

ミニチュアシグナルリレー

用途例と使用ガイド

© 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、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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	3
2. 用途例	
2.1 通信機器	
(1) 交換機	4
(2) 伝送装置	6
(3) ADSLアクセスモジュール	7
(4) デジタルPBX	8
(5) デジタル形ボタン電話装置	9
(6) IP電話機	10
(7) LAN	11
(8) PHS	12
(9) 通信モデム	13
(10) CATV電話	15
(11) ガス検針モデム	17
2.2 計測機器	
(1) 半導体測定器	18
(2) 超音波画像診断装置	19
2.3 OA機器	
(1) ファクシミリ	20
(2) MOD (光磁気ディスクドライブ装置)	22
(3) バッテリ充電器	23
2.4 家電, オーディオ機器	
(1) コードレステレホン	24
(2) オーディオアンプ	25
(3) CDプレイヤー	26
(4) BSチューナ	27
(5) カーナビゲーション	28
(6) CSチューナ	29
(7) DVDプレイヤー	30
3. 使用ガイド	
3.1 コイル駆動回路	
(1) 基本駆動回路	31
(2) ダイレクトドライブの各方法と注意点	31
(3) ラッチングリレーの駆動回路	32
(4) 駆動回路の工夫	36
3.2 リレーの使用設計	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、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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，オーディオ等の各分野でご使用いただいております，他のデバイスにない特徴を生かして多様な役割を担っています。

本資料では，これら分野での具体的用途例をあげておりますので，これを参考により広い用途にご利用ください。

ミニチュアリレーを正しくご使用いただくために。

- 使用範囲を超えた，温度，電圧，電流でのご使用は絶対に避けてください。
- 誤った使用方法は，誤動作するばかりでなく，異常発熱，発火などの原因になる恐れがあるので，ご使用前にはカタログ「ミニチュアリレー」の使用上の注意事項を必ずお読みください。

本資料に掲載の応用回路および回路定数は，例示的に示したものであり，量産設計を対象とするものではありません。



- 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，「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」，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. 用途例

2.1 通信機

(1) 交換機

●交換網の概要

ノード（交換）とリンク（伝送）を網状に配置しています。

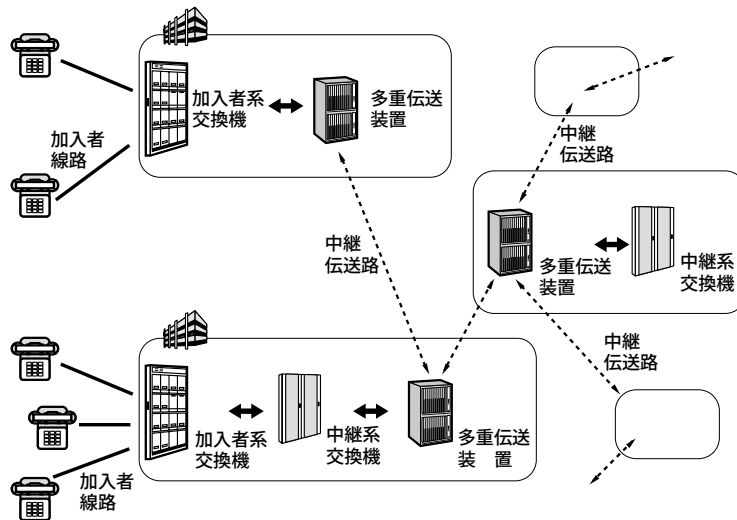


図-1 交換網

●加入者系交換機のシステム概要（アナログ電話サービス）

交換機内のスイッチでは、デジタル信号を扱うため、アナログ電話サービスの加入者に対する大電流、大電圧の送出は加入者回路で扱います。

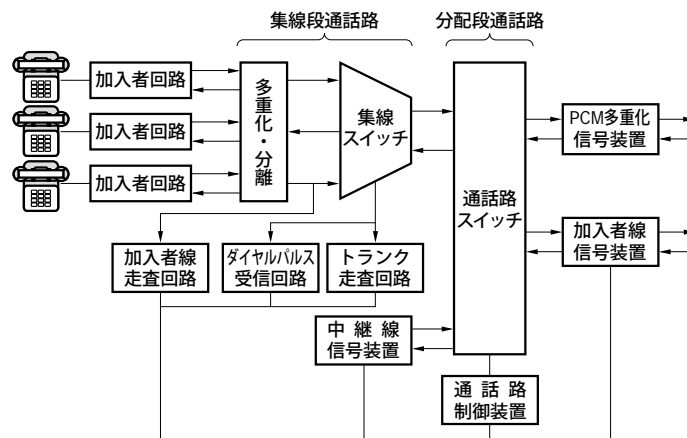


図-2 加入者系交換機



- 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、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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。

●加入者回路

加入者回路「加入者線試験引き込み」「通話路試験引き込み」「呼び出し信号接続」「極性反転」のためにスイッチ機能が必要です。

加入者回路をすべて半導体化する場合もありますが、特性面、コスト面より「試験引き込み」「呼び出し信号接続」にシグナルリレーが使用される場合があります。

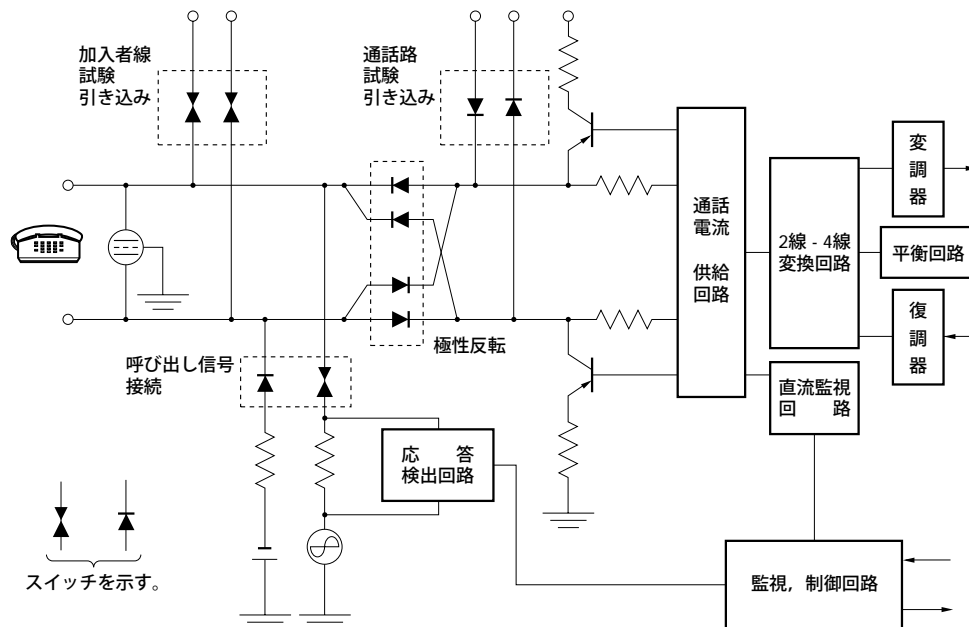


図-3 加入者回路

●リレーの要求仕様

- ・開放接点間耐圧：1000 VAC以上
サージ1500 V以上
- ・2トランスファ接点，2メーク接点



●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、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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) 伝送装置

●リレー使用例

① 伝送機器の切り替え

伝送系は情報の伝達の面で重要なシステムであり、伝送通信機器は故障によるシステムダウンを避けるため、故障時には予備の機器に切り替えることにより全体の信頼度を向上させています。

リレーは常用の機器と、予備の機器を切り替えに使用され、接点にて伝送信号を扱います。

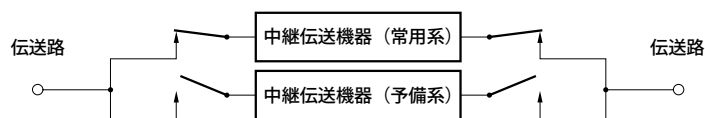


図-4 伝送機器の予備系

② 電源回路での使用

伝送装置の集中電源装置では、100/200 VACの商用電源から24/48 VDCの直流電圧を発生させ、各実装基板に配電します。このような電圧では基板に分配する電流量を少なくし、より細い配線で済ませることができます。

実装基板ではこの直流電圧をDC/DCコンバータにおいて、3～15 VDCの電子部品に必要な電圧に変換します。

実装基板に入力電源が投入された際、DC/DCコンバータに突入する大電流を防止するため突入時には電流制限抵抗を用いますが、安定後にはリレーの接点を介しバイパスさせます。

また、DC/DCコンバータの出力異常電圧や出力断を検出して、リレー接点を介して外部に信号を送る役割もあります。

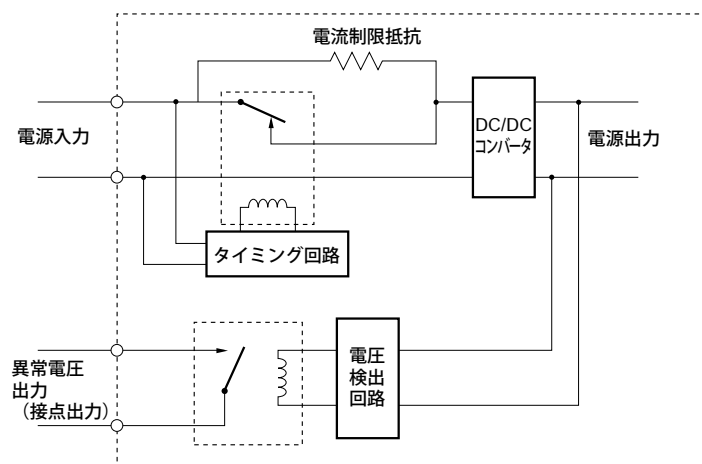


図-5 電源回路



- 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、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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) ADSLアクセスモジュール

●概要

電話の加入者線である既存のメタリックケーブルを利用したデジタルデータ通信の技術を用いるものです。主にインターネットに高速アクセスするサービスのために、交換局に設置する機器がADSLアクセスモジュールです。

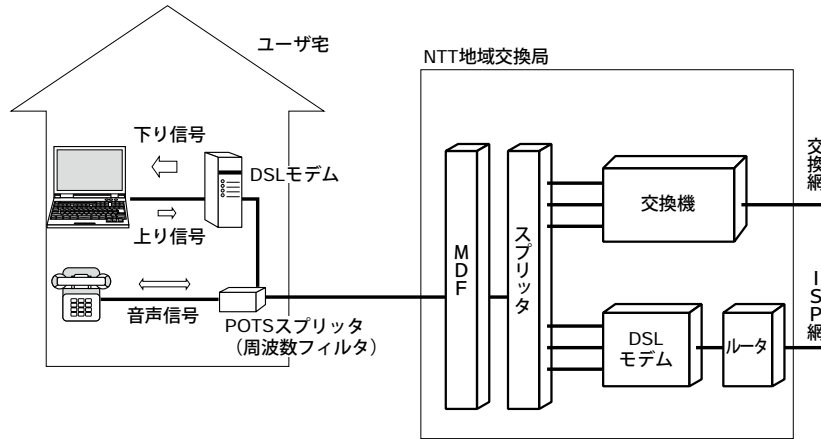


図-6 ADSLの概要

●アクセスモジュールの構成

アクセスモジュールはADSLモデムや多重化装置などにより構成されており、リレーは（1）予備モデムの切り替え、（2）回線試験装置への引き込みに使われています。

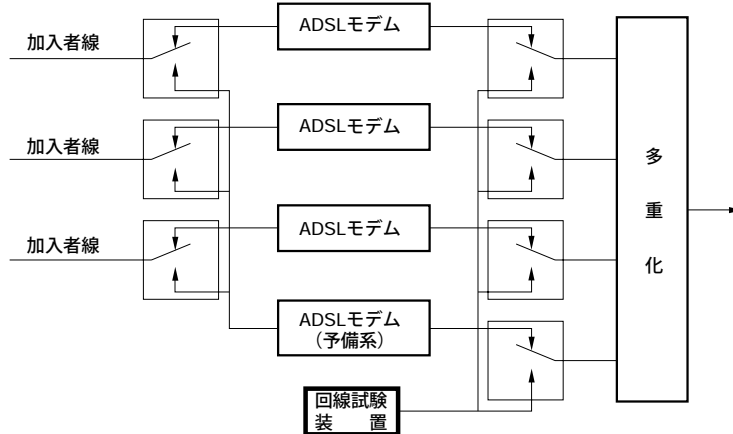


図-7 アクセスモジュールの構成



- 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、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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) デジタルPBX

