

取 扱 説 明 書

F / V 変換器

FWFV

はじめに

このたびは、当社の製品をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

- ご使用の前に、この取扱説明書をよくお読みになり、正しくお使いください。
- お読みになったあとは、いつでも見られるようお手元に大切に保管してください。
- この取扱説明書を万一紛失又は損傷したときは、当社営業又は販売代理店へお問い合わせください。

<ご注意>

本書の内容については万全を期しておりますが、万一ご不審な点や記載漏れなどお気づきの点がありましたらご連絡ください。

安全上のご注意

取扱説明書には、お使いになる方や他の人への危害と財産の損害を未然に防ぎ、安全に正しくお使いいただくために、重要な内容を記載しています。次の内容（表示・図記号）をよく理解してから本文をお読みになり、記載事項をお守りください。



危険

「誤った取扱いをすると人が死亡する、又は重傷を負う危険が差し迫って生じる可能性があること」を示します。



警告

「誤った取扱いをすると人が死亡する、又は重傷を負う可能性のあること」を示します。



注意

「誤った取扱いをすると人が傷害⁽¹⁾を負う可能性、又は物的損害⁽²⁾のみが発生する可能性のあること」を示します。

注⁽¹⁾ 傷害とは、治療に入院や長期の通院を要さないけが・やけど・感電などをさします。

注⁽²⁾ 物的損害とは、家屋・家財に関わる拡大損害をさします。

- 地震及び当社の責任以外の火災、第三者による行為、その他の事故、お客様の故意又は過失、誤用、その他異常な条件下での使用により生じた損害に関して、当社は一切責任を負いません。
- 本製品の使用又は使用不能から生じる付随的な損害（事業利益の損失、事業の中断など）に関して当社は一切責任を負いません。
- 当社が関与しない接続機器との組み合わせによる誤動作などから生じた損害に関して、当社は一切責任を負いません。



危険

- 本製品の分解・改造・修理しないこと
火災・感電やけがの原因となります。故障したときは必ず当社又は販売代理店に連絡してください。
- 本製品を水や海水などで濡らさないこと、水のかかる場所に設置しないこと
本製品が濡れると、発熱・発火・故障の原因となります。誤って水などで濡れたときは、使用を中止してください。
- 本製品の端子（金属部分）に配線以外の金属（針金など）を接続しないこと
金属が端子に触れることにより、ショート状態となり発熱・発火の原因となります。
- 周囲に可燃物や可燃性の薬品及びガスがあるところで作業しないこと
ショートなどにより周囲の可燃物や薬品・ガスなどに引火し、火災の原因となります。



警告

- 指定の電源を接続すること
指定以外の電源を接続すると、火災・故障の原因となります。
- 端子にほこりが付着しているときは、電源を切り端子に付着したほこりを取り除くこと。
そのまま放置すると、火災の原因となります。
- 本製品に発煙・異臭などの異常が発生したときは次の作業を行うこと
(1) 電源及び入力を止め、使用を中止する。 (2) 必ず当社又は販売代理店に連絡してください。



注意

- 本製品を高温や多湿になるところで使用・保管しないこと
本製品は使用温度・湿度及び保存温度が指定されています。指定環境以外での使用・保管は故障の原因となります。
- 稼動中に端子（金属部分）に触れないこと
感電の原因となります。
- 接続線を無理に引っ張ったり、無理に曲げたりしないこと
コード類の破損は発熱や、やけどの原因となります。また、接触不良により機器が故障することがあります。
- 濡れた手で機器の接続・点検を行わないこと
感電の原因となります。

