

# MITSUBISHI

*Changes for the Better*

ZJ-4069A

三菱張力制御装置  
Tension Controller

LE-5AP-E 形巻径演算式

半自動張力制御装置用オペレータパネル

LE-5AP-E Type Operator Panel for  
Reel diameter calculation type tension controller

## 取扱説明書

# INSTRUCTION MANUAL







## 安全上のご注意

(ご使用前に必ずお読みください)

製品のご使用に際しては、この取扱説明書や技術資料等を良くお読みいただきとともに、安全に対して十分に注意を払って正しい取扱いをしていただくようお願いします。

本製品は厳重な品質管理体制の下に製造しておりますが、本製品の故障により重大な事故または損失の発生が予想される設備への適用に際しては、バックアップやフェールセーフ機能を系統的に設置してください。


このマニュアルでは、安全に関する注意事項のランクを  注意  危険 として区分してあります。

### 危険

取扱いを誤ったばあいに、危険な状況が起こりえて、死亡または重傷を受ける可能性が想定されるばあい。

### 注意

取扱いを誤ったばあいに、危険な状況が起こりえて、中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定されるばあい、および物的損害だけの発生が想定されるばあい。

なお、 注意 に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。

いずれも重要な内容を記載していますので、必ず守ってください。

また、製品に付属している取扱説明書は必要なときに取り出して読めるよう大切に保管すると共に、必ず最終需要家までお届け頂きますようお願いいたします。

## Cautions on Safety

(Make sure to read this chapter before using the unit.)

- Make sure the user thoroughly read this instruction manual before using the unit, and pay attention in assuring safety while using the unit.
- The unit is manufactured under the severe quality control. When a severe accident or loss is expected in the equipment used due to failure of the unit, provide a backup function or the fail-safe function in the system.
- In this manual, cautions of safety are classified into "DANGER" and "CAUTION".

### DANGER

• When the unit is handled incorrectly, a dangerous situation may occur and the possibility of death or serious injury is expected.

### CAUTION

• When the unit is handled incorrectly, a dangerous situation may occur and the possibility of medium or slight injury is expected or property damage exclusively is expected.

- Even an item is classified as "CAUTION", its contents are important and it may lead to a serious result depending on the situation. Make sure to observe every item.
- Store this manual carefully, and make sure to sent it to the end user.

## 安全上のご注意

(ご使用前に必ずお読みください)

## Cautions on Safety

(Make sure to read this chapter before using the unit.)

### 1. 取付けと環境

#### ⚠ 危険

引火・爆発の危険がある雰囲気では使用しないでください。  
火災・爆発の原因となります。  
改造・分解は行わないでください。  
故障の原因となるほか、火災や損傷等の事故の危険があります。  
ネジ穴加工や配線工事を行う時に、切粉や電線屑を落とし込まないでください。  
製品内に切粉や電線屑が入ると、製品の損傷・発煙・発火・誤動作等を招くことがあります。

#### ⚠ 注意

周囲環境をご確認ください。  
ほこり・油煙・導電性ダスト・腐食性ガスのある場所や、高温・結露・風雨にさらされる場所を取付けしないでください。また、振動・衝撃の加わる場所には直接取付けしないでください。  
製品の損傷・誤動作あるいは劣化を招くことがあります。  
製品を廃却する時は、産業廃棄物として扱ってください。

### 1. Installation and environment

#### ⚠ DANGER

- **Never use the unit in an atmosphere where inflammation or explosion can occur.**  
Otherwise, inflammation or explosion may occur.
- **Never modify nor disassemble the unit.**  
Otherwise, the unit may become defective or an accident such as fire, damage, etc. may occur.
- **Never drop cutting chips and wire chips while screw holes are tapped and wiring work is performed.**  
Damage, fume, fire, malfunction or others may be caused in the unit.

#### ⚠ CAUTION

- **Confirm the ambient environments.**  
Never install the unit with an environment where dusts, soot, conductive dusts or corrosive gas is present or a place exposed to high temperature, condensation or wind and rain. Otherwise, the unit may be damaged, malfunction or be deteriorated.
- **When disposing of this product at the end of its service life, please follow local and national guidelines for the disposal of industrial products.**

## 安全上のご注意

(ご使用前に必ずお読みください)

## Cautions on Safety

(Make sure to read this chapter before using the unit.)

### 2. 設計上の注意

#### ⚠ 危険

非常停止回路は本製品を介さずに外部で組んでください。  
機械の非常停止回路は本製品を介さずに外部で組んでください。  
本製品が誤動作した場合に、機械が暴走して事故の原因となります。  
電流容量に見合った太さの電線を使うように設計してください。  
配線は電流容量に見合った太さの電線を使ってください。  
電線が細いと絶縁皮膜が溶けて絶縁不良となり、感電・漏電の恐れがあるほか、火災の原因となります。

### 2. Caution on Design

#### ⚠ DANGER

- **Set up the emergency stop circuit independently of the product.**  
Otherwise, the unit may become out of order and an accident may occur when malfunction occurs in the tension controller. Make sure to assemble the emergency stop circuit outside the tension controller.
- **Design the installation plan using the wire size suitable to the current capacity.**  
Use the wire size suitable to the current capacity to supply the power to the load. If a wire having smaller current capacity is used, the insulation sheath will be melted and insulation will become defective. In this situation, electrical shock or a short-circuit may occur, and fire may occur.

## 安全上のご注意

(ご使用前に必ずお読みください)

## Cautions on Safety

(Make sure to read this chapter before using the unit.)

### 3. 取付け、配線工事

#### ⚠ 危険

取付け、配線工事は外部電源を全相遮断してください。  
必ず外部電源を全相とも遮断して、取付け・配線作業を行ってください。  
感電または製品損傷の原因となります。  
D種接地を行ってください。  
製品のア - ス端子や筐体板金部には  $2\text{mm}^2$  以上の電線を用いて D種接地工事を行って使用してください。感電の恐れがあります。

#### ⚠ 注意

強電系と弱電系の配線は分離してください。  
強電系と弱電系の配線は分離し、共通接地しないでください。弱電系の配線にノイズが重畳し、誤動作の原因となります。  
空き端子は使わないでください。  
AC電源は指定の端子に正しく接続すると共に、空き端子は外部で使わないでください。  
製品損傷の恐れがあります。

### 3. Installation and Wiring

#### ⚠ DANGER

- **Turn off all the phases of the external power supply before starting installation and wiring.**  
Otherwise, electrical shock or damage in the unit may occur. Make sure to turn off all the phases of the external power supply before starting installation and wiring.
- **Perform grounding (grounding resistance  $100\Omega$  or less).**  
Otherwise, electrical shock may occur. Perform grounding (grounding resistance  $100\Omega$  or less) to the unit using a wire of  $2\text{mm}^2$  or more, otherwise, electrical shock may occur. Never share the grounding with a strong electric system.

#### ⚠ CAUTION

- **Separate the wiring of the strong electric system from the wiring of the weak electric system.**  
Separate the wiring of the strong electric system from the wiring of the weak electric system, and make sure that noises are not superimposed on the wiring of the weak electric system. Otherwise, the unit may not operate correctly.
- **Do not use any unused terminals for any external lines.**  
Correctly connect the AC power cable to the specified terminal, and do not use any unused terminals for any external lines. Improper connection may seriously damage the product.

## 安全上のご注意

(ご使用前に必ずお読みください)

## Cautions on Safety

(Make sure to read this chapter before using the unit.)

### 4. 運転上の注意

#### ⚠ 危険

濡れた手でスイッチやキ - を操作しないでください。  
感電の原因となります。  
通電中および運転中はカバ - を開けないでください。  
本体扉、端子カバ - 等を開けたままで通電および運転を行わない  
でください。高電圧部が露出している場合があります、感電の危険が  
あります。

#### 【付記】

三菱電機および三菱電機指定以外の第三者によって修理・分解・改  
造されたこと等に起因して生じた損害等につきましては責任を負いかね  
ますのでご了承ください。

この安全上のご注意および本文に記載されている仕様はお断りなしに  
変更することがありますのでご了承ください。

### 4. Caution on Operation

#### ⚠ DANGER

- **Never touch a switch with a wet hand**  
Otherwise, electrical shock may occur.
- **Never open the covers while the power is supplied to the unit or when the unit is operating.**  
Never supply the power to the unit nor operate the unit while the main body cover and the terminal cover are open. When the covers are open, a high voltage area may be exposed and electrical shock may occur.

- We shall not be responsible for any damage caused by repair, disassembly, modification, etc. performed by a third party other than MITSUBISHI or a company specified by MITSUBISHI.
- The cautions on safety and the specifications described in the instruction manual are subject to change without notice.

## 保証について

無償保証期間の内外を問わず、当社の責に帰すことができない事由から生じた損害、当社製品の故障に起因するお客様での機械損失、逸失利益、当社の予見の有無を問わず特別の事情から生じた損害、二次災害、事故補償、当社製品以外への損傷およびその他の業務に対する保証については、当社は責任を負いかねます。

## 安全にお使いいただくために

本製品は一般工業製品の検査を対象とした汎用品として設計・製作されたもので、公共への影響、人命や財産への影響が大きい機器あるいはシステムに用いられる部品や製品の検査を目的に設計、製造されたものではありません。

本製品を原子力用、電力用の機器あるいはシステムなど特殊用途に用いられる検査対象へ適用をご検討の際には、当社の営業担当窓口までご照会ください。

本製品は厳重な品質管理体制の下に製造しておりますが、本製品の故障・不具合により重大な損失または事故の発生が予測される検査対象への適用に際しては、バックアップやフェールセーフ、自己診断の機能を系統的に設置してください。

本書によって工業所有権その他の権利の実施に対する保証、または実施権を許諾するものではありません。

また本書の掲載内容の使用により起因する工業所有権上の諸問題については、当社は一切その責任を負うことができません。

## Guarantee

- Even before expiration of the guarantee period, if Mitsubishi Electric is not responsible for malfunction of our product, Mitsubishi Electric will not compensate any damages, missed opportunities, or lost profits caused by malfunction of our product. In addition, whether the malfunction of our product is predictable or not, Mitsubishi Electric will not compensate any damages caused in special situations, secondary damages, accidents, damages of other companies' machines, or businesses.

## For safe use of the product

- This product is designed and manufactured as a general-purpose product intended for inspecting the general industrial products only. It is not designed nor manufactured for inspecting parts or products in equipment or systems that considerably affect the public, human lives, or property.
- If you are considering to use this product to inspect equipment or system in special fields such as nuclear power generation or power generation, consult our sales representatives.
- This product is manufactured under our strict quality control system. However, if the product is used to inspect the intended parts or equipment in such a way that a failure or defect of the product may lead to serious loss or accident, incorporate backup, fail-safe, or self-diagnosis functions into the system design.
- This manual confers no industrial property rights or any rights of any other kind, nor does it confer any patent licenses.
- Mitsubishi Electric Corporation cannot be held responsible for any problems involving industrial property rights which may occur as a result of using the contents noted in this manual.



1. 製品概要

1.1 巻径検出の原理 ----- 9

1.2 テーパーテンション制御 ----- 11

1.3 非線形補正 ----- 11

1.4 オペレータパネル ----- 12

2. 取付け・配線

2.1 取付け ----- 14

2.2 配線 ----- 15

3. パワーアンプ側 DIP スイッチ・入出力信号の機能

3.1 DIP スイッチの設定 ----- 16

3.2 入力信号 ----- 17

3.3 出力信号 ----- 19

4. 設定操作

4.1 巻径とテーパー率の設定 ----- 20

4.2 速度・厚さの設定 ----- 22

4.3 張力・トルクの設定 ----- 24

4.4 『FNC』キーによる運転定数の設定 ----- 26

4.5 エラーチェック ----- 28

1. General description

1.1 Principle of winding diameter detection ----- 41

1.2 Taper tension control ----- 43

1.3 Non-linearity compensation ----- 43

1.4 Operator panel ----- 44

2. Installation / wiring

2.1 Installation ----- 46

2.2 Wiring ----- 47

3. Functions of DIP switch and Input Signals of the Power Amplifier

3.1 Setting of DIP switch ----- 48

3.2 Input signal ----- 49

3.3 Output signal ----- 51

4. Setting Procedures

4.1 Setting of winding diameter and taper ratio ----- 52

4.2 Speed / thickness setting ----- 54

4.3 Tension / torque setting ----- 56

4.4 Setting of operation constants using [FNC] keys ----- 58

4.5 Error check ----- 60

5 . パネルの設計例

5 . 1 外付けボリューム -----30

5 . 2 内蔵ボリューム -----32

5 . 3 巻出し制御の運転例 -----35

6 . 仕様

6 . 1 オペレータパネル仕様 -----36

6 . 2 設定項目一覧 -----36

6 . 3 オペレータパネル外形寸法 -----37

7 . 備考

7 . 1 テーパー率の定義 -----38

7 . 2 最大出力について -----38

5. Panel Design Examples

5.1 External variable resistor----- 62

5.2 Built-in variable resistor ----- 64

5.3 Unwinding control operation example ----- 67

6. Specifications

6.1 Environmental specifications----- 68

6.2 Set item list ----- 68

6.3 Dimensions ----- 69

7. Note

7.1 Definition of taper ratio ----- 70

7.2 Maximum output----- 70

# 1. 製品概要

## 1.1 巻径検出の原理

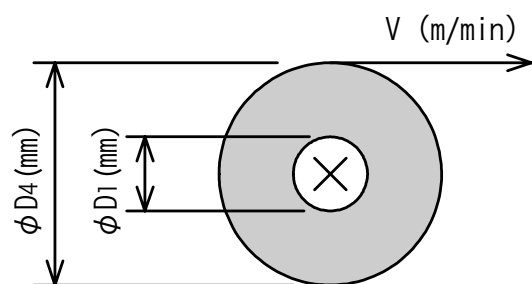
LE-5AP-E 形オペレータパネルは、LE-50PAU 形パワーアンプと組合わせて使用し、下記の 2 種類の巻径検出式張力制御が可能です。

### (1) 速度・厚み設定方式 ----- センサレス方式

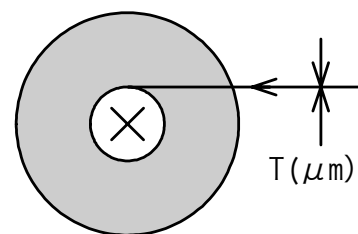
- ・ 厚さ =  $T$  ( $\mu\text{m}$ ) の材料をライン速度 =  $V$  ( $\text{m}/\text{min}$ ) で巻出し、巻取りする場合の巻径  $D$  ( $\text{mm}$ ) は下記の式で表されます。

$$D = \sqrt{D_4^2 - 4TVt/\pi} \quad \dots\dots \text{巻出し}$$

$$D = \sqrt{D_1^2 + 4TVt/\pi} \quad \dots\dots \text{巻取り}$$



巻出し



巻取り

- $D$  = 現在巻径 ( $\text{mm}$ )
- $D_1$  = 巻取り初期径 ( $\text{mm}$ )
- $D_4$  = 巻出し初期径 ( $\text{mm}$ )
- $t$  = 運転時間 ( $\text{min}$ )

- ・ 従って、初期径として巻出しの場合は  $D_4$ 、巻取りの場合は  $D_1$  を設定し、材料厚さ  $T$ 、ライン速度  $V$  を設定すれば時間の経過に伴って巻径  $D$  は自動的に演算することができます。この方式を速度・厚み設定方式といいます。
- ・ ライン速度や厚みの設定誤差やばらつきがあると正確な巻径の演算ができません。また、演算結果の制限を行うために最終径として巻出しの場合は最小径、巻取りの場合は最大径の設定も行います。

# 1. 製品概要

## (2)パルス・厚み設定方式----- 巻軸センサ方式

- ・ 巻軸に近接スイッチを設け、1パルス / 回転の信号を入力し、材料厚さ =  $T$  ( $\mu\text{m}$ ) を設定します。

この時の巻径は下記の式で表されます。

- ・ 巻出し -----  $D = D_4 - 2NT \times 10^{-3}$

- ・ 巻取り -----  $D = D_1 + 2NT \times 10^{-3}$

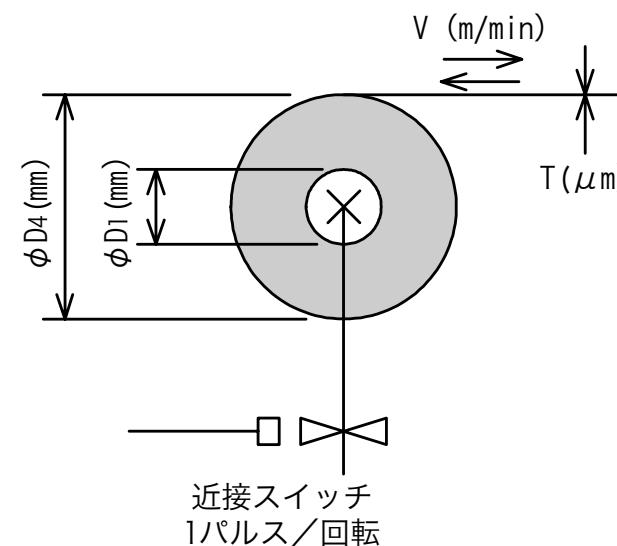
$N$  = 巻軸パルスのカウント数

$D$  = 現在巻径 (mm)

