

1. 適用

本仕様書は、音声・接点用光変換ユニットに適用する。型式は下記の通り。

型名	発光中心波長	適合光ファイバ	伝送距離(目安) ※1	備考
TL-1N4C-OPT (S3)-50	1310nm	シングルモード光ファイバ (SM10/125)	SM10/125 時: 2m~50km	※2
TL-1N4C-OPT (S5)-50	1550nm		GI50/125 時: 2m~3km	
TL-1N4C-OPT (S3)-30	1310nm	マルチモード光ファイバ (GI50/125)	SM10/125 時: 2m~34km	※3
TL-1N4C-OPT (S5)-30	1550nm		GI50/125 時: 2m~3km	

※1: SM10/125 時は、損失 0.5dB/km で換算しています。

実際の距離は、7 項目内の光許容損失及び実際の光ファイバの損失より算出してください。

GI50/125 時は、光許容損失に関わらず最大 3km となります。

※2: TL-1N4C-OPT (S3)-50 と TL-1N4C-OPT (S5)-50 を組み合わせて使用してください。

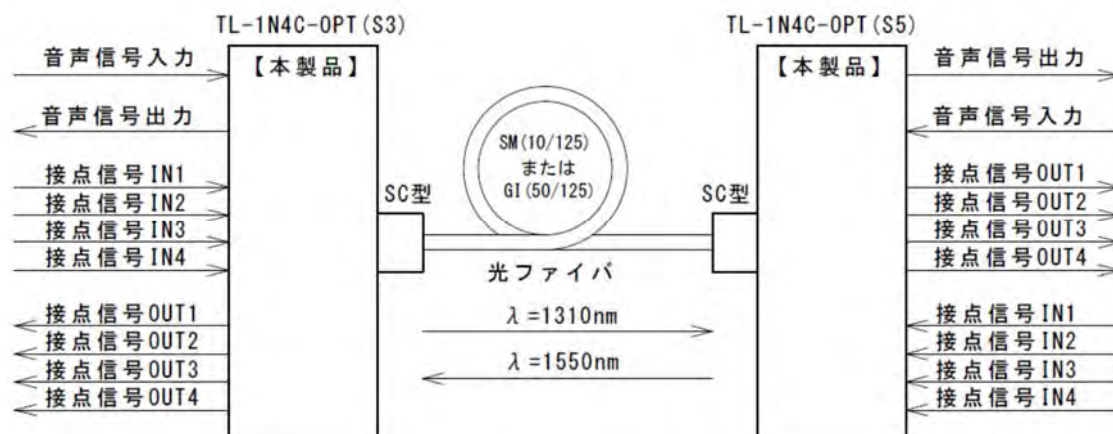
※3: TL-1N4C-OPT (S3)-30 と TL-1N4C-OPT (S5)-30 を組み合わせて使用してください。

なお、以下の文章では、仕様など一部を除き、
TL-1N4C-OPT (S3)、TL-1N4C-OPT (S5)
として進めるものとする。

2. 概要

本製品は、TL-1N4C-OPT (S3) と TL-1N4C-OPT (S5) を 1 本の光ファイバで接続することにより、音声信号 1CH と無電圧接点信号 4CH の双方向伝送を同時に可能とするものである。

3. システム構成



接続構成

主管	TL-1N4C	頁
情報通信事業部	仕様書	2 / 16

4. 伝送距離

○伝送距離は、製品の許容損失と光ファイバの損失量により決まります。

TL-1N4C-OPT (S3/S5)-50 の場合：

本製品は発光強度の最小値が -8dBm 、最小受光感度が -33dBm であるため、許容損失(パワーバジレット)は、 $-8\text{dBm} - (-33\text{dBm}) = 25\text{dB}$ となります。

シングルモード光ファイバ損失量を 0.5dB/km とすると、

最大伝送距離は、許容損失 $25\text{dB} \div$ 光ファイバ損失 $0.5\text{dB} = 50\text{km}$ となります。

(中継アダプタやコネクタ等、光ファイバ以外の損失及びマージンは計算式に含まれておりません。)

(実際に使用する光ファイバの損失によって、最大伝送距離は異なります。)

TL-1N4C-OPT (S3/S5)-30 の場合：

本製品は発光強度の最小値が -15dBm 、最小受光感度が -32dBm であるため、許容損失(パワーバジレット)は、 $-15\text{dBm} - (-32\text{dBm}) = 17\text{dB}$ となります。

シングルモード光ファイバ損失量を 0.5dB/km とすると、

最大伝送距離は、許容損失 $17\text{dB} \div$ 光ファイバ損失 $0.5\text{dB} = 34\text{km}$ となります。

(中継アダプタやコネクタ等、光ファイバ以外の損失及びマージンは計算式に含まれておりません。)

(実際に使用する光ファイバの損失によって、最大伝送距離は異なります。)