その他の注意事項

- 次の環境条件下で設置・保管は行わないでください。
腐食性ガス⁽³⁾が発生・残留している場所、塵埃が多い場所、機械的振動・衝撃が加わる場所、強電磁界の影響⁽⁴⁾がある場所。
注⁽³⁾ 腐食性ガス：亜硫酸ガス（二酸化硫黄）SO₂ / 硫化水素ガス H₂S / ほか
注⁽⁴⁾ 大電流母線や可飽和リアクトル、ほか
- 本製品の清掃は次の要領で行ってください。
乾いた柔らかい布などで軽く拭き取ってください。湿らせた布で拭いたときや乾いた布でも強く拭いたときは、表面に傷が付きます。また、銘板の文字が消えることがあります。
清掃にアルコールなどの有機溶剤や化学薬品、クリーナーなどは使用しないでください。
- 本製品には水銀部品、ニッカド電池は使用しておりません。
- 廃棄
本製品を燃やしますと、環境に悪影響を与えます。本製品を廃棄する場合は産業廃棄物（不燃ゴミ）としてください。
- 屋外盤で使用する際の注意事項
屋外盤で使用する場合、次の事項にご注意ください。
 - ① 本製品は、防塵、防水、防滴構造ではありません。塵埃の発生する場所は避け、雨や水滴が直接当たらない場所に設置してください。
 - ② 直接日光が当たる場所には設置しないでください。本製品に直射日光が当たりますと銘板の変色及び劣化することがあります。また、表面温度上昇によるケースの変形が起こることがあります。

保証期間と保証範囲

保証期間

納入品の保証期間はご注文主のご指定場所に納入後一年と致します。

保証範囲

上記保証期間中に納入者側の責任により故障を生じた場合は、その機器の故障部分の交換、又は修理を納入者側の責任において行います。ただし、次に該当する場合は、この保証の範囲から除外させていただきます。

- (1) ご使用上の誤り及び不当な修理や改造による故障。
- (2) 納入者側の定めた使用、保管等に関する諸条件に反したことに起因する故障。
- (3) 故障の原因が納入品以外の事由による場合。
- (4) 移転その他の輸送、移動、落下による損傷及び故障。
- (5) その他、天災、災害などで納入者側の責にあらざる場合。

なお、ここで言う保証は納入品単体の保証を意味するもので、納入品の故障により誘発される損害はご容赦いただきます。また、保証は日本国内においてのみ有効です。本取扱説明書に従った製品仕様範囲内の正常な使用状態で故障を生じた場合は、その機器の故障部分の交換、又は修理を無償で行います。

取扱説明書記載内容の変更

この取扱説明書は製品改良などにより記載内容を予告なしに変更することがあります。あらかじめご了承ください。

目 次

1. 概要	4
1.1 用途	4
1.2 特長	4
1.3 形名構成	4
2. 仕様及び性能	
2.1 仕様	5
2.2 共通仕様	6
3. 取扱説明	
3.1 外形寸法図	6
3.2 取付時の注意事項	6
3.3 組合せ取付例	7
3.4 DIN レールとの着脱方法	7
3.5 結線図	8
3.6 取扱説明	9
4. 動作原理	
4.1 回路構成図	9
4.2 動作原理説明	9
5. 校正・保守	
5.1 校正	10
5.2 保守	10
5.3 保管	10
5.4 故障時の対策	10
5.5 保証	10

1. 概要

本製品は、正弦波電圧や回転数パルスを入力とし、その周波数を任意のアナログ信号に変換して出力、またその周波数と同一周波数のパルスをオープンコレクタ出力する、小形プラグイン構造の2出力形F/V変換器です。

1.1 用途

モニタリレー(FWMR)と組み合わせて、蒸気タービンやガスタービンの過速度検出にご使用ください。

1.2 特長

- 入力は、正弦波と矩形波がご指定可能です。
- 過速度検出は高速応答(モニタリレーFWMRと組み合わせて、40ms以下)です。
- 入力・出力・補助電源・外箱相互間の耐電圧は、AC2000V(50/60Hz)1分間絶縁です。
- アナログ出力とオープンコレクタ出力は相互間絶縁です。耐電圧AC500V(50/60Hz)1分間
- 電源印加状態をLEDで確認できます。(LED色:緑)
- コンパクトサイズ(W×H×D:23×72×125)
- ソケットは標準添付です。(多連ベース使用時はソケット不要とご指定ください。)
ソケット形名:FW11又はFW11-W