$D_1$  = 巻取り初期径 (mm)

$D_4$  = 巻出し初期径 (mm)

$T$  = 材料厚さ ( $\mu\text{m}$ )

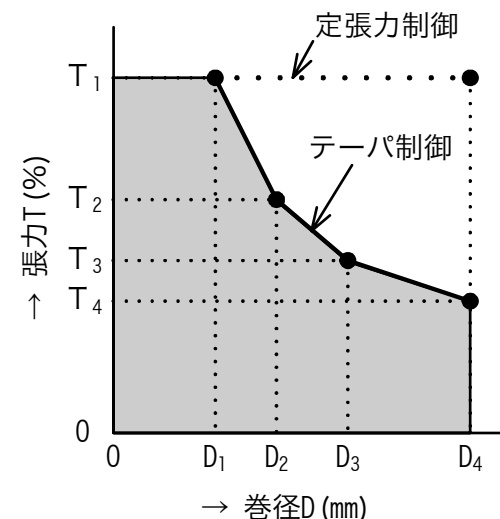


- ・ 従って、初期径として巻出しの場合は  $D_4$ 、巻取りの場合は  $D_1$  を設定し、材料厚さ  $T$  を設定すれば、巻径  $D$  は自動的に演算することができます。この方式をパルス・厚み設定方式といいます。
- ・ 材料厚みの設定誤差や材料厚みのばらつきがあると正確な巻径の演算ができません。また、演算結果の制限を行うために最終径として巻出しの場合は最小径、巻取りの場合は最大径の設定も行います。

# 1. 製品概要

## 1.2 テーパーテンション制御

- ・ 巻径の変化に対応して運転張力を変化させる制御をテーパーテンション制御（テーパー制御）と言います。
- ・ テーパー制御は主として巻取り制御に使用し、巻径増加に伴って運転張力を低減して巻取り時の材料の巻締りや巻ずれ等の防止を目的に使用します。
- ・ LE-5AP-E 形オペレータパネルにより、巻径  $D_1 < D_2 < D_3 < D_4$  における目標張力  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 、 $T_4$  を設定すると右図のようなテーパー制御が行えます。 設定方法は 4.1 項参照ください。



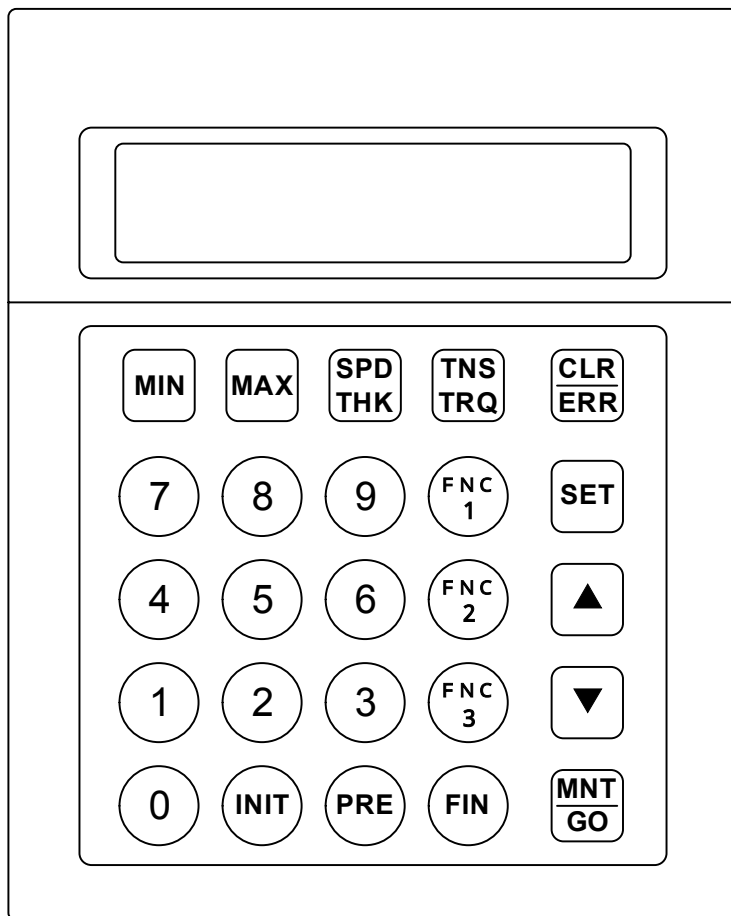
## 1.3 非線形補正

- ・ LE-50PAU 形パワーアンプの場合と同様に非線形補正の設定を行うと、クラッチ / ブレーキのトルク非線形補正を行うことができます。
- ・ 設定は LE-50PAU 形パワーアンプによる設定でも可能ですが、LE-5AP-E の [FNC2] キーを使用して簡単に設定できます。----- 4.4 項参照ください。  
(パワーアンプ側での設定方法は LE-50PAU 形パワーアンプの取扱説明書をご参照ください。)

# 1. 製品概要

## 1.4 オペレータパネル ----- オペレータパネルにより各種の設定やモニターを行います。

### (1)キーの機能



#### [MIN] キー

- ・ 最小径  $D_1$  および最小径時の張力  $T_1$  の設定画面を表示します。-----4.1 項参照ください。

#### [MAX] キー

- ・ 最大径  $D_4$  および最大径時の張力  $T_4$  の設定画面を表示します。-----4.1 項参照ください。

#### [SPD/THK] キー

- ・ ライン速度、材料厚さの設定画面を表示します。  
-----4.2 項参照ください。

#### [TNS/TRQ] キー

- ・ 張力またはトルクの設定画面を表示します。  
-----4.3 項参照ください。

#### [CLR/ERR] キー

- ・ 設定値を入力している時に、入力した値をクリアします。
- ・ 通常の運転モードにおいて、エラー内容を表示します。-----4.5 項参照ください。

## 1. 製品概要

---

### [SET] キー

- ・このキーを押した後に設定しようとする数値を入力します。

### [ ]、[ ] キー

- ・画面または画面内の行の上下移動を行います。

### [MNT/GO] キー

- ・設定値を確定します。

### [FNC1] キース

- ・トップゲイン/ストップバイアスの設定画面を表示します。

### [FNC2] キー

- ・トルク補正の設定画面を表示します。

### [FNC3] キー

- ・入力信号の0 ~ Vmax モードにおける Vmax の設定画面を表示します。  
( [FNC1] ~ [FNC3] の機能は 4.4 項を参照ください。 )

### [0 ~ 9] キー

- ・数値を設定します。

### [INT]、「PRE」、「FIN」キー

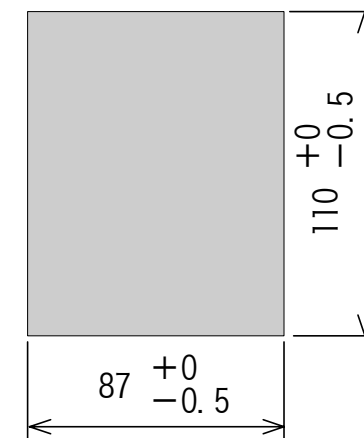
- ・このキーは使用しません。

### 2.1 取付け

#### (1) 取付け方法

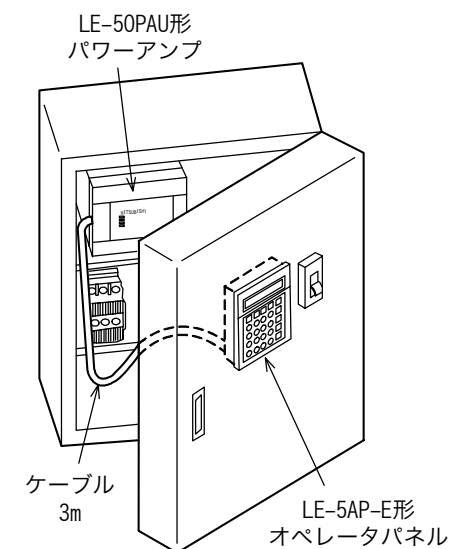
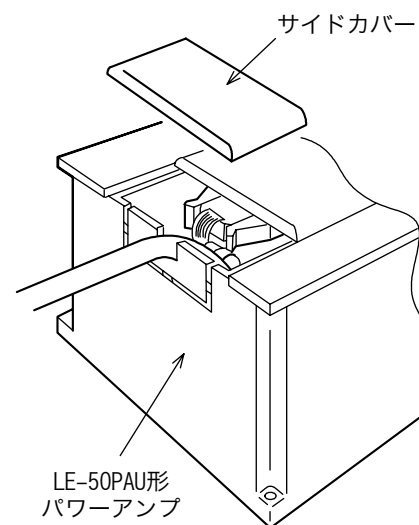
- [1] 本体背面の取付金具を取外します。
- [2] 本体を制御盤パネル表面側から挿入します。
- [3] 取付金具を本体背面にねじ止めし、取付金具と本体パネルの外周部とで制御盤パネルをはさみつけます。
- [4] 取付ネジの締付けトルク ----- 0.3 ~ 0.5N・m
- [5] 制御盤の取付けパネル厚さ ----- 4mm 以下

パネルカット寸法



#### (2) パワーアンプ部との接続

- ・ LE-50PAU 形パワーアンプ部との接続は LE-5AP-E に付属のケーブルにより右図の通り接続し、フックを通して引出します。

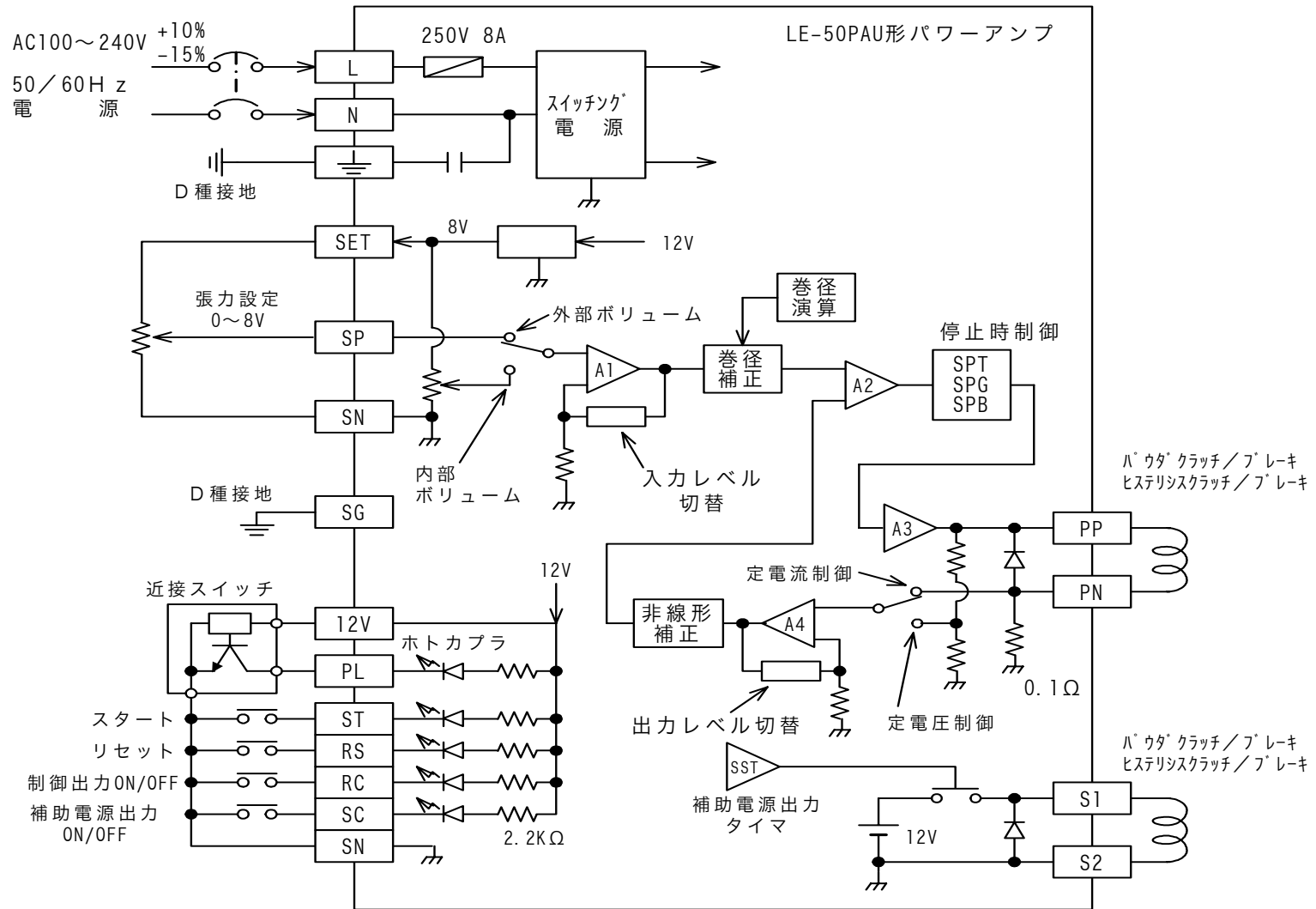




## 2. 取付け・配線

### 2.2 配線

配線方法・注意事項----- LE-50PAU 形パワーアンプの取扱説明書の 2.2 ~ 2.5 項に準じて行ってください。  
外部配線図

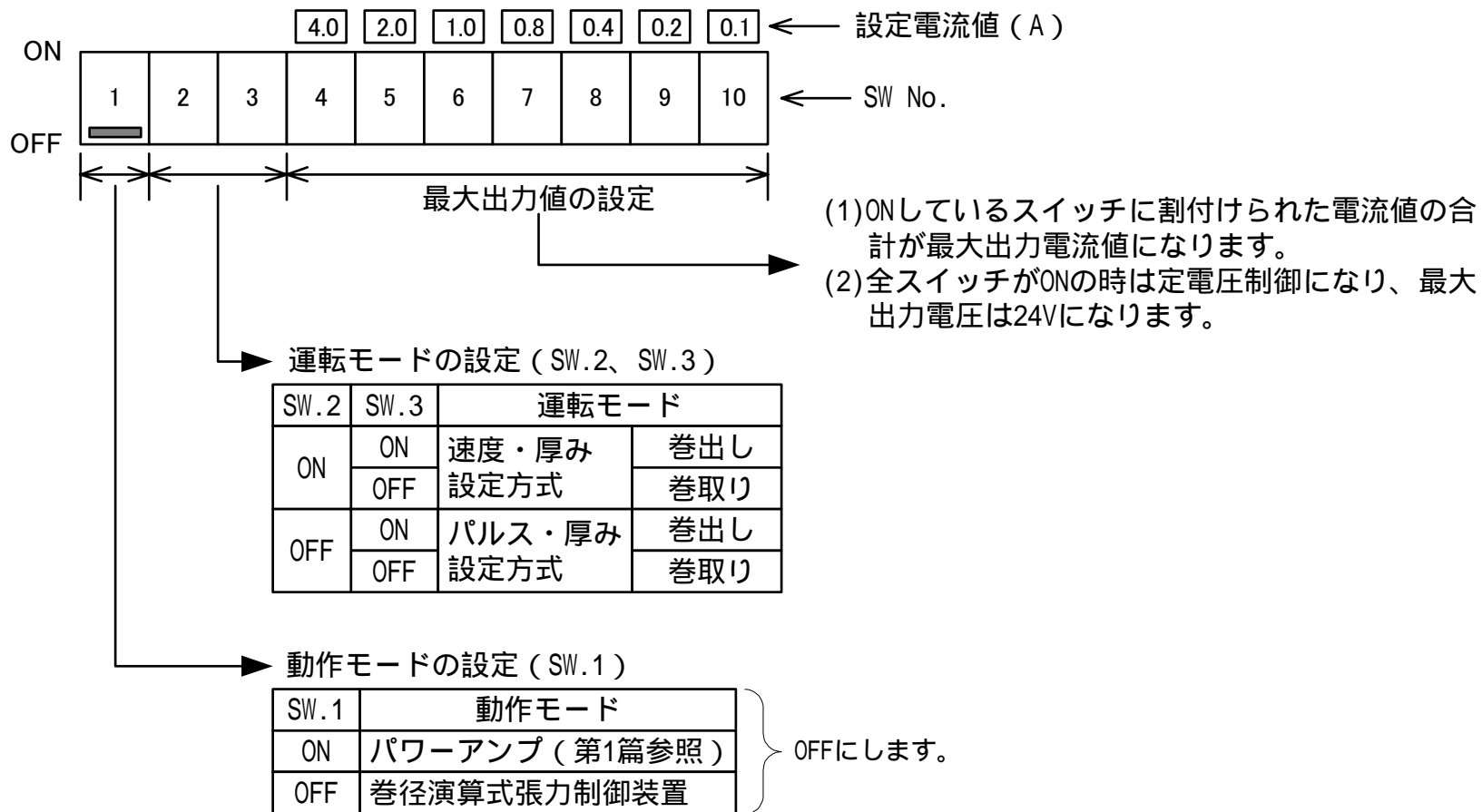


### 3. パワーアンプ側DIPスイッチ・入力信号の機能

#### 3.1 DIP スイッチの設定

(1) LE-50PAU 形パワーアンプの SW.1 を OFF に設定して、パワーアンプの動作モードを巻径演算式張力制御に設定します。この場合、入力信号レベルは自動的に 0 ~ 8V モードとなり他の入力信号レベルの設定はできません。

