングが遅れる(ディレー)動作ということでこの名が付いています。

アプリケーション<自動車の室内灯>



車に乗り込もうとしてドアを開けたとき、室内灯が点灯します。車に乗ってドアを閉めても数秒間は室内灯は点灯し続けます。

フリッカ動作



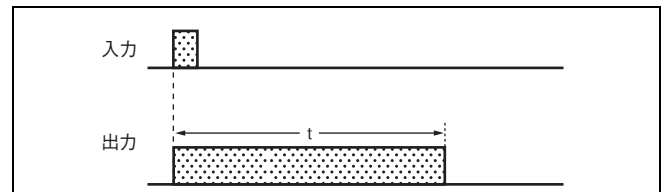
タイマに入力が入ると、出力が設定時間ごとにON/OFFを繰り返す動作をフリッカ動作といいます。

アプリケーション<噴水の自動制御>



2分間隔で水が出たり止まったりを繰り返します。

インターバル動作



タイマへの入力と同時に出力がONし、設定時間後にOFFする動作をインターバル動作といいます。

アプリケーション<遊園地の乗り物>



100円入れると5分間だけ動きます。

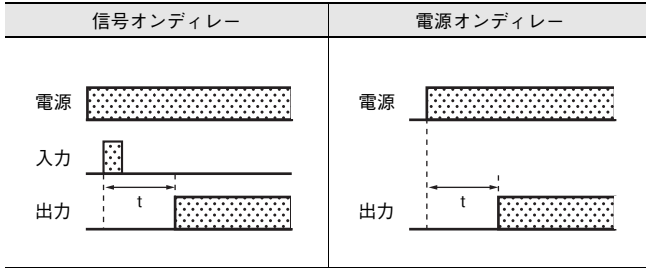
タイマのスタート方法

動作モードは、スタート方法が2通りあります。

例：オンディレー動作

信号オンディレー動作：あらかじめタイマの電源部に電圧を加えた状態で入力が入力部に入ると計時を始める動作

電源オンディレー動作：タイマの電源部に電圧を加えると計時を始める動作



信号オンディレー動作と電源オンディレー動作の違い

①**精度*** タイマの計時部は電源を入れてからしばらくしないと安定したはたらきをしません。

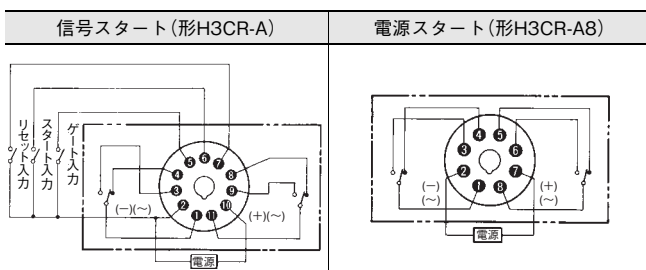
電源スタートの場合：電源が入ったと同時に計時が始まるので不安定な状態で使用することになります。したがってスタート直後は動作時間にばらつきがでることがあります。