●外線トランク回路の機能

外線からの着信、外線への発呼に使用されます。

●リレーの使用方法

① 外線の直結

PBX装置の電源は商用電源より供給されているので、万一の停電時には発着信ができなくなります。このために、特定の電話機（停電対応電話機）に外線を直結させる機能を持たせています。

図において通常時、停電対応電話機はPBX内のデジタル加入者回路に接点a1, a2を介して接続されておりますが、停電時には接点a1, a2, a3を切り替えて外線に直結されます。

② 着 信

外線からの着信を「極性反転検出回路」にて検出した後、呼び出し信号を「呼び出し信号検出回路」にて受信します。その後、接点b1, b2を切り替えて着信させます。

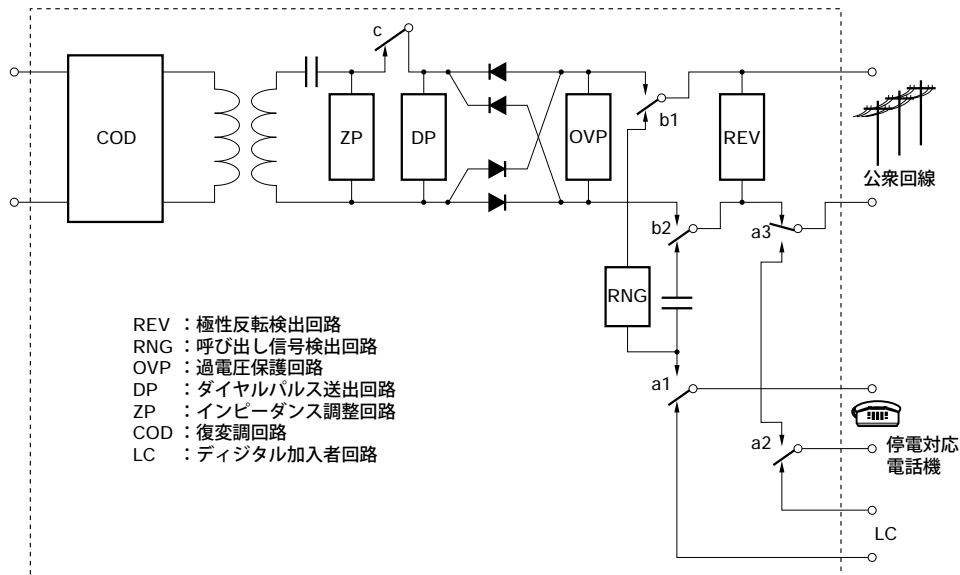


図-8 外線トランク回路

●リレーの要求仕様

- ・開放接点間耐圧：1000 VAC以上
サージ1500 V以上
- ・2トランスファ接点



- 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、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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) デジタル形ボタン電話装置

●ボタン電話装置について

デジタルPBX装置の規模，機能を縮小した小規模事業場向けの製品ですが，基本的な構成は類似です。

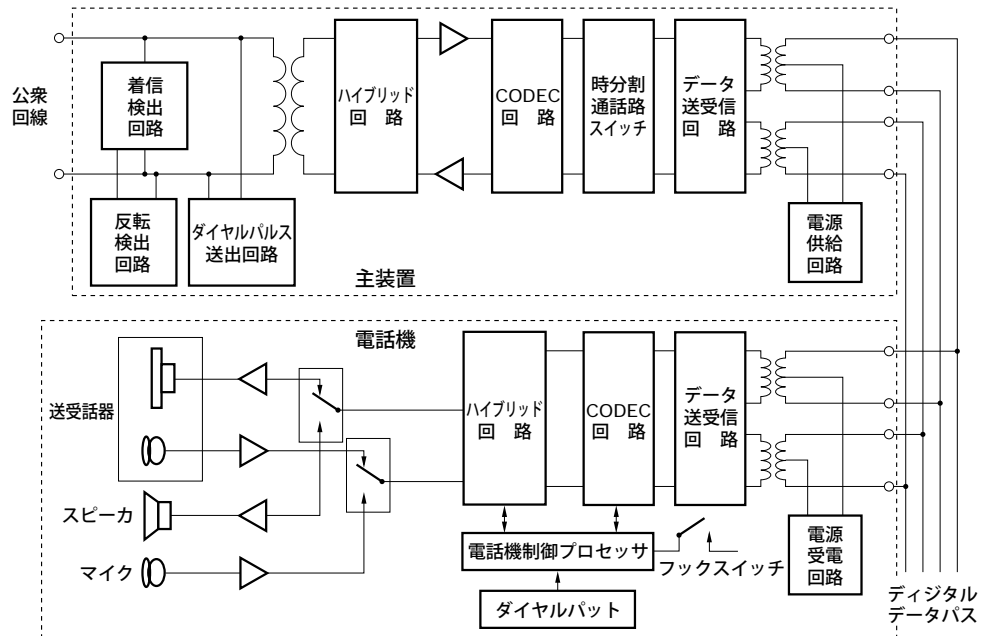


図-9 ボタン電話装置の回路

●リレーの使用法

電話機のオンフックトーク機能のため，送受話器とスピーカ，マイクとの切り替えにリレー接点を使用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、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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。

(6) IP電話機

●IP電話機について

主に企業の事業場間の通話をVOIPゲートウェイ装置を介してインターネット網に接続することにより、データ通信との一体化が図られます。

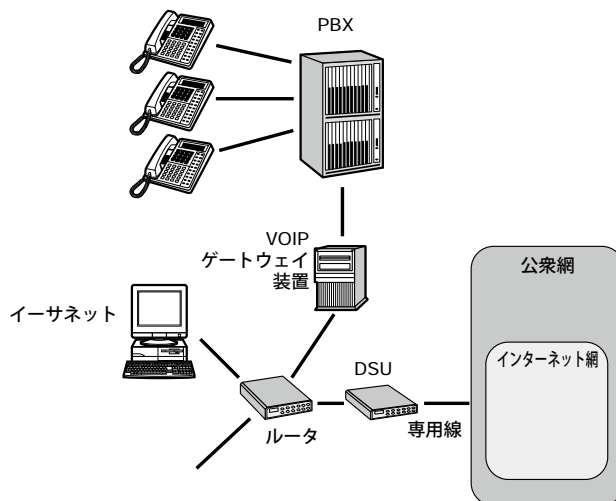


図-10 IP電話の構成

●IP電話機の停電対策について

デジタルPBXと同様に、停電時にはインターネット経由の通話が不能となる可能性があるため、公衆回線を確保して通話を可能としています。

この場合、リレーの機能は同じです。

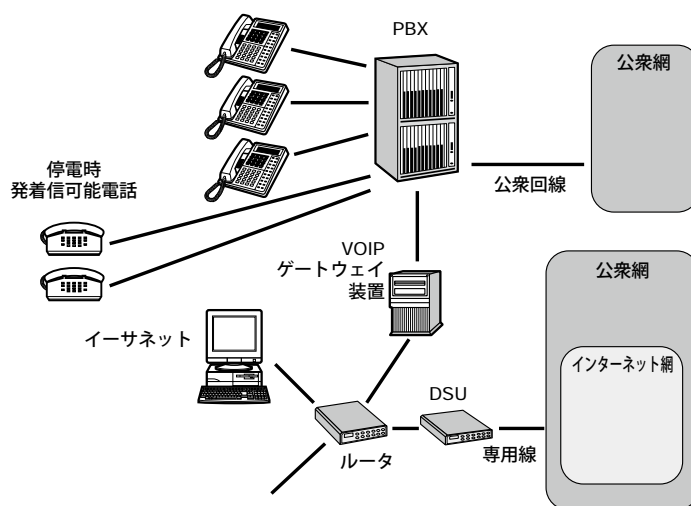


図-11 IP電話の停電対策



- 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、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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) LAN

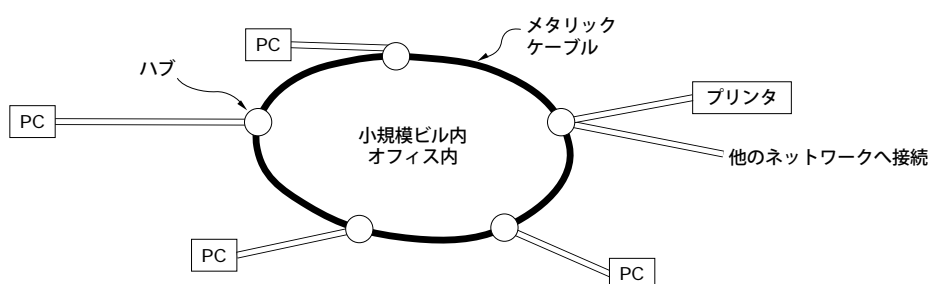
●リレーの使用方法

オフィス内、小規模のビル内のパソコン間での情報の共有、電子メールの交換にLAN（ローカルエリア・ネットワーク）が構築されますが、このLANの方式のひとつである、トークンリンクの場合、HUB（ハブ）と呼ばれる分岐部分にリレーが使用されます。

図-12は、ハブにおいて、リレーを使用している回線制御部分の抜粋です。

左右にそれぞれ、伝送線路が出ており、コンピュータへのインターフェースはライントランスを介して行われます。このトランスを使用しない時（つまりコンピュータ側との接続がされない時）は左右の伝送路がバイパスされるようにリレー接点を配置しています。

【LANの使用例】



【ハブの機能として、リレーの使用例がある。】

パソコンを使用しないとき、伝送路をバイパスする機能。

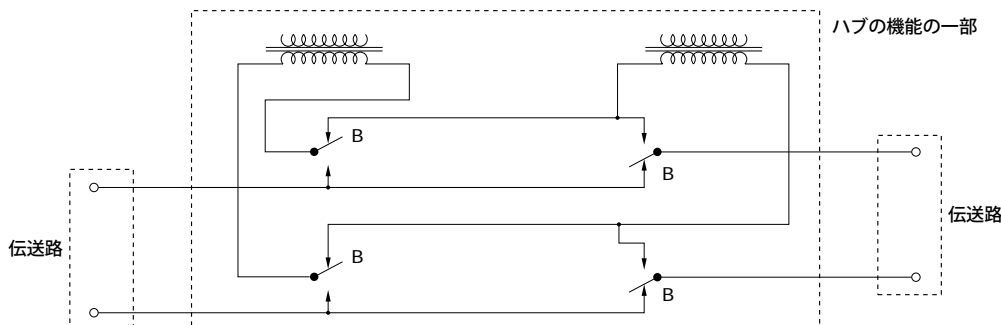


図-12 トークンリンク方式でのリレー使用回路

●リレーの要求仕様

- ・2トランスファ接点×2，もしくは4トランスファ接点



●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、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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。

