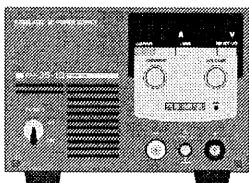
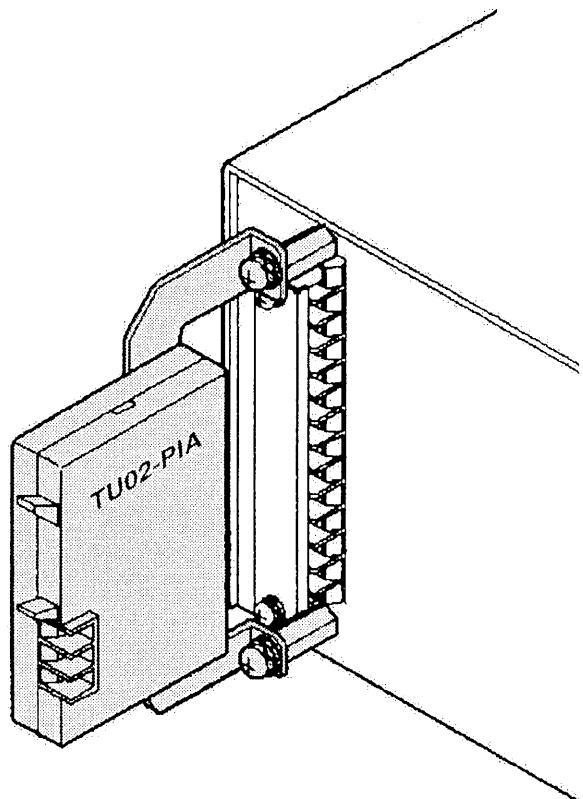


ターミナルユニット  
**TERMINAL UNIT**  
**TU02-PIA**

Electronic Test  
Instruments &  
Power Supplies

取扱説明書  
OPERATION MANUAL



For PAN/PAN-A Series

 **KIKUSUI**

Part No. Z1-001-030, IA000406

## 取扱説明書について

ご使用の前に本書をよくお読みの上、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に必ず保存してください。また、製品を移動する際には、必ず本書を添付してください。

本書に乱丁、落丁などの不備がありましたら、お取り替えします。また、本書を紛失または汚損した場合は、新しい取扱説明書を有償でご提供いたします。どちらの場合もお買い上げ元または当社営業所にご依頼ください。その際に、このページに記載されている「Kikusui Part No.」をお知らせください。本書の内容に関しては万全を期して作成いたしましたが、万一不審な点や誤り、記載漏れなどありましたら、当社営業所にご連絡ください。

## 輸出について

特定の役務または貨物の輸出は、外国為替法および外国貿易管理法の政令／省令で規制されており、当社製品もこの規制が適用されます。政令に非該当の場合でもその旨の書類を税関に提出する必要があり、該当の場合は通産省で輸出許可を取得し、その許可書を税関に提出する必要があります。当社製品を輸出する場合は、事前にお買い上げ元または当社営業所にご確認ください。

取扱説明書の一部または全部の転載、複写は著作権者の許諾が必要です。  
製品の仕様ならびに取扱説明書の内容は予告なく変更することがあります。

## **About This Manual**

If you find any incorrectly arranged or missing pages in this manual, they will be replaced. If the manual it gets lost or soiled, a new copy can be provided for a fee. In either case, please contact Kikusui distributor/agent, and provide the "Kikusui Part No." given on this page.

This manual has been prepared with the utmost care; however, if you have any questions, or note any errors or omissions, please contact Kikusui distributor/agent.

The contents of this Manual may not be reproduced, in whole or in part, without the prior consent of the copyright holder.

The specifications of this product and the contents of this Manual are subject to change without prior notice.

ターミナルユニット

# TU02-PIA

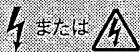
## 取扱説明書

### 目 次

安全記号について	1-2	第2章 使用前の準備	1-17
はじめに	1-3	2.1 リモートローカルの設定	1-17
本書について	1-3	2.2 動作確認	1-20
製品概要	1-3	2.3 校正	1-20
特徴	1-4	第3章 仕様	1-21
コントロール内容	1-5	3.1 機能	1-21
外観（名称と機能）	1-6	3.2 一般仕様	1-21
第1章 セットアップ	1-7	3.3 付属品	1-22
1.1 開梱時の点検	1-7	3.4 外形図	1-22
1.2 移動時の注意	1-8		
1.3 機種IDを設定する	1-8		
1.4 PAN/PAN-Aシリーズと 接続する	1-10		
1.4.1 J3用接続ケーブル	1-10		
1.4.2 J2用接続ケーブル	1-13		
1.5 PAN/PAN-Aシリーズへ 取り付ける	1-14		
1.6 接続の完了	1-16		

# 安全記号について

製品を安全にご使用いただくため、また安全な状態に保つために取扱説明書および製品本体には、次の記号を使用しています。記号の意味をご理解いただき、各項目をお守りください。(製品により使用されていない記号もあります。)



1000V以上の高電圧を取り扱う箇所であることを示します。本製品の原電スイッチがONの時は、絶対に手を触れないでください。触れる必要がある場合は、電源スイッチをOFFし、端子電圧を確認してから作業してください。

## ■ 警告 ■

WARNING

正しく操作しないと、傷害や死亡につながる可能性があることに対して注意を喚起しています。

記載内容を理解いただき条件を満たしてから、手順に従い作業を進めてください。

## ■ 注意 ■

CAUTION

正しく操作しないと、本製品または他の接続機器が損傷する可能性があることに対して注意を喚起しています。記載内容を理解いただき条件を満たしてから、手順に従い作業を進めてください。

## ■ 注記 ■

操作手順などの補足説明を記載しています。

## — 解説 —

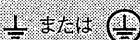
本書で使用している専門用語、動作などについて解説します。



禁止する行為を示します。



警告・危険・注意箇所または内容を知らせるための記号です。本製品上にこのマークが表示されている場合は、本取扱説明書の該当箇所を参照してください。



大地アース接続端子を示します。



シャーシグラウンド端子を示します。

# はじめに

## 本書について

この取扱説明書は、当社直流安定化電源 PAN/PAN-A シリーズと、パワーサプライコントローラ PIA シリーズ（PIA3200 または PIA4810/4820）との間に接続されるターミナルユニット TU02-PIA の取扱いについて記述されています。この取扱説明書を読む前に関連する PAN/PAN-A シリーズ取扱説明書、PIA シリーズ取扱説明書を必ずお読みください。

## 製品概要

ターミナルユニット TU02-PIA は、当社製直流安定化電源 PAN/PAN-A シリーズと当社製パワーサプライコントローラ PIA シリーズとの間に接続され、PAN/PAN-A シリーズに GPIB コントロールやシーケンス動作などの多機能な制御を可能にさせるためのものです。

### 注 記

- TU02-PIA は、直流安定化電源 PAN/PAN-A シリーズ専用です。（ただし PAN600-2A には使用できません。）当社の他の直流安定化電源と接続する場合は、TU01-PIA をご使用ください。
- PAN/PAN-A シリーズと接続して TU02-PIA 使用するためには、PIA3200 の ROM バージョンは 1.20 以上が必要です。
- 制御内容はパワーサプライコントローラの機種により異なりますので下記の取扱説明書を参照してください。

#### PIA3200 でコントロールする場合

PIA3200 取扱説明書 第 2 章 表 2-1  
「PIA3200 接続機種別機能一覧表」

#### PIA4810/4820 でコントロールする場合

PIA4810/4820 取扱説明書 第 2 章 表 2-1  
「OP01-PIA を使用した場合」

## 特 徴

1. TU02-PIA と PAN/PAN-A シリーズ後面のリモートコントロール用端子を接続することによって、容易に直流安定化電源をシステム化することができます。
2. PIA シリーズとの接続はフラットケーブルだけですので、簡単に接続、取り外しができます。
3. PAN/PAN-A シリーズの機種IDを発生させる回路が内蔵されていますので、設置時に ID を設定すれば、以降、PIA3200 が自動的に機種 ID を読み取ります。  
PIA4810/4820 ではソフトウェアにより ID を設定しますのでこの機能は動作しません。
4. シャントユニット SH シリーズ（別売）を追加すると、高精度な出力電流値のリードバック（モニタ）が可能になります。

## コントロール内容

TU02-PIA、PIA シリーズおよびSH シリーズを組み合わせたフルシステムでは、以下の内容が制御可能となります。

- ・出力電圧の設定
- ・出力電流の設定
- ・出力電圧のリードバック
- ・出力電流のリードバック
- ・電圧低下保護／過電圧保護の設定 \*1
- ・出力の ON/OFF
- ・リモートローカルの切り換え \*2
- ・電源オフ監視 \*3
- ・CV モード監視 \*3
- ・CC モード監視 \*3