1.3 形名構成



① 入力の種類		② 入力周波数		③ 正常動作電圧範囲 (入力抵抗)		④ 第1出力 (負荷抵抗)		⑤ 第2出力		⑥ 補助電源		⑦ 電源 ヒューズ		
I	正弦波入力	N	0~1.000kHz	1	0.5~15V(約15kΩ)	2	DC0~1V(200Ω以上)	1	オープンコレクタ 30V, 100mA	5	DC24V ±10% 2.5W	1	ヒューズ 無し	
		O	0~2.000kHz	2	1~25V(約25kΩ)	3	DC0~5V(600Ω以上)							
		P	0~3.000kHz	3	2~50V(約50kΩ)	4	DC0~10V(2kΩ以上)							
A	パルス入力	Q	0~4.000kHz			5	DC1~5V(600Ω以上)					2	ヒューズ 有り	
		R	0~5.000kHz			6	DC±5V(1kΩ以上)							
		S	0~6.000kHz	A	5Vp-p(約5kΩ)	7	DC±10V(2kΩ以上)							
		T	0~7.000kHz	B	10Vp-p(約10kΩ)	A	DC0~1mA(10kΩ以下)							
		U	0~8.000kHz	C	12Vp-p(約12kΩ)	B	DC0~5mA(2kΩ以下)							
		V	0~9.000kHz	D	15Vp-p(約15kΩ)	C	DC0~10mA(1kΩ以下)							
		W	0~10.00kHz	E	24Vp-p(約24kΩ)	D	DC0~16mA(600Ω以下)							
							E	DC1~5mA(3kΩ以下)						
							F	DC4~20mA(750Ω以下)						
				Z	上記以外 ⁽⁵⁾	Z	上記以外 ⁽⁵⁾	Z	上記以外 ⁽⁵⁾					

注⁽⁵⁾ 仕様コード「Z 上記以外」につきましてはご相談ください。

入力定格周波数が1kHz~10kHzの範囲で「Z 上記以外」の場合は、数字4桁にてご指定ください。

2. 仕様及び性能

2.1 仕様

項目		仕様		
補助電源		ご指定による（形名構成参照）		
電源ヒューズ		ご指定による（形名構成参照）		
定格	入力の種類	ご指定による（形名構成参照）		
	入力周波数	ご指定による（形名構成参照）		
	正常動作電圧範囲 （入力抵抗）	ご指定による（形名構成参照）		
	第1出力（負荷抵抗）	ご指定による（形名構成参照）		
	第2出力	ご指定による（形名構成参照）		
第1出力特性	変換精度（ ⁶ ）	主要な各点。出力スパンに対する%	±0.2%	
	出力リップル	出力スパンに対する P-P	1%P-P 以下	
	負荷抵抗の影響	定格出力負荷範囲の最小値と最大値の差	0.1%	
	応答時間	最終定常値の 90%に達するまでの時間	0.5 秒以下	
	自己加熱の影響	通電 1～3 分後と 30～35 分後における出力値の差	0.25%	
	温度の影響	23±10℃変化させたときの出力値の差	0.2%	
	補助電源電圧の影響	定格電圧出力にしたときの出力値と補助電源電圧を 変動範囲の上限及び下限にしたときの出力値との差	0.2%	
第2出力特性 （FWMR との 組合せにて） （ ⁷ ）	応答時間	最終定常値に達するまでの時間	5ms 以下	
	出力飽和電圧	出力オン電圧	0.5V 以下	
	出力デューティ比	正弦波入力のデューティ比 50%にて	40～60%	
強度	瞬時過 負荷	入力	定格電圧の 2 倍 10 秒間	異常なし
		補助電源	定格電圧の 1.5 倍 10 秒間	
	連続過 負荷	入力	定格電圧の 1.2 倍連続	異常なし
		補助電源	定格電圧の 1.2 倍連続	
	絶縁抵抗	電気回路一括と外箱間		DC500V 50MΩ 以上
		入力端子と出力端子間		DC500V 50MΩ 以上
		入力・出力端子と補助電源端子間		DC500V 50MΩ 以上
		出力相互間		DC500V 50MΩ 以上
	商用周波耐電圧	電気回路一括と外箱間		AC2000V (50/60Hz) 1 分間
		入力端子と出力端子間		AC2000V (50/60Hz) 1 分間
		入力・出力端子と補助電源端子間		AC2000V (50/60Hz) 1 分間
		出力相互間		AC 500V (50/60Hz) 1 分間
	雷インパルス耐電圧	電気回路一括と外箱間		5kV 1.2/50 μs 正負極性各 3 回
	振動	振動数 16.7Hz、複振幅 4mm の振動を X, Y, Z 方向に 各 1 時間		異常なし
衝撃	294m/s ² の衝撃を X, Y, Z 方向に正逆各 3 回		異常なし	