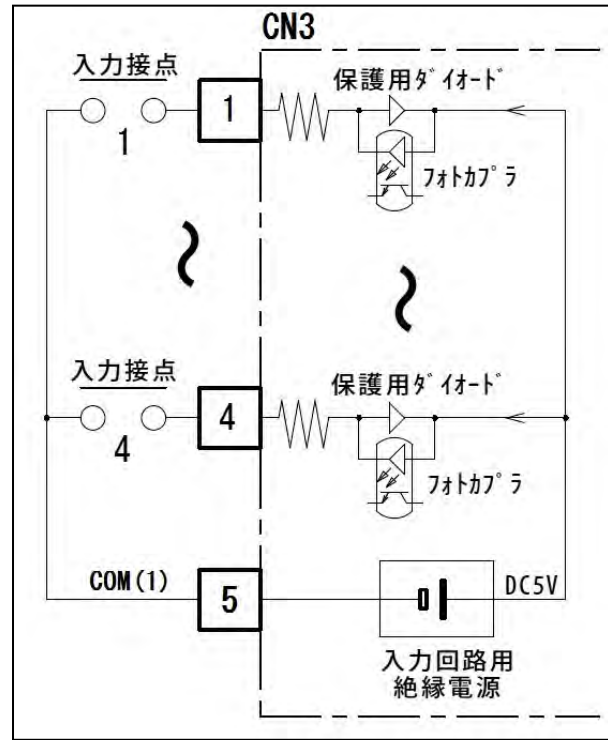
○本製品は、マルチモード光ファイバ (GI50/125)、シングルモード光ファイバ (SM10/125) 兼用です。

ただし、マルチモード光ファイバ (GI50/125) の最大伝送距離は、光許容損失に関わらず最大 3km となります。尚、マルチモード光ファイバ損失は 3dB/km 以下のものをご使用ください。

○マルチモード光ファイバ (GI50/125) 使用時には、シングルモード光ファイバ (SM10/125) に比べ、発光強度が高くなります。

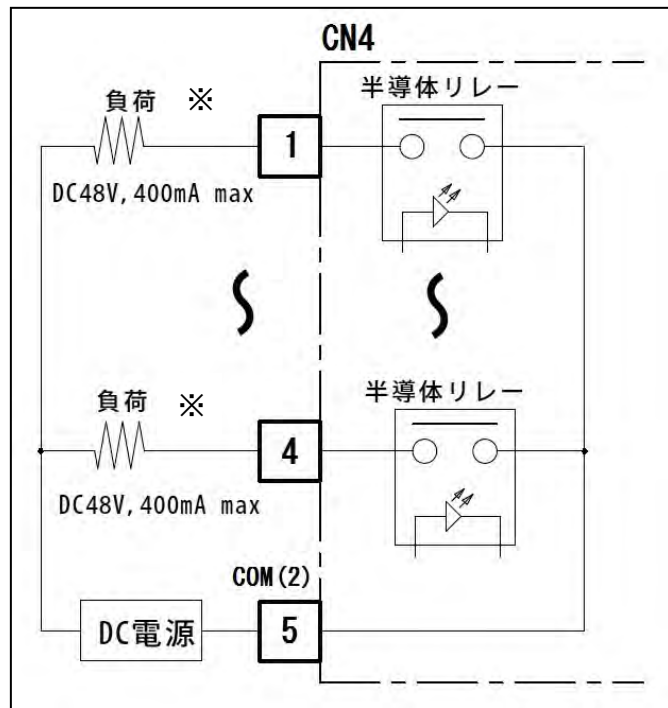
受信機側の最大受光電力を超えないようにしてください。

5. 接点信号入力インターフェイス



6. 接点信号出力インターフェイス

※18 項⑧注意事項参照



7. 主な仕様

項目		型番			
		TL-1N4C -OPT (S3) -50	TL-1N4C -OPT (S5) -50	TL-1N4C -OPT (S3) -30	TL-1N4C -OPT (S5) -30
全体	電源電圧	DC8V～DC32V			
	電源用適合コネクタ	MSTB2, 5/2-ST-5, 08 (フェニックスコンタクト社製)			
	消費電流 (DC12V 時)	250mA (MAX)			
	消費電流 (DC24V 時)	150mA (MAX)			
	動作温度	-20℃～+70℃ (結露なきこと)			
	動作及び保存湿度	95%RH 以下 (結露なきこと)			
	保存温度	-30℃～+80℃ (結露なきこと)			
	外形寸法	W70.6mm×D115.6mm×H19.6mm (突起部含まず)			
	重量	210g			
	付属品	光用	光コネクタ保護キャップ [®] ×1 ケ、		
		電源用	MSTB2, 5/2-ST-5, 08 ×1 ケ (フェニックスコンタクト社製)		
接点用		MC1, 5/5-ST-3, 5 ×2 ケ (フェニックスコンタクト社製)			
音声用		MC1, 5/4-ST-3, 81 ×1 ケ (フェニックスコンタクト社製)			
環境	RoHS 対応				
光学的仕様	変調方式	PFM 変調			
	適合光ファイバ	シングルモードファイバ [®] (SM 10/125) マルチモードファイバ [®] (GI 50/125)			
	適合光コネクタ	SC 型 (JIS C 5973 F04) (PC, SPC 研磨)			
	発光素子	LD			
	受光素子	PIN-PD			
LED 表示	PW	赤 ×1	電源投入時に点灯		
	OPT	黄 ×1	受光時に点灯		
	IN	緑 ×4	入力側の各 CH 端子が COM 端子と導通の時、それぞれ点灯。		
	OUT	緑 ×4	各 CH の接点が閉じている時、それぞれ点灯。		

次ページに続く

7. 主な仕様(続き)