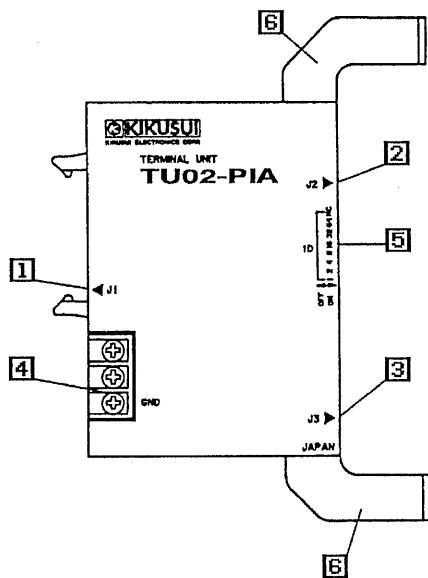
### 注 記

\*1 PIA3200 で制御した場合のみ有効です。

\*2 TU02-PIA に対しては、コマンドにより切り換え可能ですが、PAN/PAN-A シリーズに対しては、手動で切り換える必要があります。

\*3 メーカーオプションで、PAN/PAN-A シリーズの後面パネルに 6 ピンの DIN コネクタを追加する改造が必要です。詳細は、当社営業所にお問い合わせください。

## 外観（名称と機能）



- ① J1** PIA シリーズとの接続用コネクタ
- ② J2** PAN/PAN-A シリーズとの接続用コネクタ
- ③ J3** PAN/PAN-A シリーズとの接続用コネクタ
- ④ GND** グラウンド端子
- ⑤ ID スイッチ** 機種 ID 設定用ディップスイッチ
- ⑥ ステー** PAN/PAN-A シリーズに取り付けるための金具（工場出荷時は、ケースには取り付けられていません。）

## 1.1 開梱時の点検

製品がお手元に届きしだい輸送中に損傷を受けていないか、また付属品が正しく添付されているかをお確かめください。

万一、損傷または不備がございましたら、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。

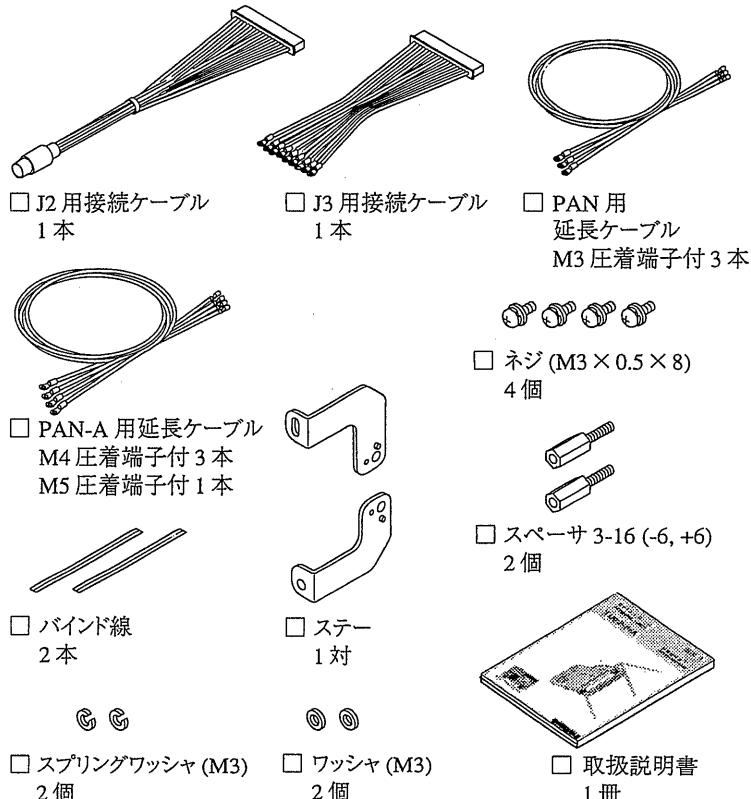


図 1-1 付属品一覧

## 1.2 移動時の注意

TU02-PIA を PAN/PAN-A シリーズに取り付けた状態では、TU02-PIA が PAN/PAN-A シリーズの後面パネルから突き出したかたちとなります。TU02-PIA を取り付けたまま PAN/PAN-A シリーズを移動するときは、周囲のものに当らないように注意してください。PAN/PAN-A シリーズの取扱説明書「1.2 移動時の注意」もお読みください。

### 注 意

- TU02-PIA を取り付けたまま PAN/PAN-A シリーズを移動するときは、TU02-PIA の J1 コネクタに接続されているフラットケーブルは外してください。
- PAN/PAN-A シリーズを輸送するときは、必ず TU02-PIA を PAN/PAN-A シリーズから外してください。

## 1.3 機種 ID を設定する

機種 ID 設定は PIA3200 で制御する場合のみ必要となります。PIA4810/4820 で制御される場合は、PIA4810/4820 取扱説明書 3.4 「コンフィグレーションソフト」を参照し、ID を設定してください。

TU02-PIA を使用するためには、接続する PAN/PAN-A シリーズの機種 ID を TU02-PIA に設定しなければなりません。

表 1-1 を参照して TU02-PIA の ID スイッチで接続する PAN/PAN-A シリーズの機種 ID を設定してください。機種 ID は PIA3200 の電源投入時に読み出されます。

表 1-1 PAN/PAN-A シリーズ機種 ID 一覧

機種 ID	PANシリーズ PAN-Aシリーズ 形名	IDスイッチ ↓：ON, ⇧：OFF 1 2 3 4 5 6 7 8	使用する J3コネクタの pin番号	備考 IDhex
094	PAN16-10(A)	↑↓↓↓↓↑↓↑	7pin (20V)	5E
095	PAN16-18(A)	↓↓↓↓↓↑↓↑	7pin (20V)	5F
096	PAN16-30(A)	↑↑↑↑↑↓↓↑	7pin (20V)	60
097	PAN16-50(A)	↓↑↑↑↑↓↓↑	7pin (20V)	61
098	PAN35-5(A)	↑↓↑↑↑↓↓↑	8pin (100V)	62
099	PAN35-10(A)	↓↓↑↑↑↓↓↑	8pin (100V)	63
100	PAN35-20(A)	↑↑↓↑↑↓↓↑	8pin (100V)	64
101	PAN35-30(A)	↓↑↓↑↑↓↓↑	8pin (100V)	65
102	PAN55-3(A)	↑↓↓↑↑↓↓↑	8pin (100V)	66
103	PAN55-6(A)	↓↓↓↑↑↓↓↑	8pin (100V)	67
104	PAN55-10(A)	↑↑↑↓↑↓↓↑	8pin (100V)	68
105	PAN55-20(A)	↓↑↑↓↑↓↓↑	8pin (100V)	69
106	PAN70-2.5(A)	↑↓↑↓↑↓↓↑	8pin (100V)	6A
107	PAN70-5(A)	↓↓↑↓↑↓↓↑	8pin (100V)	6B
108	PAN70-8(A)	↑↑↓↑↑↓↓↑	8pin (100V)	6C
109	PAN70-15(A)	↓↑↓↓↑↓↓↑	8pin (100V)	6D
110	PAN110-1.5(A)	↑↓↓↓↑↓↓↑	10pin (500V)	6E
111	PAN110-3(A)	↓↓↓↓↑↓↓↑	10pin (500V)	6F
112	PAN110-5(A)	↑↑↑↑↑↓↓↑	10pin (500V)	70
113	PAN110-10(A)	↓↑↑↑↑↓↓↑	10pin (500V)	71
114	PAN160-1(A)	↑↓↑↑↑↓↓↑	10pin (500V)	72
115	PAN160-2(A)	↓↓↑↑↑↓↓↑	10pin (500V)	73
116	PAN160-3.5(A)	↑↑↓↑↑↓↓↑	10pin (500V)	74
117	PAN160-7(A)	↓↑↓↑↑↓↓↑	10pin (500V)	75
118	PAN250-2.5(A)	↑↓↓↑↑↓↓↑	10pin (500V)	76
119	PAN250-4.5(A)	↓↓↓↑↑↓↓↑	10pin (500V)	77

注) PAN-A シリーズに対して機種 ID 確認コマンド (PIA3200 では ID?、PIA4810/4820 では NODE?) を送ると、PAN シリーズの形名が返されます。

TU02-PIA は PAN600-2A には使用できません。

## 1.4 PAN/PAN-A シリーズと接続する

接続ケーブルにはJ3用とJ2用がありますが、以下の機能を使用しない場合、J2用接続ケーブルを接続する必要はありません。

- ・電源オフ監視、CV モード監視、CC モード監視

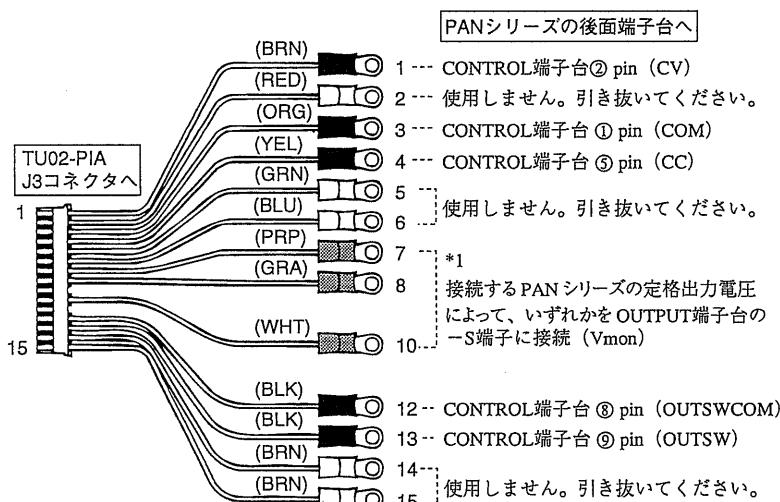
### 1.4.1 J3 用接続ケーブル

TU02-PIA の付属品 J3 用接続ケーブルを PAN/PAN-A シリーズ（後面 CONTROL 端子台および OUTPUT 端子台）に接続します。

#### J3 用接続ケーブル接続手順

- ① 接続する PAN/PAN-A シリーズのモデルを確認します。

PAN/PAN-A シリーズの定格出力電圧によって、J3 用接続ケーブルの接続方法が異なります。PAN シリーズは図 1-2 を、PAN-A シリーズは図 1-3 を参照してください。