注（⁶）変換精度とは・・・標準試験条件（23±5℃，45～70%RH / 補助電源 定格電圧 / 負荷抵抗 電流出力時は、最大負荷抵抗値の 1/2，電圧出力時は、最小負荷抵抗値）における理想出力値に対する出力値のスパン誤差の限界値。

注（⁷）FWMR との組み合わせでは、12V，10mA の負荷特性となります。

- 正弦波入力カットオフ電圧（不感帯電圧）
零回転又は微少入力時、ノーマルモード誘導電圧にて誤動作することを防ぐため、（入力電圧の最小値）×1/2 以下ではカットオフ電圧として、出力を零回転出力相当にします。
- パルス入力電圧検出レベル
ハイレベル：正常動作電圧範囲の 80%以上
ローレベル：1V 以下

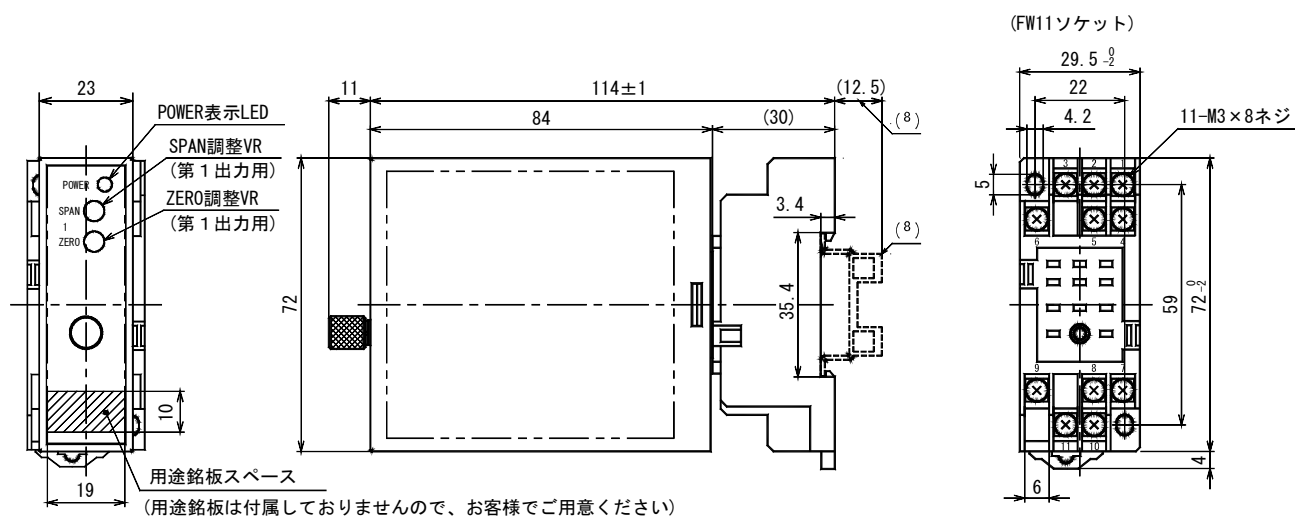
2.2 共通仕様

項目	仕様
使用温湿度範囲	-10 ~ +55°C (年間平均温度 40°C以下), 5 ~ 90% RH (結露しないこと)
保存温度範囲	-20 ~ +70°C
外観色	マンセル N1.5 (黒色)
外箱の材質	難燃性 ABS 樹脂 (V-0)
質量	約 130g (ソケット無し), 約 180g (ソケット付き)
製品保証期間	製品納入後 1 年間