信号スタートの場合：スタート前からタイマに電圧を加えてあるので、安定した時間精度を確保できます。

一般的に信号スタートの方が精度が良いといわれていますが、形H3CRのように形式によって、精度に変わりのないものがあります。

*精度：時間の正確さ

②端子配置

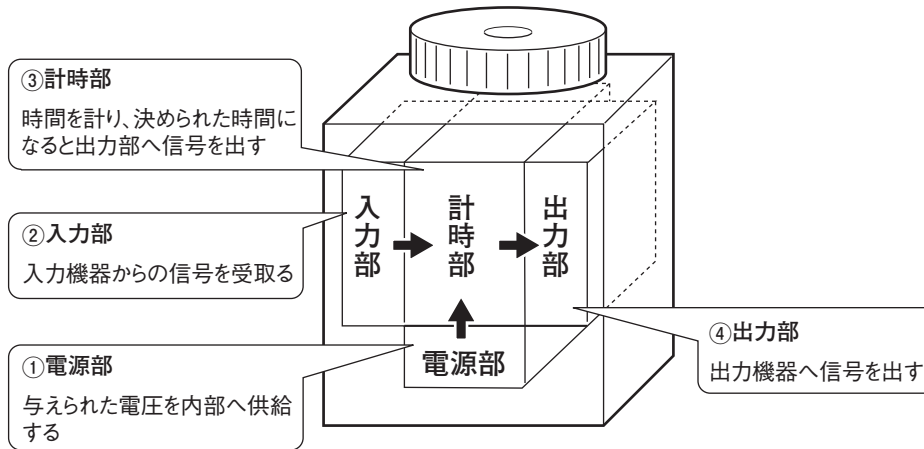


- ・信号スタートタイプは3種類の外部入力が必要とするため、端子が多くなります。
- ・自動機械で使用するタイマは、形H3CRの場合、電源スタートタイプ(形H3CR-A8)が多く使用されています。