*1 J3コネクタの pin番号	接続するPANシリーズの 定格出力電圧
---------------------	------------------------

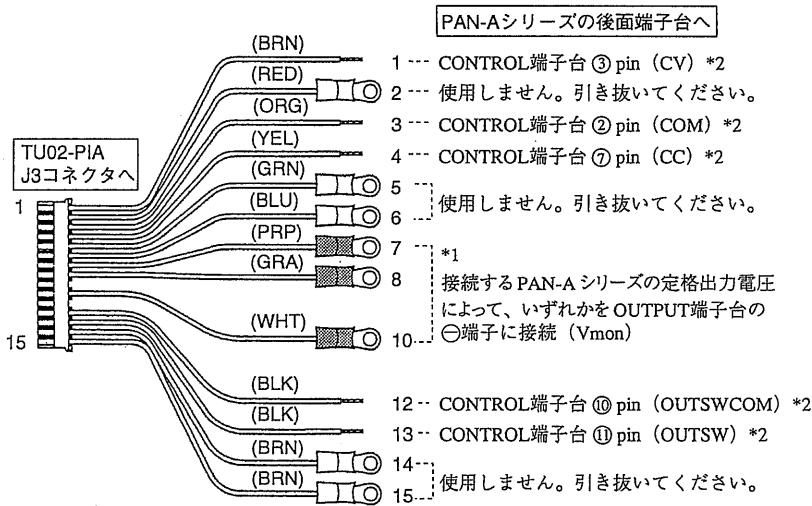
7 pin 16V

8 pin 35V、55V、70V

10 pin 110V、160V、250V

PAN1000W モデルへ接続する場合は付属の PAN 用延長  
ケーブル (M3 压着端子付) に交換してご使用ください。

図 1-2 PAN シリーズ J3 用接続ケーブル



- \*1 J3コネクタの  
pin番号
- \*2 PAN-Aシリーズ取扱説明書、第3章 応用操作 "3.1 CONTROL 端子台  
について" に記載されている内容に従って、圧着端子部分を切り電線の  
被覆を取り除いてください。

図 1-3 PAN-A シリーズ J3 用接続ケーブル

- ② J3用接続ケーブルの不要な線材をコネクタ部から引き抜きます。  
引き抜き方法は、図1-4を参照してください。

## 注 意

- J3用接続ケーブルは、TU02-PIA以外のターミナルユニットにも付属するケーブルのために、PAN/PAN-Aシリーズとの接続では使用されない線材も含んでいます。安全のために、不要な線材(2, 5, 6, 14, 15pinおよび7, 8, 10pinの内の2つのpin)は、コネクタ部から引き抜いてください。

## 注 記

- TU02-PIAを定格出力電圧の異なる他のPAN/PAN-Aシリーズにも接続する予定がある場合は、7, 8, 10pinの内の使用しない2本の線材は保存してください。

### ■ PANシリーズ1000Wモデルへ接続する場合

PANシリーズ1000Wモデルの一S端子はSENSING端子台にありますので、工場出荷時に付けられたJ3用接続ケーブルでは長さが足りません。接続する1000Wモデルの定格出力電圧に合わせて、TU02-PIAに付属の延長ケーブル(M3圧着端子付)と交換してください。

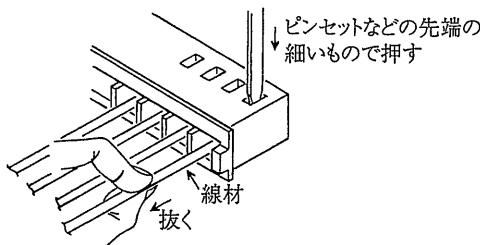


図1-4 J3用接続ケーブルの抜き方

### ■ PAN-Aシリーズへ接続する場合

PAN-Aシリーズのθ端子への接続は、端子のネジ径が異なるため工場出荷時に付属しているJ3用接続ケーブルでは取り付けできません。付属のPAN-A用延長ケーブルと交換してください。PAN16-50Aは、M5圧着端子付、その他のPAN-AシリーズはM4圧着端子付のケーブルをご使用ください。

- ③ PANシリーズは図1-2を、PAN-Aシリーズは図1-3に従ってJ3用接続ケーブルのPAN/PAN-Aシリーズ側を接続します。

### 注 意

- 接続の際に外したPAN/PAN-Aシリーズの端子カバーは、必ず取り付けてください。

### 注 記

- TU02-PIA側のコネクタは、まだ接続しないでください。このコネクタは、TU02-PIAをPAN/PAN-Aシリーズに機械的に取り付けた後に接続します。

#### 1.4.2 J2用接続ケーブル

TU02-PIAの付属品J2用接続ケーブルをPAN/PAN-Aシリーズの背面パネルのDINコネクタに接続します。

### 注 記

- TU02-PIA側のコネクタは、まだ接続しないでください。このコネクタは、TU02-PIAをPAN/PAN-Aシリーズに機械的に取り付けた後に接続します。

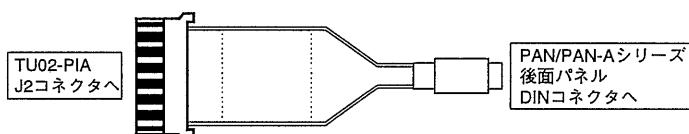


図1-5 J2用接続ケーブル

# 1.5 PAN/PAN-A シリーズへ取り付ける

## 注 意

- TU02-PIAを使用するためには、下記の取り付け手順に従ってTU02-PIAをPAN/PAN-Aシリーズに機構的に取り付けてください。電気的な接続だけでTU02-PIAを使用することは、絶対にしないでください。

### 取り付け手順

- 図1-7のようにステーを取り付けます。

## 注 意

- 安全のために、取り付けネジは付属のものを使用してください。付属のネジを使用しないと、内部部品に接触するおそれがあります。

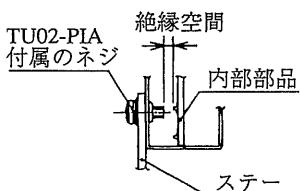


図1-6

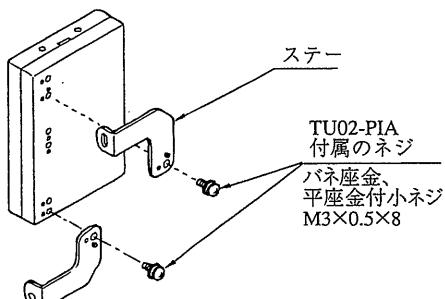


図1-7

② 図 1-8 のように CONTROL 端子台の上下のネジを外します。

### 注 意

- 外したネジは保存してください。TU02-PIA を PAN/PAN-A シリーズから取り外したときに必要になります。このネジを取り付けないと、CONTROL 端子台が後面パネルに固定されません。