項目		型番	TL-1N4C -OPT(S3)-50	TL-1N4C -OPT(S5)-50	TL-1N4C -OPT(S3)-30	TL-1N4C -OPT(S5)-30	
電氣的仕様 (接点)	入力	インターフェイス	無電圧接点				
		チャンネル数	4				
		コモン線	1系統				
		許容線路抵抗	各 CH/1kΩ 以下、COM/300Ω 以下				
		出力電圧	DC5V (typ) (各 CH 入力端子-COM 端子間)				
		保護回路	印加電圧 DC30V 以下				
		信号コネクタ	MC1,5/5-ST-3,5(フェニックスコンタクト製)×1ヶ				
		回路絶縁	フォトカプラ絶縁				
		絶縁抵抗	1,000MΩ 以上 (変換機-入力端子間)				
	出力	インターフェイス	半導体リレー				
		チャンネル数	4				
		コモン線	1系統				
		接点定格	DC48V、400mA 以下				
		接触抵抗	2Ω 以下				
		接点動作速度	4msec 以下				
		信号コネクタ	MC1,5/5-ST-3,5(フェニックスコンタクト製)×1ヶ				
		回路絶縁	フォトカプラ絶縁				
		絶縁抵抗	1,000MΩ 以上 (変換機-入力端子間)				
	エラー処理	フルームエラー	前値保持				
		電源断	全点リセット				
		光回線断	全点リセット				
	電氣的仕様 (音声)	出力	チャンネル数	1ch (不平衡)			
			最大入力レベル	+0dBm (2.19Vp-p) / 600Ω			
			チャンネル数	1ch (不平衡)			
最大出力レベル			+0dBm (2.19Vp-p) / 600Ω				
信号コネクタ		MC1,5/4-ST-3,81 (フェニックスコンタクト製)×1ヶ					
入出力レベル誤差		工場出荷時±0.1Vp-p (ボリューム調整可能)					
ノイズレベル		-60dBm/600Ω 以下 (光ファイバ損失-25dB 時)					
S/N 比		-60dB 以下 (光ファイバ損失-25dB、1kHz、入出力 0dBm 時)					
クロストークレベル(代表値)※		-60dBm/600Ω					
ひずみ率(代表値)		2%					
周波数帯域		10Hz~20kHz (グラフ 1、2 参照)					

※製品自身における音声入力信号と音声出力信号の混信レベルです。

8. 光学的仕様

		TL-1N4C-OPT (S3) -50			TL-1N4C-OPT (S5) -50			
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	単位
発光	発光強度※	-8	—	-3	-8	—	-3	dBm
	発光波長	1270	—	1360	1510	—	1580	nm
受光	最少受光感度	—	—	-33	—	—	-33	dBm
	最大受光感度	0	—	—	0	—	—	dBm
	受光波長	1510	—	1580	1270	—	1360	nm
光許容損失		25dB						

		TL-1N4C-OPT (S3) -30			TL-1N4C-OPT (S5) -30			
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	単位
発光	発光強度※	-15	—	-5	-15	—	-5	dBm
	発光波長	1260	1310	1360	1500	1550	1600	nm
受光	最少受光感度	—	—	-32	—	—	-32	dBm
	最大受光感度	-3	—	—	-3	—	—	dBm
	受光波長	1500	1550	1600	1260	1310	1360	nm
光許容損失		17dB						