(2) 下記に従って、SW.2、SW.3 で運転モードの設定、SW.4 ~ SW.10 で最大出力値の設定を行います。



## 3.2 入力信号

### (1) 巻軸パルス信号 -----[PL]-[SN]

- ・パルス・厚み設定方式の場合に近接スイッチを接続します。
- ・電源電圧 DC10 ~ 16V、消費電流 15mA 以下、出力電流 10mA 以上のオープンコレクタ形近接スイッチを使用してください。

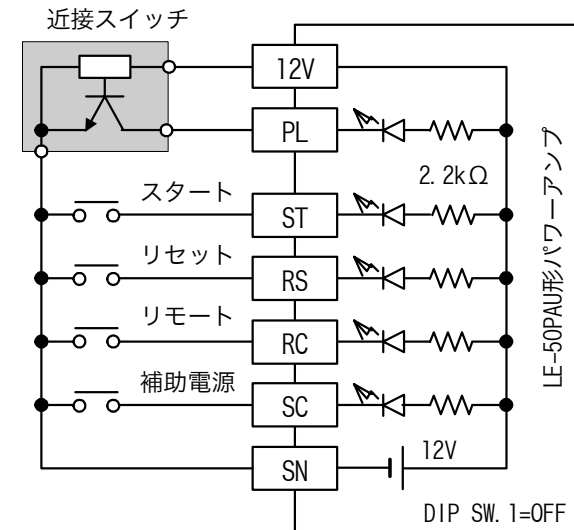
< 推奨センサ >

オムロン製 ・E2E-X E1 形 (円筒形)

・TL-G3D-3 形 (溝形)

- ・ON、OFF 時間は各 2ms 以上としてください。

( 応答周波数 : 250Hz 以下 )



### (2) スタート信号-----[ST]-[SN]

[1] [ST] 信号を ON OFF するとストップタイマが働き、ストップゲイン、ストップバイアスが有効になります ( 動作の詳細は LE-50PAU 形パワーアンプの取扱説明書 3.2.1 項をご参照ください )。

設定は LE-50PAU 形パワーアンプの設定操作キーによる方法でも可能ですが、オペレータパネルの [FNC1] キーを使用して簡単に設定できます。----- 4.4 項参照ください。

( パワーアンプ側での設定方法は LE-50PAU 形パワーアンプの取扱説明書をご参照ください。 )

[2] [ST] 信号が OFF するとストップタイマ完了後、巻径の演算を停止します。

速度・厚み設定方式の場合、巻径演算に誤差を生じますので機械停止時には必ず OFF してください。

パルス・厚み設定方式の場合でも、機械停止中の振動による近接スイッチの誤パルス発生による演算誤差を防止するために OFF してください。

### 3. パワーアンプ側DIPスイッチ・入力信号の機能

#### (3)リセット信号 -----[RS]-[SN]

[1] [ST] 信号が OFF の時、[RS] 信号を ON すると巻径演算結果が初期径にリセットされます。

[RS] 信号が ON のままで運転すると巻径は初期径のままとなり巻径演算は行いません。

なお、初期径とは

- ・ 巻出し制御時 = 最大径設定値
- ・ 巻取り制御時 = 最小径設定値

を示します。

[2] [ST] 信号が ON の時、[RS] 信号を ON すると手動制御モードとなり、制御出力 [PP]-[PN] は巻径演算結果に関係なく [SP]-[SN] 入力信号に対応した出力となります。

ST	RS	ON	OFF
ON		手動運転モード ・ [SP]-[SN] 入力信号に対応した出力 (定トルク制御) ・ 巻径演算結果を保持して演算を停止	自動運転モード (運転中) ・ 巻径演算結果に対応した出力 (定張力制御) ・ 巻径演算を行う
OFF		自動運転モード (巻径リセット) ・ 初期径設定値に対応した出力 (定張力制御) ・ 巻径演算.....初期径にリセット	自動運転モード (停止) ・ 巻径演算結果に対応した出力 (定張力制御) ・ 巻径演算結果を保持して演算を停止

#### (4)制御出力ON/OFF信号 ----- [RC]-[SN]

・ LE-50PAU 形パワーアンプの場合と同じ機能を有します。

----- LE-50PAU 形パワーアンプの取扱説明書の 3.2.2 項参照ください。

### 3. パワーアンプ側DIPスイッチ・入力信号の機能

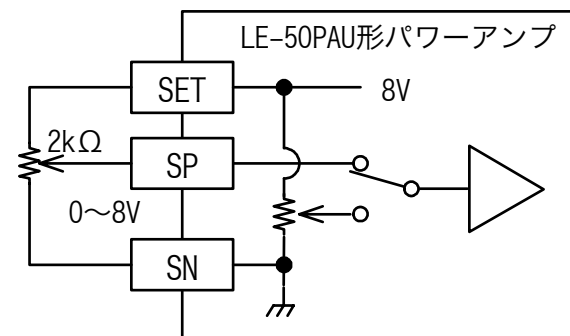
#### (5) 補助電源出力ON/OFF信号 ----- [SC]-[SN]

- LE-50PAU 形パワーアンプの場合と同じ機能を有します。  
----- LE-50PAU 形パワーアンプの取扱説明書の 3.2.2 項参照ください。
- 補助出力タイマの設定は LE-50PAU 形パワーアンプの設定操作キーによる方法でも可能ですが、オペレータパネルの [FNC1] キーを使用して簡単に設定できます。----- 4.4 項参照ください。

#### (6) 出力調整用信号 ----- [SP]-[SN]

##### [1] 外部信号による調整

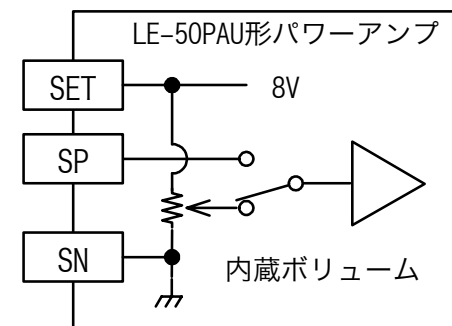
- DC0 ~ 8V の制御用信号または右図のように外付けボリュームを接続して [SP]-[SN] 端子間に DC0 ~ 8V の信号を入力します。
- この入力電圧および [ST]、[RS] 信号の ON/OFF 状態に対応して 18 ページの表のように制御出力 [PP]-[PN] が出力されます。



##### [2] 内蔵ボリュームによる調整

- LE-5AP 形オペレータパネルにより内蔵ボリュームを有効にすると、外部からの入力信号は無視され、オペレータパネルでの調整が行えます。

-----調整要領は 5.2 項参照ください。



### 3.3 出力信号

LE-50PAU 形パワーアンプの場合と同じ出力を有します。

-----LE-50PAU 形パワーアンプの取扱説明書の 3.3 項参照ください。

## 4. 設定操作

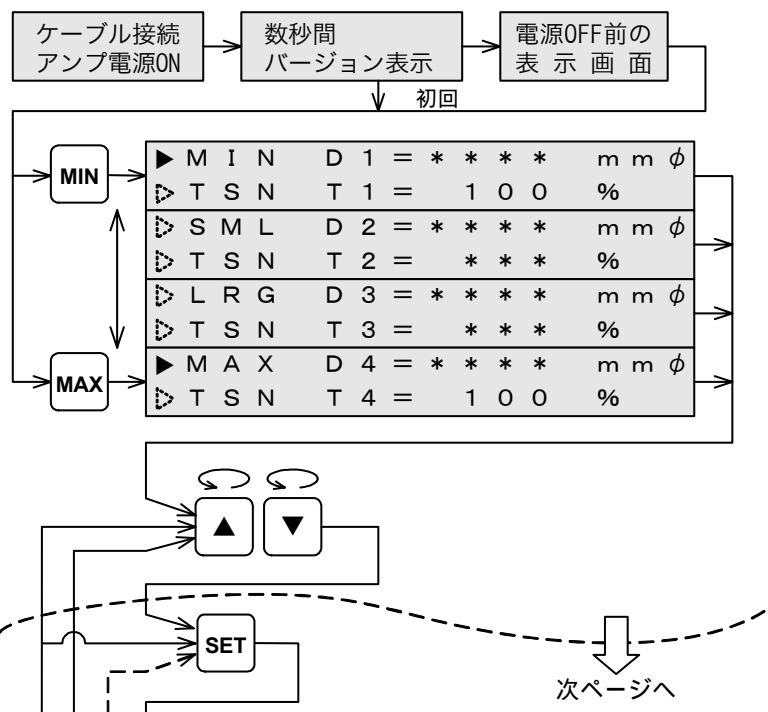
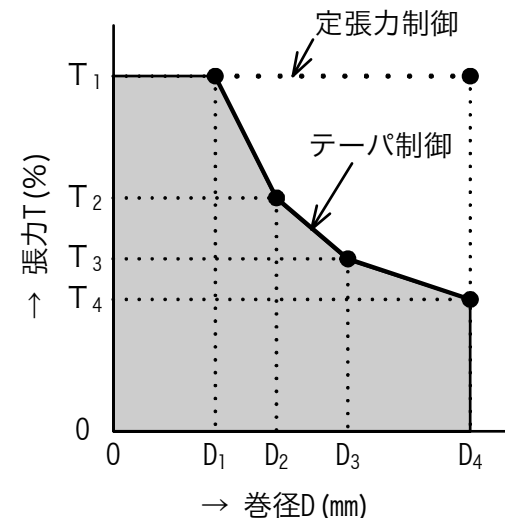
### 4.1 巻径とテーパ率の設定

最小径  $D_1$ 、最大径  $D_4$  および、テーパ制御時のテーパ率  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 、 $T_4$  と中間径  $D_2$ 、 $D_3$  を設定します。

・ 設定範囲

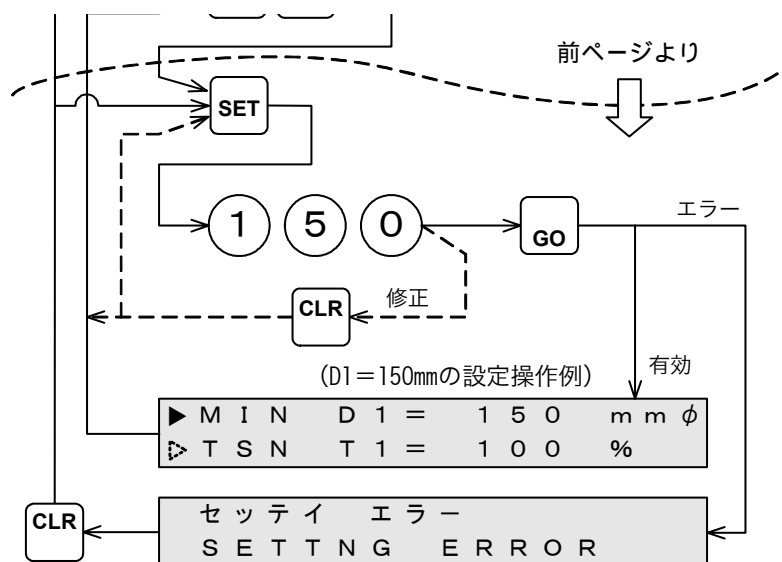
- $D_1 \sim D_4$  ----1 ~ 1999mm --- 初期設定値 :  $D_1 \sim D_4 = 0\text{mm}$
- $T_1 \sim T_4$  ----20 ~ 500% --- 初期設定値 :  $T_1, T_4 = 100\%$   
 $T_2, T_3 = 0\%$

テーパ制御を行わない場合は最小径  $D_1$  と最大径  $D_4$  を設定し、他の設定は初期値のままで運転できます。



- [1] 初回到電源を ON すると初期画面が現れます。  
2 回目以降は前回に電源を OFF する前の画面が現れます。
- [2] [MIN] または [MAX] キーを押すとキーに対応した画面が現れます。  
[MIN] または [MAX] キーはどの画面からでも受け付けられます。
- [3] [ ]、[ ] キーにより設定可能な行や画面が切替わり [▶] が移動します。画面は 2 行単位で切替わります。

## 4. 設定操作



- [4] [SET] キーを押すと数値設定モードとなり、[0 ~ 9] キーで数値を設定します。
- [5] [GO] キーを押すと数値が確定されます。  
[GO] または [CLR] キーを押すと設定モードは解除されます。
- [6] 誤設定の時は [CLR] キーを押して [SET] キーから操作しなおします。ただし、[0] を入力することにより数値を変更することができます。

- ・設定範囲外の場合は [GO] キーを押すと『セッテイエラー』が表示されます。[CLR] キーを押してから再設定してください。
- ・巻出しの場合は  $T_4 = 100\%$ 、巻取りの場合は  $T_1 = 100\%$  以外は受け付けません。
- ・ $(D_1, T_1)$ 、 $(D_4, T_4)$  は必ず設定する必要があります。  $D_1$  または  $D_4$  が初期値 (0) の場合、制御用出力は発生しません。  $D_1$ 、 $D_4$  は必ず  $D_1 < D_4$  としてください。  $D_1 = D_4$  の場合は『セッテイエラー』が表示されます。
- ・巻径の設定は  $D_1 < D_2 < D_3 < D_4$  としてください。これ以外 ( $D_2$ 、 $D_3 =$  初期値 (0) の時を除く) の時はエラーチェックでエラー表示が行われます。----- 4.5 項参照ください。
- ・張力の設定は  $T_1 > T_2 > T_3 > T_4$  としてください。これ以外の時は  $(D_2, T_2)$ 、 $(D_3, T_3)$  の設定は無視されます。また、 $T_2$  が初期値 (0) の時は  $D_2$  の設定は無視、 $T_3$  が初期値 (0) の時は  $D_3$  の設定が無視されます。
- ・ $(D_2, T_2)$ 、 $(D_3, T_3)$  は一度設定すると初期値 (0, 0) には戻すことができません。これらは無視したい場合は  $D_2$ 、 $D_3$  を  $D_1$  以下または  $D_4$  以上に再設定または  $T_2$ 、 $T_3$  を  $T_1$  以上または  $T_4$  以下に再設定してください。

## 4.2 速度・厚さの設定

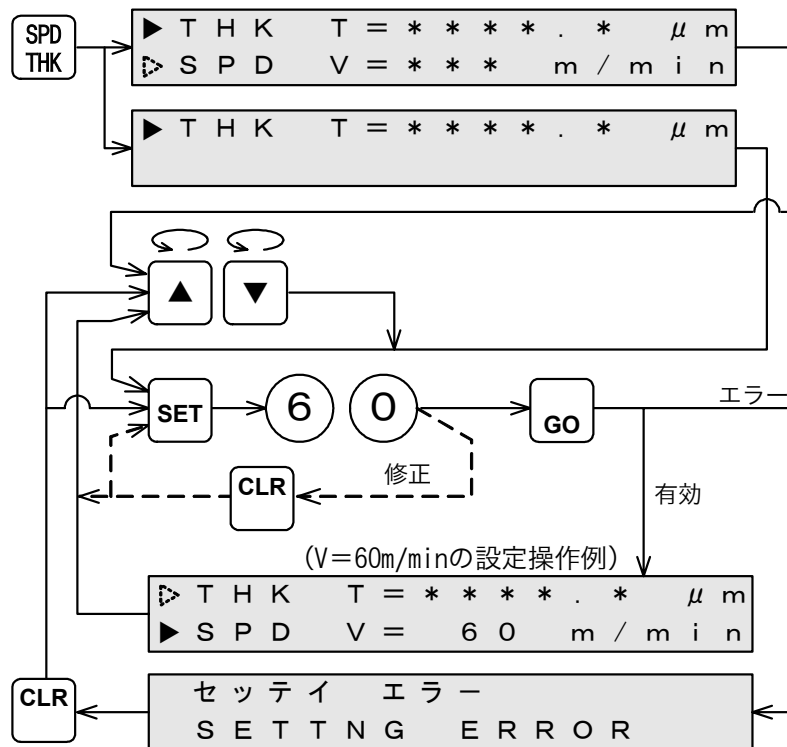
材料厚さ T の設定および速度・厚み設定方式の場合のライン速度 V の設定を行います。

・ 設定範囲

- ・ 材料厚さ T ----- 0.1 ~ 3276.7  $\mu\text{m}$  ----- 初期設定値 = 0  $\mu\text{m}$
- ・ ライン速度 V --- 1 ~ 999m/min ----- 初期設定値 = 0m/min

[1] 電源を ON すると前回は電源を OFF する前の画面が現れます。

[2] [SPD/THK] キーを押すと速度・厚み設定方式またはパルス・厚み設定方式に対応した下記の画面が現れます。[SPD/THK] キーはどの画面からでも受け付けられます。