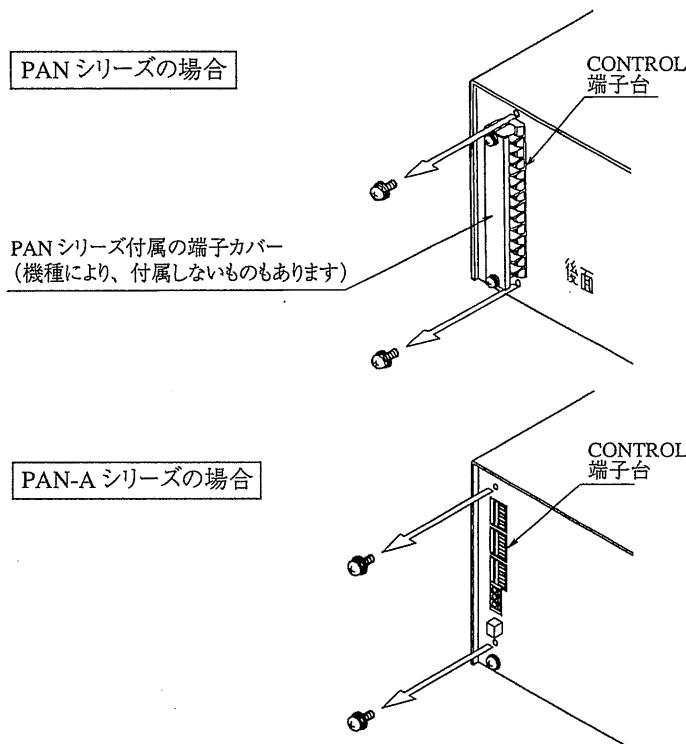


図 1-8

③ 図 1-9 のように TU02-PIA を取り付けます。

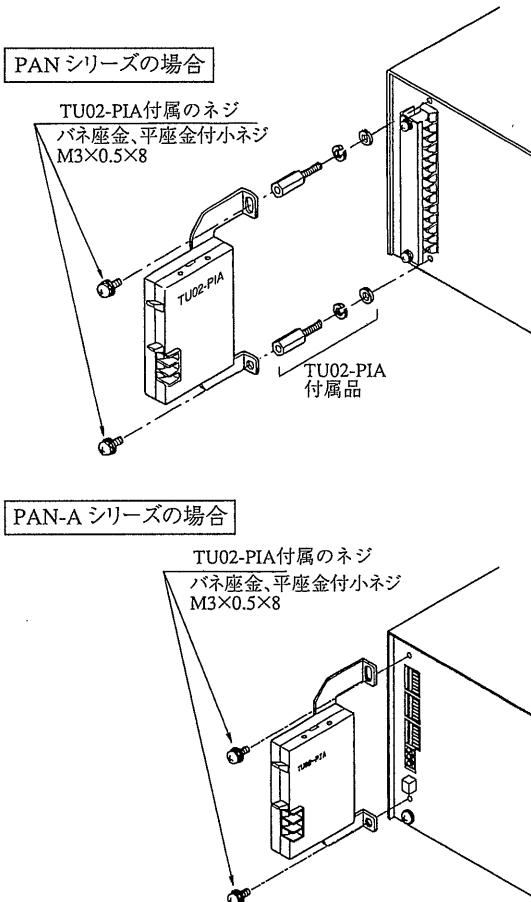


図 1-9

## 1.6 接続の完了

機構的に TU02-PIA を取り付けた後は、未接続の J2 および J3 コネクタを接続し、付属のバインド線を使って、ケーブルを束ねてください。

以上で PAN/PAN-A シリーズへの接続は完了です。次は TU02-PIA を PIA シリーズに接続してください。PIA3200 との接続方法については、PIA3200 取扱説明書（追補版）の「2.1 PAN/PAN-A シリーズとの接続」を参照してください。PIA4810/4820 との接続方法は、PIA4810/4820 取扱説明書の「2.6 PAN/PAN-A シリーズとの接続」を参照してください。

## 2.1 リモートローカルの設定

実際にPIAシリーズを使ってPAN/PAN-Aシリーズを制御するためには、TU02-PIAをリモートに設定しなければなりません。また、PAN/PAN-Aシリーズを単独で使用するときは、TU02-PIAをローカルに設定する必要があります。ここでは、リモートとローカルの設定手順を説明します。

### リモートの設定手順

- ① PAN/PAN-AシリーズのPOWERスイッチおよびOUTPUTスイッチをOFFにします。
- ② PAN/PAN-AシリーズのコントロールスイッチS1とS3を上側(ON)に設定します。(PANシリーズ取扱説明書3.2.2および3.2.4項参照、PAN-Aシリーズ取扱説明書3.3.2および3.3.4項参照)

### 注 意

- ・コントロールスイッチを切り換えるときは、PAN/PAN-AシリーズのPOWERスイッチをOFFにしてください。
- ③ PAN/PAN-Aシリーズの電圧(VOLTAGE)設定つまみ、および電流(CURRENT)設定つまみを時計方向いっぱいに回しきっておきます。
  - ④ 接続されているすべての機器の電源スイッチをONにします。
  - ⑤ PAN/PAN-AシリーズのOUTPUTスイッチをONにします。
  - ⑥ PIAシリーズへREM1コマンドを送って、TU02-PIAをリモートに設定します。(REM1でリモート、REM0でローカルとなります。PIA3200取扱説明書6-4-2項参照、PIA4810/4820取扱説明書4-3項REM参照)

以上でTU02-PIAおよびPAN/PAN-Aシリーズはリモートに設定されましたので、任意のコマンドを送ることによってPAN/PAN-Aシリーズを制御できます。

## 警 告

- VSET および ISET コマンドを使って PAN/PAN-A シリーズの出力を設定した状態でREM 0を送ると、出力OFF状態でも設定値が出力されます。予想外の出力により、感電や負荷の破損を引き起こす危険性がありますので、REM 0を送る場合は、PAN/PAN-A シリーズ OUTPUTスイッチを必ず OFFにしてください。

## 注 記

- リモート動作時、PAN/PAN-A シリーズの OUTPUT ON/OFF は、フロントパネルの OUTPUT スイッチが優先されます。PAN/PAN-A シリーズの OUTPUT スイッチを ON にして使用してください。

## ローカルの設定手順

### **警 告**

- リモートで使用する場合、通常PAN/PAN-Aシリーズの出力設定つまみは時計方向いっぱいに回しきった状態になっています。従って、正しい手順でローカルへ切り換えると、最大出力が出力され感電や負荷の破損を引き起こす危険性があります。必ず下記の手順に従ってください。

- PAN/PAN-A シリーズの OUTPUT スイッチを OFF にします。
- PIA シリーズへREM0コマンドを送って、TU02-PIA をローカルに設定します。
- PAN/PAN-A シリーズの POWER スイッチを OFF にします。
- PAN/PAN-A シリーズのコントロールスイッチ S1 と S3 を下側 (OFF) に設定します。(PAN シリーズ取扱説明書 3.2.2 および 3.2.4 項参照、PAN-A シリーズ取扱説明書 3.3.2 および 3.3.4 項参照)

### **注 意**

- コントロールスイッチを切り換えるときは、PAN/PAN-A シリーズの POWER スイッチを OFF にしてください。

以上で TU02-PIA および PAN/PAN-A シリーズはローカルに設定されました。

### **警 告**

- 通常この状態では、PAN/PAN-A シリーズの出力設定つまみは時計方向いっぱいに回しきった状態になっています。PAN/PAN-A シリーズの POWER スイッチを ON した後、LIMIT スイッチを押して任意の電圧または電流に設定してから OUTPUT スイッチを ON してください。

## 2.2 動作確認

リモート状態で下記のコマンドを送り、システム全体の動作を確認してください。

コマンド	リードバック コマンド	確認内容
	ID? *1	接続している機種のIDがリードバックできること
OUT 1		出力がONすること
	STS?	出力ONがリードバックすること
VSET xxx		出力電圧が制御できること
ISET xxx		出力電流が制御できること
	VOUT?	出力電圧がリードバックできること
OUT 0		出力がOFFすること
	STS?	出力OFFがリードバックできること

\*1 PIA4810/4820 では NODE? コマンドを送り ID コードを確認してください。

### 警 告

- VSET および ISET コマンドを使って PAN/PAN-A シリーズの出力を設定した状態で REM 0 を送ると、出力 OFF 状態でも設定値が出力されます。予想外の出力により、感電や負荷の破損を引き起こす危険性がありますので、REM 0 を送る場合は、PAN/PAN-A シリーズ OUTPUT スイッチを必ず OFF にしてください。

### 注 記

- 新規に機種 ID を設定した場合、VSET、ISET、VOUT? の値は未校正のため、概略値が出力されます。正確な値を出力するには、PIA シリーズを校正する必要があります。

## 2.3 校正

校正の方法は PIA3200 取扱説明書の 4 章「キャリブレーションのローカル実行」を参照してください。校正する項目は "ITEM1" から "ITEM4" です。

PIA4810/4820 の校正方法は PIA4810/4820 取扱説明書の「3.7 装置の組み合わせによる校正」を参照してください。

## 第3章

## 仕様

### 3.1 機能

1. 直流安定化電源 ID の自動読み取り。\*1
2. REM コマンドによる PAN/PAN-A シリーズの出力許可制御。
3. VSET コマンドによる出力電圧のコントロール。
4. ISET コマンドによる出力電流のコントロール。
5. OVSET コマンドによる過電圧保護機能。\*1
6. UVSET コマンドによる電圧低下保護機能。\*1
7. VOUT?リードバックコマンドによる電圧モニタのリードバック機能。
8. OUT コマンドによる出力 ON/OFF コントロール。
9. STS?リードバックコマンドによる出力ON/OFFのステータス機能。\*2

\*1 PIA3200 によるコントロールの時に有効です。

\*2 STS?リードバックコマンドのCV, CC, POWのステータスは、フルシステムに対応するための改造がなされている PAN/PAN-A シリーズのみ有効です。

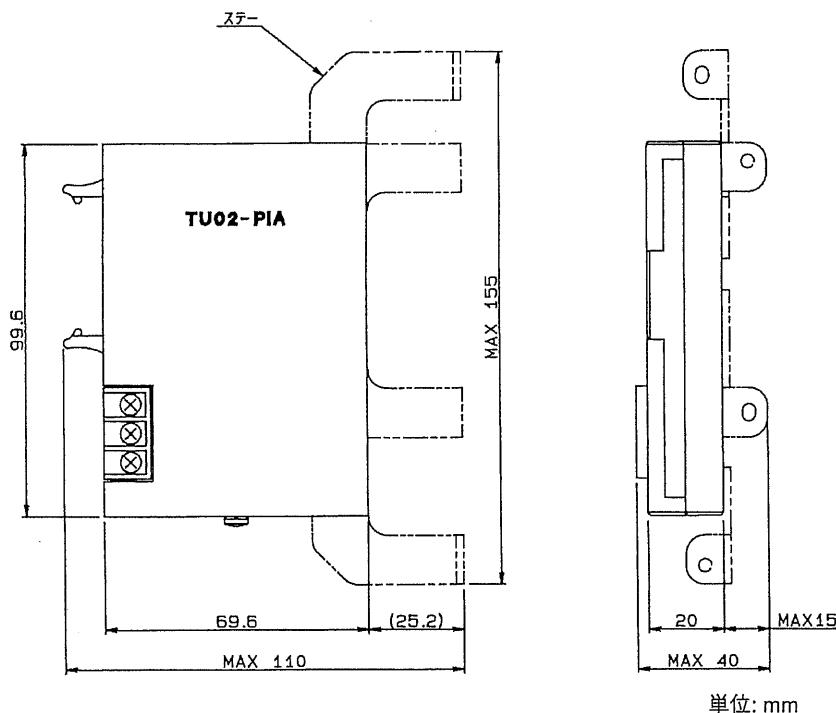
### 3.2 一般仕様

使用環境	動作温度	0°C ~ 40°C
	湿度	10% ~ 90%RH (ただし、結露なきこと)
絶縁・耐電圧	DC 500V 30MΩ以上 (ケース-各信号間、リレー接点-各信号間)	
質量	約250g (ケーブル類を含まず)	
外形寸法	外形図参照	