タイムスイッチとは

タイムスイッチとは、設定した時刻に負荷をON/OFFする制御機器です。

<タイムスイッチのしくみ>



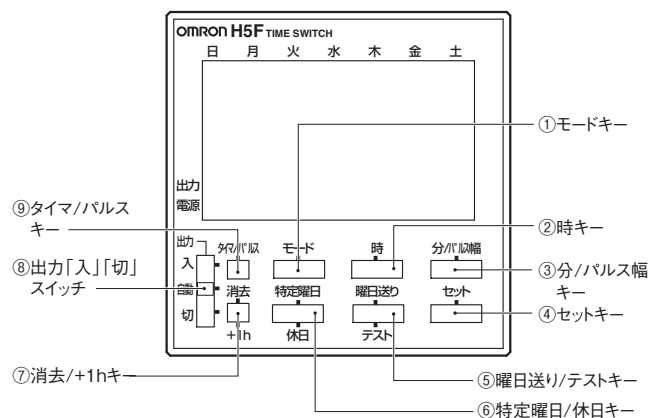
ただし、タイムスイッチには、一部の形式を除いて入力部はありません。

入力部のある場合の機能は、計時部に信号を出す機能ではなく、入力により「時刻合わせ」などの製品機能の一部をコントロールできる入力となります。

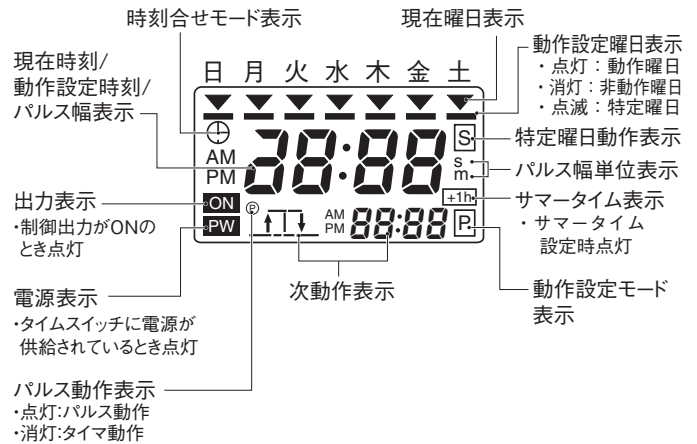
タイムスイッチの設定・表示

形H5Fの例

設定



表示



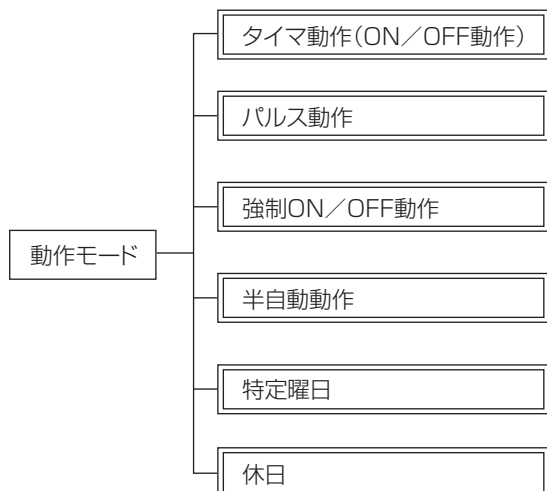
操作キーの説明

番号	機能
①	時刻合わせ、動作設定、運転モードの切替
②	時の設定 AM/PM12h⇄24h表示切替
③	分の設定 パルス時間幅の設定
④	各種設定内容のセット テストモードでの設定確認
⑤	曜日の選択 テストモードへの移行/復帰
⑥	特定曜日の設定/解除 休日設定モードへの移行/復帰
⑦	設定内容の消去 サマータイムの設定/解除
⑧	入：設定内容に関係なく出力をON。 自動：設定内容に従って自動運転。 切：設定内容に関係なく出力をOFF。 *本スイッチと「セット」キーの操作で半自動動作を行うことができます。
⑨	タイマ動作、パルス動作の切り替え

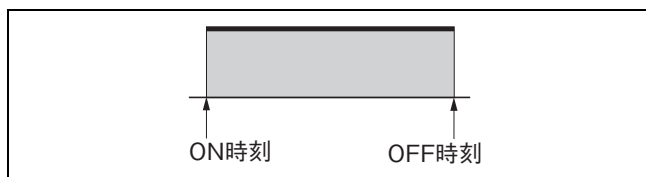
- ・運転モード：次に制御出力が動作する方向(ON/OFF)と時刻を表示
- ・動作時刻設定モード：設定のプログラムNo.を表示
- ・休日設定モード：休日設定モード中のとき「HdAY(hday)」を表示
- ・テストモード：テストモード中のとき「tSt(test)」を表示

タイムスイッチの動作モード

動作モードとは、時刻に対して設定したON/OFFの出力の仕方のことをいいます。



タイマ動作(ON/OFF動作)

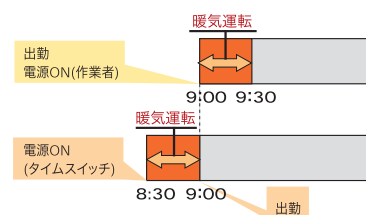


設定されたON/OFF時刻に従って出力を制御するタイムスイッチの動きを、タイマ動作といいます。

アプリケーション①<包装機の暖気運転>



プログラム例

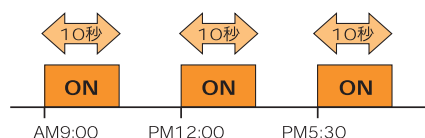


出勤時には、すでに包装機の暖気運転が完了した状態で、すぐに作業を開始することができます。

アプリケーション②<学校のチャイム>

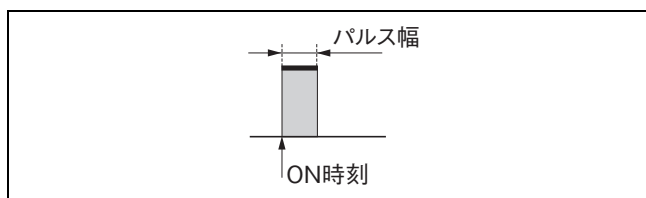


プログラム例



始業時刻、昼休み、終業時刻にチャイムを鳴らします。

パルス動作

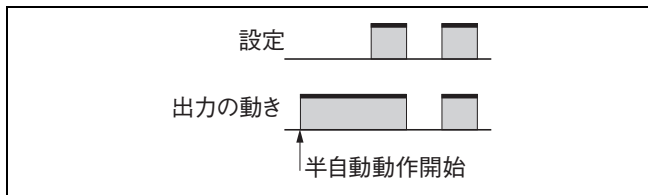


設定されたON時刻に従って一定時間のパルスを出力するタイムスイッチの動きを、パルス動作といいます。

強制ON/OFF動作

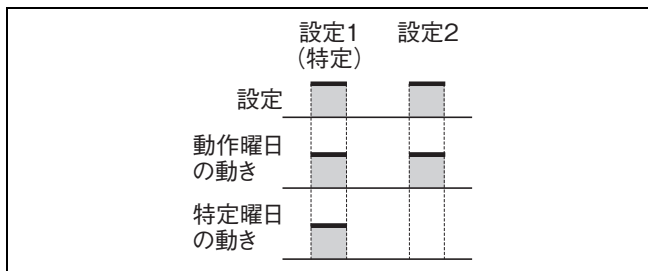
出力「入」「切」スイッチを使用して、制御出力を設定内容にかかわらず、常にON(あるいはOFF)の状態に保持します。