速度・厚み設定方式の場合。

パルス・厚み設定方式の場合。

[3] [ ]、[ ] キーで『SPD』(速度)または『THK』(厚さ)を選択します。パルス・厚み設定方式の場合はこの操作は不要です。

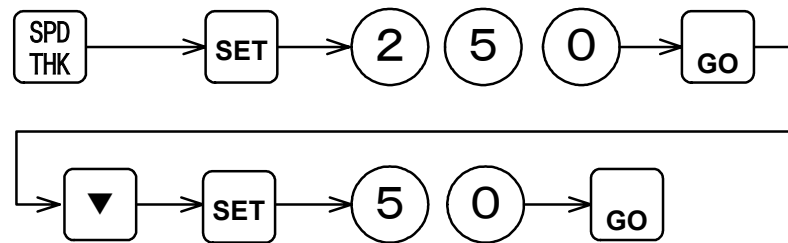
[4] 4.1 項の [4] ~ [6] に順じて設定操作を行います。



## 4. 設定操作

- ・ 設定範囲外の場合は [GO] キーを押した時に『セッテイエラー』が表示され、設定は受付ません。[CLR] キーを押して修正します。

《設定操作例》 T = 25  $\mu$ m、 V = 50m/min の例

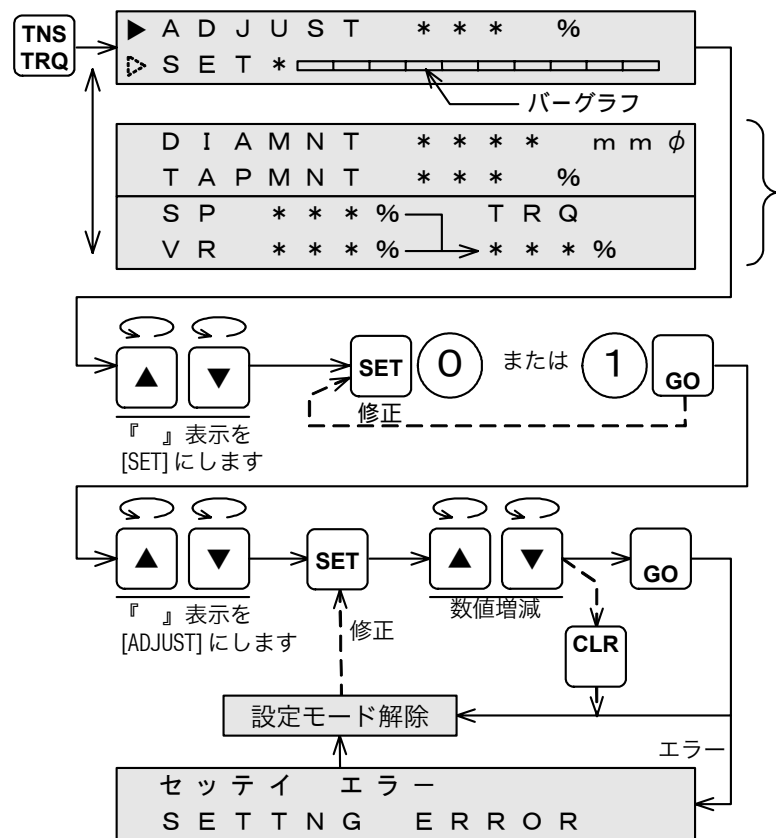


- ・ [25.0]  $\mu$ m の設定後、『SPD』の行に『▶』を移動します。
- ・ 50m/min を設定します。

### 4.3 張力・トルクの設定

自動運転モード時の張力または手動運転モード時の出力の設定および内蔵ボリュームの有効 / 無効の設定を行います。

- [1] 電源を ON すると前回は電源を OFF する前の画面が現れます。
- [2] 『TNS / TRQ』キーを押すと下記のような『ADJUST』画面が現れます。  
『TNS / TRQ』キーはどの画面からでも受け付けられます。



- ・『ADJUST』で張力または出力を設定、『SET』で内蔵ボリュームの有効 / 無効を設定します。
- ・巻径や設定値等をモニタします。
- ・『SET』を0にすると外付けボリュームが有効（内蔵ボリューム無効）、『SET』を1にすると内蔵ボリュームが有効（外付けボリューム無効）になります。
- ・『SET』を1に設定して内蔵ボリュームを有効にすると『ADJUST』の数値に対応した張力または出力が設定されます。
- ・『SET』の初期設定値は0（内蔵ボリューム無効）です。

## 4. 設定操作

---

### (1) 『ADJUST』の調整

- ・『ADJUST』において、[SET] キーを押した後の [ ]、[ ] キーの機能は数値増減キーとなり、キーを押すたびに数値が増減し、押しつづけると自動的に増減します。  
設定モードを解除する場合は [GO] キーまたは [CLR] キーを押します。
- ・数値は [実行] キーを押すと有効となります。ただし、0 ~ 100% 以外は受付けずエラーメッセージが表示されますので [クリア] キーと [SET] キーを押して正しい数値を入力してください。
- ・設定された値はバーグラフで表示されます。
- ・『SET』が0の場合（外付けボリューム有効）の場合は『ADJUST』の表示は0%となり、変化しません。

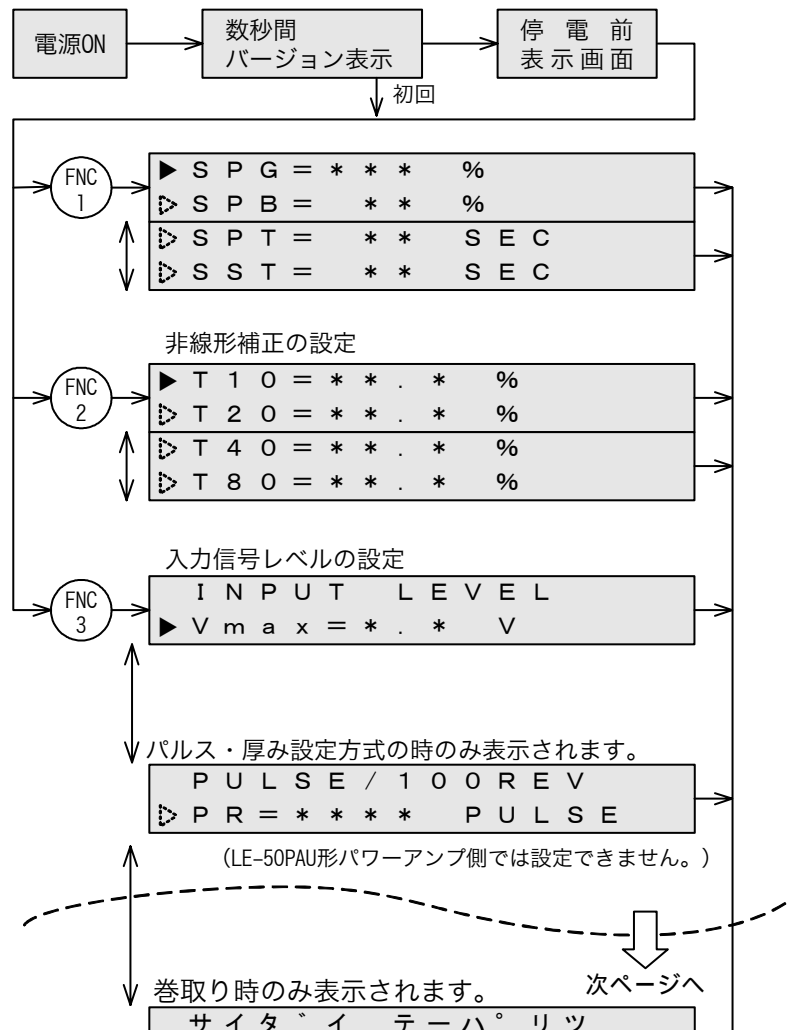
### (2) モニタ表示内容

- ・下記の表示を行います。
  - ・『DIAMNT』 ----- 巻径の演算結果
  - ・『TAPMNT』 ----- テーパー率の現在値
  - ・『SP』 ----- 外付けボリュームによる入力電圧 (8V = 100%)
    - ・内蔵ボリューム有効時は『0』を表示。
  - ・『VR』 ----- 内蔵ボリュームによる設定値 (8V = 100%)
    - ・内蔵ボリューム有効時は『0』を表示。
  - ・『TRQ』 ----- 現在の出力 (100% = DIP.SW4 ~ SW.10 で設定された最大出力値)
    - ・非線形補正が行われている場合は 100% 出力時のトルクを 100% とした現在のトルクを表示。

## 4. 設定操作

### 4.4 『FNC』キーによる運転定数の設定

[FUC1] ~ [FUC3] キーを押すと各キーに対応した下記の画面が表示されます。各画面間は [ ]、[ ] キーにより切替えられ、『▶』が表示された項目が設定できます。



SPG: ストップゲイン -----0 ~ 300%

SPB: ストップバイアス ---0 ~ 60%

SPT: ストップタイマ -----0 ~ 30 秒

SST: 補助出力用タイマ ---0 ~ 30 秒

T10: 10%電流のトルク ----1.0 ~ 99%

T20: 20%電流のトルク ----1.0 ~ 99%

T40: 40%電流のトルク ----1.0 ~ 99%

T80: 80%電流のトルク ----1.0 ~ 99%

T10 ~ T80 の値は LE-50PAU 形パワーアンプの取扱説明書 8 項の表を参照して、使用するクラッチまたはブレーキの伝達トルクの%を設定します。

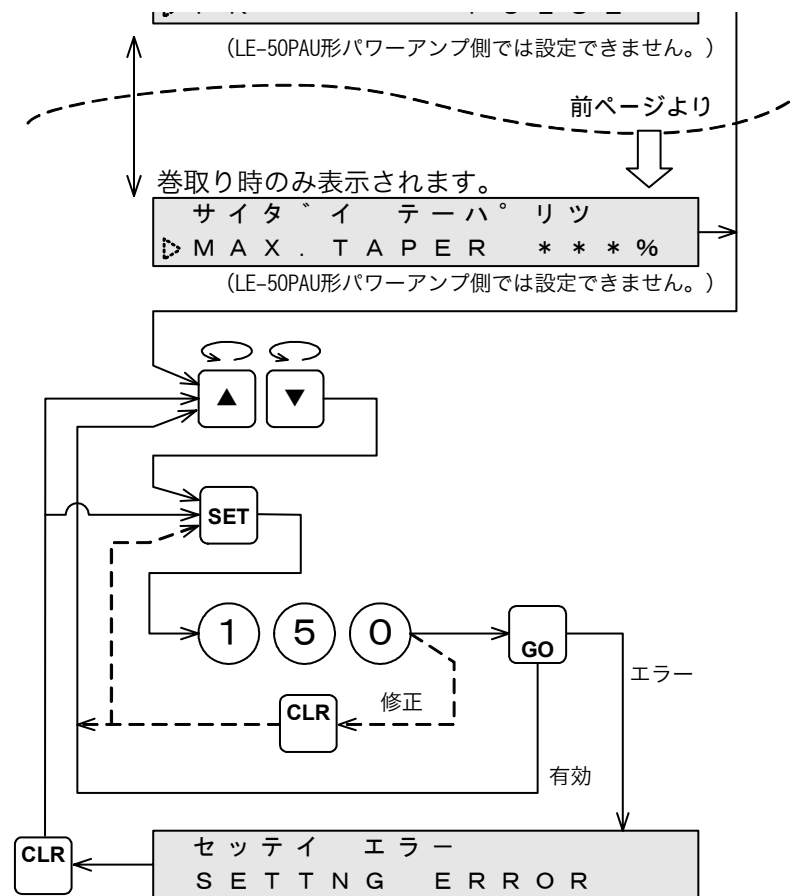
入力信号レベル-----0.5 ~ 8.0V

- ・ DIP SW.1 = ON、SW.2 = OFF、SW.3 = ON の時のみ設定が有効。
- ・ 設定は常時受け。

巻軸 100 回転当たりの巻軸パルス数

- ・ 設定範囲 -----10 ~ 1000
- ・ 初期設定値 -----100

## 4. 設定操作



巻取り時の最大テーパ率 (38 ページ参照ください)

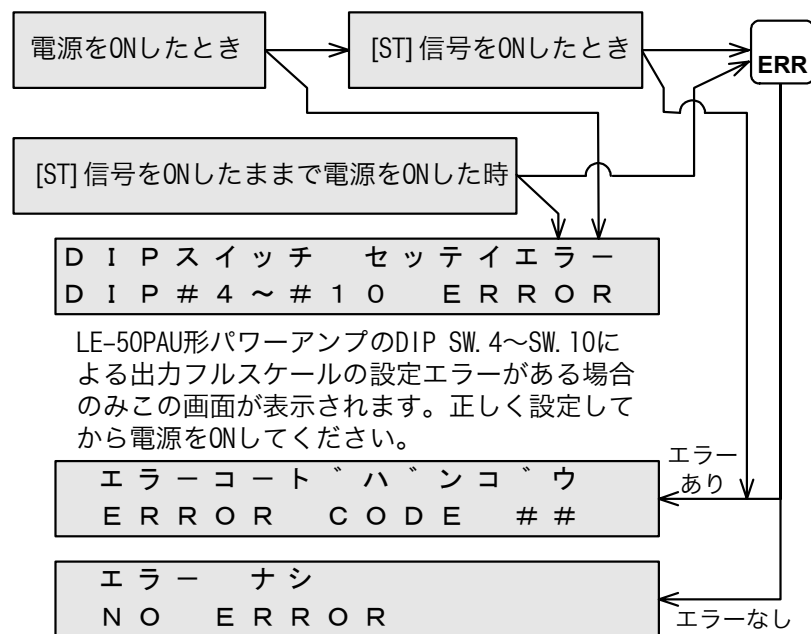
- ・ 設定範囲 -----20 ~ 500%
- ・ 初期設定値 -----100%

- ・ [ ] [ ] キーで画面や行の選択を行います。
- ・ 目的の行に『▶』を表示させ、[SET] キーを押すと設定モードになります。設定モードは[GO] キーまたは[CLR] キーで解除されます。
- ・ [0 ~ 9] キーで数値を設定後 [GO] キーを押します。[GO] キーを押さなければ設定は無効です。

- ・ 設定値が設定範囲外の場合は「GO」キーを押すと『セッテイエラー』が表示されます。[CLR] キーを押してから再設定してください。
- ・ 巻軸 100 回転当たりの巻軸パルス数と巻取り時の最大テーパ率の設定は LE-5AP-E でのみ設定できます。LE-50PAU 形パワーアンプ側では設定できません。他の項目はパワーアンプ側でも設定可能です。

### 4.5 エラーチェック

設定値に誤りがあったり、設定もれがあると下記のようなエラーチェックが行われます。



- (1) [ SET ] キーが押された後、[ CLR ] キーまたは [ GO ] キーを押すまではエラーチェック操作は無効です。
- (2) エラーメッセージを表示している時は、[ CLR ] キーを押してから [ ERR ] キーを押すことによりエラーチェックが行われます。
- (3) [ST]入力をONした時は、エラー 1~4がある時のみエラー表示が行われます。
- (4) 複数のエラーがある時は、表示されたエラーを修正した上で再度エラーチェックを行ってください。
- (5) テーパーテンション制御を使用しない場合、[ CLR ] キーを押してエラー番号11、12、13がでて問題なく動作します。

## 4. 設定操作

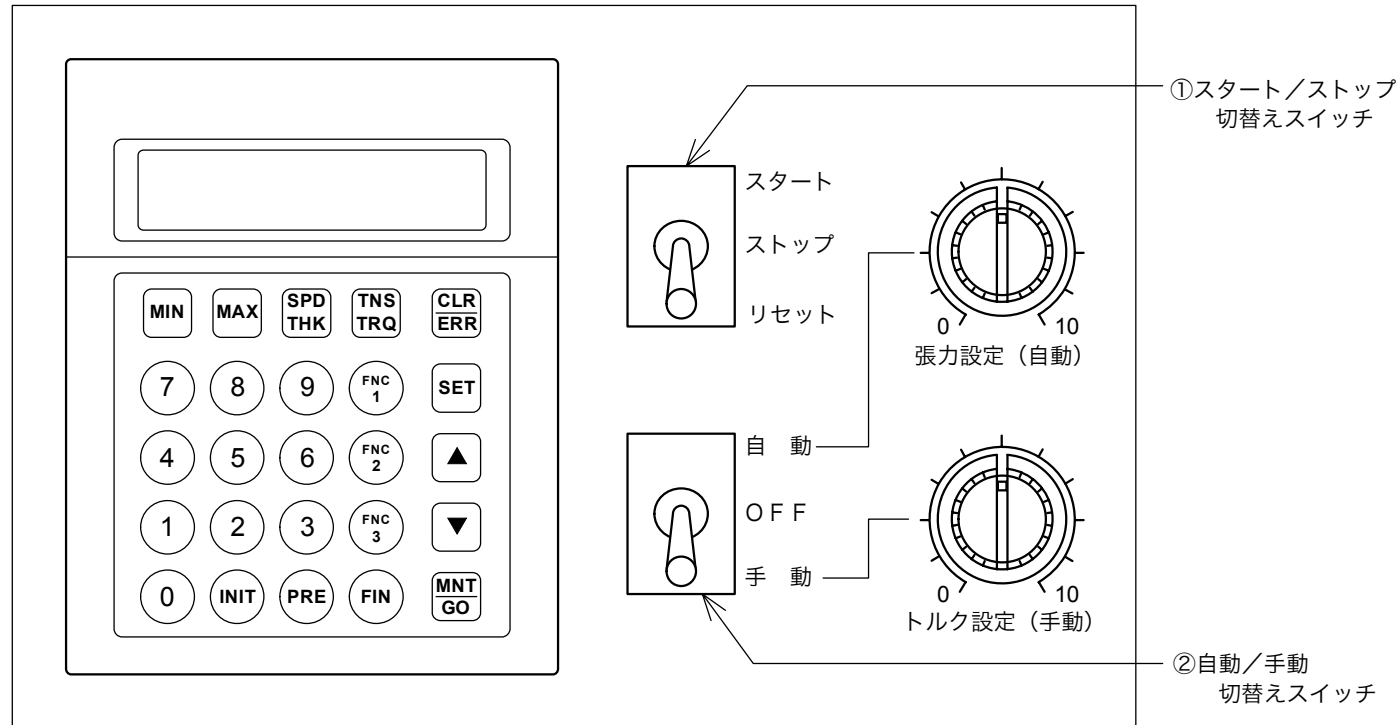
番号	エラー内容	エラーのまままで運転した場合
1	最小径 $D_1$ の設定がない。	制御出力 = OFF $D_1 \geq D_4$ は設定を受けません。
2	最大径 $D_4$ の設定がない。	
3	厚さ $T$ の設定がない。(パルス・厚み、速度・厚み設定方式)	巻径は変化せず、初期径 (巻取り = $D_1$ 、 巻出し = $D_4$ ) のまま。
4	速度 $V$ の設定がない。(速度・厚み設定方式)	
11	小径 $D_2$ 、小径張力 $T_2$ のどちらか一方または両方が初期値 0 のまま。	( $D_2$ 、 $T_2$ ) の設定を無視。
12	大径 $D_3$ 、大径張力 $T_3$ のどちらか一方または両方が初期値 0 のまま。	( $D_3$ 、 $T_3$ ) の設定を無視。
13	$D_1 < D_2 < D_3 < D_4$ の関係不正。 $D_2 = 0$ 、 $D_3 = 0$ の時は大小判定を行いません。	( $D_2$ 、 $T_2$ )、( $D_3$ 、 $T_3$ ) の両方の設定を無視して運転。