### 3.3 付属品

	品名	個数		品名	個数
1	J2用接続ケーブル	1本	7	ねじ (M3×0.5×8)	4個
2	J3用接続ケーブル	1本	8	スペーサー 3-16 (-6,+6)	2個
3	PAN用延長ケーブル	3本	9	スプリングワッシャ (M3)	2個
4	PAN-A用延長ケーブル	4本	10	ワッシャ (M3)	2個
5	バインド線	2本	11	取扱説明書	1部
6	ステー	1対			

### 3.4 外形図



単位: mm

# Terminal Unit

## TU02-PIA

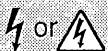
### Operation Manual

#### Contents

Safety Symbols	2-2	Chapter 2 Preparation	
Preface	2-3	Before Use	2-19
About This Manual	2-3	2.1 Setting to Remote/Local	
Overview of the Product	2-3	Mode	2-19
Features	2-4	2.2 Checking Operations	2-22
Control Contents	2-4	2.3 Calibration	2-23
Appearance (Part Names and Functions)	2-5	Chapter 3 Specifications	2-25
Chapter 1 Setup	2-7	3.1 Functions	2-25
1.1 Checks upon Unpacking	2-7	3.2 General Specifications	2-25
1.2 Precautions in Moving	2-8	3.3 Accessories	2-26
1.3 Setting a Model ID	2-8	3.4 Outline Drawing	2-26
1.4 Connecting to a PAN/PAN-A Series Power Supply	2-10		
1.4.1 J3 Cable	2-10		
1.4.2 J2 Cable	2-13		
1.5 Installing onto the PAN/PAN-A Series Power Supply	2-14		
1.6 Completing Connections	2-16		

# Safety Symbols

This operation manual and this product use the following safety symbols. Note the meaning of each of the symbols to ensure safe use of the product. (As using symbols depend on the product, all of symbols may not be used.)



Indicates the presence of 1000V or higher. Never attempt to touch this part when the power switch of the product is turned on. If you need to touch, turn off the power switch and then check the voltage of the terminal.

## — WARNING —

Indicates the possibility of personal injury or death. Never fail to follow the operating procedure. Do not proceed beyond a WARNING sign until the noted conditions are fully understood and met.

## — CAUTION —

Indicates the existence of damage to the product or connected equipment. Always follow the operating procedure. Do not proceed beyond a CAUTION sign until the indicated conditions are fully understood and met.

## — NOTE —

Indicates additional information such as operating procedure.

## — Description —

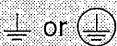
Describes technical terms used in this manual.



Indicates action prohibited.



Indicates general warning, caution, risk of danger. When this mark is indicated on the product, refer the relevant section of the Operation Manual.



Indicates a grounding (earth) terminal.



Indicates a chassis grounding terminal.

# Preface

## About This Manual

This Operation Manual describes the handling of the TU02-PIA terminal unit, which is connected between a Kikusui PAN/PAN-A Series regulated-DC power supply and a PIA series (PIA3200 or PIA4810/4820) power supply controller. Before reading this Manual, be sure to read the Operation Manuals for both the associated the PAN/PAN-A Series and the PIA series.

## Overview of the Product

The TU02-PIA terminal unit is connected between a Kikusui PAN/PAN-A Series regulated-DC power supply and a PIA series power supply controller, which adds to the power supply various features including GPIB control and sequence operations

### NOTE

- The TU02-PIA is exclusive to PAN/PAN-A Series regulated-DC power supplies. (However, it can not be used for PAN600-2A.) For connection to other Kikusui regulated-DC power supplies, use TU01-PIAs.
- To use a TU02-PIA connected to a PAN/PAN-A Series power supply, the PIA3200 must have ROM version 1.20 or higher.
- Functions of a DC power supply unit which PIA series can control vary with the type of DC power supply unit. See the following operation manual

### Using PIA3200

PIA3200 operation manual Chapter2 table2-1  
"PIA3200 Functions by connected Equipments"

### Using PIA4810/4820

PIA4800 series operation manual Chapter2 table2-1  
"Control Parameters for OP01-PIA"

## Features

1. When connected to the remote control terminal at the rear of a PAN/PAN-A Series regulated-DC power supply, the TU02-PIA allows the power supply to be easily systematized.
2. Connection to a PIA series requires only a flat cable, thereby allowing the TU02-PIA to be easily connected or disconnected.
3. The TU02-PIA has a built-in circuit that generates the model ID of the PAN/PAN-A Series power supply. Once this ID is set after installation of the TU02-PIA, the PIA3200 is able to read the model ID automatically.  
(For PIA4810/4820, you do not need to set the ID by using TU02-PIA, because it is set with the software is attached to the controller.)
4. When the SH Series shunt unit (optional) is used, read-back monitoring of highly accurate output currents can be obtained.

## Control Contents

In a full system featuring a PAN/PAN-A Series power supply used in combination with the TU02-PIA, PIA series, and SH Series shunt unit, the following items can be controlled:

- Setting of output voltage
- Setting of output current
- Read-back of output voltage
- Read-back of output current
- Setting of undervoltage/overvoltage protection \*1
- Output ON/OFF
- Switching between remote/local control \*2
- Monitoring of power status \*3
- Monitoring of CV mode \*3
- Monitoring of CC mode \*3

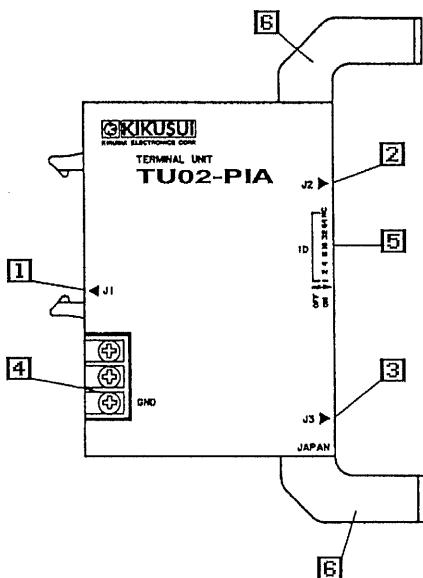
### NOTE

\*1 PIA4810/4820 can not set it.

\*2 With the TU02-PIA, you can switch between local/remote control using a command. However, the PAN/PAN-A Series power supply requires manual switching.

\*3 This requires an optional modification which we perform. Specifically, a 6-pin DIN connector is added to the rear panel of a PAN/PAN-A Series power supply. For more information, contact Kikusui distributor/agent.

## Appearance (Part Names and Functions)



- 1 J1 Connector for the PIA series
- 2 J2 Connector for the PAN/PAN-A Series
- 3 J3 Connector for the PAN/PAN-A Series
- 4 GND Grounding terminal
- 5 ID switch DIP switches for setting model ID
- 6 Stays Fittings for installing the unit on a PAN/PAN-A Series power supply. (These are not attached to the case before the unit is shipped from the factory.)



## 1.1 Checks upon Unpacking

The unit should be checked upon receipt for damage that might have occurred during transportation. Also, check that all accessories have been provided.

Should the unit be damaged or any accessory missing, notify your Kikusui agent.

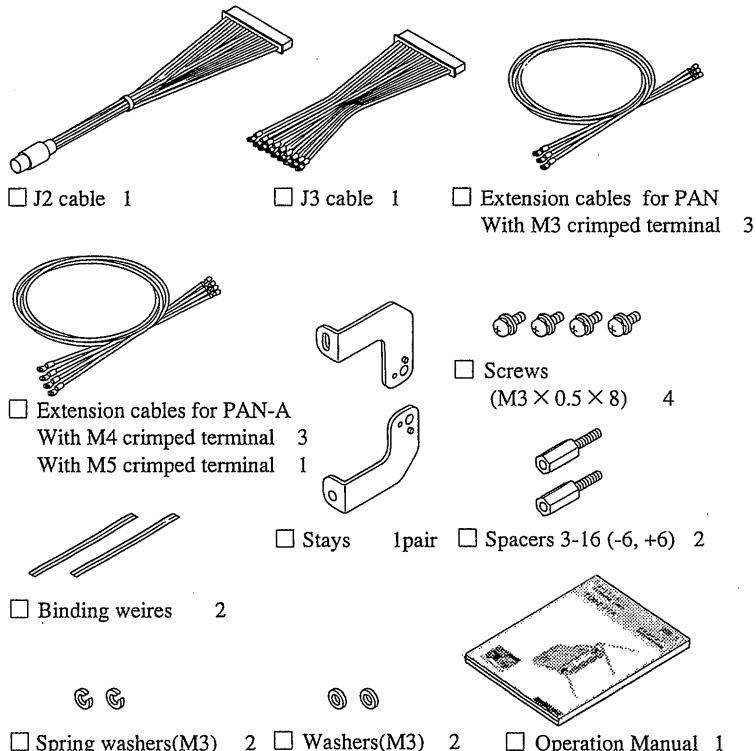


Fig. 1-1 List of Accessories

## 1.2 Precautions in Moving

When the TU02-PIA is installed on a PAN/PAN-A Series power supply, it projects from the rear panel of the power supply. When moving a power supply with a TU02-PIA unit installed, take care so that it does not interfere with any surrounding items. Also refer to Section 1.2, "Precautions for Moving" in the Operation Manual for PAN/PAN-A Series Regulated-DC Power Supply.