半自動動作



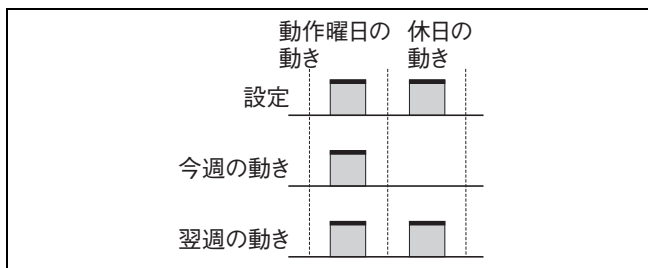
出力「入」「切」スイッチと「セット」キーを使用して、制御出力を対のOFF時刻までONの状態に保持するタイムスイッチの動作を半自動動作といいます。

特定曜日



設定されている動作の一部だけ実行する曜日を選択できます。

休日



動作曜日を一時的に休日(非動作曜日:設定にかかわらず出力OFF)にします。その日がすぎると自動的に動作曜日となり、翌週は設定に従った動作を行います。

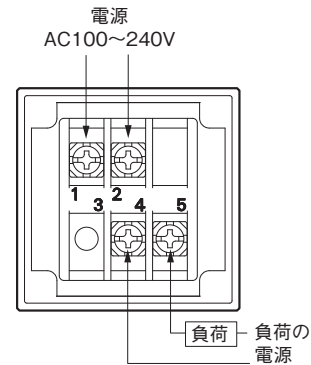
タイムスイッチのスタート方法

タイムスイッチは、電源部に電圧を加えることにより時刻の歩進を開始します。

*電源部 OFF 時には、時刻の歩進を維持し、設定内容も維持しますが、出力ON/OFFに関する動作は行いません。

端子配列

形H5F-A/Bの例



用語解説

●操作時間

操作回路に所定の電圧が加えられている時間です。

●休止時間

復帰を始めてから、再び操作回路に必要な電圧が加えられるまでの時間で、復帰時間より大きい値になります。

●動作時間

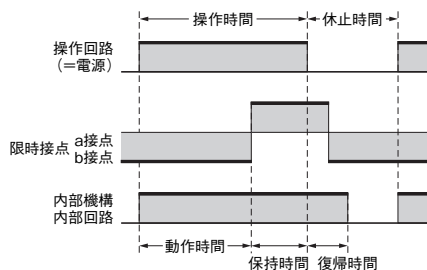
所定の入力を加え、限時接点が動作を完了するまでの時間のことです。

●保持時間

限時動作が完了してから復帰を始めるまでの時間です。

●復帰時間

限時操作中または限時動作完了後、操作回路の電圧がしゃ断されてからタイマが始動前の状態に戻るまでの時間のことです。



タイマの復帰には、接点の復帰、指針など機構部の復帰、コンデンサなどの回路部の復帰があり、これらすべてが復帰完了する値をタイマの復帰時間としています。

規定復帰時間以下の休止時間でタイマを使用した場合、動作時間が短くなったり、瞬間動作をしたり、動作しなくなったりして、正常なタイマ動作が期待できなくなります。従ってタイマの休止時間は必ず規定復帰時間以上とってください。

●自己復帰

操作回路の電圧をしゃ断することにより、自動的に復帰することをいいます。

●電気復帰

復帰回路に必要な電圧を加えて復帰させることです。

●動作時間のばらつき

所定の時間にセットし、同一条件下で動作を繰り返したときの動作時間の不揃いを示します。

動作時間のばらつきの算出は、次式で行い、動作時間の測定回数は5回以上とします。

$$\text{動作時間のばらつき} = \pm \frac{1}{2} \times \frac{T_{\max} - T_{\min}}{T_{\text{Ms}}} \times 100(\%)$$