LE-50PAU 形パワーアンプの電源表示 LED が点灯していて、LE-5AP-E の表示が行われない場合は接続ケーブルの接続状態を確認してください。

## 5. パネルの設計例

### 5.1 外付けボリューム

外付けボリュームによる操作パネル面の設計例と入力の接続例を示します。

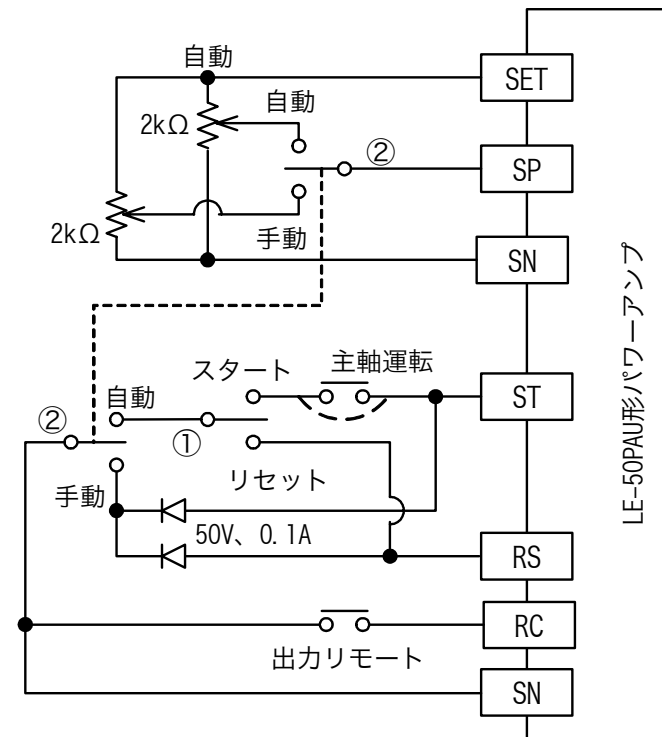




## 5. パネルの設計例

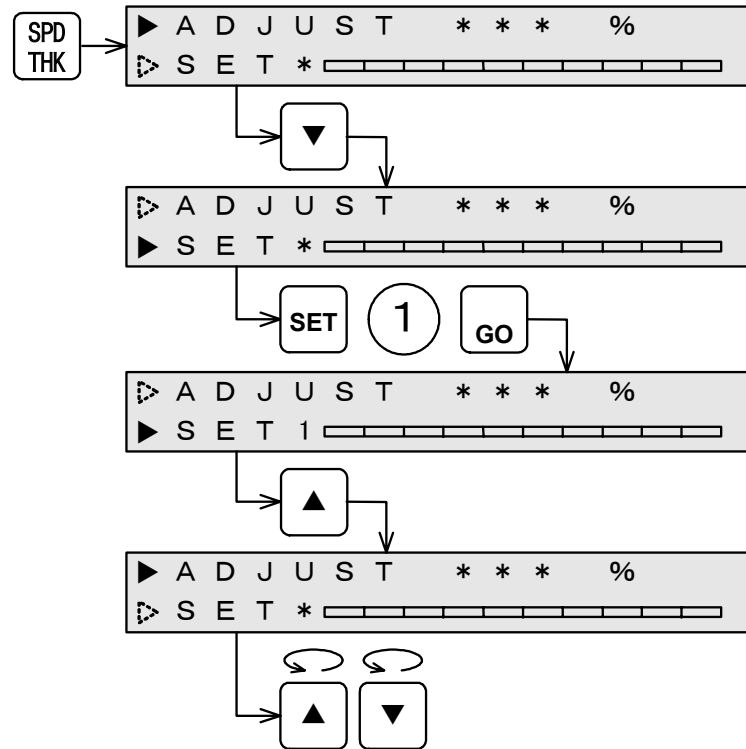
- [1] SW を『OFF』にすると [SP] 端子への制御信号が 0V となり、出力が出なくなります。
- [2] SW を『自動』にすると張力設定ボリュームが有効になり、張力設定ボリュームで張力の設定ができます。出力は巻径演算結果に対応して変化します。
- [3] SW が『自動』で SW を『スタート』にすると [ST] 入力が ON し、巻径演算を開始します。主軸の運転に対応して ON-OFF する信号があればこれを使用します。
- [4] SW が『自動』で SW を『スタート』『ストップ』にすると [ST] 入力が OFF して巻径演算を停止するとともに、ストップタイマが働き、ストップゲイン/ストップバイアスが有効になります。再度、SW を『ストップ』『スタート』にすると巻径の演算はリセットされず途中の径から継続されます。  
.....一旦停止モード
- [5] SW が『自動』で SW を『リセット』([ST] = OFF、[RS] = ON) にすると巻径演算値は初期径にリセットされます。
- [6] SW を『手動』にすると、[ST] = [RS] = ON となり、トルク設定ボリュームが有効になり、巻径演算結果には関係なくトルク設定ボリュームに対応した出力を発生します。

- ・自動運転において、一旦停止モード（途中の巻径から再運転）が不要な場合は中立 OFF のないスタート/リセットの 2 極スイッチが使用できますが、この場合、ストップゲイン/ストップバイアスの機能が働かなくなります。
- ・手動/自動の切替え時の出力 OFF モードが不要な場合は、中立 OFF のない手動/自動の 2 極スイッチが使用できます。



## 5.2 内蔵ボリューム

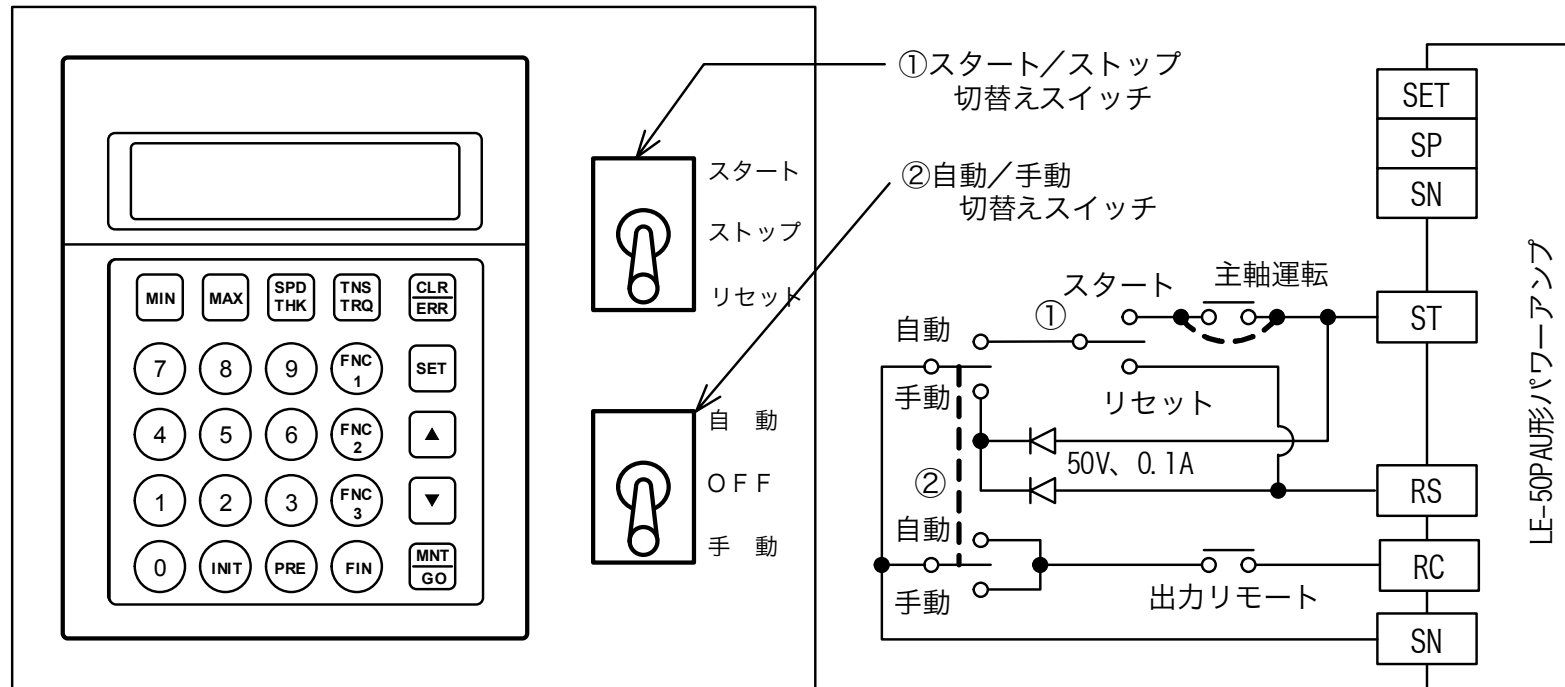
内蔵ボリュームモードへの切替え



- [1] [SPD / THK] キーを押して『ADJUST』画面を表示します。
- [2] [ ] キーを押して『▶』を『SET』の行に移動します。
- [3] [SET] [1] 「GO」キーを押して『SET』に1 (内蔵ボリュームモード) を設定します。
- [4] [ ] キーを押して『▶』を『ADJUST』の行に移動します。
- [5] [ ], [ ] キーで『ADJUST』の数値 (%) を設定します。

## 5. パネルの設計例

内蔵ボリュームによる操作パネル面の設計例と入力の接続例を示します。



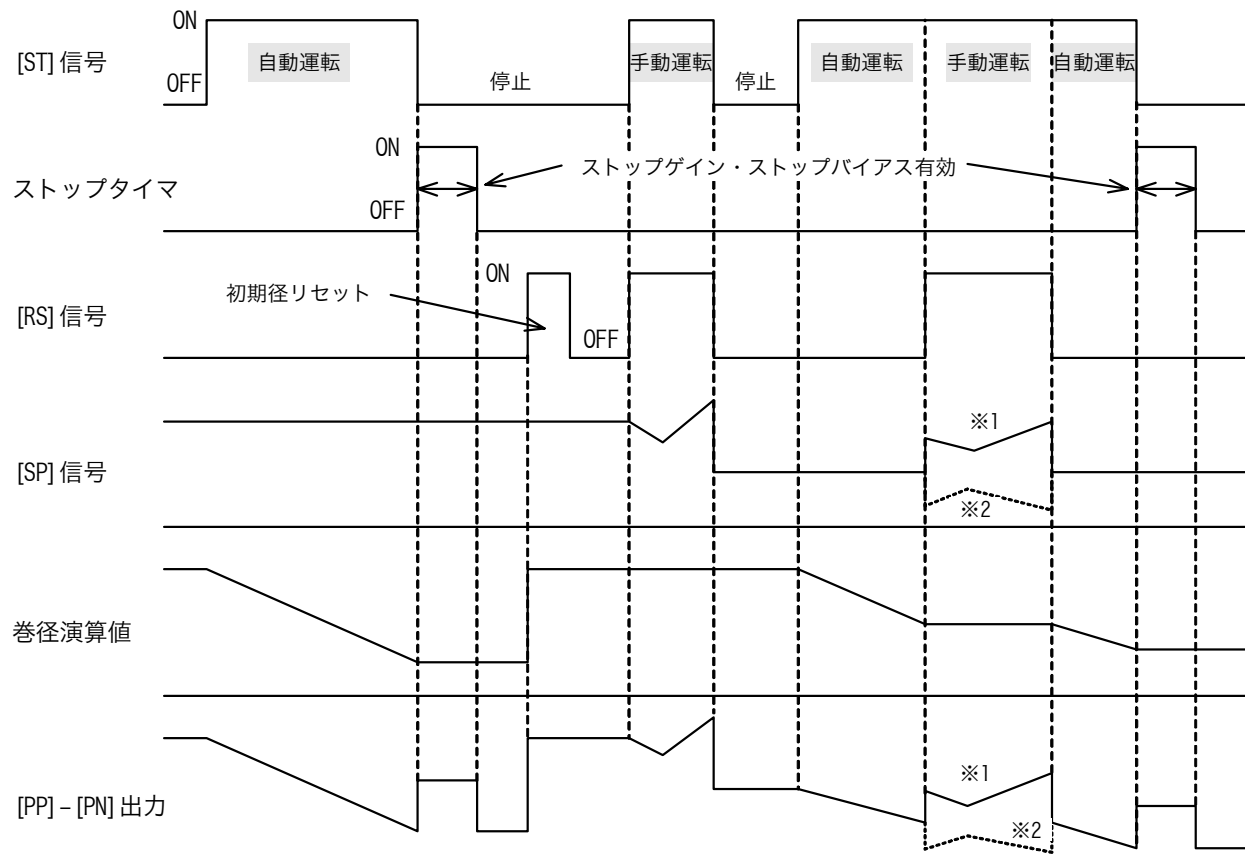
- [1] SW を『OFF』にすると [RC] 端子 OFF となり、出力が出なくなります。
- [2] SW を『自動』にすると内蔵ボリュームで張力の設定ができます。  
出力は巻径演算結果に対応して変化します。
- [3] SW が『自動』で SW を『スタート』にすると [ST] 入力が入力 ON し、巻径演算を開始します。  
主軸の運転に対応して ON-OFF する信号があればこれを使用します。
- [4] SW が『自動』で SW を『スタート』『ストップ』にすると [ST] 入力が OFF して巻径演算を停止するとともに、ストップタイマが働き、ストップゲイン/ストップバイアスが有効になります。  
再度、SW を『ストップ』『スタート』にすると巻径の演算はリセットされず途中の径から継続されます。……一旦停止モード

## 5. パネルの設計例

---

- [5] SW が『自動』で SW を『リセット』( [ST] = OFF、[RS] = ON ) にすると巻径演算値は初期径にリセットされます。
- [6] 手動 自動、または自動 手動に切替えた時は、切替前の出力値を保持するように『ADJUST』の設定値が自動的に変化します。ただし、大きな手動設定値から小さな巻径で自動に切替えた時は切替前の出力値を保持できない場合があります。
- ・自動時の『ADJUST』は張力値を設定するため、『ADJUST』 = 100%となっても、その時の巻径と最大径の設定値の関係で出力値は 100%とならない場合があります。  
-----7.2 項参照ください。

### 5.3 巻出し制御の運転例



- 5.1 項の例の、外付けボリュームモードで運転中において、自動 手動に切替えると [PP]-[PN] 出力は巻径に関係なく手動ボリュームに対応した出力になります。
- 5.2 項の例の、内蔵ボリュームモードで運転中において、自動 手動に切替えると [PP]-[PN] 出力が切替わる前の出力になるように『ADJUST』の設定値が自動的に変化します。