### CAUTION

- When you move a PAN/PAN-A Series power supply with a TU02-PIA unit installed, remove the flat cable from the unit's J1 connector.
- When transporting a PAN/PAN-A Series power supply, always first remove the TU02-PIA from the power supply.

## 1.3 Setting a Model ID

Model ID setting is necessary to use PIA3200. For PIA4810/4820 user, see a PIA4810/4820 operation manual 3.4 "Configuration soft".

Use of the TU02-PIA requires that the model ID of the PAN/PAN-A Series power supply to which the unit is to be connected be set into the unit.

By referring to Table 1-1, set the model ID of the PAN/PAN-A Series power supply using the ID switch on the unit. The model ID will be read when the PIA3200's power is turned on.

Table 1-1 List of PAN/PAN-A Series Model IDs

Model ID	PAN Series PAN-A Series model	ID switches ↓ : ON, ↑ : OFF 1 2 3 4 5 6 7 8	Pin number of J3 connector to be used	Remarks IDhex
094	PAN16-10(A)	↑↓↓↓↓↑↑↑↑	7pin (20V)	5E
095	PAN16-18(A)	↓↓↓↓↓↑↑↑↑	7pin (20V)	5F
096	PAN16-30(A)	↑↑↑↑↑↓↓↑↑	7pin (20V)	60
097	PAN16-50(A)	↓↑↑↑↑↑↓↓↑↑	7pin (20V)	61
098	PAN35-5(A)	↑↓↑↑↑↑↓↓↑↑	8pin (100V)	62
099	PAN35-10(A)	↓↓↑↑↑↑↓↓↑↑	8pin (100V)	63
100	PAN35-20(A)	↑↑↓↑↑↑↓↓↑↑	8pin (100V)	64
101	PAN35-30(A)	↓↑↓↑↑↑↓↓↑↑	8pin (100V)	65
102	PAN55-3(A)	↑↓↓↑↑↑↓↓↑↑	8pin (100V)	66
103	PAN55-6(A)	↓↓↓↑↑↑↓↓↑↑	8pin (100V)	67
104	PAN55-10(A)	↑↑↑↓↑↑↓↓↑↑	8pin (100V)	68
105	PAN55-20(A)	↓↑↑↓↑↑↓↓↑↑	8pin (100V)	69
106	PAN70-2.5(A)	↑↓↑↓↑↑↓↓↑↑	8pin (100V)	6A
107	PAN70-5(A)	↓↓↑↓↑↑↓↓↑↑	8pin (100V)	6B
108	PAN70-8(A)	↑↑↓↑↑↑↓↓↑↑	8pin (100V)	6C
109	PAN70-15(A)	↓↑↓↑↑↑↓↓↑↑	8pin (100V)	6D
110	PAN110-1.5(A)	↑↓↓↓↑↑↓↓↑↑	10pin (500V)	6E
111	PAN110-3(A)	↓↓↓↓↑↑↓↓↑↑	10pin (500V)	6F
112	PAN110-5(A)	↑↑↑↑↓↓↓↓↑↑	10pin (500V)	70
113	PAN110-10(A)	↓↑↑↑↑↓↓↓↓↑↑	10pin (500V)	71
114	PAN160-1(A)	↑↓↑↑↓↓↓↓↑↑	10pin (500V)	72
115	PAN160-2(A)	↓↓↑↑↓↓↓↓↑↑	10pin (500V)	73
116	PAN160-3.5(A)	↑↑↓↑↓↓↓↓↑↑	10pin (500V)	74
117	PAN160-7(A)	↓↑↓↑↓↓↓↓↑↑	10pin (500V)	75
118	PAN250-2.5(A)	↑↓↓↑↓↓↓↓↑↑	10pin (500V)	76
119	PAN250-4.5(A)	↓↓↓↑↓↓↓↓↑↑	10pin (500V)	77

Note: When a model ID checking command (ID? for PIA3200 or NODE? for PIA4810/4820) is sent for PAN-A series, PIA series returns the ID and model of PAN series.

TU02-PIA can not be used for PAN600-2A.

## 1.4 Connecting to a PAN/PAN-A Series Power Supply

There are two cables: the J3 and J2 cables. If you do not use any of the following features, the J2 cable does not need to be connected.

- Monitoring of power status, CV mode, or CC mode

### 1.4.1 J3 Cable

Connect the J3 cable supplied with the TU02-PIA to the CONTROL and OUTPUT terminal boards at the rear of the PAN/PAN-A Series power supply.

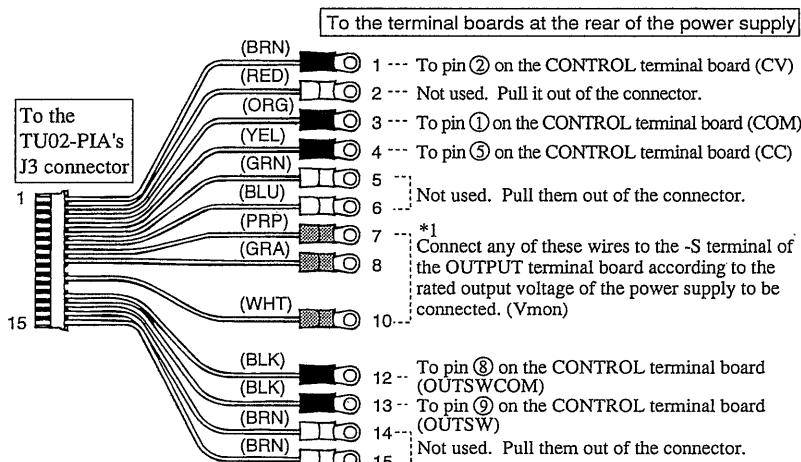
#### J3 cable connection procedure:

- ① First, check the model number of the PAN/PAN-A Series power supply to be connected. The connection procedure for the J3 cable differs depending on the rated output voltage of the power supply.

For PAN Series user, See Fig. 1-2.

For PAN-A Series user, see Fig. 1-3.

#### For PAN Series



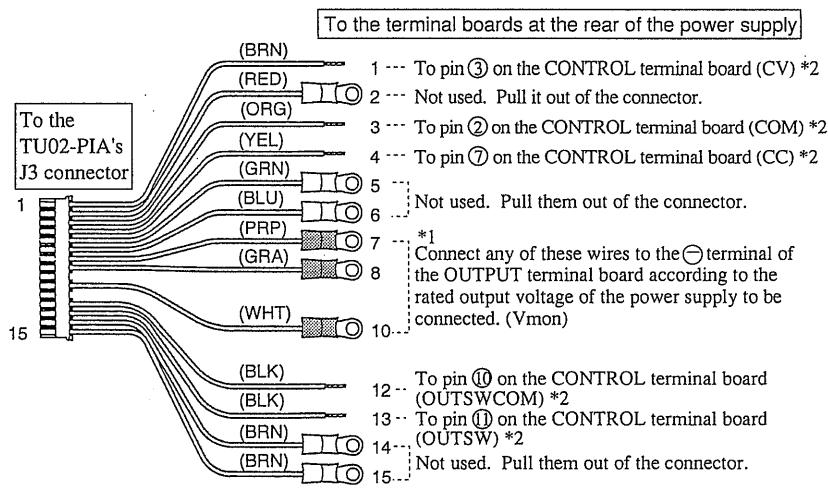
*1	J3 connector pin No.	Rated output voltage of the power supply to be connected
----	----------------------	--

7 pin	16V
8 pin	35V, 55V, 70V
10 pin	110V, 160V, 250V

When the J3 connector connect to a PAN Series 1000W model, replace 7, 8 or 10 pin with an extension cable (with M3 crimped terminal) for PAN provided with the TU02-PIA.

Fig. 1-2 J3 Cable (PAN Series)

## For PAN-A Series



\*1 J3 connector      Rated output voltage of the power supply to be connected

7 pin	16V
8 pin	35V, 55V, 70V
10 pin	110V, 160V, 250V

TU02-PIA can not be used for PAN600-2A.

Replace 7, 8 or 10 pin with an extension cable for PAN-A provided with the TU02-PIA. Use the cable with M5 crimped terminal for PAN16-50A, or the cable with M4 crimped terminal for the other models of PAN-A Series.

\*2 Cut the crimped terminal from the wire and remove the covering of the wire according to chapter 3 Applied Operation "3.1 CONTROL terminal board" in the operation manual for PAN-A Series.

Fig. 1-3 J3 Cable (PAN-A Series)

- ② Pull any unnecessary wires out of the J3 cable connector. For information on how to pull out these wires, see Fig. 1-4.