(8) PHS

●事業所向けPHSについて

特定の事業所内において、サービスを提供するデジタルコードレス電話は、既存のPBXに機能を一部拡張させ、構内にコードレス電話の親機に相当する固定局（CS）を100局前後まで接続して通話サービスを実現しています。

●リレーの使用方法

この固定局は、設置場所の近くにある、AC100Vからのローカル給電で動作させていますが、停電時などにも機能を維持するため、PBXからの回線電圧を利用して一時的な給電を確保しています。

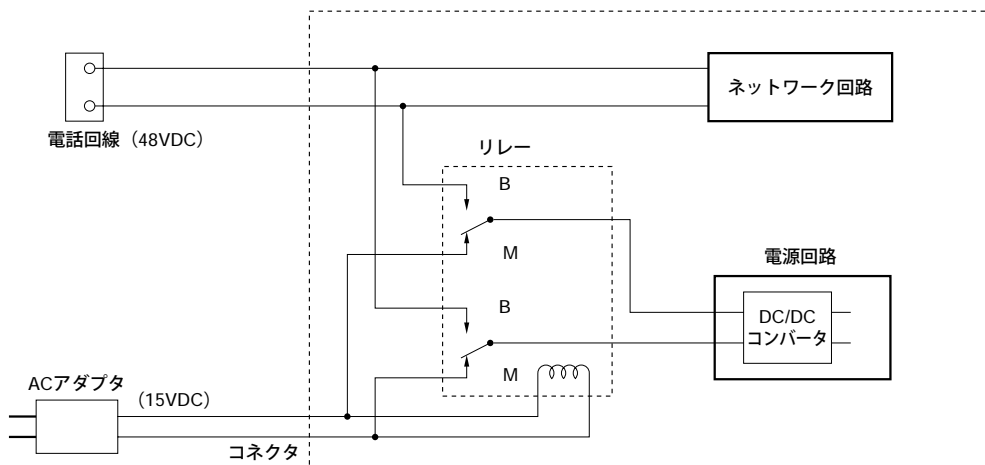


図-13 固定局の電源回路でのリレー使用例

●リレーの要求仕様

- ・ 2トランスファ接点（常時閉成接点が必要）
- ・ コイルの消費電力が小さいこと。



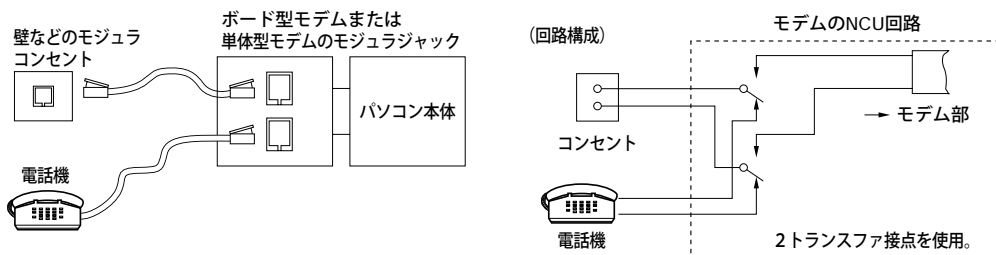
- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

(9) 通信モデム

●通信モデムの形態

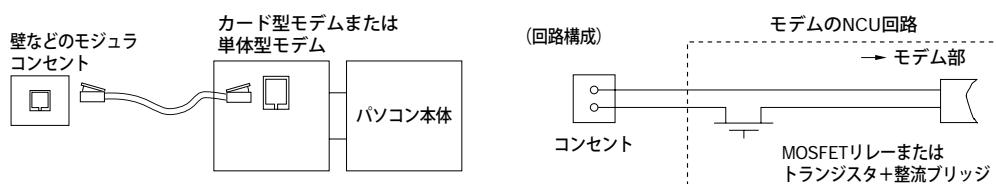
公衆電話回線を介して通信センタと接続するには、通信モデムが必要で、このモデムと公衆電話回線のモジュラコンセントとの接続は、直接行う場合（モデム専用回線を使用）と、電話機と回線を共用する場合があります。

【外付け電話機のある場合】



*パソコン通信をしない場合は、そのままの配線で電話機を利用できる。

【直付け接続の場合】



*直付けの場合は“切り替え機能”が不要のため、ミニチュアリレーは使用しない場合がほとんどである
*フックスイッチ機能とダイヤルパルス機能のために、MOSFETリレー（トランジスタによるスイッチ）などを使用。

図-14 モデムでのリレー使用例

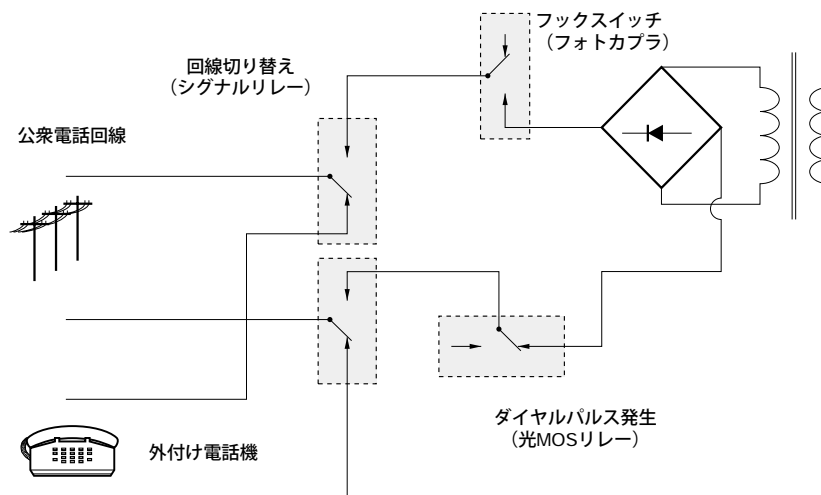


- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

●NCU回路の詳細

〈標準的な回路例〉

回線切り替えに2トランスファ接点を使用します。フックスイッチおよび、ダイヤルパルス発生にはフォトカブラや光MOSリレーを使用します。



〈簡略された回路〉

回線切り替えと、ダイヤルパルス発生の機能を1トランスファのみで行います。

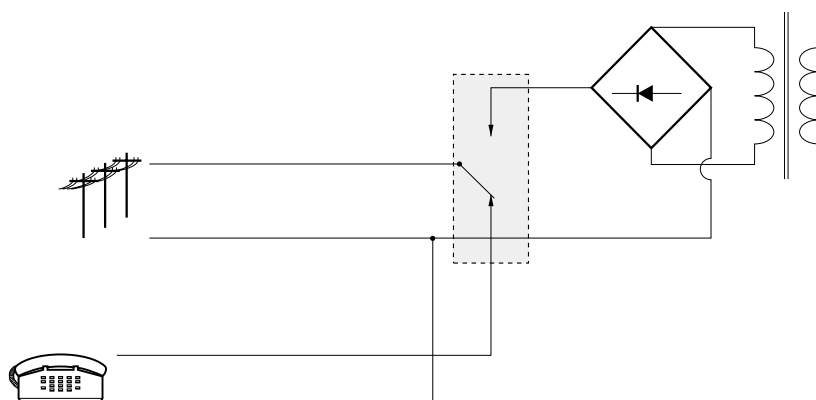


図-15 NCU回路

●リレーの要求仕様

- ・ 1トランスファまたは2トランスファ接点 (常時閉成接点が必要)
- ・ 開放接点間, コイル接点間耐圧: 1000 VAC 以上 (サージ 1500 V 以上)



- 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、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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。

(10) CATV電話

●システム概要

CATV（ケーブルテレビ）のサービスのために、敷設された光ケーブルや同軸ケーブルの通信網を利用して電話サービスを行うものです。

このサービスのためには、家庭に引き込まれる同軸ケーブルの入り口にコントロールBOXを設置します。

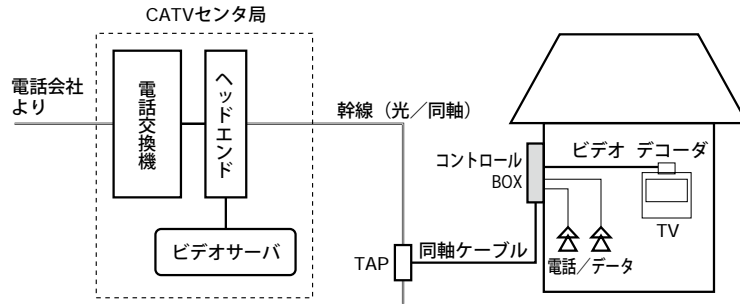


図-16 CATV電話のシステム概要

●コントロールBOXシステム構成

コントロールBOX内部では、CATVサービスのためのビデオ信号と付加サービスの電話/データ通信の信号を分離させます。

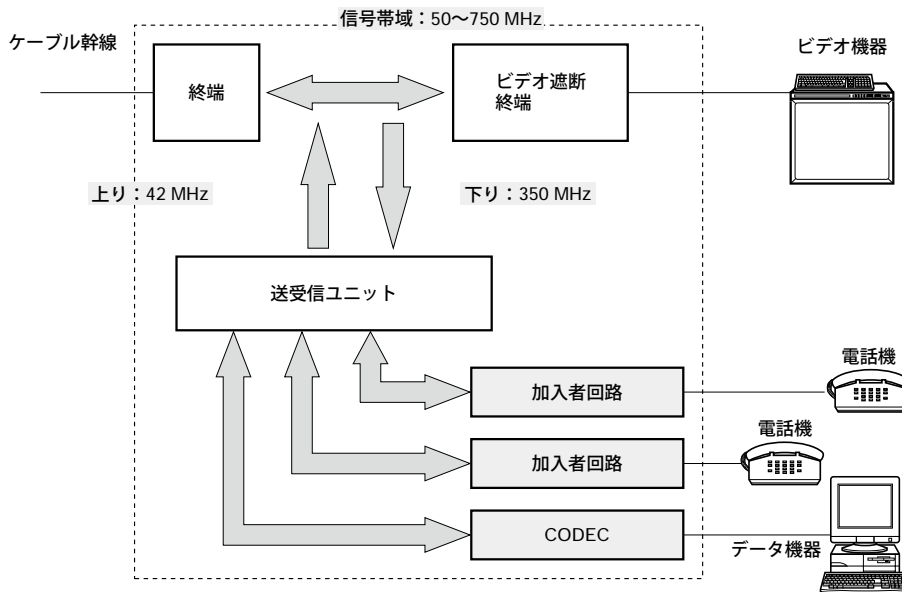


図-17 コントロールBOXのシステム概要



- 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、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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。

●リレーの使用例

コントロールBOX内部には、電話交換機と同様に、電話サービスのための加入者回路があります。加入者回路でのリレーの機能は、“極性反転”、“ループ回路生成”などがあります。また、データ通信機器のためにもリレーが使用されています。