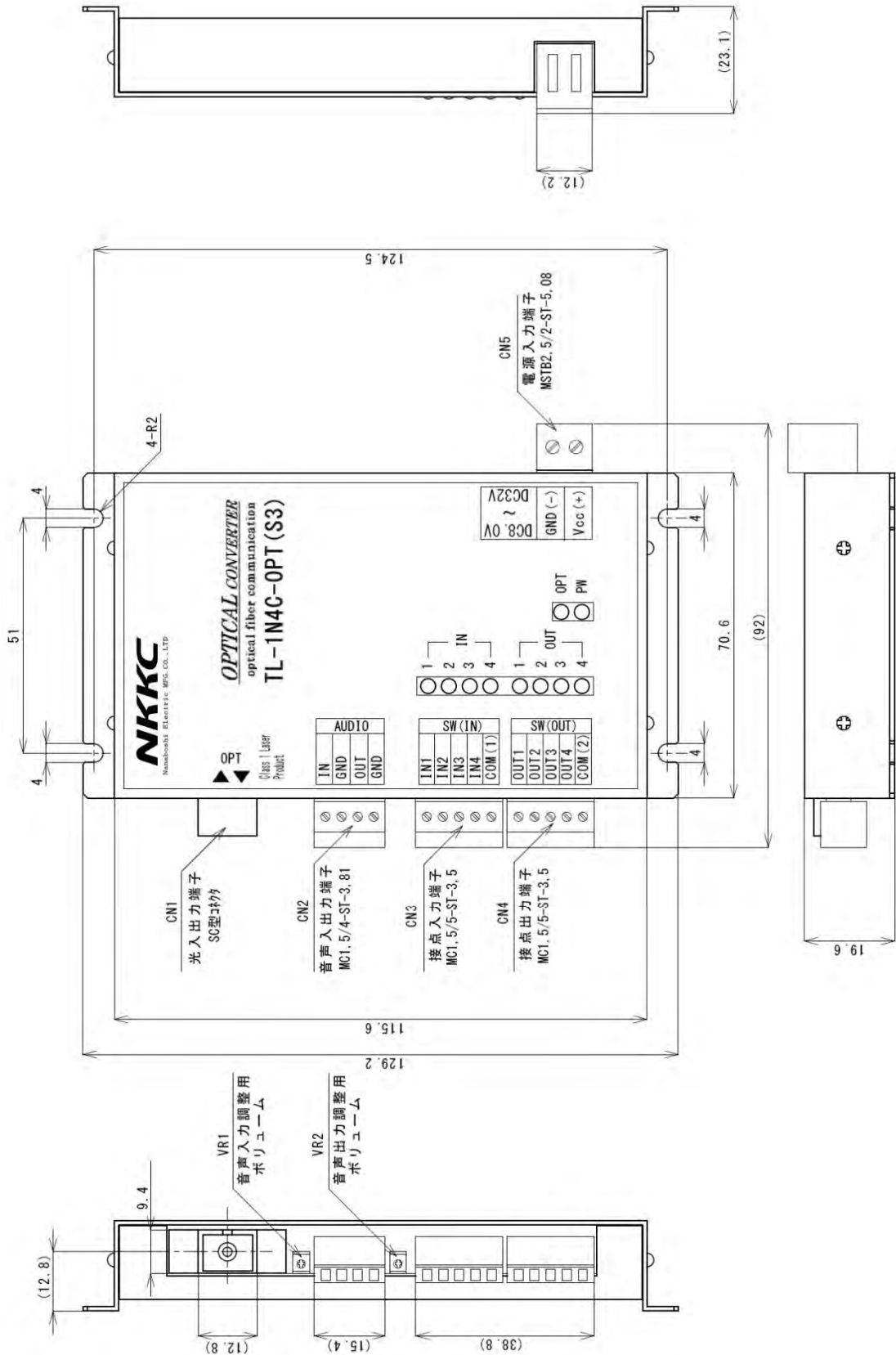
※:シングルモードファイバ(SM 10/125)使用時

9. 絶対最大定格

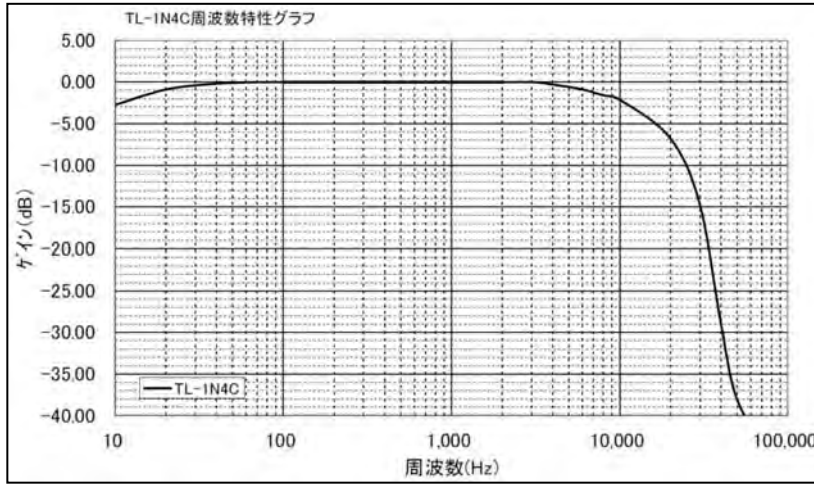
項目	値	単位	備考
電源電圧	36	V	DC
音声入力※	+1dBm (2.45Vp-p)		Z=600Ω
接点側	阻止電圧	60	V
	抄電流	400	mA
音声側	5	Vp-p	AC

※+1dBm を超える音声入力レベルを入力した場合、接点信号が動作不安定になる場合があります。音声入力の超過にはご注意ください。

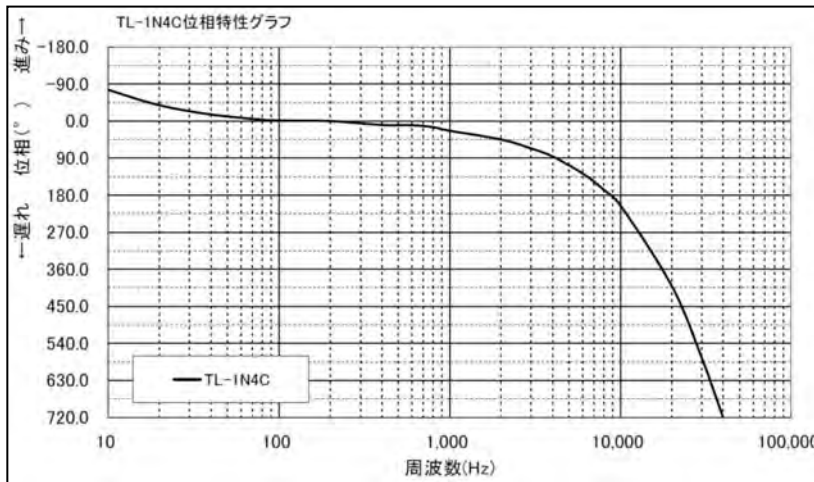
10. 外形図 (TL-1N4C-OPT(□)-□□)



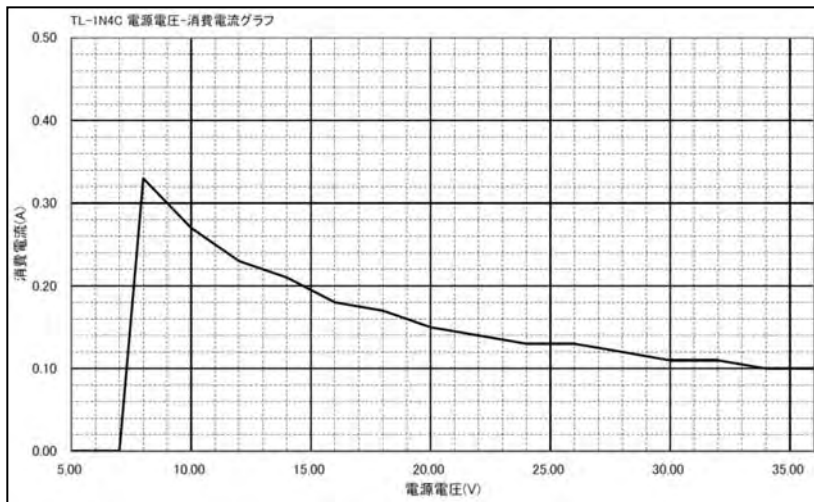
1 1. グラフ 1 (音声信号 周波数特性)