3. 取扱説明

3.1 外形寸法図

端子配列については結線図をご参照ください。



注(8) DINレール(高さ15mm)取付の場合

ソケットは標準 M3 × 8 (座金付) ねじで、指定により M3 × 8 W セムスねじも対応できます。

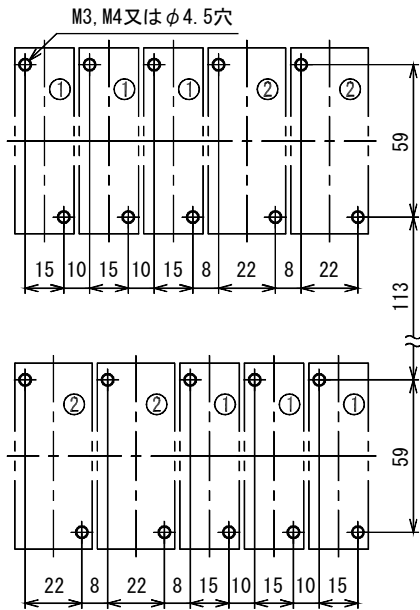
3.2 取付時の注意事項

取付に際し設置場所の環境条件は機械的振動、塵埃及び腐食性ガスが少ない屋内を選定してください。取付姿勢は特に制限はありません。取付方法は 35mm 幅 DIN レールによる取付けと、ねじによる取付けが選択できます。取付は M3 又は M4 ねじにて取付けてください。(ただし、ねじは付属しておりません。また、ねじの締付トルクは M3 : 0.45 ~ 0.60N・m, M4 : 1.00 ~ 1.30N・m としてください。)

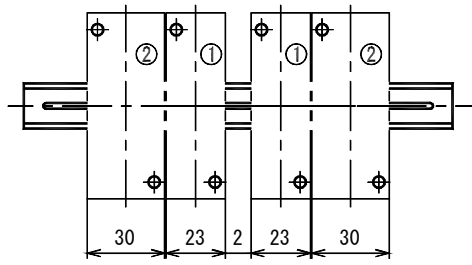
FW11 どうし又は、FW11 と FS08 はソケットを密着して取付け可能ですが、FS08 どうしの横並び相互間隔は 2mm 以上の空間を設けてください。上・下間隔は放熱と配線スペースを考慮し 100mm 以上の空間を設けてください。(下記、組合せ取付例参照) 端子裸充電部と周囲の金属パネルとの空間距離は 10mm 以上確保してください。

3.3 組合せ取付例 (単位 mm)

■ ねじ取付



■ レール取付 (横並び密着取付可能)



レールはIEC, DIN規格の35mm幅のレール(強力型)をご使用ください。
 推奨品》富士電機㈱ TH35-15AL

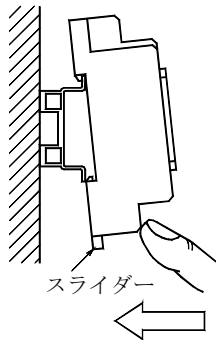
- ① FS08タイプ
- ② FW11タイプ

3.4 DIN レールとの着脱方法

〈注意〉 本体部をソケットから取外し、又は取付けの際、危険防止のため必ず電源及び入力信号を遮断してから実施してください。

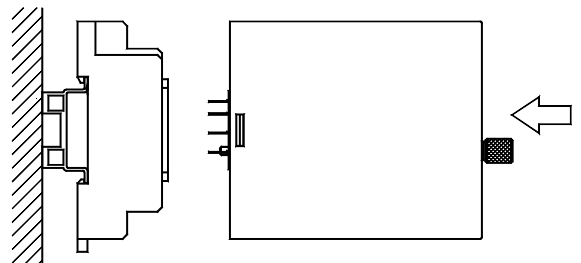
(1) ソケット固定方法

ソケット底面のスライダを下側にして、爪をレールに引っ掛けてから、ソケット下部を図の矢印方向に押し込んで固定してください。



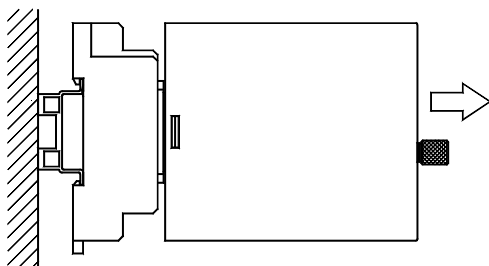
(2) 本体とソケット固定方法

本体のラベルの文字が正しく読める方向にして、まっすぐ差し込み、本体のねじを締めて固定します。(ねじの締め過ぎに注意してください)