### CAUTION

- The J3 cable is also supplied with terminal units other than the TU02-PIA, and includes wires not used for connection to the PAN/PAN-A Series power supply. For safety, pull out these unnecessary wires (pins 2, 5, 6, 14, and 15, and two pins out of pins 7, 8, and 10) from the J3 cable connector.

### NOTE

- If the TU02-PIA is also expected to be connected to another PAN/PAN-A Series power supply with a different rated output voltage, save the two unnecessary wires out of pins 7, 8, and 10.

## ■ Connection to a PAN Series 1000W model

-S terminal of the PAN Series 1000W model is on the SENSING terminal board. Thus, the J3 cable provided as part of the factory shipment of the TU02-PIA is too short for this connection. Replace it with an extension cable (with M3 crimped terminal) provided with the TU02-PIA, after first taking note of the rated output voltage of the 1000W model to be connected.

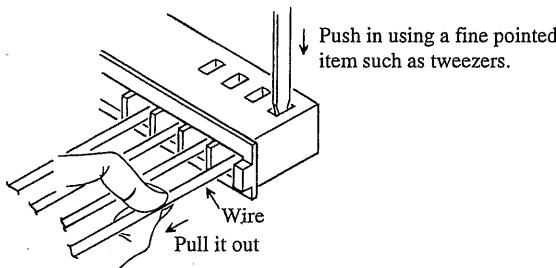


Fig. 1-4 Pulling a Wire out of a J3 Cable

## ■ Connection to a PAN-A Series

The diameter of screws on the OUTPUT terminal of PAN-A Series is different from that of PAN Series. Thus, the J3 cable provided as part of the factory shipment of the TU02-PIA does not apply to the OUTPUT terminal of PAN-A Series.

Replace it with an extension cable for PAN-A provided with the TU02-PIA. Use the cable with M5 crimped terminal for PAN16-50A, or the cable with M4 crimped terminal for the other models of PAN-A Series.

- ③ Connect the J3 cable to the PAN series power supply in accordance with Fig. 1-2 or the PAN-A Series power supply in accordance with Fig. 1-3.

### CAUTION

- Always replace the terminal cover of the PAN Series power supply after removing it to connect the cable.

### NOTE

- Do not yet connect the TU02-PIA-side connector of the J3 cable. This connector may be connected only after mechanically installing the TU02-PIA onto the power supply.

## 1.4.2 J2 Cable

Connect the J2 cable supplied with the TU02-PIA to the DIN connector at the rear panel of the PAN/PAN-A Series power supply.

### NOTE

- Do not yet connect the TU02-PIA-side connector of the J2 connector. This connector may be connected only after mechanically installing the TU02-PIA onto the power supply.

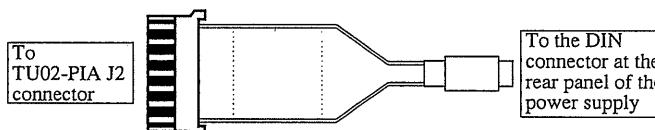


Fig. 1-5 J2 Cable

## 1.5 Installing onto the PAN/PAN-A Series Power Supply

### CAUTION

- To use the TU02-PIA, install it mechanically onto the PAN/PAN-A Series power supply in accordance with the following procedure. Never attempt to use a unit that has been connected only electrically.

#### Installation procedure:

- Install the stays as shown in Fig. 1-7.

### CAUTION

- For safety, use the mounting screws provided with the unit. Other screws may interfere with its internal parts.

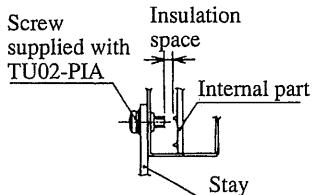


Fig. 1-6

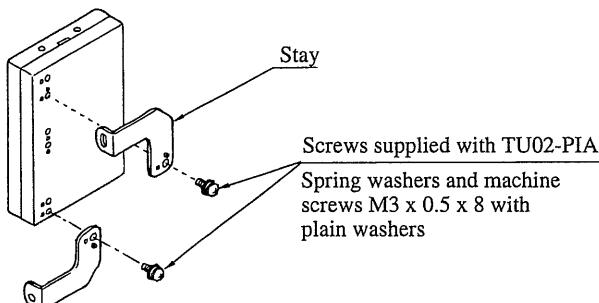


Fig. 1-7

- ② Remove screws from the upper and lower parts of the CONTROL terminal board as shown in Fig. 1-8.

**CAUTION**

- Save the removed screws. They are required if the TU02-PIA is removed from the PAN/PAN-A Series power supply. If they are not re-installed, the CONTROL terminal board will not be fixed to the rear panel.

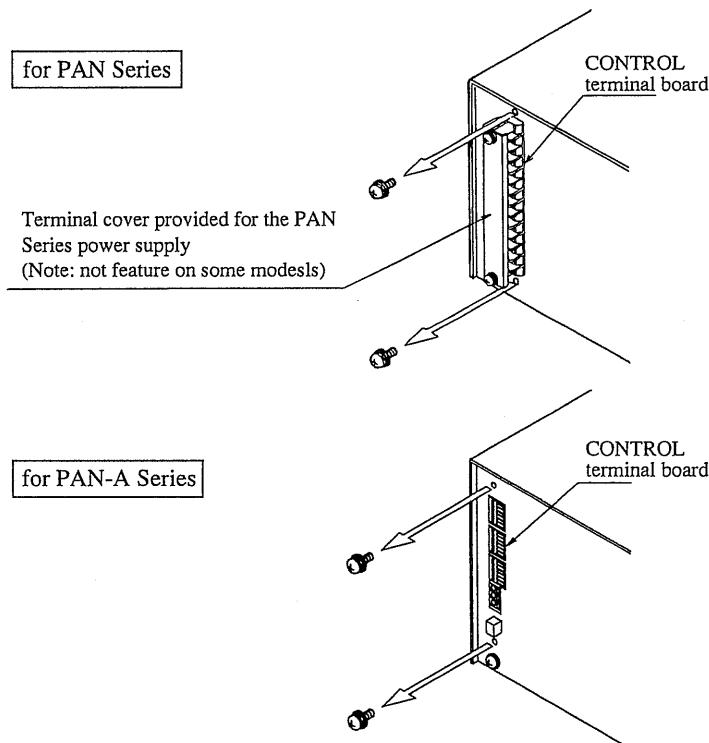
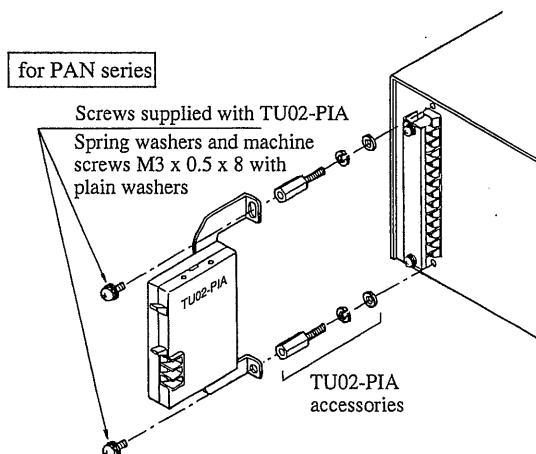


Fig. 1-8

- ③ Install the TU02-PIA on the power supply as shown in Fig. 1-9.



for PAN-A series

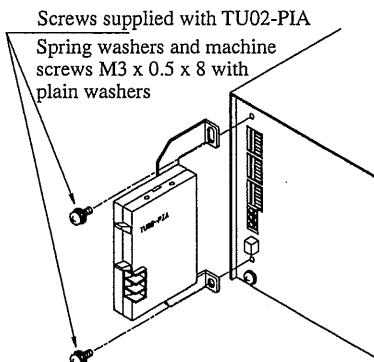


Fig. 1-9

## **1.6 Completing Connections**

After mechanically installing the TU02-PIA on the PAN/PAN-A Series power supply, connect the J2 and J3 connectors to the unit and bind the cables using the binding wires supplied with the unit. This completes the connection of the TU02-PIA to the power supply. Next, connect the unit to a PIA series. For information on how to perform this connection, see the following operation manual.

### **Using PIA3200**

PIA3200 operation manual(supplement) 2.1,  
"Connecting to a PAN/PAN-A Series DC Power Supply"

### **Using PIA4810/4820**

PIA4800 series operation manual 2.6,  
"Connecting to a PAN/PAN-A Series DC Power Supply"



# Chapter 2 Preparation Before Use

## 2.1 Setting to Remote/Local Mode

To actually control the PAN/PAN-A Series power supply using the PIA series, the TU02-PIA must be set to remote mode. If the power supply is used independently, the unit must be set to local mode. This section describes how to set the unit to remote or local mode.

### Procedure for setting to remote mode:

- ① Turn OFF the POWER and OUTPUT switches of the PAN/PAN-A Series power supply.
- ② Set the S1 and S3 control switches of the power supply to their upper positions (ON). (See sections 3.2.2 and 3.2.4 in the Operation Manual for the PAN Series DC Power Supply or see sections 3.3.2 and 3.3.4 in the Operation Manual for the PAN-A Series DC Power Supply.)

### **CAUTION**

- Before switching the control switches upward or downward, turn OFF the POWER switch of the PAN/PAN-A Series power supply.
- ③ Turn the VOLTAGE and CURRENT controls of the power supply fully clockwise.
  - ④ Turn ON the POWER switches of all connected equipment.
  - ⑤ Turn ON the OUTPUT switch of the power supply.
  - ⑥ Send the REM 1 command to the PIA series. This will set the TU02-PIA to remote mode. The REM 1 command sets the TU02-PIA to remote mode, and the REM 0 command sets it to local mode. See the following operation manual.