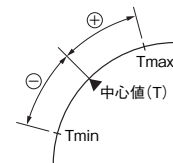
$T_{\max}$: 同一セットにおける動作時間測定値の最大値

$T_{\min}$: 同一セットにおける動作時間測定値の最小値

T_{Ms} : 最大目盛時間

(ただし、デジタルタイマの場合はセット値= T_{Ms} となります。)

動作時間のばらつきは、動作の中心値からのずれで表されるため、max、min値を1/2にして±表示で表現しています。



アナログタイマを時限中に設定変更をした場合は下記の動作になります。

$$T = T_1 + T_2 \times \frac{T_3 - T_1}{T_3}$$

T : 最終タイムUP時間

T_1 : 既経過時間

T_2 : 変更後設定

T_3 : 変更前設定

●セット誤差

目盛時間に対する実際の動作時間のズレを表します。セット誤差は次式で算出し、測定位置は最大目盛時間の1/3以上の任意の目盛値とします。

$$\text{セット誤差} = \frac{TM - T_s}{T_{\text{Ms}}} \times 100(\%)$$

TM : 動作時間測定値(5回以上)の平均値

T_s : セット時間

T_{Ms} : 最大目盛時間

(ただし、デジタルタイマの場合は $T_s = T_{\text{Ms}}$ となります。)

タイムスイッチにおいては、パルス動作時間に対しセット誤差を適用します。

●総合誤差(タイムスイッチ)

セット誤差、動作時間のばらつき、温度の影響、電圧の影響をまとめて1つの時間定格にしたものです。

セット誤差、温度の影響、電圧の影響の各条件下で測定した計時結果の値のすべてに対する共通の規格値です。

●周期誤差(月差)(タイムスイッチ)

周囲温度25℃における内蔵時計の1か月あたりの誤差時間です。

●電圧の影響

許容電圧変動範囲内で操作電源の電圧が変動した場合の動作時間の変化で表します。

電圧の影響の算出式

$$= \pm \frac{TM_{x1} - TM_1}{TMs} \times 100(\%)$$

TM₁ : 電源電圧における動作時間の平均値。

TM_{x1} : 許容電圧変動範囲において、TM₁ に対する偏差が最大となる電圧における動作時間の平均値

TMs : 最大目盛時間

(ただし、デジタルタイマの場合はセット値=TMsとなります。)

●温度の影響

使用周囲温度範囲内での温度変化が動作時間に与える影響を動作時間の変化でもって表します。

温度の影響の算出式

$$= \pm \frac{TM_{x2} - TM_2}{TMs} \times 100(\%)$$

TM₂ : +20℃における動作時間の平均値

TM_{x2} : 使用周囲温度範囲において、TM₂ に対する偏差が最大となる温度における動作時間の平均値

TMs : 最大目盛時間

(ただし、デジタルタイマの場合はセット値=TMsとなります。)

●休止時間特性

一定休止時間における動作時間と、休止時間を変化させた場合における動作時間の変化をいいます。

休止時間特性の算出式

$$= \pm \frac{TM_{x3} - TM_3}{TMs} \times 100(\%)$$

TM₃ : 休止時間1秒における動作時間の平均値

TM_{x3} : 規定された復帰時間から1時間の範囲の休止時間において、TM₃ に対する偏差が最大となる休止時間における動作時間の平均値

TMs : 最大目盛時間

(ただし、デジタルタイマの場合はセット値=TMsとなります。)

休止時間特性はコンデンサと抵抗の充放電を利用する電子タイマの有する特性で、その値は±1.5～±5%程度です。タイマの時間精度は以上の動作時間のばらつき、セット誤差、電圧の影響、温度の影響、休止時間特性の5項目の性能によって表現されます。ただし個別仕様では、ほとんど影響を受けない性能項目の記載は省略されることもあります。モータタイマ、電子タイマの場合は、これらを個別にパーセントで表し、計数タイマでは動作時間の変化幅が、その動作原理上からほとんど一定しているため、変化時間幅で表します。さらに計数タイマでは5項目のすべての特性を含めた総合誤差としても表現しています。