## 6.仕様

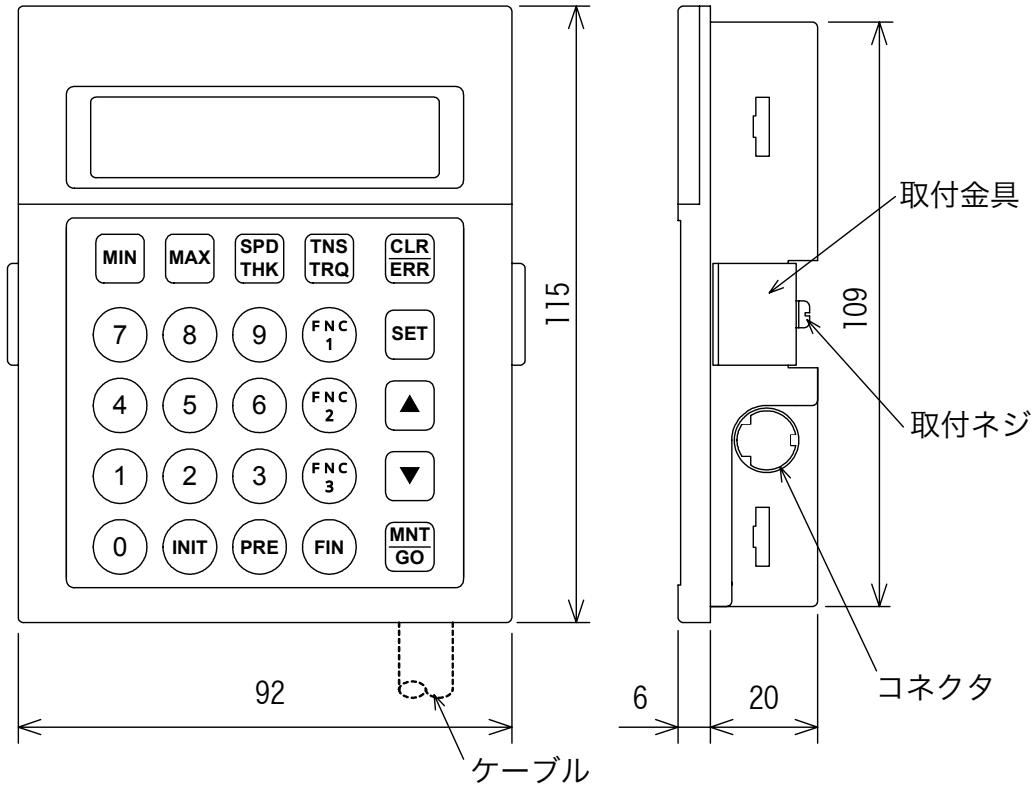
### 6.1 環境仕様

電 源	・ DC5V ± 5% 220mA (パワーアンプより給電)
使用周囲温度	・ 0 ~ + 50 °C
使用周囲湿度	・ 35 ~ 85%RH (結露しないこと)
耐 振 動	・ JIS C0040 に準拠…10 ~ 55Hz 0.5mm (最大 19.6m/S <sup>2</sup> ) …3 軸方向各 2 時間
耐 衝 撃	・ JIS C0041 に準拠 98m/s <sup>2</sup> 3 軸方向各 3 回
使用雰囲気	・ 腐食性・可燃性ガス・導電性ダストがなく、ほこりがひどくないこと
キーボード	・ 25 キー (ストローク 0.15 ~ 0.45mm のメンブレンスイッチ)
表示器	・ LED バックライト付 LCD 16 字 2 行

### 6.2 設定項目一覧

設定項目	記号	単位	設定範囲	初期値	設定項目	記号	単位	設定範囲	初期値
材料厚さ	t	μm	0.1 ~ 3276.7	0	ライン速度	V	m/min	1 ~ 999	0
巻 径	最小径	D1	mm	1 ~ 1999	トルク非線形補正	T10	%	1.0 ~ 99.0	10
	小 径	D2	mm	1 ~ 1999		T20			20
	大 径	D3	mm	1 ~ 1999		T40			40
	最大径	D4	mm	1 ~ 1999		T80			80
テ ー パ 率	最小径張力	T1	%	20 ~ 500	ストップゲイン	SPG	%	0 ~ 300	100
	小径張力	T2	%	20 ~ 500	ストップバイアス	SPB	%	0 ~ 60	0
	大径張力	T3	%	20 ~ 500	ストップタイマ	SPT	秒	0 ~ 30	10
	最小径張力	T4	%	20 ~ 500	補助出力タイマ	SST	秒	0 ~ 30	10
	最大テーパ率	MAX. TAPER	%	20 ~ 500	巻軸パルス数	PR	パルス	10 ~ 1000	100

6.3 外形寸法



### 7.1 テーパ率の定義

- ・ テーパ率は ( 最終径張力 / 初期径張力 ) で定義しています。従って
  - ・ 巻出し時 ----- 最小径張力 / 最大径張力
  - ・ 巻取り時 ----- 最大径張力 / 最小径張力となります。

### 7.2 最大出力について

#### (1) 巻出し時

- ・ 最大径の時に [SP] 信号または内蔵ボリュームによる張力設定値が最大のときに最大出力 ( 100% 出力 ) が発生します。

#### (2) 巻取り時

- ・ 最大径の時に [SP] 信号または内蔵ボリュームによる張力設定値が最大のときで、テーパ率が 27 ページで設定した最大テーパ率の設定値の時に最大出力 ( 100% 出力 ) が発生します。
- ・ 従って、使用するテーパ率が最大テーパ率の設定値より低い場合、最大出力 ( 100% 出力 ) はでなくなります。



作成日付	副番	内容
2006年7月	A	新規作成。



# 1. General description

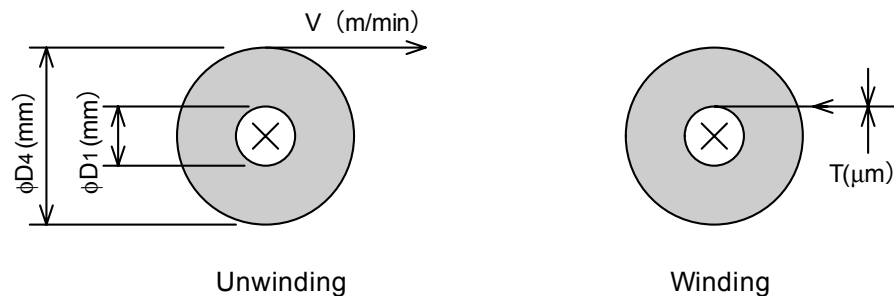
## 1.1 Principle of reel diameter detection

The LE-5AP-E operator panel combined with the LE-50PAU power amplifier offers the following two types of reel diameter detection type tension control.

### (1) Speed / thickness setting method (sensor-less method)

- The reel diameter  $D$  (mm) for case when winding / unwinding the material of thickness  $T$  ( $\mu\text{m}$ ) at a line speed  $V$  (m/min.) is given by the following formula.

$$D = \sqrt{D_4^2 - 4TVt / \pi} \quad \text{--- Unwinding} \qquad D = \sqrt{D_1^2 + 4TVt / \pi} \quad \text{--- Winding}$$



Where,

$D$  = Current diameter (mm)

$D_1$  = Initial winding diameter (mm)

$D_4$  = Initial unwinding diameter (mm)

$t$  = Operation time (min.)

- Set  $D_4$  for unwinding or  $D_1$  for winding as the initial diameter, and then set the material thickness  $T$  and line speed  $V$  to automatically calculate the reel diameter  $D$  which changes as the time passes. This method is called the speed / thickness setting method.
- Setting errors and dispersion in the line speed and thickness disable accurate reel diameter calculation. To limit the calculation result, set also the minimum diameter for unwinding or the maximum diameter for winding as the final diameter.

# 1. General description

## (2) Pulse / thickness setting method (reel sensor method)

- Attach a proximity switch to the reel to supply 1 pulse /rotation signal to the LE-50PAU, and set the material thickness  $T$  ( $\mu\text{m}$ ).

The reel diameter in this case is calculated automatically, using the following formula.

- Winding  $D = D_1 + 2NT \times 10^{-3}$
- Unwinding  $D = D_4 - 2NT \times 10^{-3}$

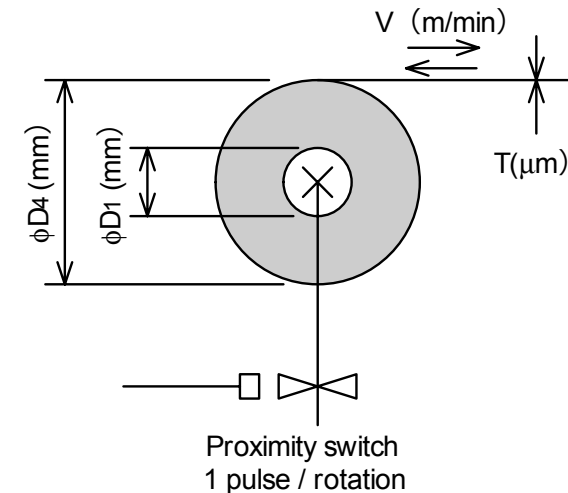
Where,  $N$  = Reel pulse count

$D$  = Current winding diameter (mm)

$D_1$  = Initial winding diameter (mm)

$D_4$  = Initial unwinding diameter (mm)

$T$  = Material thickness ( $\mu\text{m}$ )

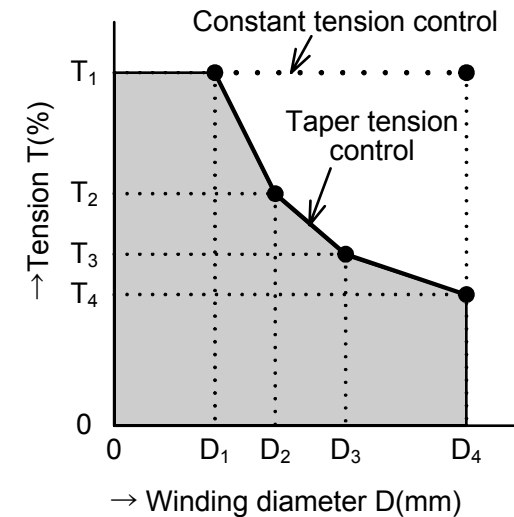


- Set  $D_4$  for unwinding or  $D_1$  for winding as the initial diameter, and then set the material thickness  $T$  to automatically calculate the reel diameter  $D$ . This method is called the pulse / thickness setting method.
- Setting errors and dispersion in the material thickness disable accurate reel diameter calculation. To limit the calculation result, set also the minimum diameter for unwinding or the maximum diameter for winding as the final diameter.

# 1. General description

## 1.2 Taper tension control

- Taper tension control (or taper control) changes the operation tension in accordance with changes in the reel diameter.
- Taper control used mainly for winding control reduces the operation tension as the winding diameter increases to prevent tight winding, winding deviation, etc. of material during winding.
- Set the target tensions  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  and  $T_4$  at the winding diameter  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$  and  $D_4$  ( $D_1 < D_2 < D_3 < D_4$ ) using the LE-5AP-E operator panel to achieve taper control shown on the right.  
Refer to section 4.1 for the setting method.



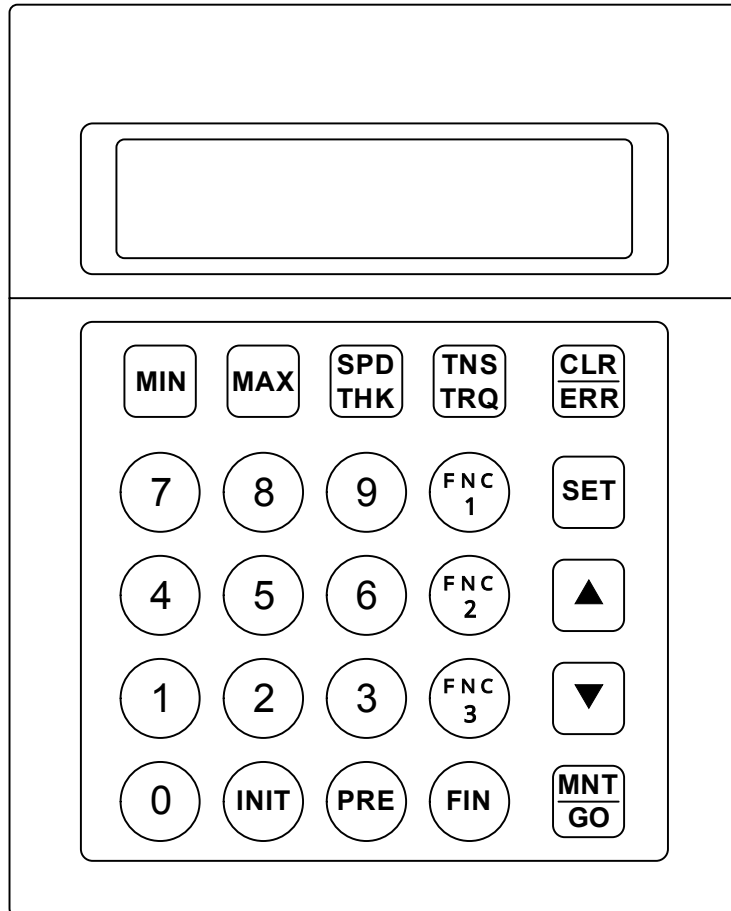
## 1.3 Non-linearity compensation

- The torque non-linearity characteristic of clutches and brakes can be compensated to set the non-linearity compensation in the same way as the LE-50PAU power amplifier.
- Use the [FNC 2] key in the LE-5AP-E operator panel to easily set non-linearity compensation though the LE-50PAU power amplifier is available also for setting. -----Refer to section 4.4.  
(Refer to the LE-50PAU power amplifier instruction manual for the setting method in the power amplifier.)

# 1. General description

## 1.4 Operator panel ----- Use the operator panel for various settings and monitoring.

- Key functions



[1] [MIN] key

- Displays the setting window for the minimum diameter D1 and the tension T1 at the minimum diameter.  
-----Refer to section 4.1.

[2] [MAX] key

- Displays the setting window for the maximum diameter D4 and the tension T4 at the maximum diameter.  
-----Refer to section 4.1.

[3] [SPD/THK] key

- Displays the setting window for the line speed and material thickness. -----Refer to section 4.2.

[4] [TNS/TRQ] key

- Displays the setting window for the tension or torque.  
-----Refer to section 4.3.

[5] [CLR/ERR] key

- Clears an input value while a set value is input.
- Displays the contents of error in the normal operation mode. -----Refer to section 4.5.

# 1. General description

---

## [6] [SET] key

- Starts the setting mode.
- Press this key, and then input a numeric value to be set.

## [7] [▲] and [▼] keys

- Move the cursor upward and downward among windows or among lines on one window.

## [8] [MNT/GO] key

- Determines a set value.

## [9] [FNC 1] key

- Displays the setting window for the stop gain/stop bias.

## [10] [FNC 2] key

- Displays the setting window for torque non-linearity compensation.

## [11] [FNC 3] key

- Displays the setting window for Vmax. in the input signal “0 to Vmax.” mode.  
(Refer to section 4.4 for the functions of the [FNC 1] to [FNC 3] keys.)

## [12] [0] to [9] keys

- Set a numeric value.

## [13] [INIT], [PRE] and [FIN] keys

- Not available.

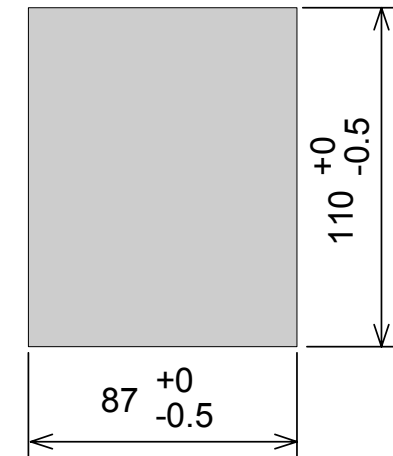
## 2. Installation and Wiring

### 2.1 Installation

#### (1) Mounting method

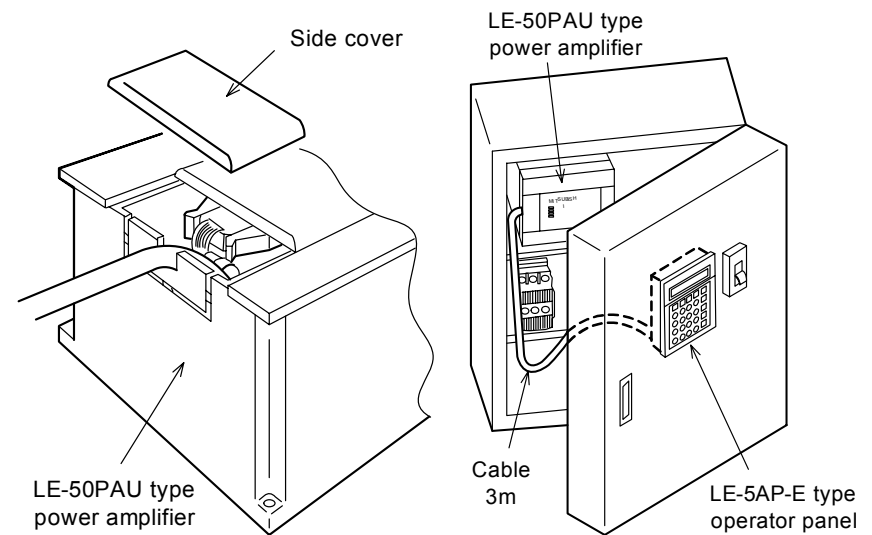
- [1] Detach the mounting plate on the back of the LE-5AP.
- [2] Insert the main body from the control panel surface.
- [3] Screw the mounting plate to the rear face of the main body, and press the control panel using the mounting plate and operator panel peripheral area.
- [4] Mounting screw tightening torque : 0.3 to 0.5 N•m
- [5] Control panel thickness : 4 mm or less

Panel cut dimension



#### (2) Connection to the power amplifier

- Connect the cable attached to the LE-5AP-E operator panel to the LE-50PAU power amplifier as shown on the right, and pull out the cable through the hook.