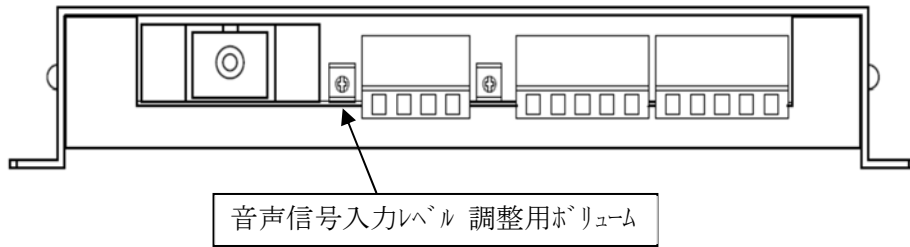
1 2. グラフ 2 (音声信号 位相特性)




1 3. グラフ 3 (消費電流)

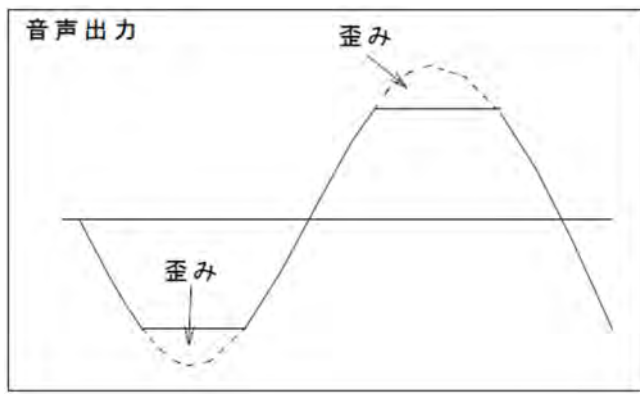


14. 音声入力ボリュームの調整

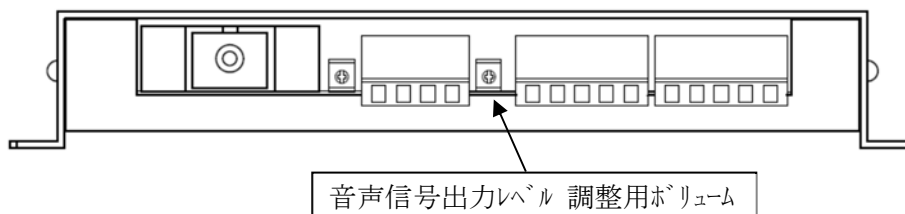





音声出力が歪んでしまっている場合、音声入力レベルが過大となっている可能性があります。図中のボリュームにて、入力信号レベルを下げてご使用ください。尚、音声出力が歪む手前の入力信号レベルにて、S/N比がもっとも向上します。雑音の軽減をされる場合には、ご注意ください。尚、+1dBm/600Ωを超える音声入力レベルを入力した場合、接点信号が動作不安定になる場合があります。音声入力の過印加にはご注意ください。



15. 音声出力ボリュームの調整

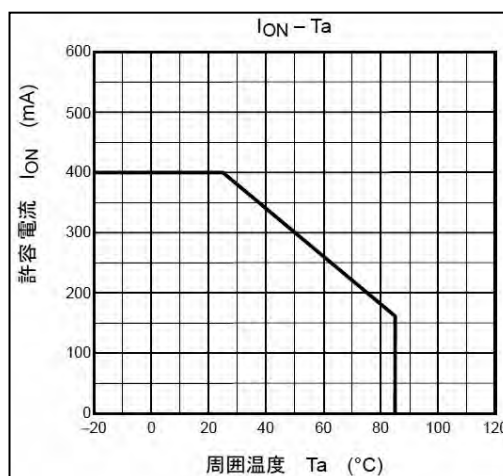




音声出力レベルを調整したい場合にご使用ください。
工場出荷時は、0dBm (2.19Vp-p) /600Ωに調整してあります。
0V ~ 約+1dBm (2.45Vp-p)まで調整が可能です。