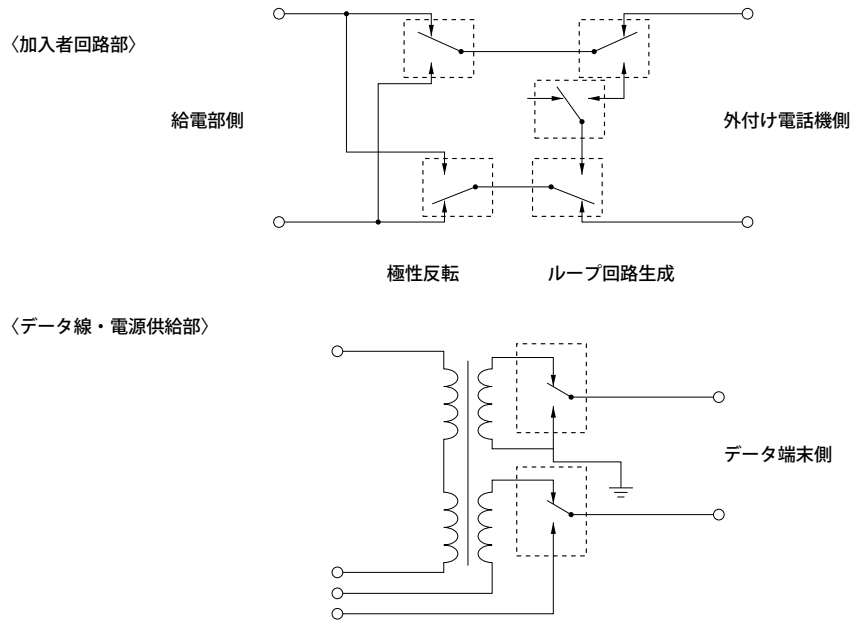


図-18 コントロールBOXでのリレー使用例



- 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、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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。

(11) ガス検針モデム

●ガス検針システム

プロパンガスの使用量、保守情報などを検針センタ（ガス供給者）に対して伝達するシステムです。ここでは公衆電話回線を利用するため、通信モデムが使用されます。

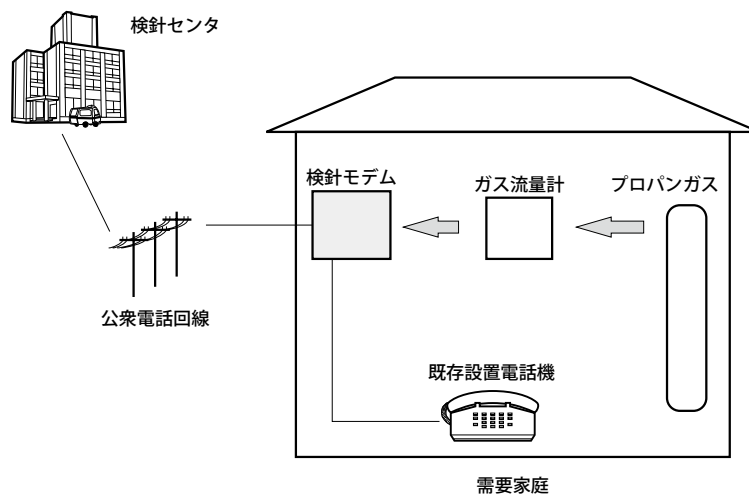


図-19 ガス検針システム

●検針モデムのNCU部でのリレー使用例

既設の公衆電話回線を利用するため、回線切り替えの機能が必要です。

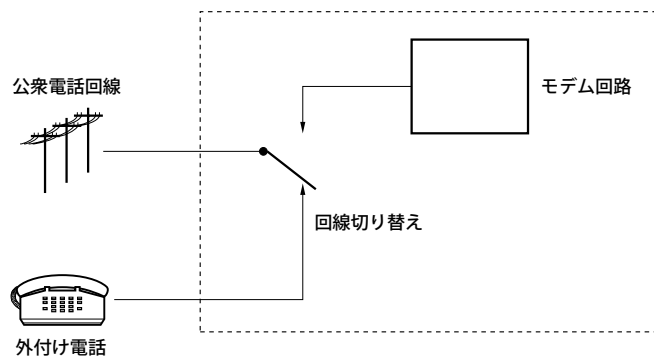


図-20 検針モデムでのリレー使用例

●リレーの要求仕様

(7) 項のパソコン通信モデムと同じです。



- 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、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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。

2.2 計測機器

(1) 半導体測定器

●半導体測定器について

複数の測定物を測定する場合、高精度な測定器を標準とし、被測定物を切り替えながら行うことがあり、また、メモリICのように、各メモリセルを個別に測定する必要がある場合など、測定器に切り替えの機能が必要です。

さらに、高精度測定の場合には、外乱をキャンセルする校正作業を随時行いますが、この機能を測定器自身で行うため、この作業に内部回路の切り替えが必要です。

また、製造設備に使用する測定器は単位時間あたりの処理数を増すために、本来の測定時間に加えて、必要な切り替え時間を短縮する必要があり、リレーの動作する時間が小さいことが重要となります。

●リレー使用方法

図-17はDC（直流）特性試験器の回路の一例ですが、電流源から被測定物である試料を通る経路と、試料を通らない経路との切り替えにリレーが使用されています。

この切り替えで、特性試験機自体の特性を計る、校正機能が可能となっています。

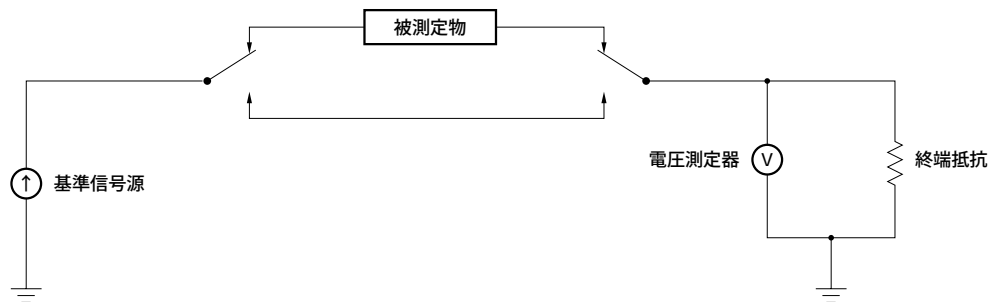


図-21 半導体試験器でのリレー使用回路

●リレーの要求仕様

半導体の機能の一つであるスイッチ機能は、また、リレーの機能と同じです。このため、被測定物よりも「リレーの接点」は一桁以上高い性能を要求されています。

- ・開放接点間の絶縁抵抗： $10^9 \Omega$ (500 VDC) 以上
- ・接点接触抵抗：1 Ω 以下
温度係数は1%/deg以下
- ・動作時間：10 ms以下
- ・トランスファ接点
- ・高周波特性：100 MHz程度の矩形波の伝達で歪みが少ないこと。



●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。

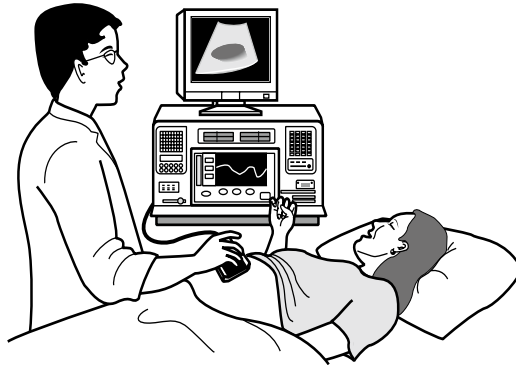
●本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

(2) 超音波画像診断装置

●超音波画像診断装置について

圧電素子を共振回路にて発振させることにより超音波を発生させます。

この超音波が診断部位に発せられ、反射してきた超音波を同じ圧電素子にて受信させます。ここでは再び電気に変換され、受信した電気信号を増幅、復調させた後、画像に再生処理します。



●リレーの使用方法

圧電素子より成る索針プローブおよび、発振周波数を診断部位に合わせて最適なものを選択する必要があります。

このプローブの切り替えや、信号処理回路の切り替えにリレーの接点を介して切り替えることがあります。

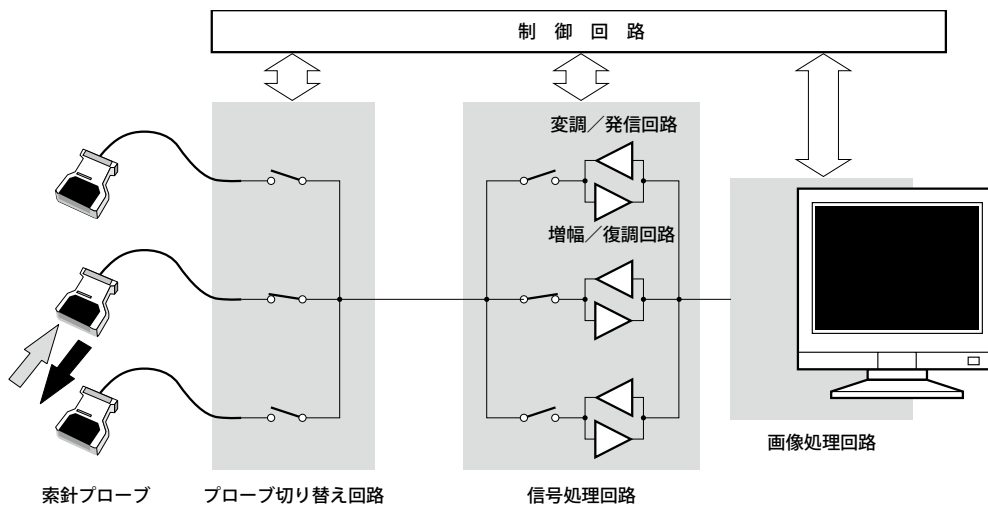


図-22 超音波画像診断装置の構成

●リレーの要求仕様

- ・開放接点間耐圧：200 V以上
- ・接点接触抵抗：10 Ω以下（波形の歪みが発生しないこと。）



●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、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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。

2.3 OA機器

(1) ファクシミリ

●ファクシミリのNCU回路について

ファクシミリに限らず、公衆電話回線を利用する機器においては、回線を制御するNCU回路（ネットワーク・コントロール・ユニット）を持っています。

このNCU回路の基本機能の一つに外付け電話機との「回線切り替え」がありますが、2.1章（7）にて紹介した「パソコン通信モデム」での使用方法そのものです。

●リレーの使用回路

セットの多機能化によって、リレーの用途も増加しており、その他の使用回路も紹介します。

- ① 図-23は一般家庭向けの電話付ファクシミリです。“リレー1”は内蔵電話との回線切り替えに使用します。
- ② 図-24のセットでは，“リレー2”は外付けの電話機と接続されています。この場合、内蔵電話と外付け電話の両方を使用することができますが、着信音がうるさいときなど，“リレー2”の接点を切り離して、外付け電話を鳴らさないことができます。
“リレー3”は試験回路の接続に使用しています。この試験とはファクシミリを初めて設置したとき、公衆電話回線の種類（ダイヤル、プッシュホン回線および回線速度）を自動識別して初期のセットアップを行う機能です。

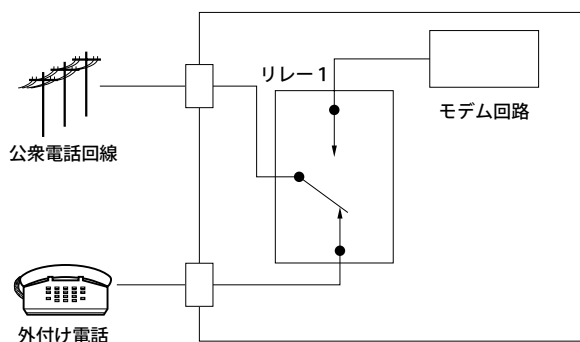


図-23 ファクシミリでのリレー使用例（1）



- 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、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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。