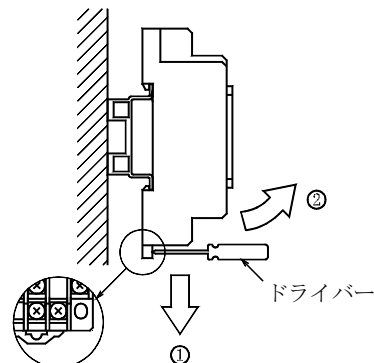
(3) ソケットから本体を取り外す方法

本体のねじをゆるめ、本体をまっすぐ手前に引き抜いてください。



(4) ソケットを外す方法

ソケットのスライダの溝にドライバーを差し込み、図の矢印方向に引きながらソケット下部を手前に引いて外してください。

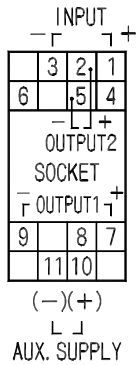


〈注意〉

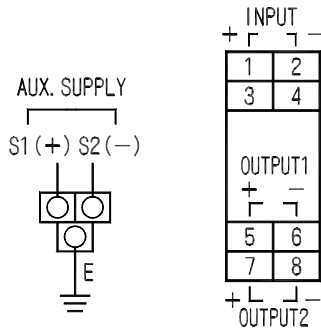
トランスデューサ本体を斜めに抜き差しすると本体の端子が曲がり、ソケットとの接触不良などの障害の原因となります。

3.5 結線図

ソケット (FW11)

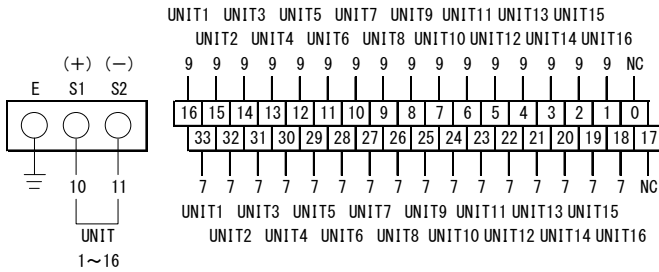


多連ベース (FWBA)

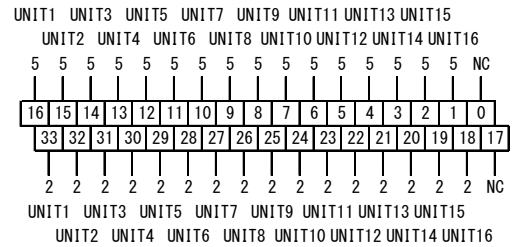


多連ベース (FWBS-□□□□-00)

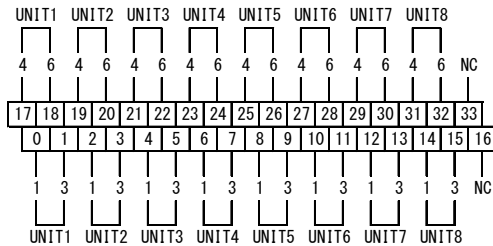
- TB1 (電源端子台)
- TB4 (第1出力端子台)



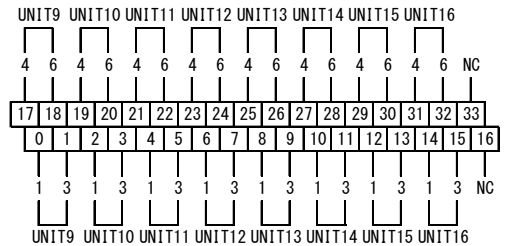
- TB5 (第2出力端子台)



- TB2 (入力端子台1)

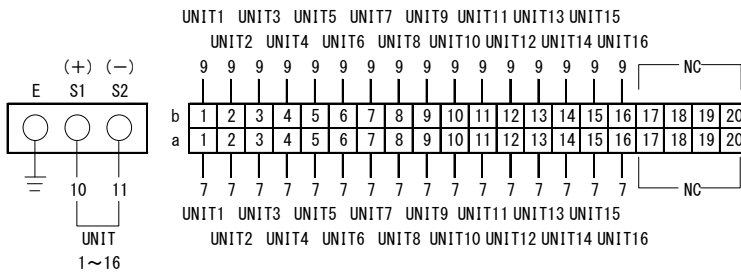


- TB3 (入力端子台2)