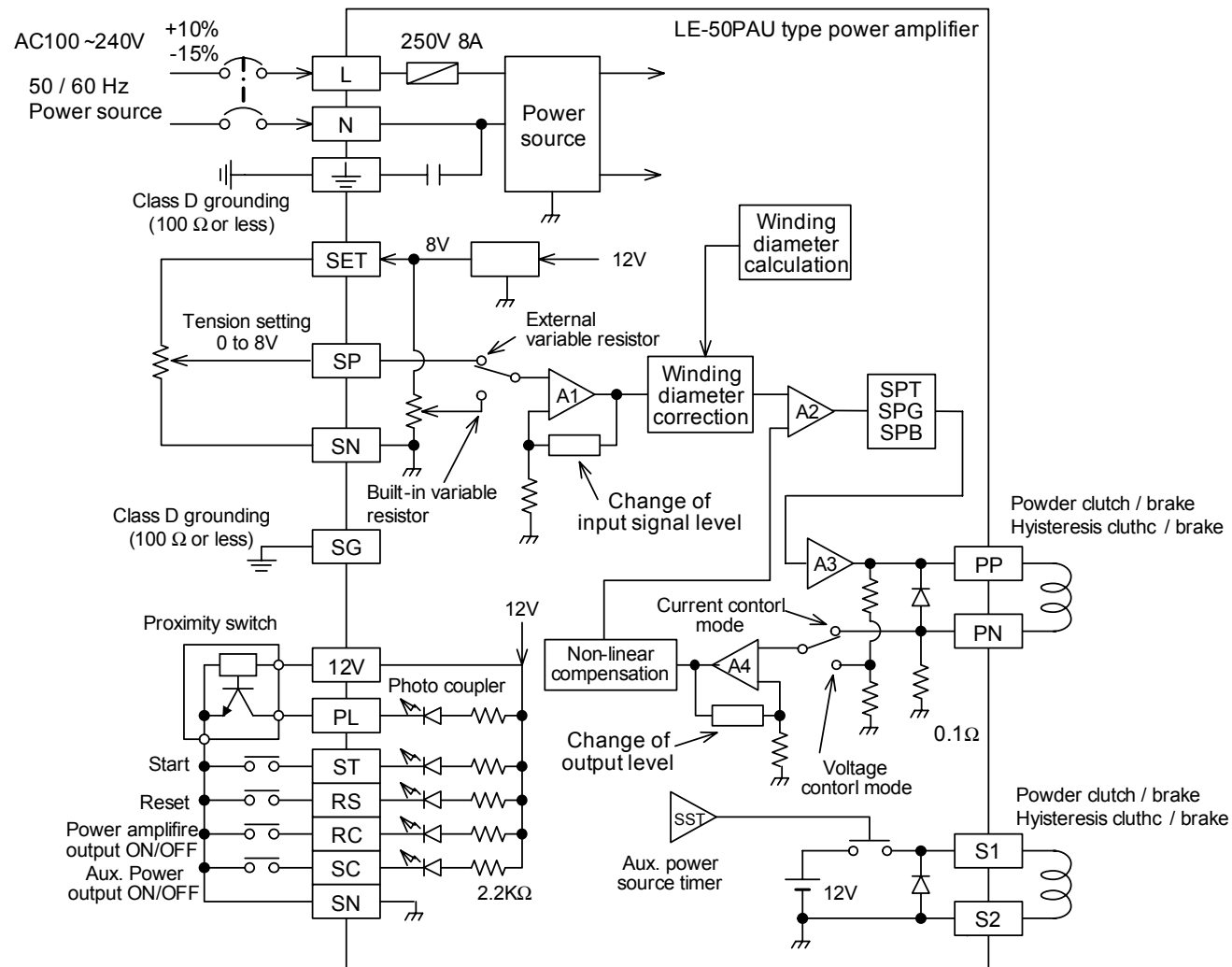
## 2. Installation and Wiring

### 2.2 Wiring

- Wiring method and cautions

-----Follow Sections 2.2 to 2.5 of the LE-50PAU power amplifier instruction manual.

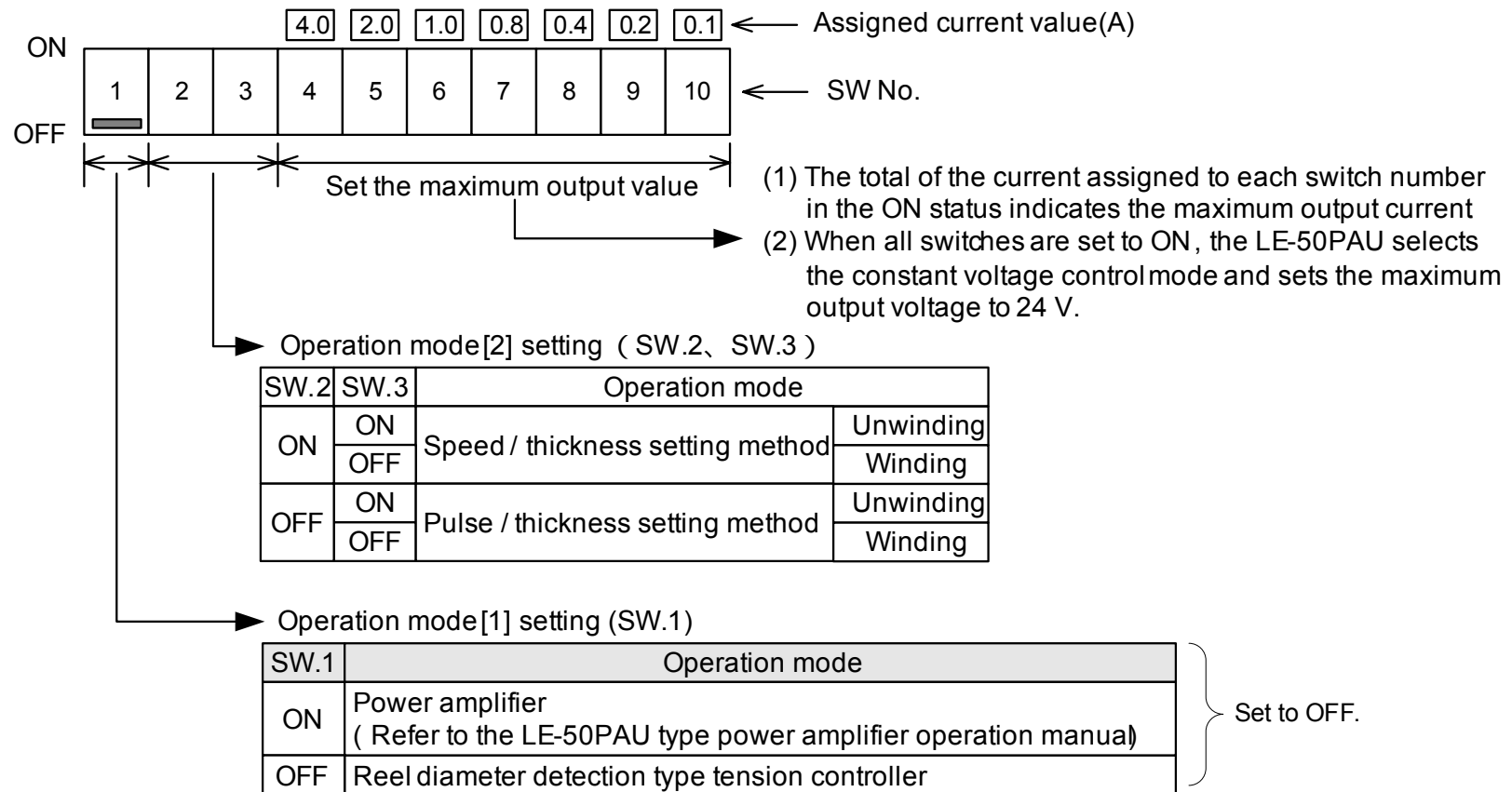
- External wiring diagram



### 3. Functions of DIP switch and Input Signals of the Power Amplifier

#### 3.1 Setting of DIP switch

- (1) Set the SW1 to OFF of the LE-50PAU power amplifier to set the power amplifier operation mode to the reel diameter calculation type tension control mode. This setting automatically sets the input signal level to “0 to 8 V” mode, and disables setting of any other input signal level.
- (2) Set the operation mode using the SW2 and SW3, and set the maximum output value using the SW4 to SW10 as shown below.

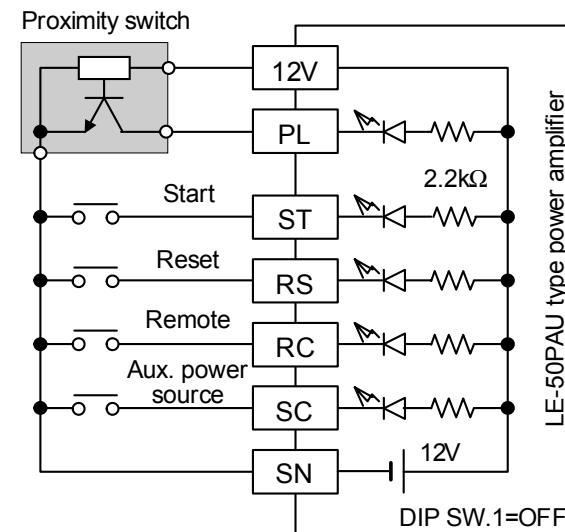


### 3. Functions of DIP switch and Input Signals of the Power Amplifier

#### 3.2 Input signals

##### (1) Reel pulse signal----- [PL]-[SN]

- Connect a proximity switch to the terminal when selecting the pulse / thickness setting method.  
Use an open collector type proximity switch of supply voltage 10 ~ 16 VDC, current consumption 15 mA or less and output current 10 mA or more.  
<Recommended sensor>  
Omron : E2E-X \* E1 (cylindrical type)  
TL-G3D-3 (channel type)
- Set the ON duration and OFF duration to 2 ms or more respectively. (Response frequency : 250 Hz or less)



##### (2) Start signal -----[ST]-[SN]

[1] The stop timer is actuated when the [ST] signal turns off, The stop gain and stop bias are valid while the stop timer is operating. (For the details of operation, refer to section 3.2.1 of the LE-50PAU power amplifier instruction manual.)

The setting of the stop gain and stop bias can be set using the keys of the LE-50PAU power amplifier, but the [FNC 1] key in the LE-5AP operator panel offers easier setting. -----Refer to Section 4.4.

(For the setting method in the power amplifier, refer to the LE-50PAU power amplifier instruction manual.)

[2] When the [ST] signal turns OFF, the reel diameter calculation is stopped after the stop timer reaches timeout.

- (a) When the speed / thickness setting method is selected, error occurs in the reel diameter calculation. Make sure to turn OFF the [ST] signal when stopping the machine.
- (b) When the pulse / thickness setting method is selected, calculation error may occur due to erroneous pulses generated in the proximity switch caused by vibration while the machine is stopped. To prevent this calculation error, turn OFF the [ST] signal.

### 3. Functions of DIP switch and Input Signals of the Power Amplifier

#### (3) Reset signal-----[RS]-[SN]

[1] When the [RS] signal turns ON while the [ST] signal is OFF, the reel diameter calculation result is reset to the initial diameter.

When the operation is continued in the [RS] signal ON status, the power amplifier does not calculate the reel diameter, and the reel diameter remains in the initial diameter.

The initial diameter is as follows:

- During unwinding control: Maximum diameter setting value
- During winding control : Minimum diameter setting value

[2] When the [RS] signal turns ON while the [ST] signal is ON, the power amplifier becomes the manual control mode. The control output [PP]-[PN] corresponds to the input signal [SP]-[SN] without regard to the reel diameter calculation result.

ST		RS	
		ON	OFF
ON	ON	Manual operation mode <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gives output corresponding to the input signal [SP]-[SN] (constant torque control).</li> <li>• Stops calculation, and holds the reel diameter calculation result.</li> </ul>	Automatic operation mode (operation) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gives output corresponding to the reel diameter calculation result (constant tension control).</li> <li>• Calculates the reel diameter.</li> </ul>
	OFF	Automatic operation mode (reel diameter reset) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gives output corresponding to the initial diameter (constant tension control).</li> <li>• Resets the reel diameter calculation result to the initial diameter.</li> </ul>	Automatic operation mode (stop) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gives output corresponding to the reel diameter calculation result (constant tension control).</li> <li>• Stops calculation, and holds the reel diameter calculation result.</li> </ul>

#### (4) Control output ON / OFF signal-----[RC]-[SN]

- This signal has the same function as the LE-50PAU power amplifier.

----- Refer to section 3.2.2 of the LE-50PAU power amplifier instruction manual.

### 3. Functions of DIP switch and Input Signals of the Power Amplifier

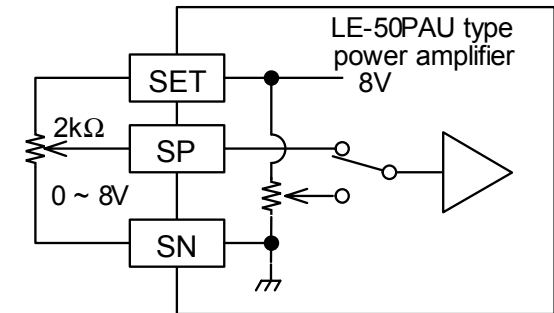
#### (5) Auxiliary power output ON / OFF signal -----[SC]-[SN]

- This signal has the same function as the LE-50PAU power amplifier.  
----- Refer to section 3.2.2 of the LE-50PAU power amplifier instruction manual.
- The setting of the auxiliary power output timer can be set using the keys of the LE-50PAU power amplifier, but the [FNC 1] key in the LE-5AP operator panel offers easier setting. -----Refer to Section 4.4.

#### (6) Output adjustment signal -----[SP]-[SN]

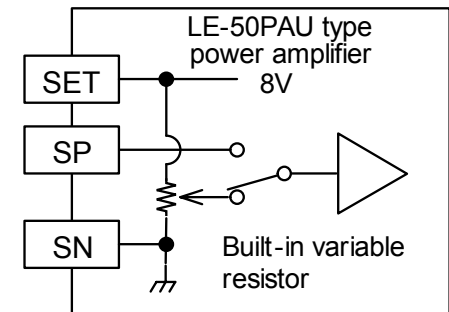
##### [1] Adjustment using the external signal

- Input the control signal of 0 ~ 8 VDC. Or connect an external variable resistor as shown on the right, and input the signal of 0 to 8 VDC between the terminals [SP] and [SN].
- The power amplifier outputs the control output [PP]-[PN] in accordance with this input voltage and [ST] - [RS] signal ON / OFF status as shown in the table in page 50.



##### [2] Adjustment using the built-in variable resistor

- When the built-in variable resistor is enabled by the LE-5AP-E operator panel, the signal from the outside are ignored and adjustment using the operator panel can be enabled.  
----- Refer to Section 5.2 for the adjustment procedure.



### 3.3 Output signals

- Output the same output signals as the LE-50PAU power amplifier.  
----- Refer to Section 3.3 of the LE-50PAU power amplifier instruction manual.

## 4. Setting Procedures

### 4.1 Setting of the reel diameter and taper ratio

- Set the minimum diameter  $D_1$ , maximum diameter  $D_4$ , taper ratios  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  and  $T_4$  for taper control and intermediate diameters  $D_2$  and  $D_3$ .