●誤動作振動

使用中における振動によって閉路された接点が、規定された時間(1ms)以上開離しない範囲の振動をいいます。

●耐久振動

輸送中または使用中における振動によって各部の損傷がなく、動作特性を満足する範囲の振動をいいます。

●誤動作衝撃

使用中における衝撃によって閉路された接点が、規定された時間(1ms)以上開離しない範囲の衝撃をいいます。

●耐久衝撃

輸送中または使用中における衝撃によって各部の損傷がなく、動作特性を満足する範囲の衝撃をいいます。

●絶縁抵抗

充電金属部と非充電金属部間、制御出力と操作回路間など電氣的に絶縁されている部分間の抵抗のことです。

●耐電圧

絶縁抵抗の測定と同一場所に高電圧を1分間加えたとき、絶縁破壊の起こらない電圧値のことです。

●インパルス電圧(AC電源用)

操作電源端子間あるいは導電部端子と非充電金属部間に、耐サージ電圧性をみるため印加する電圧です。操作電源端子間については3kV、導電部端子と非充電金属部間は4.5kVを、いずれもJEC-210に準じた±(1.2×50)μsの標準波形で試験しています。

●耐ノイズ性

外部からのノイズに対する、タイマの耐誤動作性および耐破壊性をいいます。

耐ノイズ性については、ノイズシミュレータ、L負荷ノイズ、リレー発振ノイズ、静電気耐力などの方法で試験を実施しています。

●機械的寿命

制御出力を無負荷状態で動作させたときの寿命をいいます。

●電氣的寿命

制御出力に個別で規定された電圧・電流の負荷を適用し、これを開閉した場合の寿命です。

タイマの寿命は、一般に制御出力の動作回数で示され、制御出力に負荷を接続した場合を電氣的寿命、無負荷の場合を機械的寿命としています。電氣的寿命は機械的寿命より短く、負荷を軽減するに従って長くなりますので、大きな負荷を制御出力で直接開閉せずに、リレーなどを接続する方法がタイマの寿命を長くすることになります。

参考資料

内部接続図に用いられる図記号の説明

名称	図記号		摘要	名称	図記号		摘要
	カタログ表記	JISにおける表記			カタログ表記	JISにおける表記	
a接点			継電器入力が印加されていないとき、開路している接点をいう。	限時動作、 限時復帰 接点			①はa接点 ②はb接点
b接点			継電器入力が印加されていないとき、閉路している接点をいう。	手動操作 自動復帰 接点			手を離せば復帰する 接点で、押ボタンス イッチ操作接点など の接点に用いる。 (押し形、引き形、 ひねり形に共通) ①はa接点 ②はb接点
c接点			相互に共通な接点端子を有するa接点、b接点を一括してc接点という。 ①、②は同じ意味。b接点が右側または上側にくる。	同期電動機			電源周波数に同期して回転する小型モータ
限時動作 接点			①はa接点 ②はb接点	リレー			マグネットリレーを示す。
限時復帰 接点			①はa接点 ②はb接点	発光 ダイオード			タイマの動作状態表示に用いる。