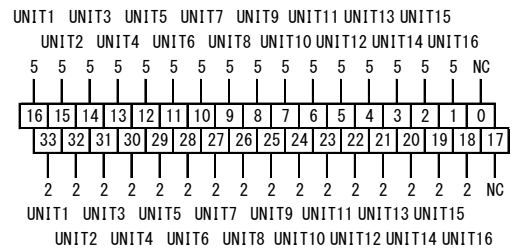


多連ベース (FWBS-□□□□-10)

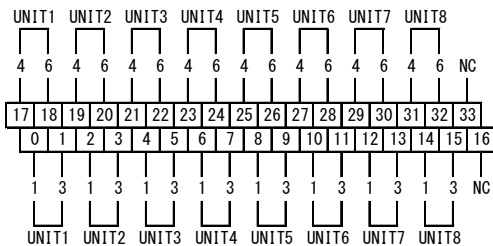
- TB1 (電源端子台)
- CN1 (第1出力コネクタ)



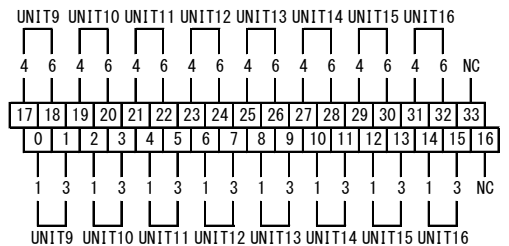
- TB5 (第2出力端子台)



- TB2 (入力端子台1)



- TB3 (入力端子台2)



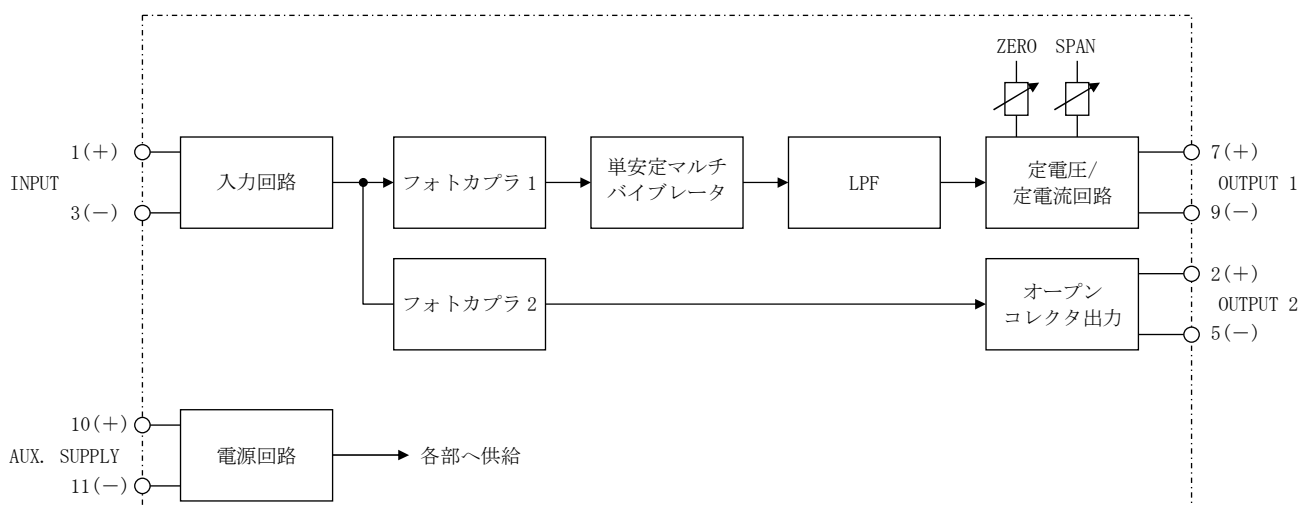
3.6 取扱説明

本製品を取扱うにあたり、下記事項に留意し、常に正しい取扱いをしてください。

- (1) 電源を印加する際、供給電源の電圧及び入力信号が、本製品の仕様に合っていることをご確認ください。
- (2) 仕様通りの端子位置(銘板に記載)に外部配線は接続されていることをご確認ください。
- (3) 出力負荷は銘板表示の負荷抵抗値範囲内でご使用ください。負荷抵抗値の範囲を超えた場合、誤出力となるばかりでなく本製品に負担がかかります。特に、電圧出力における出力短絡はできるだけ短時間に正常に戻してください。電流出力については、出力オープンで使用しても本製品が破損することはありません。(ただし、電流出力オープン時、端子電圧が約 20V 発生します。)
- (4) 第 1 出力は ZERO : 出力スパンの±2%、SPAN : 出力スパンの±2%調整可能です。
- (5) 本体をソケットに取付ける際は、必ず固定ねじでソケットに固定してください。
- (6) 配線はノイズ源からできるだけ遠ざけてください。
- (7) 電源投入時に突入電流が流れますので、使用する電源の過電流保護等にご注意ください。
DC24V 時 : ピーク約 2.4A , 時定数 約 1.0ms