16. 参考資料

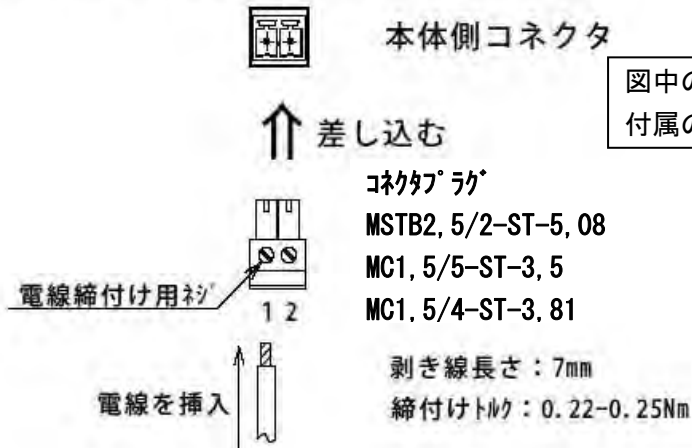
接点出力用半導体リレーの
許容電流－温度特性



17. 配線作業

※配線作業を行う際には、通電が停止している事をご確認下さい。

- ①コネクタプラグに電線を挿入し、電線締付け用ネジにて固定して下さい。
- ②コネクタプラグを本体側コネクタに差し込んで下さい。



図中のコネクタは代表例です。
付属のコネクタとは形が異なります。

【適用電線】

- 電源用 MSTB2, 5/2-ST-5, 08 品 : 単線 / 撚線 = 0.20-2.5 / 0.2-2.5 mm² (AWG 24 - 14)
- 接点信号用 MC1, 5/5-ST-3, 5 品 : 単線 / 撚線 = 0.14-1.5 / 0.14-1.5 mm² (AWG 26 - 16)
- 音声信号用 MC1, 5/4-ST-3, 81 品 : 単線 / 撚線 = 0.14-1.5 / 0.14-1.5 mm² (AWG 26 - 16)

18. 注意事項

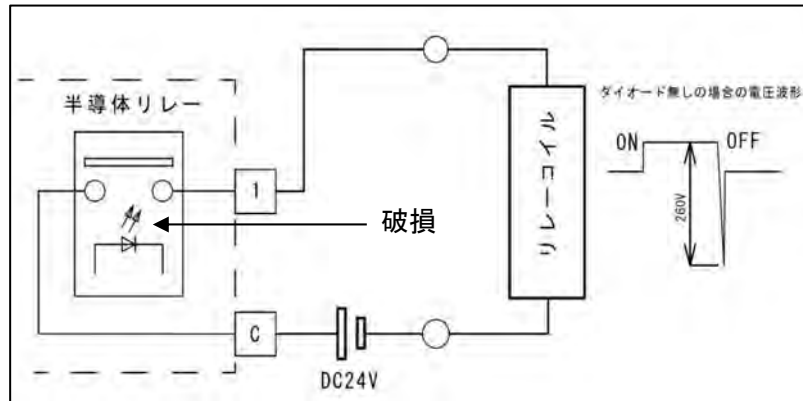
- ①製品とファイバの接続により発生するロスを考慮してご使用ください。
コネクタ接続の場合、ご使用になるアダプタ及び接続先のコネクタ精度にもよりますが、一般的に 0.3dB 程度の損失が発生する可能性がありますのでご注意ください。
- ②製品を解体しないでください。
- ③本製品を長時間使用しない場合には、光ファイバを取り外し、
光コネクタに付属のキャップを取り付けた状態で保存してください。
光ファイバコネクタに埃などが入ると伝送距離、伝送能力などの劣化が発生します。
- ④本製品は、光学系の精密部品を内蔵しています。落下・衝撃などを加えますと、
故障の原因となります。
- ⑤本製品は、クラス1レーザーを使用しています。
SCコネクタ先端からはレーザー光が放射されていますので、安全の為、
直接のぞき込まないで下さい。
- ⑥+1dBm/600Ωを超える音声入力レベルを入力した場合、接点信号が動作不安定になる
場合があります。音声入力の超過にはご注意ください。
- ⑦雷サージ流入やESD印加による製品破損を防止するため、本品を設置時には、筐体を
アースに接地してください。尚、筐体と電源GNDは、非導通となっております。
アース接地を行わずに1ヶ月以上継続してご使用中に故障し、弊社にて雷サージ流入や
ESD印加による製品破損と特定した場合には、修理不可の全損扱いとさせていただきます。

18. 注意事項 (つづき)

⑧接点出力に接続する機器についての注意点

製品の接点出力にリレーコイル等の誘導負荷を直接接続される場合、リレーコイルは誘導負荷ですので、回路を遮断する際に大きなサージ電圧が発生し、製品内蔵の半導体リレーを破損させてしまうことがあります。

サージ電圧に起因した故障が発生した場合には保証対象外となる場合があります。



【図1】ダイオード無し時の接続例

サージの対策のためには、ダイオードを並列に挿入することやダイオード内蔵型のリレーを選定されることでサージを負荷で消費させて保護します。

(CR内蔵型は交流用となるため本回路の対策には有効ではありません。)

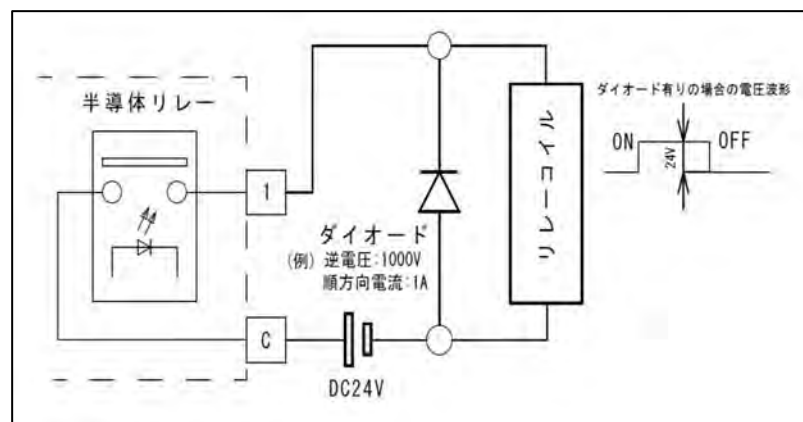
設置するダイオードは、電源電圧10倍以上、順方向電流は負荷電流以上のものを選定してください。