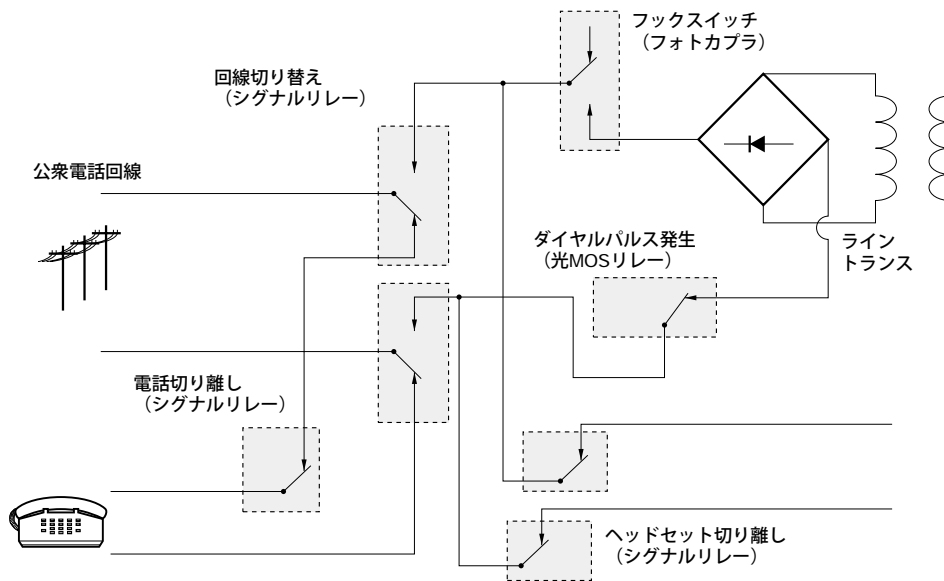


図-24はビジネス向けファクシミリにおける、NCU回路での一例です。

“回線切り替え”は他のNCU回路と同様ですが、外付け電話機が着信しないための切り離しや、ファクシミリに付属のヘッドセットを使用するための接続にリレーが使用されます。

図-24 ファクシミリでのリレー使用例（2）

●リレーの要求仕様

- ・開放接点間耐圧：1000VAC 以上
サージ 1500 V 以上
- ・コイルー接点間耐圧：500VAC 以上
※欧州地区に使用されるセットには、IEC950 規格に準拠することが必要とされます。
(例) 耐圧 1500VAC 以上、沿面距離 2mm 以上など…
- ・2トランスファ接点または、2コンティニアス接点



- 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、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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) MOD (光磁気ディスクドライブ装置)

●リレーの使用方法

光磁気ディスクへの情報の書き込みには、外部磁場とレーザ光を用いています。レーザ光の発生には発光ダイオードを使用しますが、一般的に微少な電荷量で発光する性質を持っています。このため、静電気などによりダイオードが発光し、誤書き込みを防止するため未使用時には、発光ダイオードの両端を短絡させて、防止しています。

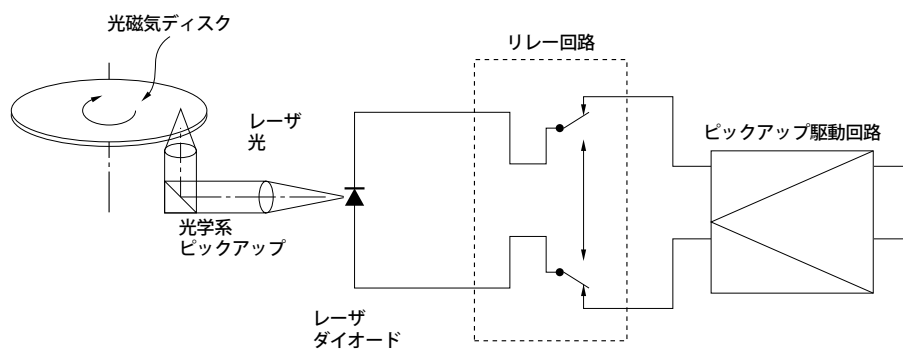


図-25 光磁気ディスクドライブの記録部でのリレー使用例

●リレーの要求仕様

- ・ 2トランスファ接点
- ・ 接触抵抗：1Ω以下
- ・ 薄型形状：5mm以下



- 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、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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) バッテリ充電器

●リレーの使用方法

ニッカド (Ni-Cd) 電池は、放電を十分しない状態で充電を繰り返すと飽和充電電圧が低下してしまうメモリー効果が存在します。これを防止するため、放電を完全に行ってやる必要が生じます。

図-26の回路では、電池を充電装置にセットすると、メカ式のスイッチがこれを検出しスイッチがオンします。すると、放電抵抗を通じて放電が始まるとともに電池の電圧を検出回路が検知して、トランジスタを介して、リレーの接点が閉成します。この時点では、メカ式のスイッチはオフしており、放電電流はリレー接点を通じて流れます。

放電が十分に進み、所定の電圧値となると、検出回路の指示により、トランジスタがオフされリレーの接点が開放します。

以上の動作で、電池が放電され、次に充電が開始されますが、この回路例では省略されています。

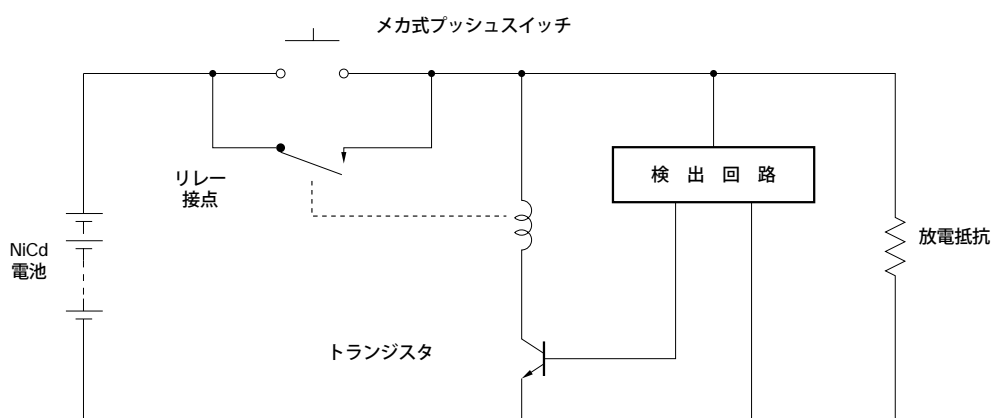


図-26 充電器でのリレー使用例

●リレーの要求仕様

- ・ 1トランスファ接点以上の接点組
- ・ 接触抵抗：0.1Ω以下
- ・ 接点電流：2 A以上



- 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、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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。

2.4 家電, オーディオ機器

(1) コードレステレホン

●リレーの使用回路

ファクシミリNCU回路と機能は類似ですが、ここでは代表的な回路例を紹介します。

- ① 図-27 リレーの接点の状態はすべて、コードレス電話機の電源が入っていない状態を示しています。これは停電時においても、付属のヘッドセットを使用して外部からの着信だけは可能とするための機能です。
- ② 図-27における“リレー2”はフックスイッチと呼ばれる機能です。一般電話の場合、受話機を置き台より外すとスイッチが入りますが、この機能に相当します。

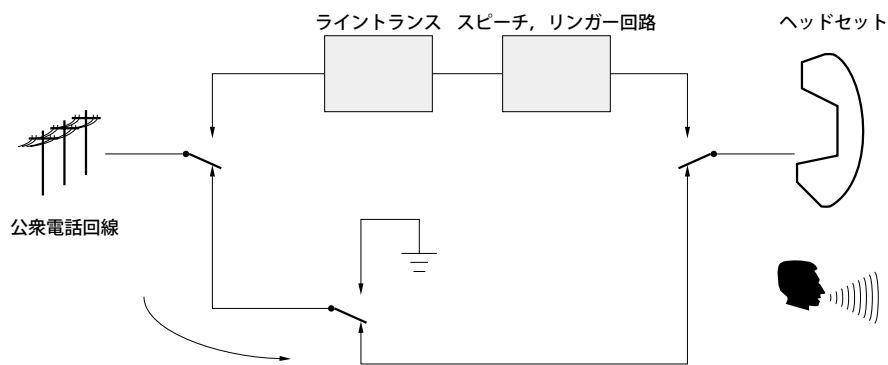


図-27 コードレスホンでのリレー使用例 (1)

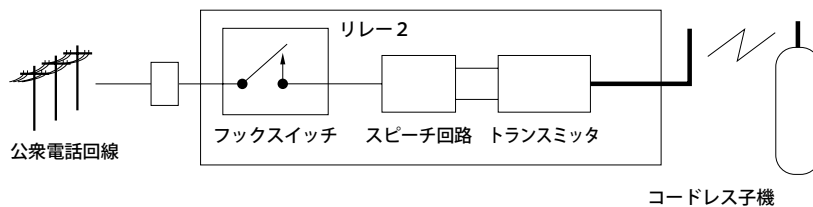


図-27 コードレスホンでのリレー使用例 (2)

●リレーの要求仕様

- ・開放接点間耐圧：1000VAC 以上
サージ 1500 V 以上
- ・コイル-接点間耐圧：500VAC 以上
- ・2トランスファ接点



- 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、「ミニチュアリレーセレクトションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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) オーディオアンプ

●リレーの使用回路

オーディオアンプにおけるリレーの使用方法には下記のようなものがあります。

① ヘッドホン用スイッチ

アンプの出力は、スピーカ以外に、ヘッドホンにも接続されます。ヘッドホンへの専用出力アンプを持たない機種では、アンプの出力を分配し抵抗で分圧した後、リレーの接点を介してヘッドホン出力に接続しています。

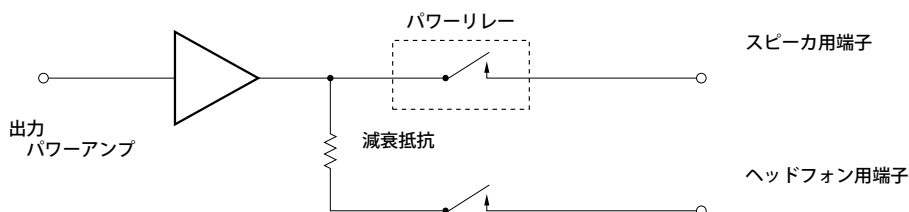


図-28 ヘッドホン回路でのリレー使用例

② 位相変換用リバーススイッチ

音はスピーカの振動板が前後に運動することにより発生しますが、この運動が前方向、後方向（このことを位相と呼びます。）のどちらでも同じ音と認識されますが、業務用途や高級オーディオでは、録音時と再生時の位相を合わせ、高忠実な再生をめざしています。

このため、信号処理回路において位相反転に、リレーの接点を使用しています。

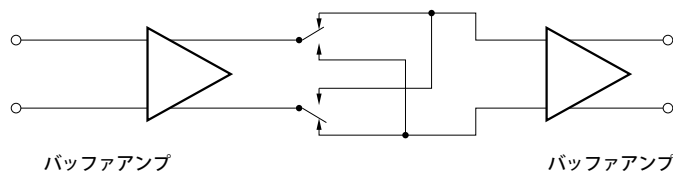


図-29 位相補正回路でのリレー使用例



- 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、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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 入力セクタスイッチ