タイマ／タイムスイッチ 突入電流一覧表

表中の—表示は定常電流に近いため省略します。値はすべておよその数値ですのでご参考にお使いください。

タイマ(代表形式) 注. 受注終了商品を含みます。

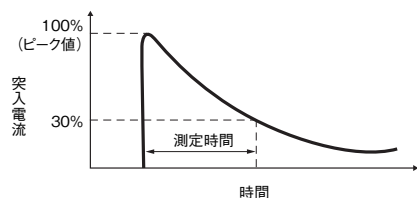
形式		電圧仕様	印加電圧	突入電流 (ピーク値)	時間 *
形H3AM-NS/-NSR		AC100～240V	AC264V	2.74A	1.7ms
形H3CA-Aシリーズ		AC24～240V/ DC12～240V	AC264V	1.6A	0.6ms
形H3CA-8/-8-306		AC200/220/240V	AC264V	1.5A	0.6ms
		AC100/110/120V	AC132V	780mA	5ms
		DC24V	—	—	—
形H3CA-8H/-8H-306		AC200/220/240V	AC264V	1.6A	1.6ms
		AC100/110/120V	AC132V	1.5A	5ms
		DC24V	DC26.4V	1.2A	2ms
形H3CR-A/-A8/-AP		AC100～240V/ DC100～125V	AC264V	780mA	1.8ms
			DC137.5V	310mA	3.2ms
		AC24～48V/ DC12～48V	AC26.4V	830mA	2.4ms
			DC26.4V	570mA	6.3ms
形H3CR-A8E		AC100～240V/ DC100～125V	AC264V	1.76A	0.1ms
			DC137.5V	550mA	0.2ms
		AC/DC24～48V	AC26.4V	270mA	35ms
			DC26.4V	270mA	31ms
形H3CR-AS/-A8S		AC24～48V/ DC12～48V	AC26.4V	370mA	2.2ms
			DC26.4V	250mA	3.2ms
形H3CR-F		AC100～240V/ DC100～125V	AC264V	750mA	1ms
			DC137.5V	0.5A	9.1ms
		AC24～48V/ DC12～48V	AC26.4V	0.83A	10ms
			DC26.4V	0.57A	9.4ms
形H3CR-H	Sシリーズ	AC100/110/120V	AC132V	1.05A	111ms
		AC200/220/240V	AC264V	1.07A	119ms
		AC/DC24V	AC26.4V	1.26A	133ms
			DC26.4V	0.85A	137ms
		DC48V	DC52.8V	0.73A	112ms
		DC100～125V	DC137.5V	0.62A	109ms
	Mシリーズ	AC100/110/120V	AC132V	1.02A	364ms
		AC200/220/240V	AC264V	1.03A	323ms
		AC/DC24V	AC26.4V	1.21A	478ms
			DC26.4V	0.87A	560ms
		DC48V	DC52.8V	0.71A	384ms
		DC100～125V	DC137.5V	0.62A	380ms
形H3DE-MS/F/G	AC/DC24～230V	AC253V	4.4A	0.03ms	
		DC253V	2.68A	0.03ms	
		DC26.4V	203mA	11ms	
形H3DE-H	AC200～230V	AC200V	約0.8A	130ms	
	AC100～120V	AC100V	約0.93A	130ms	
	AC/DC48V	AC48V	約0.95A	130ms	
		DC48V	約0.68A	70ms	
	AC/DC24V	AC24V	約1.25A	140ms	
		DC24V	約0.89A	40ms	
形H3DK-M/S/F/G	AC/DC24～240V	AC264V	約4.69A	46.27ms	
		DC24V	約0.168A	134ms	
		DC264V	約3.64A	46ms	
		DC12V	DC13.2V	約2.62A	418.67ms
形H3DK-H	AC100～120V	AC132A	約2.06A	1320us	
	AC200～240V	AC264A	約2.38A	677.33us	
	AC/DC24～48V	AC52.8V	約1.81A	1810us	
		AC24V	約1.68A	19.8ms	
		DC24V	約1.16A	35.2ms	
		DC52.8V	約2.44A	8.84ms	