選定例1：整流ダイオード GP02-30 Vishay 製

ピーク繰り返し逆電圧：3,000V

最大非繰り返しサージ電流：15A

選定例2：ダイオード内蔵リレー オムロン製 MY2-D

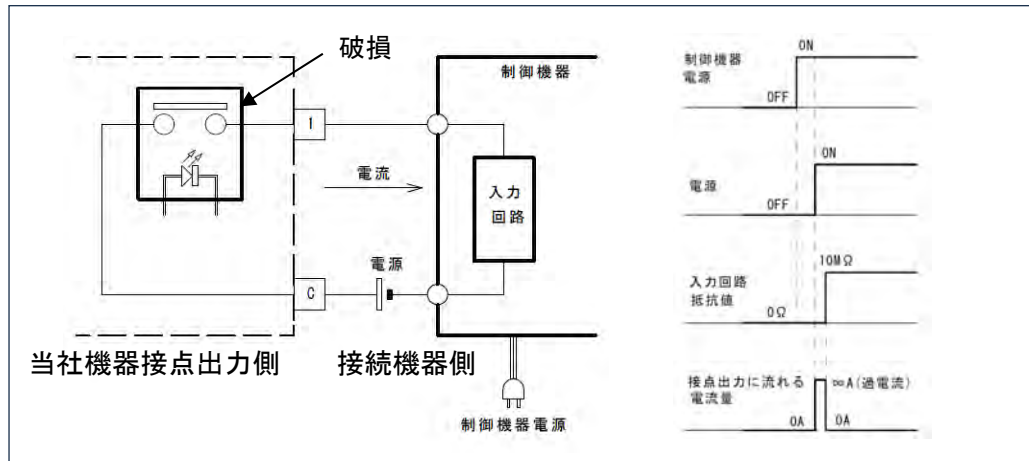


【図2】ダイオード有り時の接続例

18. 注意事項 (つづき)

⑨接点出力に接続する機器についての注意点 2

製品の接点出力に、半導体負荷や直接制御機器等を接続した場合、制御機器の電源起動時、接点出力部に過電流が流れる場合がございます。一時的であっても仕様値を超える電流が接点出力部に流れた場合、製品内蔵の半導体リレーを破損させてしまうことがあります。過電流に起因した故障が発生した場合には保証対象外となる場合があります。

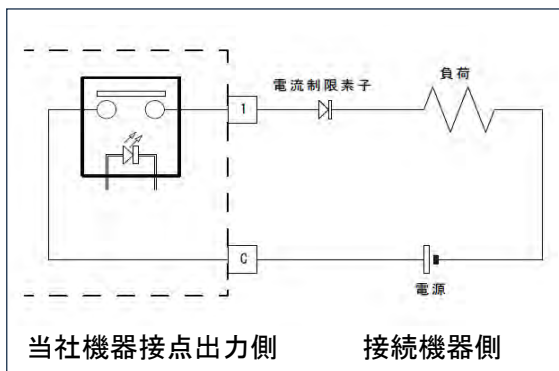


【図3】過電流発生例

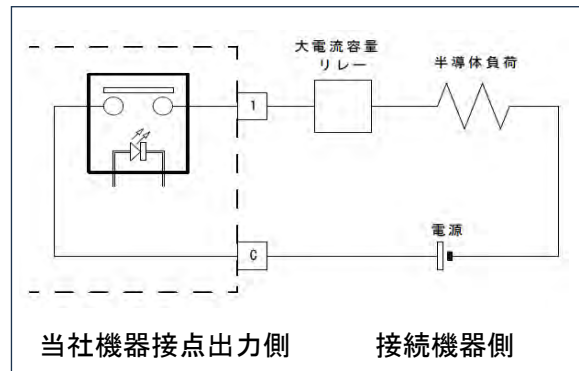
電流量を制限する抵抗やダイオードを直列に挿入することで過電流を防止することができる場合があります。

尚、設置する電流制限素子は、使用される電圧、電流に合わせて選定してください。また、過電流に耐えることが可能な大電流容量のリレーを間に入れることで、製品内蔵の半導体リレーの破損を防止することができます。

尚、設置する大電流容量リレーは、使用される電圧、電流に合わせて選定してください。
選定例：定電流ダイオード SEMITEC 製 GRD E シリーズ



【図4】過電流制限例

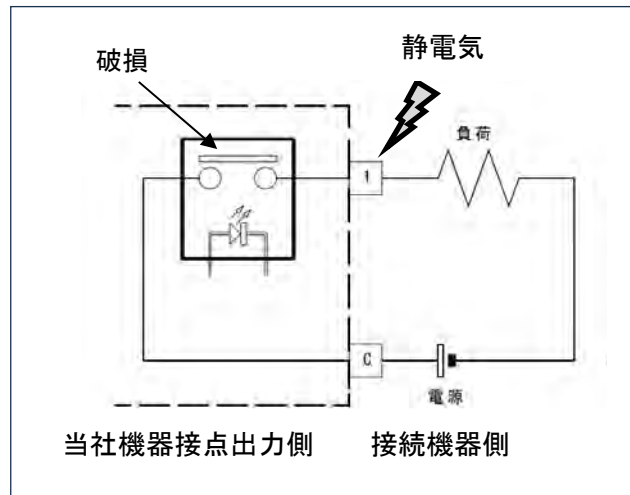


【図5】大電流容量リレーによる保護例

18. 注意事項 (つづき)

⑩接点出力に接続する機器についての注意点 4

頻繁に静電気の発生する現場での使用や耐電圧試験を実施した場合、半導体リレーを破損させてしまうことがあります。静電気や高電圧に起因した故障が発生した場合には保証対象外となる場合があります。