CD、テープなど種々のオーディオソースを選択するための機能がセクタスイッチです。図-30のようにリレーの接点回路が並列に接続されています。この内、選ばれたソースに対応するリレー接点のみ閉成され、出力部に送出されます。

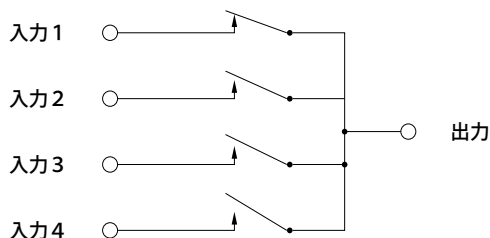


図-30 入力セクタでのリレー使用例

●リレーの要求仕様

- ・ 2トランスファ接点
- ・ 高級オーディオでは、音質の劣化がないとの理由により、金貼り接点が希望されます。さらに、下地の材質としては銀パラジウム合金が好まれます。
- ・ 接点接触抵抗：0.1Ω以下

(3) CDプレイヤー

●リレーの使用回路

コンパクトディスクの頭出し選曲動作をする場合、余分なオーディオ信号を一時的にカットする機能をミュートと呼びますが、この信号をカットする機能にリレー接点を使用する場合があります。このミュート時はリレーの接点が閉成し、図-31のようにバッファアンプの出力と出力端子との間に抵抗を介してグラウンドに接地されるので、端子からの出力はなくなります。また、リレー接点が開放している常態ではアンプの出力は通過となります。

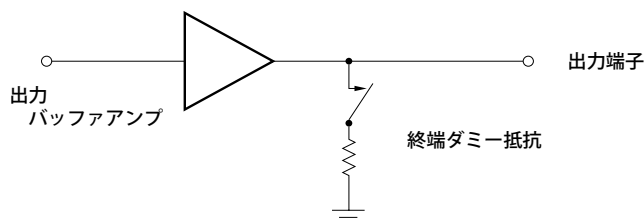


図-31 ミュート回路でのリレー使用例



- 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、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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。

●リレーの要求仕様

- ・開放接点間の絶縁抵抗：1000 MΩ以上
- ・接点接触抵抗：1 Ω以下

(4) BSチューナ

●リレーの使用方法

BSチューナやBS付きVTRでは、Bモードデジタル放送に対応するデジタル音声処理回路があり、アナログ音声処理回路との切り替えを行っています。

図-32は、デジタル、アナログ両回路の信号の切り分けにリレーの接点を使用している例です。

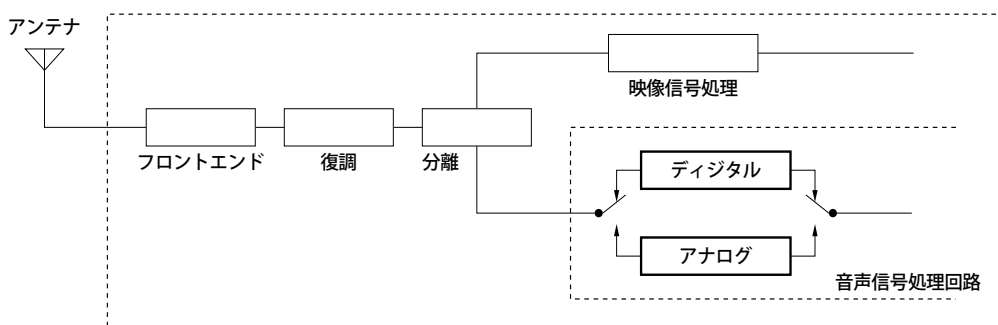


図-32 BSチューナでのリレー使用例

●リレーの要求仕様

- ・2トランスファ接点



- 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、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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) カーナビゲーション

●カーナビゲーションについて

カーナビゲーション機能の一部に、状況を音声で伝える「音声ガイド」があります。自動車の純正装備として、カーナビゲーションが装備されている場合は、カースtereoシステムの運転席側のスピーカをこの「音声ガイド」に利用します。

●リレーの使用方法

通常はラジオやコンパクトCDなどを聞いている場合は、スピーカにはリレーのブレイク接点側を介してオーディオ用アンプに接続されますが、「音声ガイド」のときは、リレーのメーク接点側からカーナビゲーションの音声ガイドアンプに接続されます。

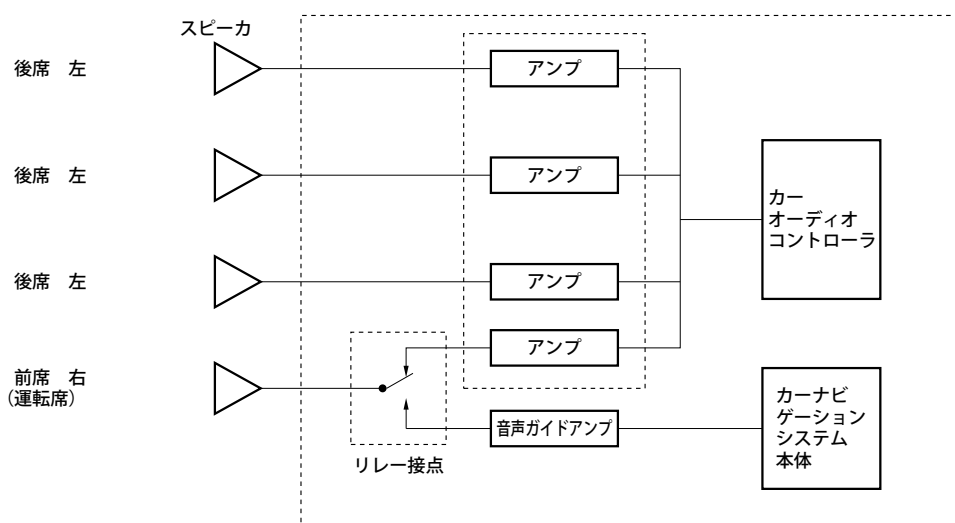


図-33 カーナビゲーションでのリレー使用例

●リレーの要求仕様

- ・ 2トランスファ接点
- ・ 接点電流：ピーク10 A (短時間)



- 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、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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。

(6) CSチューナー

●CSチューナーの付加機能

CS（通信衛星）を利用した多チャンネルテレビの受信サービスにおいて、視聴者が選択した分に対して料金が課せられる有料チャンネルがあります。

この場合、定期的に課金情報を公衆電話回線を通じて業務センターに通報する機能が必要です。

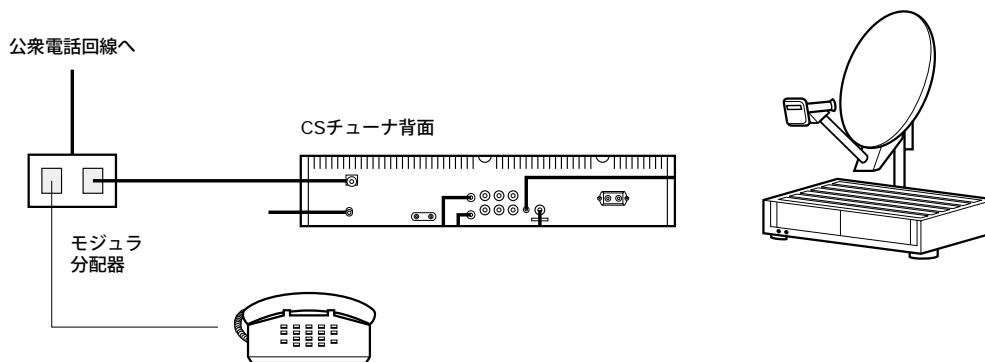


図-34 CSチューナーの機能

●リレーの使用方法

通信機能を付属するためのモデム回路を持っており、このNCU回路にリレーが使用されます。

この例では、NCU回路を簡略化しており、電話機とモデムとを並列に接続させ、モデムを使用するときに、リレーの接点がメーク状態となります。

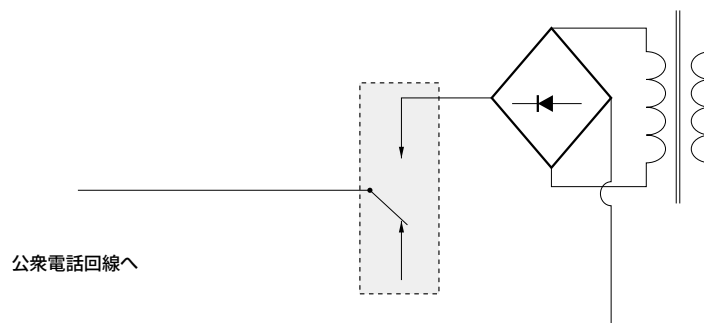


図-35 CSチューナーでのリレー使用例

●リレーの要求仕様

- ・ 1トランスファ接点（1メーク接点）
- ・ 開放接点間耐圧：1000 VAC 以上



- 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、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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) DVDプレイヤー

●DVDでの付属機能

外部入力端子が一つしかテレビセットに、VTRを使用している場合、新規にDVDプレイヤーを購入すると、入力端子が不足してしまいます。

この場合、DVDプレイヤーに外部増設端子があると接続が可能となります。

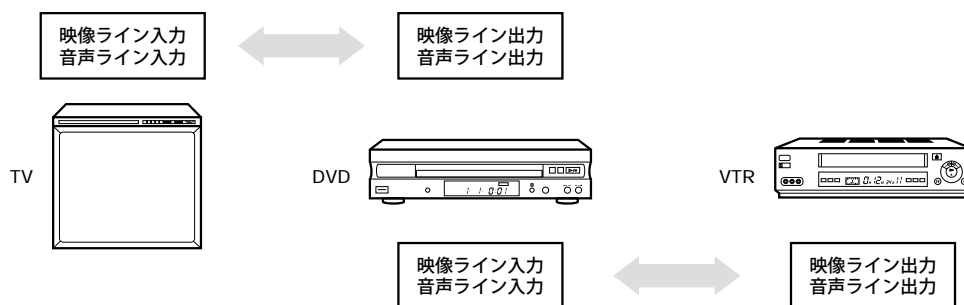


図-36 DVDプレイヤーの機能

●リレーの使用方法

DVDプレイヤーを使用していないとき（電源が入っていないとき）には、VTRからの信号をリレーのブレーク接点を通じて通過させます。

電源が入ると、DVD側の出力に切り替わります。

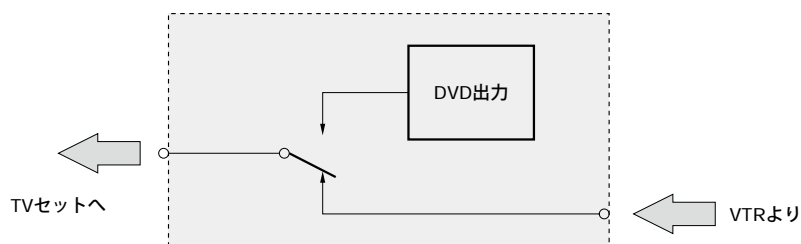


図-37 DVDプレイヤーでのリレー使用例

●リレーの要求仕様

- ・ 2トランスファ接点
- ・ ビデオ信号が歪まらずに通過できること。



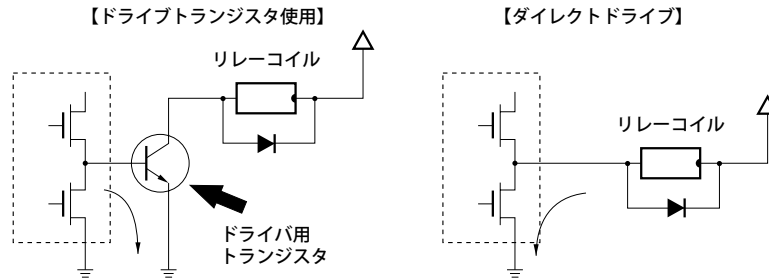
- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