形式	電圧仕様	印加電圧	突入電流 (ピーク値)	時間＊
形H3DS	AC24～230V/ DC24～48V	AC253V	3A	1ms
		DC26.4V	0.5A	4ms
形H3DT-N/L/A/ F/G	AC/DC24～240V	AC264V	7.04A	500μs
		DC24V	336mA	5.36ms
		DC264V	4.92A	704μs
形H3DT-H	AC100～120V	AC132V	2.08A	21.6μs
	AC200～240V	AC264V	4.08A	23.2μs
	AC/DC24～48V	AC52.8V	1.09A	19.2μs
		DC24V	668mA	63.2ms
		DC52.8V	1.96A	15.2ms
形H3FA-A	DC24V	DC26.4V	1.8A	0.01ms
	DC12V	DC13.2V	1.5A	0.01ms
	DC6V	DC6.6V	1.1A	0.05ms
	DC5V	DC5.5V	1.1A	0.05ms
形H3FA-SA	DC24V	DC26.2V	1.8A	0.01ms
	DC12V	DC13.2V	1.5A	0.01ms
	DC6V	DC6.6V	1.1A	0.05ms
	DC5V	DC5.5V	1.1A	0.05ms
形H3Mシリーズ	AC200/220/240V	AC264V	1.2A	0.5ms
	AC100/110/120V	AC132V	620mA	0.4ms
	DC110V	—	—	—
	DC100V	—	—	—
	DC48V	DC52.8V	5A	1ms
	DC24V	DC26.4V	2.6A	1ms
	DC12V	DC13.2V	1.3A	1ms
形H3RNシリーズ	AC24V以外全仕様	—	—	—
	AC24V	AC26.4V	200mA	3ms
形H3Yシリーズ	DC12V以外全仕様	—	—	—
	DC12V	DC13.2V	350mA	0.4ms
形H3YNシリーズ	DC12V以外全仕様	—	—	—
	DC12V	DC13.2V	600mA	1ms
形H5ANシリーズ	AC100～240V	AC264V	23A	1ms
	DC100V	DC110V	8A	2ms
	DC12～24V	DC26.4V	15A	6.5ms
形H5CNシリーズ	AC100～240V	AC264V	800mA	1ms
	DC12～48V	DC52.8V	400mA	1ms
形H5CX-A□-N シリーズ	AC100～240V	AC264V	4.8A	0.5ms
形H5CX-A□D-N シリーズ	AC24/DC12～24V	AC26.4V	9.5A	1ms
		DC26.4V	6.6A	1ms
形H5CX-L□-N シリーズ	AC100～240V	AC264V	5.3A	0.4ms
	AC24/DC12～25V	AC26.4V	6.4A	1.4ms
		DC26.4V	4.4A	1.7ms
形H5CX-B□-N シリーズ	DC12～24V	DC26.4V	4.4A	1.7ms
形H5CX-A/-L シリーズ (旧タイプ)	AC100～240V	AC264V	5.3A	0.4ms
	AC24V/DC12～24V	AC26.4V	6.4A	1.4ms
		DC26.4V	4.4A	1.7ms
形H5CX-Bシリーズ (旧タイプ)	DC12～24V	DC26.4V	6A	1.2ms
形H5CZシリーズ	AC100～240V	AC264V	4.6A	0.4ms
	AC24/DC12～24V	AC26.4V	9.5A	1ms
		DC26.4V	6.6A	1ms

タイムスイッチ(代表形式)

形式	電圧仕様	印加電圧	突入電流 (ピーク値)	時間 *
形H4KV-DSA-R	AC100～200V	AC240V	4.8A	1.1ms
形H4KV-DSA (旧タイプ)	AC100～200V	AC240V	0.7A	0.5ms
形H5L-A	全仕様	—	—	—
形H5S-Wシリーズ	AC100～240V	AC264V	3.1A	0.2ms
	DC24V	DC26.4V	1.3A	2.7ms
形H5S-Yシリーズ	AC100～240V	AC264V	3.1A	0.2ms
	DC24V	DC26.4V	1.4A	2.7ms
形H5Sシリーズ (旧タイプ)	AC100～240V	AC264V	2.5A	0.3ms
	DC24V	DC26.4V	1.1A	3ms
形H5Fシリーズ	AC100～240V	AC264V	2A	0.3ms

*突入電流の時間は下記波形の範囲にて測定しています。



トラブルシューティング

	事例	推定要因	対策
タイマ	タイマの電源のON/OFFにセンサを使用したらセンサの出力が破損した。	電源印加時のタイマの突入電流によってセンサ出力が破損した可能性があります。	形MYなどのリレーを介してタイマの電源をON/OFFしてください。(接点容量にはご注意ください)
	停電記憶タイプの表示の上部が欠けている	電源が接続されていない状態で停電が10分以上続くと電源復帰しても計時値や表示がでたらめになったり不要な出力が出たりします	停電記憶タイプをご使用の場合は、必ず電池を接続してください。電池電圧が3Vであれば、各種電圧を使用できます。 ただし、記憶時間は電池の能力により変わります。

センサ

スイッチ

セーフティ

リレー

コントロール

FAシステム機器

モーション/ドライブ

省エネ支援/環境対策機器

電源/周辺機器

その他

共通事項