### Using PIA3200

PIA3200 operation manual 6-4-2,

### Using PIA4810/4820

PIA4800 series operation manual 4.3 "REM".

This completes the setting of the TU02-PIA and PAN/PAN-A Series power supply to remote mode. By sending a desired command to the PIA3200, you can now control the power supply.

### **WARNING**

- If the REM 0 command is sent to the PIA series while the output of the PAN/PAN-A Series power supply is set using the VSET and ISET commands, the set values are output even when output is OFF. In such cases, there may be an unexpected output, causing the risk of an electrical shock or load breakage. Thus, before sending the REM 0 command to the instrument, always turn OFF the OUTPUT switch of the power supply.

### **NOTE**

- During remote operation, the OUTPUT switch on the front panel has precedence governing the ON/OFF output status of the power supply. Use the system with the power supply's OUTPUT switch turned ON.

## Procedure for setting to local mode:

### **WARNING**

- When used in remote mode, the VOLTAGE and CURRENT controls of the PAN/PAN-A Series power supply is usually in a fully clockwise position. Thus, the control switches must be switched to local mode in the proper way. Otherwise, maximum output may be generated, causing an electrical shock or load breakage. Always follow the procedure below.
- ① Turn OFF the OUTPUT switch of the PAN/PAN-A Series power supply.
  - ② Send the REM 0 command to the PIA series. This will set the TU02-PIA to local mode.
  - ③ Turn OFF the POWER switch of the power supply.
  - ④ Set the S1 and S3 control switches of the power supply to their down position (OFF). (See sections 3.2.2 and 3.2.4 in the Operation Manual for the PAN Series DC Power Supply or see sections 3.3.2 and 3.3.4 in the Operation Manual for the PAN-A Series DC Power Supply.)

### **CAUTION**

- Before switching the control switches upward or downward, turn OFF the POWER switch of the PAN/PAN-A Series power supply.

This completes the setting of the TU02-PIA and PAN/PAN-A Series power supply to local mode.

### **WARNING**

- Under this arrangement, the VOLTAGE and CURRENT controls of the power supply is in a fully clockwise position. Thus, turn ON the POWER switch of the power supply, press the LIMIT switch to set the desired voltage or current, and then turn ON the OUTPUT switch.

## 2.2 Checking Operations

In remote mode, you can send the following commands to check overall system operations.

Command	Read-back command	Contents of check
	ID? *1	The ID of the connected model must be read back.
OUT 1		Output must be turned ON.
	STS?	Output ON must be read back.
VSET xxx		Output voltage must be controlled.
ISET xxx		Output current must be controlled.
	VOUT?	Output voltage must be read back.
OUT 0		Output must be turned OFF.
	STS?	Output OFF must be read back.

\*1 For PIA4810/4820, check the ID code to send the NODE? command.

### WARNING

- If the REM 0 command is sent to the PIA3200 while the output of the PAN/PAN-A Series power supply is set using the VSET and ISET commands, the set values are output even when output is OFF. In such cases, there may be an unexpected output, causing the risk of an electrical shock or load breakage. Thus, before sending the REM 0 command to the instrument, always turn OFF the OUTPUT switch of the power supply.

### NOTE

- If a new model ID is set, the values of VSET, ISET, and VOUT? will not yet have been calibrated. Approximate values will thus be output. To output accurate values, you need to calibrate the PIA series.

## **2.3 Calibration**

The items from "ITEM1" to "ITEM4" must be calibrated.

For information on calibration procedures, see the following operation manual.

### **Using PIA3200**

PIA3200 operation manual Chapter 4,  
"Calibration in Local Mode"

### **Using PIA4810/4820**

PIA4800 series operation manual 3.7,  
"Calibration by Device Configuration"



## Chapter 3

# Specifications

### 3.1 Functions

1. Automatic readout of a regulated-DC power supply ID \*1
  2. PAN/PAN-A Series power supply output allowance control using the REM command
  3. Output voltage control using the VSET command
  4. Output current control using the ISET command
  5. Overvoltage protection using the OVSET command \*1
  6. Undervoltage protection using the UVSET command \*1
  7. Voltage monitoring read-back using the VOUT? read back command
  8. Output ON/OFF control using the OUT command
  9. Output ON/OFF status checking using the STS? read-back command \*2
- \*1 These functions are available by using PIA3200.
- \*2 The CV, CC, and POW statuses of the STS? read-back command are valid only in PAN/PAN-A Series power supplies that have been modified to cope with a full system configuration.

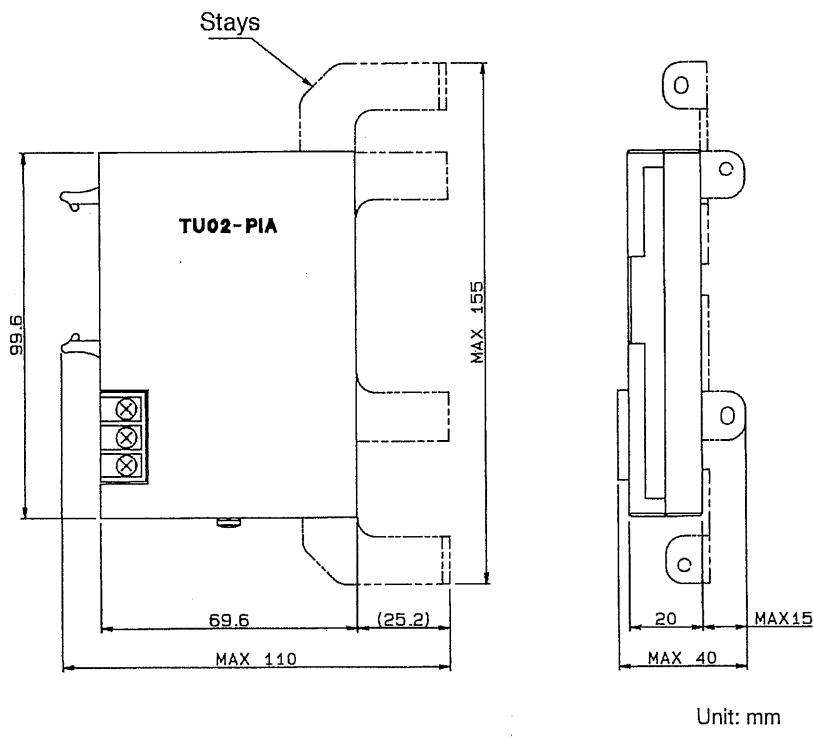
### 3.2 General Specifications

Operating environment	Operating temperature	0 to 40°C
	Humidity	10 to 90% R.H (no condensation)
Insulation and withstand voltage	500 V DC, 30 M ohm or more (between the case and each signal wire, and between the relay contact and each signal wire)	
Weight	Approx. 250 g (not including cables)	
External dimensions	See the Outline Drawing.	

### 3.3 Accessories

	Item	Q'ty		Item	Q'ty
1	J2 cable	1	7	Screws (M3 x 0.5 x 8)	4
2	J3 cable	1	8	Spacer 3-16 (-6, +6)	2
3	Extension cables for PAN	3	9	Spring washers (M3)	2
4	Extension cables for PAN-A	4	10	Washers (M3)	2
5	Binding wires	2	11	Operation Manual	1
6	Stay	One pair			

### 3.4 Outline Drawing



## - 保 証 -

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能は規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より1年間に発生した故障については、無償で修理いたします。

但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1. 取扱説明書に対して誤ったご使用およびご使用上の不注意による故障、損傷。
2. 不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3. 天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

This warranty is valid only in Japan.



**KIKUSUI**

菊水電子工業株式会社

本社・技術センター	〒224-0023 横浜市都筑区東山田1-1-3	TEL : 045-593-0200(代)
首都圏南営業所	〒224-0023 横浜市都筑区東山田1-1-3	TEL : 045-593-7530(代)
東北営業所	〒981-3133 仙台市泉区泉中央3-19-1 リシュルーブルST1階	TEL : 022-374-3441(代)
東関東営業所	〒310-0911 水戸市見和3-632-2	TEL : 029-255-6630(代)
北関東営業所	〒372-0026 伊勢崎市宮前町215-1	TEL : 0270-23-7050(代)
首都圏西営業所	〒190-0023 立川市柴崎町5-8-25 ベルメゾンS	TEL : 042-529-3451(代)
東海営業所	〒465-0097 名古屋市名東区平和が丘2-143	TEL : 052-774-8600(代)
関西営業所	〒536-0004 大阪市城東区今福西6-3-13	TEL : 06-6933-3013(代)
九州営業所	〒810-0074 福岡市中央区大手門3-10-4 丸尾ビル1階	TEL : 092-771-7951(代)
富士勝山事業所	〒401-0310 山梨県南都留郡勝山村字上伝水2805	TEL : 0555-83-2121(代)

### KIKUSUI ELECTRONICS CORP.

1-1-3, Higashiyamata, Tsuzuki-ku, Yokohama, 224-0023, Japan

Tel : 045-593-7570      Fax : 045-593-7571



古紙配合率70%再生紙を使用しています(表紙を除く)



本書は、エコマーク認定の再生紙を使用しています