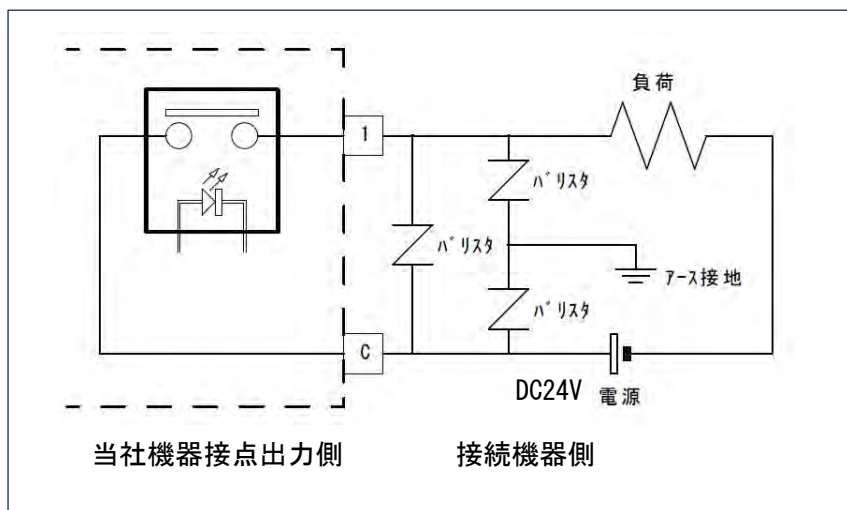
【図8】静電気発生例

バリスタ等の静電気対策素子を挿入することで過電流を防止することができる場合があります。

尚、設置するバリスタは、使用される電圧に合わせて選定してください。

選定例：バリスタ 日本ケミコン製 TND20V-390KB00AAA0

バリスタ電圧：39V



【図9】バリスタ設置例

主管	TL-1N4C	頁
情報通信事業部	仕様書	15 / 16

19. 添付品

- ①本製品には、MSTB2, 5/2-ST-5, 08 (フェニックスコンタクト) が1ヶ、MC1, 5/5-ST-3, 5 (フェニックスコンタクト) が2ヶ、MC1, 5/4-ST-3, 81 (フェニックスコンタクト) が1ヶ付属します。
- ②本製品には、光コネクタ保護キャップが1ヶ付属します。

20. 記載事項の変更：お断り

- ①本仕様は予告なく変更することがあります。最新の情報については弊社までお問合せ下さい。
- ②選定例は、動作を保証するものではありません。

21. 適用範囲

以上の内容は、日本国内での取引および使用を前提としております。
日本国外での取引および使用に関しては、当社営業担当者までご相談下さい。

22. 保証内容

- ①保障期間は、ご購入後またはご指定場所に納入後3年といたします。
- ②納入した製品が納入日より3年以内に設計製作上の不備により破損または故障が発生した場合は製品の無償交換致します。尚、アース接地をせずに、1ヶ月以上継続してご使用された場合、保証期間は1年とさせていただきます。

保証期間内でも次の場合は対象外とします。

- 1. 火災、天災、異常電圧による故障、損傷。
- 2. 不当な修理、調整、改造された場合。
- 3. 取扱が不適当なために生ずる故障、損傷。
- 4. 故障が本製品以外の原因による場合。
- 5. 納入時明細書類のご指示のない場合。

23. 責任の制限

当社商品に起因して生じた特別損害、間接損害、または消極損害に関しては、当社はいかなる場合も責任を負いません。

主管	TL-1N4C	頁
情報通信事業部	仕様書	16 / 16

24. 適合用途の条件

- ① 当社商品を他の商品と組み合わせて使用される場合、
お客様が適合すべき規格・法規または規制をご確認ください。また、お客様が使用されているシステム、機械、装置への当社商品の適合性は、お客様自身でご確認下さい。
- ② 下記用途に使用される場合、当社営業担当者までご相談のうえ仕様書などにより、
ご確認いただくとともに、定格・性能に対し余裕を持った使い方や、
万一故障があっても危険を最小にする安全回路などの安全対策を講じてください。
 - a) 屋外用途、潜在的な化学汚染あるいは電氣的妨害を被る用途またはカタログ等に
記載のない条件や環境での使用
 - b) 原子力制御設備、焼却設備、鉄道・航空・車両設備、医用機械、娯楽機械、安全装置、
及び行政機関や個別業界の規制に伴う設備
 - c) 人命や財産に危険が及びうるシステム・機械・装置
 - d) ガス、水道、電気の供給システムや24時間連続運転システムなど高い信頼性が
必要な設備
 - e) その他、上記 a)～d) に準ずる、高度な安全性が必要とされる用途
- ③ お客様が当社製品を人命や財産に重大な危険を及ぼすような用途に使用される場合には、
システム全体として危険を知らせたり、冗長設計により必要な安全性を確保できるよう設計
されていること、
および当社商品が全体の中で意図した用途に対して適切に配電・設置されていることを
必ず事前に確認してください。
- ④ カタログ等に記載されているアプリケーション事例は参考用ですので、
ご採用に際しては機器・装置の機能や安全性をご確認のうえ、ご使用ください。
- ⑤ 当社商品が正しく使用されず、お客様または第三者に不測の損害が生じることがないように、
使用上の禁止事項および注意事項をすべてご理解のうえ遵守ください。
- ⑥ カタログ等に記載の各定格・性能値は、単独試験における値であり、
各定格・性能値の複合条件を同時に保証するものではありません。