3. 使用ガイド

3.1 コイル駆動回路

(1) 基本駆動回路

ロジックICからの出力をドライバトランジスタを介して動作させる場合とダイレクトドライブする場合があります。

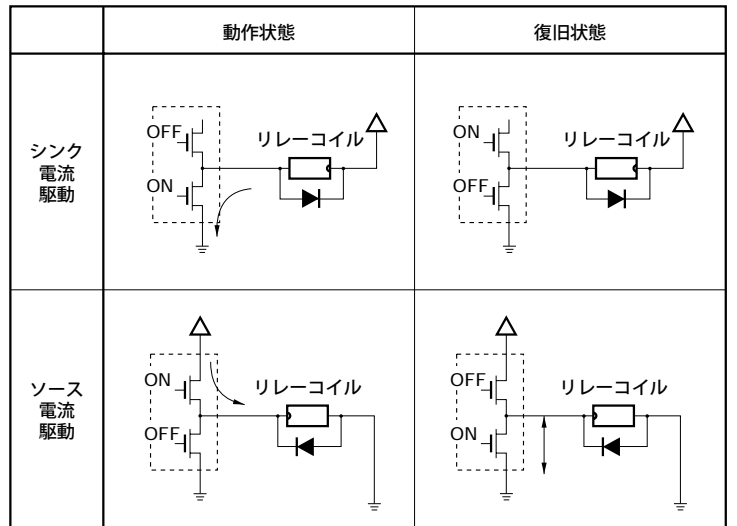


ロジック出力からのソース電流にてトランジスタをon
→トランジスタのコレクタ電流にて駆動

ロジック出力へのシンク電流で駆動

(2) ダイレクトドライブの各方法と注意点

ICでのダイレクトドライブには、ソース電流、シンク電流で駆動する場合があります。
電流量および、残存電圧に留意してICを選択してください。



出力電流容量に注意

OFF時の残留電圧にて復旧しないか注意



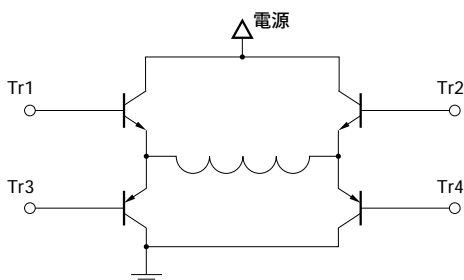
- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクトションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

(3) ラッチングリレーの駆動回路

●1巻線ラッチングリレー（1）

1巻線の場合には、セットの場合とリセットの場合には電流の方向を換える必要があります。
トランジスタを4個使用した下記の基本回路において、下記のタイミングで使用することができます。

【基本回路】



【タイミング】

	Tr1	Tr2	Tr3	Tr4
セット	ON	OFF	OFF	ON
リセット	OFF	ON	ON	OFF

【留意点】

- ・相補的に使用するトランジスタには、同時にオンしないように適当な時間差を設けてください（Tr1とTr2, Tr3とTr4）。
- ・コイル電圧は指定された推奨条件（時間幅、電圧高さ）で使用してください。



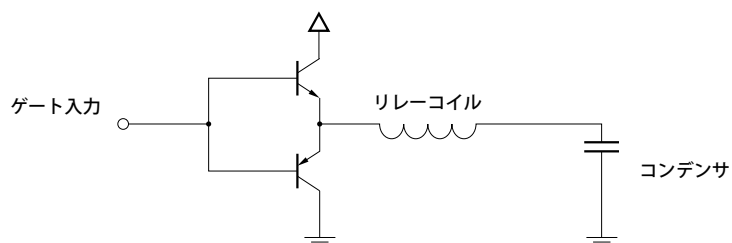
- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

● 1巻線ラッチングリレー（2）

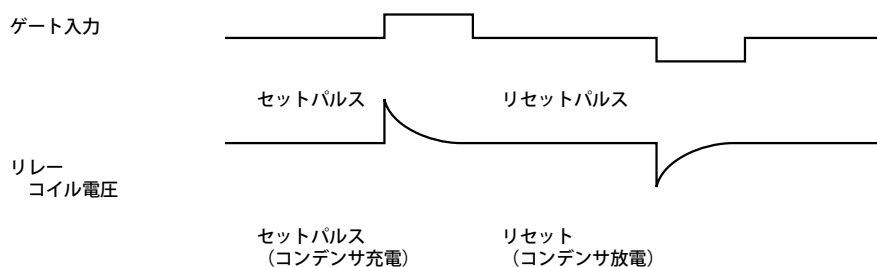
ここでは、NPN型とPNP型の2個のトランジスタを使用し、ゲート入力の正負の極性により個々のトランジスタを相補的に動作させます。

これにより、コンデンサへの充放電を行いリレーコイルに流れる電流の方向を制御します。

【基本回路】



【タイミング】



【留意点】

- ・相補的に使用するトランジスタでは、同時にオンしないように適当な時間差を設けてください。
- ・コンデンサが完全に充放電できるように相互のゲート入力に適当な間隔を取ってください。
- ・コイル電圧は指定された推奨条件（時間幅、電圧高さ）で使用してください。

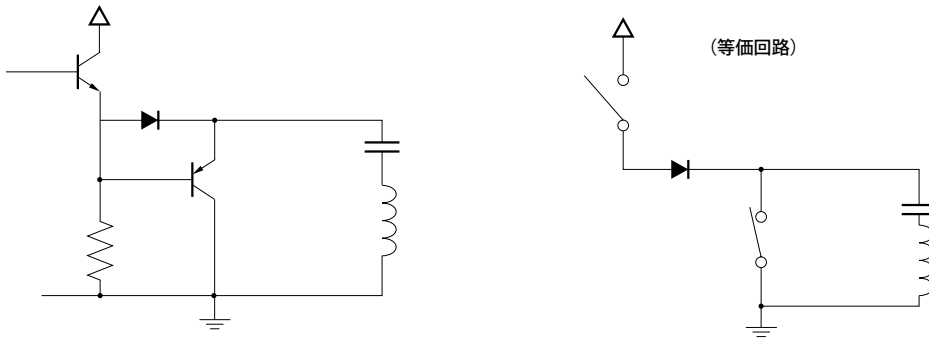


- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

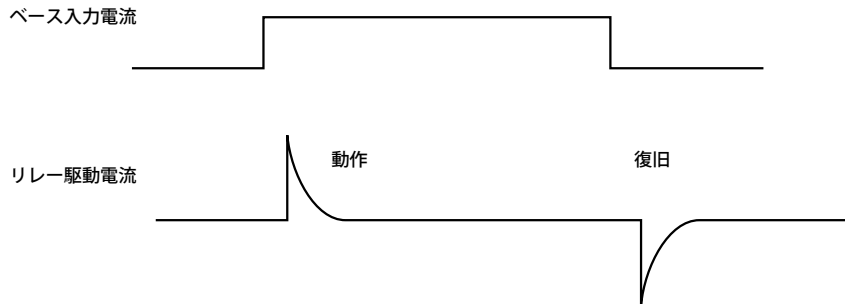
●1巻線ラッチングリレー（3）

前出の例とは違い、ゲート入力は正方向の電流のみで制御します。このゲート入力の立ち上がり／立ち下がりトリガとしてコンデンサへの充放電を行いリレーコイルに流れる電流の方向を制御します。

【基本回路と等価回路】



【タイミング】



【留意点】

- ・コンデンサが完全に充放電できるようにベース入力の時間幅を適当に取ってください。
- ・コイル電圧は指定された推奨条件（時間幅、電圧高さ）で使用してください。



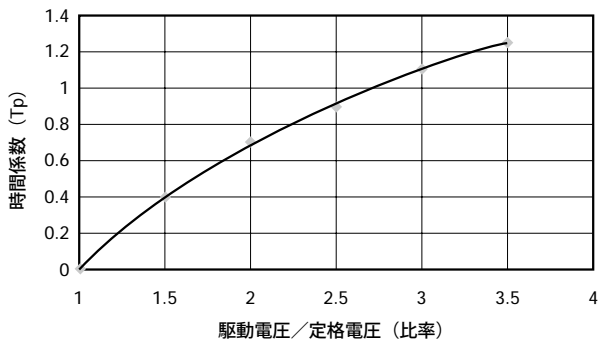
- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

● 1巻線ラッチングリレーの駆動回路：コンデンサ容量の計算法

【計算例】

1. 駆動電圧を10Vとしますと、5V定格電圧のリレーでは、駆動電圧／定格電圧比が2.0となりますので、時間係数 (Tp) は下記の「時間係数変換」グラフより、0.7となります。

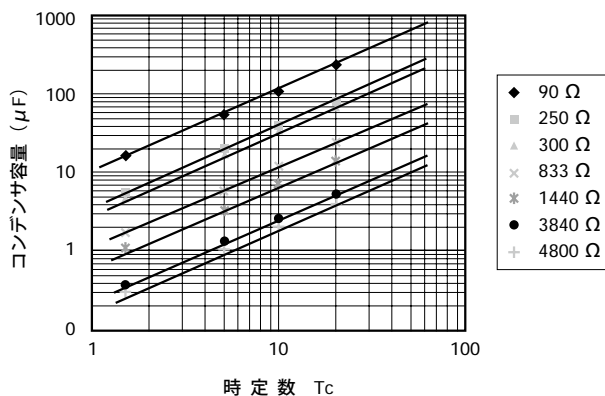
時間係数変換グラフ



2. 駆動時間幅を6msとし、時定数Tcを次の式から求めます。

$$T_c = 6 \text{ (ms)} / 0.7 = \text{約}4.3$$
3. 下記の「コンデンサ容量変換表」において求めた時定数Tcと、コイル抵抗R = 250 (Ω) から、約16 (μF) を求めます。

コンデンサ容量変換表



●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、「ミニチュアリレーセレクトションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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。

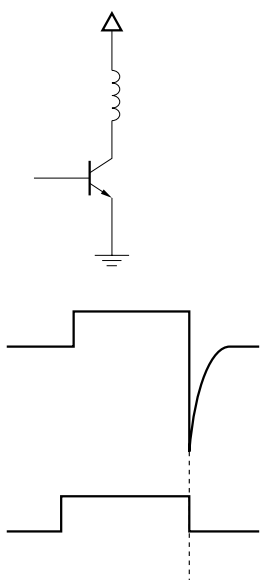
(4) 駆動回路の工夫

●復旧時間の改善

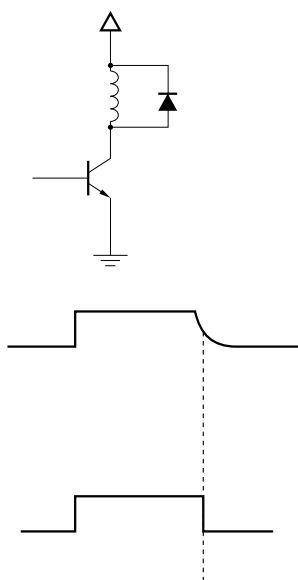
一般には、コイル駆動のトランジスタ保護のために、逆起電力吸収用にダイオードを接続しますが、その反面、復旧時間が大きくなります。