4. 動作原理

4.1 回路構成図



4.2 動作原理説明

- (1) 入力回路
正弦波又は矩形波電圧を入力し、波形整形します。
- (2) フォトカプラ 1 と 2
入力した周波数を絶縁し、出力側に伝達します。
- (3) 単安定マルチバイブレータ
フォトカプラ 1 で伝達された入力周波数の立ち上がり信号をトリガとして、ワンショットパルスが発生します。
- (4) LPF
ワンショットパルスを平滑し、直流にします。
- (5) 定電圧/定電流回路
負荷抵抗の影響を受けない定電圧又は定電流信号を出力します。
前面のボリュームで ZERO 調整(※1)及び SPAN 調整(※2)が可能です。
※1 ZERO 調整 : 有効出力範囲の下限値を調整できます。(出力スパンの±2%)
※2 SPAN 調整 : 有効出力範囲の上限値を調整できます。(出力スパンの±2%)
- (6) オープンコレクタ出力
フォトカプラ 2 で伝達された入力周波数パルスを出力します。
- (7) 電源回路
補助電源端子から供給された電圧を絶縁し、各部へ供給します。

5. 校正・保守

5.1 校正

本製品は予め出力調整されていますので特に校正の必要はありません。しかし、長年にわたる使用等で出力がずれた場合には、以下の要領に従って再調整してください。

- (1) 出力負荷は実負荷(銘板表示負荷抵抗範囲内)又は、それと同等の抵抗値の模擬負荷を接続して調整してください。
- (2) 補助電源及び、定格出力値の50%相当の入力を印加し、5~15分間通電(ウォーミングアップ)してください。
- (3) 最小(スパン)出力相当の入力を印加したとき、最小出力値となる様 ZERO ADJ. にて調整します。次に、定格出力相当の入力を印加したとき、定格出力値となる様 SPAN ADJ. にて調整します。
- (4) 最小(スパン)出力が0V(又は0mA)以外のときは、(3)項の試験を2~3回繰返し、正常出力値になるまで調整してください。

5.2 保守

- (1) 通電中の入力・補助電源の配線変更は危険ですので行わないでください。
- (2) 通電中やむなく出力を点検する際は、入力・補助電源端子に出力配線及び人体が触れないよう注意してください。
- (3) 入力、出力、補助電源の電圧を点検する際は結線図を必ず確認してから行なってください。
- (4) アルコール系などの溶剤で銘板を拭きますと、表示事項が消えることがあります。お手入れは乾いた布での乾拭き程度としてください。

5.3 保管

- (1) 低温、高温、高湿、直射日光の当る所は避けてください。
- (2) 製品にアルミ電解コンデンサを使用していますので、出荷後なるべく1年以内に電源通電をしてください。

5.4 故障時の対策

原則として現品を引取り修理することになります。故障と判断されたときは、当社又は販売代理店へ連絡、修理を依頼してください。修理以外の仕様変更も、当社又は販売代理店へ連絡してください。

なお、当社責任以外の故障(製造上の責任が認められない場合、製品の分解・改造した場合、お客様の誤使用等)につきましては、当社の保証対象外となります。

5.5 保証

本器の保証期間は製品納入後1年間です。保証期間内であっても、分解・改造や指定環境外でご使用された場合には、保証の対象外となります。



本 社 住 所：〒121-8639 東京都足立区一ツ家一丁目11番13号
(東京営業所) 電 話：03(3885)2411(代表)
FAX：03(3858)3966

京都営業所 住 所：〒610-0114 京都府城陽市市辺西川原1-19
電 話：0774(55)1391(代表)
FAX：0774(54)1353

作成 2016/01/14 Rev. A