しかし、ツェナーダイオードを付加すると改善することが可能です。

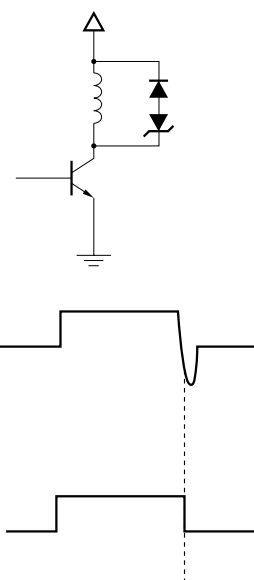
【ダイオードなし】



【ダイオード付き】



【ダイオード+ツェナー】



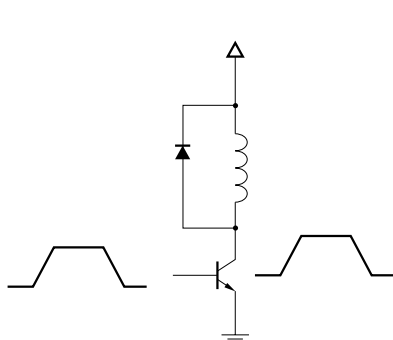
- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

●駆動波形の整形

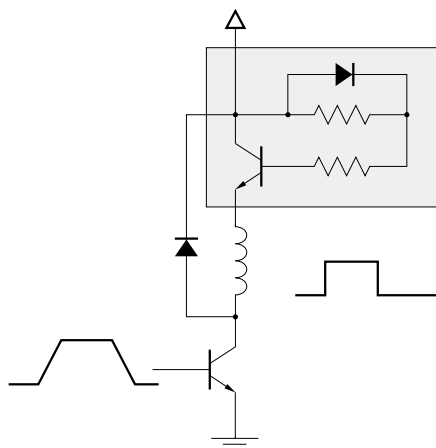
リレーを駆動する波形が緩やかな場合、動作機構の不完全動作状態となったり、バウンス時間が拡大したり、十分な性能を出せない場合があります。

この場合には、波形整形回路を付加することにより波形を急峻とすることが可能です。

【改善前】



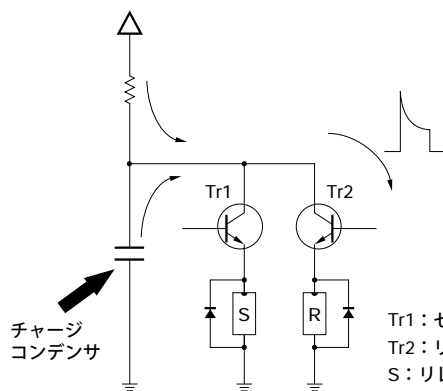
【改善後】（波形整形回路付き）



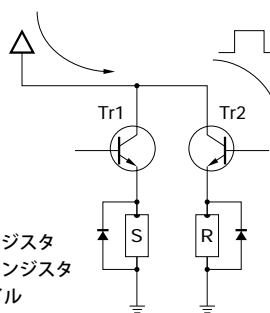
●チャージコンデンサによる駆動パルス幅の短縮

コンデンサを付加し、放電電流を利用することにより、駆動パルス時間幅を短縮することができます。

【使用例】



【通常】



Tr1：セット用トランジスタ
Tr2：リセット用トランジスタ
S：リレーセットコイル
R：リレーリセットコイル



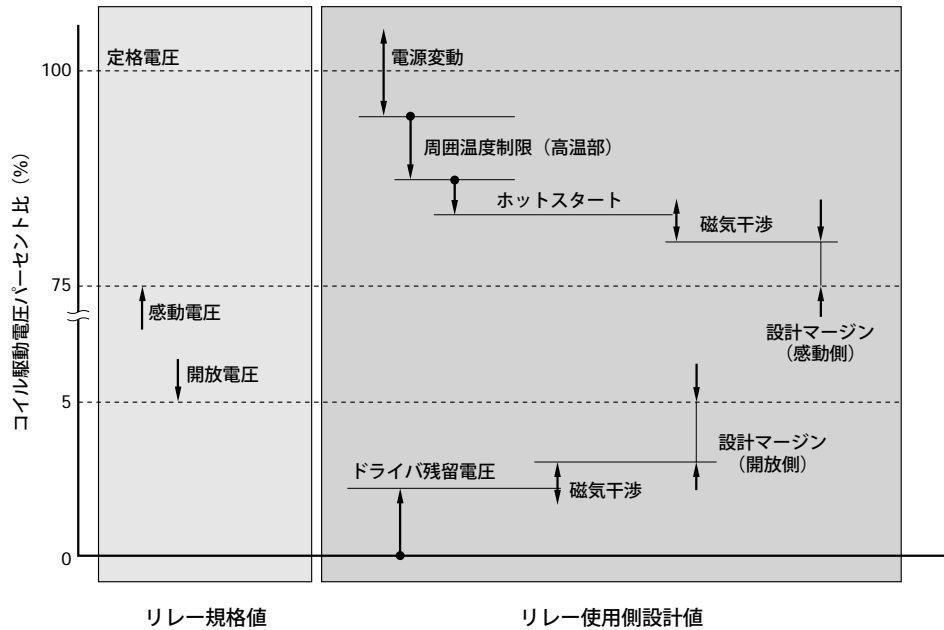
- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

3.2 リレーの使用設計

リレーの使用条件であるコイル駆動電圧は、定格電圧を印加することが前提です。

リレーの規格値には「感動電圧」「開放電圧」がありますが、これは実使用条件において動作を保証するための製造者側の試験電圧であり、全数が検査されております。

ここでは、リレーの製造規格に対して、お客様の実使用条件がどれだけ余裕が見込まれているか確認する方法をステップを踏んで説明します。



【条件】

コイル定格電圧	5 V (消費電力 140 mW)
感動電圧	3.75 V 以下 (20 °C)
電源電圧	6 V ± 10 % (-40 ~ +40 °C)
使用周囲温度	+40 °C 以下
駆動ドライバの電圧損失	0.6 V 以下

【計算例】

■ステップ 1

標準温度20 °Cにて、コイルを駆動する最低電圧を求めます。

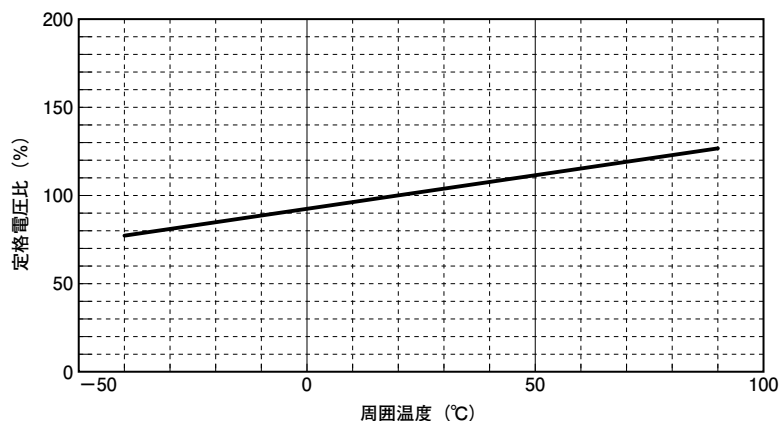
$$\begin{aligned}
 \text{駆動電圧} &= (\text{電源電圧の最低値}) - (\text{ドライバの電圧降下}) \\
 &= 6 \text{ (V)} \times (1 - 0.1) - 0.6 \text{ (V)} \\
 &= 4.8 \text{ (V)}
 \end{aligned}$$



- 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、「ミニチュアリレーセレクトションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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。

■ステップ2

使用温度上限における、リレーの感動電圧を技術資料（感動電圧の周囲温度による変化）から求めます。



感動電圧の周囲温度による変化

図より、40 °Cでは基準の20 °Cと比較すると108 %の電圧で動作します。

40 °Cのときの必要最低電圧を求めます。

動作保証電圧 = (感動電圧) × (温度補正值)

$$= 3.75 \text{ (V)} \times 1.08$$

$$= 4.05 \text{ (V)}$$

ここで、駆動電圧：4.8 (V) > 動作保証電圧：4.05 (V)

となり、動作することが確認できました。

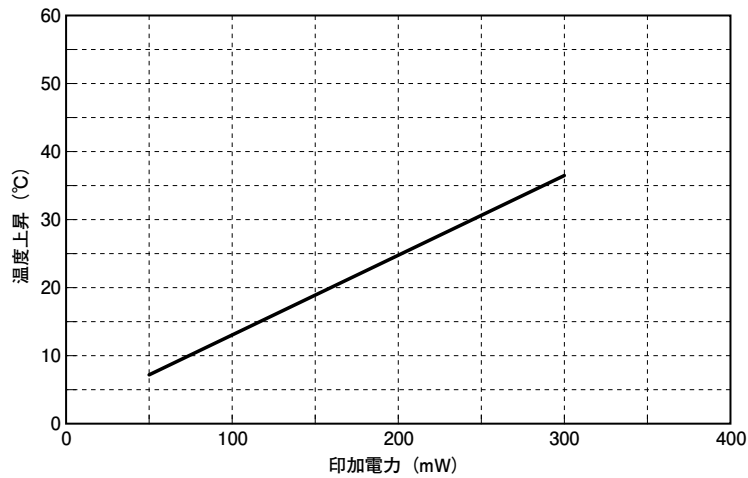


- 本PDFカタログの記載内容は、予告なく変更あるいは製造を中止する場合がありますので、ご注文に際しては最新の情報をご確認ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご注文にあたっては、さらに詳細な仕様をご確認いただける納入仕様書をご請求ください。
- 本PDFカタログ記載製品のご使用に際しては、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、その他安全に関する注意事項をご確認いただくようお願いいたします。

■ステップ3

ホットスタート条件として、電圧印加後リレーの内部温度が上昇した後、印加電圧を遮断して、さらに再度、電圧を印加する場合を考えます。

コイルの自己温度上昇を技術資料（コイル温度上昇特性）から求めます。



コイル温度上昇特性

図より、定格消費電力 140 mW 印加時の温度上昇は、18 °C となります。

■ステップ4

- ・周囲温度の上限は 40 °C で、コイルの自己温度 18 °C を加えますと見かけの周囲温度は下記ようになります。

$$\begin{aligned} \text{周囲温度} &= 40 + 18 \text{ (°C)} \\ &= 58 \text{ (°C)} \end{aligned}$$

- ・このとき、ステップ2と同様に、感動電圧の周囲温度による変化を求めます。
58 °C では、基準の 20 °C と比較すると 115 % の電圧で動作します。
- ・このときの動作保証電圧を求めます。

$$\begin{aligned} \text{動作保証電圧} &= (\text{感動電圧}) \times (\text{温度補正值}) \\ &= 3.75 \text{ (V)} \times 1.15 \\ &= 4.31 \text{ (V)} \end{aligned}$$

ここで、駆動電圧：4.8 (V) > 動作保証電圧：4.31 (V)
となり、動作することが確認できました。



- 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、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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。

- 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かかわる問題が発生した場合、当社製品の構造製法に直接かか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。

この資料に掲載の製品は標準水準です。

- この資料の内容はお断りなく変更することがありますので量産設計の際には最新のデータ・シートをご参照ください。



- 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、「ミニチュアリレーセレクションガイド」カタログに記載の「使用上のご注意」、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。