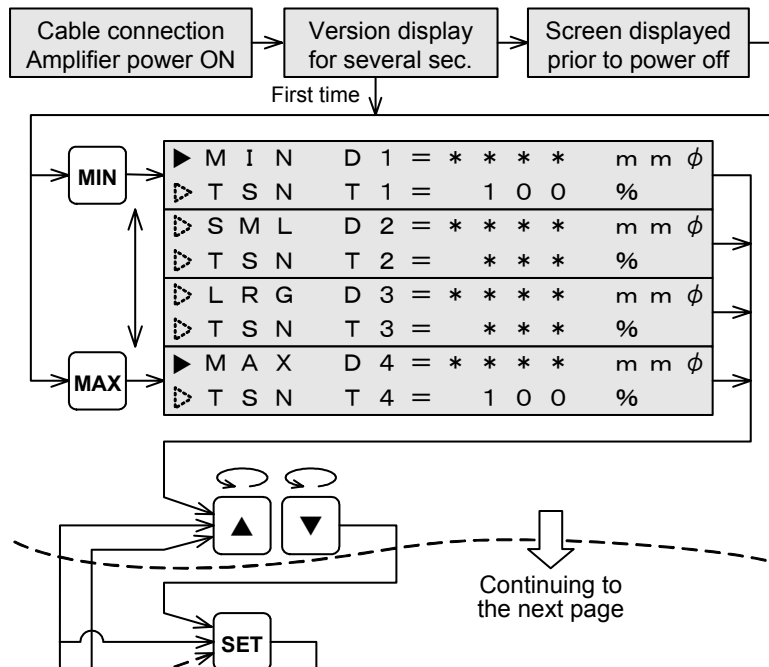
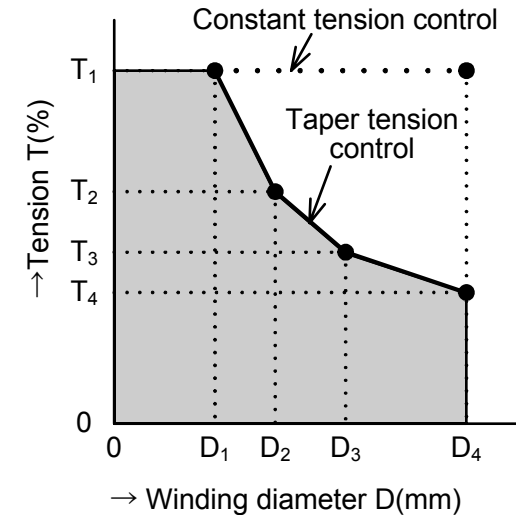
- Setting range

- $D_1 \sim D_4$  --1 ~ 1999 mm----- initial value = 0 mm
- $T_1 \sim T_4$  ---20 ~ 500% ----- initial value

$T_1$  and  $T_4 = 100\%$

$T_2$  and  $T_3 = 0\%$

- When not performing taper control, set the minimum diameter  $D_1$  and maximum diameter  $D_4$ , and leave other values in the initial status during operation.



- [1] The initial window appears when the power is turned on for the first time.

The window displayed just before previous power off appears when the power is turned on at the second time and later.

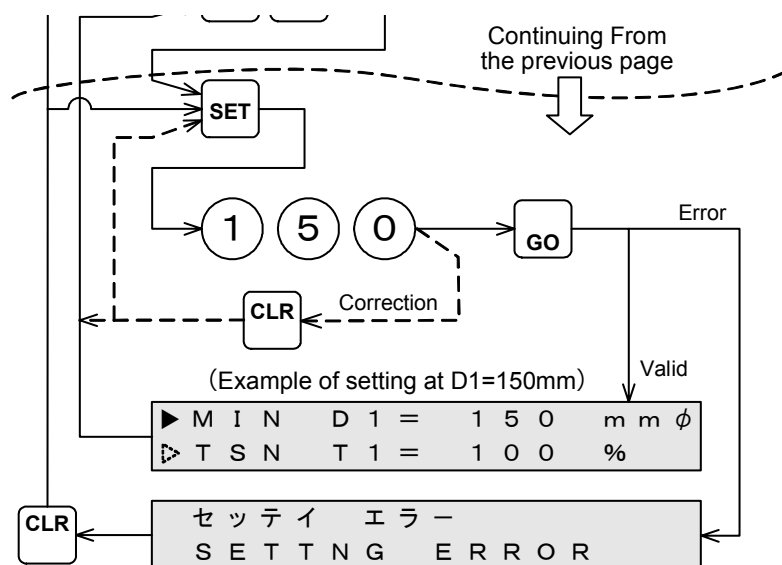
- [2] Press the [MIN] or [MAX] key to display the window corresponding to the pressed key.

The [MIN] and [MAX] keys are accepted on any window.

- [3] Use the [▲] and [▼] keys to change over a line or window and move the cursor "▶".

The [▲] and [▼] keys change over each window in the unit of 2 lines.

## 4. Setting Procedures



[4] Press the [SET] key to select the numeric value setting mode, and then set a numeric value using the [0] to [9] keys.

[5] Press the [GO] key to determine the numeric value. Press the [GO] or [CLR] key to reset the setting mode.

[6] When inputting a wrong value, press the [CLR] key, and perform the same procedure from the [SET] key. Press the [0] key to change a numeric value.

- When the input numeric value is outside the setting range, “SETTING ERROR” appears after presses the [GO] key. Press the [CLR] key, and set a proper numeric value.
- Only 100% for T4 to unwinding is acceptable, and only 100% for T1 to winding is acceptable.
- (D<sub>1</sub>, T<sub>1</sub>) and (D<sub>4</sub>, T<sub>4</sub>) should be set in any case. When D<sub>1</sub> or D<sub>4</sub> is the initial value (0), no power amplifier output is send out. Make sure to set (D<sub>1</sub> < D<sub>4</sub>). If (D<sub>1</sub> ≥ D<sub>4</sub>) are set, “SETTING ERROR” appears.
- Make sure to satisfy the relationship (D<sub>1</sub> < D<sub>2</sub> < D<sub>3</sub> < D<sub>4</sub>) when setting the diameter. In any other case (except when D<sub>2</sub> and D<sub>3</sub> are the initial value (0)), an error is indicated in the error check. -----Refer to section 4.5.
- Make sure to satisfy the relationship (T<sub>1</sub> > T<sub>2</sub> < T<sub>3</sub> < T<sub>4</sub>) when setting the tension. In any other case, the set values (D<sub>2</sub>, T<sub>2</sub>) and (D<sub>3</sub>, T<sub>3</sub>) are ignored.
- The D<sub>2</sub> set value is ignored when T<sub>2</sub> is the initial value (0), and The D<sub>3</sub> set value is ignored when T<sub>3</sub> is the initial value (0).
- Once setting (D<sub>2</sub>, T<sub>2</sub>) and (D<sub>3</sub>, T<sub>3</sub>), the settings cannot be returned to the initial value (0, 0). To ignore such setting, set again D<sub>2</sub> and D<sub>3</sub> to (D<sub>1</sub> or less) or (D<sub>4</sub> or more), or set again T<sub>2</sub> and T<sub>3</sub> to (T<sub>1</sub> or more) or (T<sub>4</sub> or less).

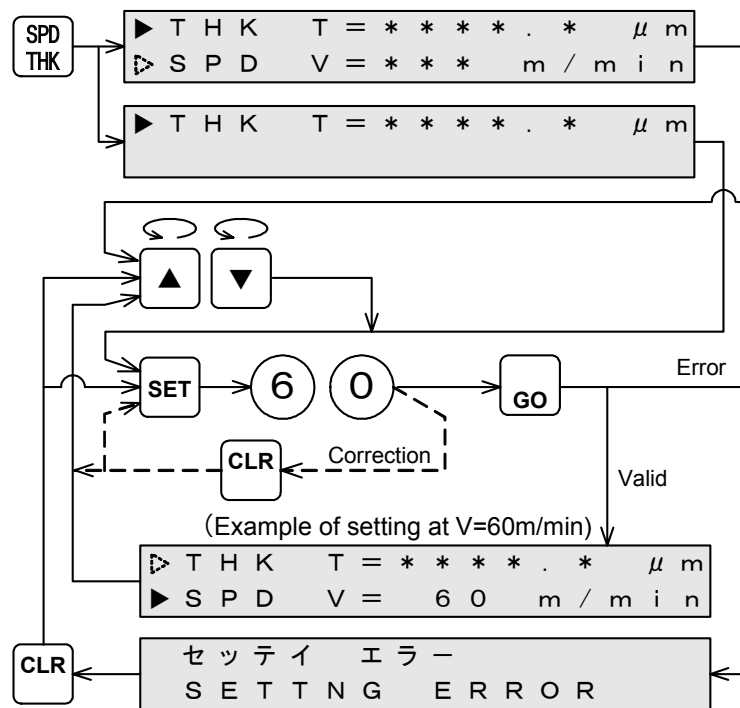
## 4. Setting Procedures

### 4.2 Speed / thickness setting

- Set the material thickness T.
- Set the line speed V when selecting the speed/thickness setting method.
  - Setting range
    - Material thickness T ----- 0.1 ~ 3276.7  $\mu\text{m}$  -----initial value = 0  $\mu\text{m}$
    - Line speed V ----- 1 ~ 999 m/min. -----initial value = 0 m/min.

[1] Turn on the power. The screen displayed just before previous power off appears.

[2] Press the [SPD/THK] key to display the screen shown below corresponding to the speed/thickness setting method or pulse/thickness setting method. The LE-5AP-E operator panel accepts the [SPD/THK] key on any screen.



In the speed/thickness setting method

In the pulse/thickness setting method

[3] Select “SPD” (speed) or “THK” (thickness) using the [▲] and [▼] keys.

Omit this selection when using the pulse / thickness setting method.

[4] Set a numeric value in accordance with [4] to [6] in section 4.1.

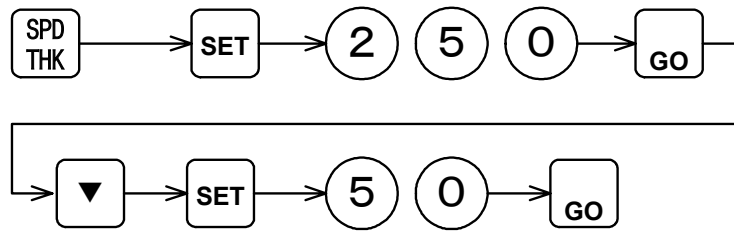


## 4. Setting Procedures

---

- When the input numeric value is out of the setting range, “SETTING ERROR” appears when the [GO] key is pressed and the input numeric value is not accepted. Press the [CLR] key, and set a proper numeric value.

<Setting example> When setting T to “25 μm” and V to “50 m/min.”



- Set “25.0 μm”, and move the cursor “▶” to the “SPD” line.

- Set “50 m/min.”.

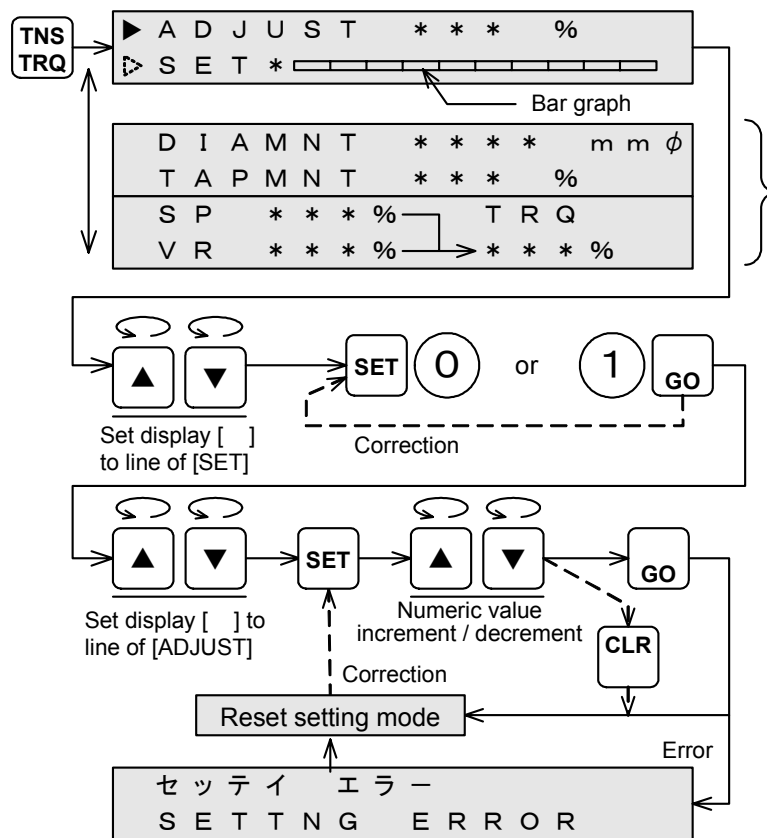
## 4. Setting Procedures

### 4.3 Tension / torque setting

- Set the tension in the automatic operation mode, or set the output in the manual operation mode.
- Enable or disable the built-in variable resistor.

[1] Turn on the power. The screen displayed just before previous power off appears.

[2] Press the [TNS/TRQ] key to display the “ADJUST” screen shown below. The LE-5AP-E operator panel accepts the [TNS/TRQ] key on any window.



- Set the tension or output in “ADJUST”, and enable or disable the built-in variable resistor in “SET”.
- Monitor the reel diameter, set value, etc.
- Input “0” to “SET” to enable the external variable resistor (and disable the built-in variable resistor). Input “1” to “SET” to enable the built-in variable resistor (and disable the external variable resistor).
- When inputting “1” to “SET” to enable the built-in variable resistor, the tension or output corresponds to the numeric value in “ADJUST”.
- The initial value of “SET” is “0” (disable the built-in variable resistor).

## 4. Setting Procedures

---

### (1) Adjusting the “ADJUST” value

- In “ADJUST”, the [▲] and [▼] keys increase or decrease a numeric value after pressing the [SET] key. A numeric value increases or decreases every time operator presses the [▲] or [▼] key. When the key is kept pressed, the numeric value is increased or decreased automatically.  
To reset the setting mode, press the [GO] or [CLR] key.
- Press the [GO] key to enable a numeric value. The LE-5AP-E operator panel accepts only 0 to 100%. An error message appears when any other value is set. Press the [CLR] and [SET] keys, and then set a proper value.
- Bar graph indicates a value set here.
- When inputting “0” (to enable the external variable resistor) to “SET”, “0%” remains displayed in “ADJUST”.

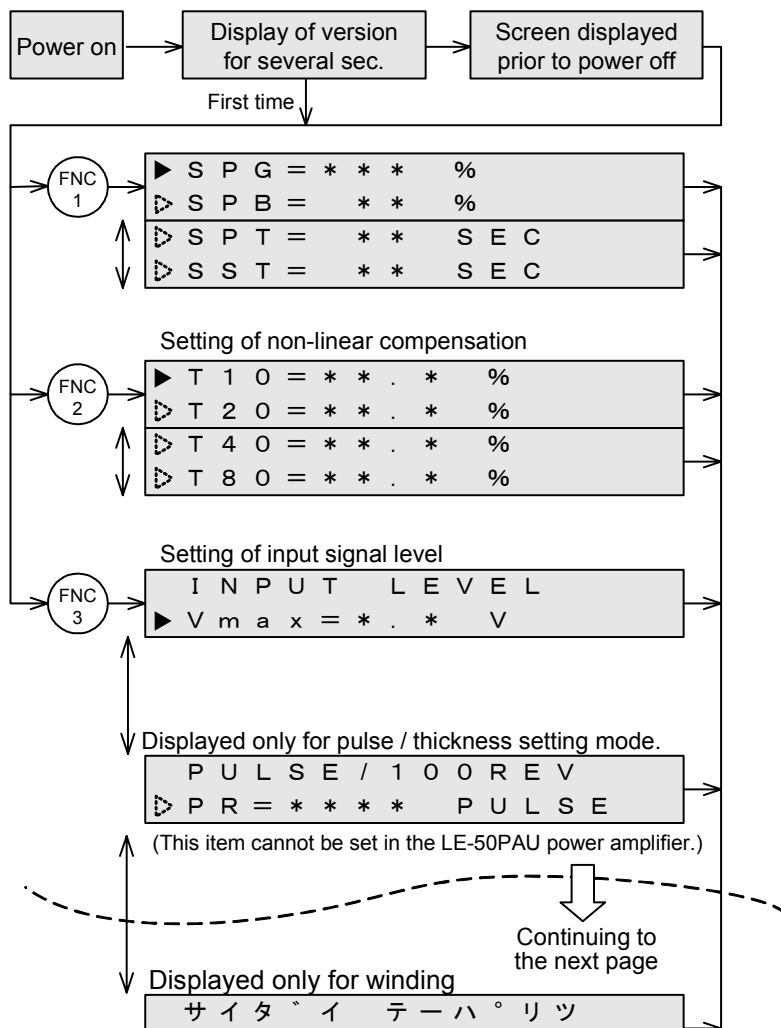
### (2) Contents of monitor display

- The following contents are displayed.
  - DIAMNT ----- Reel diameter calculation result
  - TAPMNT ----- Current taper ratio
  - SP----- Input voltage set by the external variable resistor (8 V = 100%)
    - “0” appears while the built-in variable resistor is enabled.
  - VR----- Value set by the built-in variable resistor (8 V = 100%)
    - “0” appears while the built-in variable resistor is enabled.
  - TRQ----- Current output (100% = maximum output value set by the DIP SW4 to SW10 in the power amplifier)
    - The current torque (100% when the output is 100%) is displayed while the power amplifier is executing non-linearity compensation.

## 4. Setting Procedures

### 4.4 Setting of operation constants using [FNC] keys

- When the [FNC 1] to [FNC 3] key is pressed, the screen shown below corresponding to each key are displayed
- These screen are changed over using the [▲] and [▼] keys, and the item where the cursor “▶” is located can be set.



SPG : Stop gain ----- 0 ~ 300%  
 SPB : Stop bias ----- 0 ~ 60%  
 SPT : Stop timer ----- 0 ~ 30 sec.  
 SST : Auxiliary power output timer ----- 0 ~ 30 sec.

T10 : Torque at 10% current ----- 1.0 ~ 99%  
 T20 : Torque at 20% current ----- 1.0 ~ 99%  
 T40 : Torque at 40% current ----- 1.0 ~ 99%  
 T80 : Torque at 80% current ----- 1.0 ~ 99%

- Refer to the table shown in Chapter 8 of the LE-50PAU power amplifier instruction manual, and set the percentage of the transmission torque of the used clutch or brake to T10 to T80.

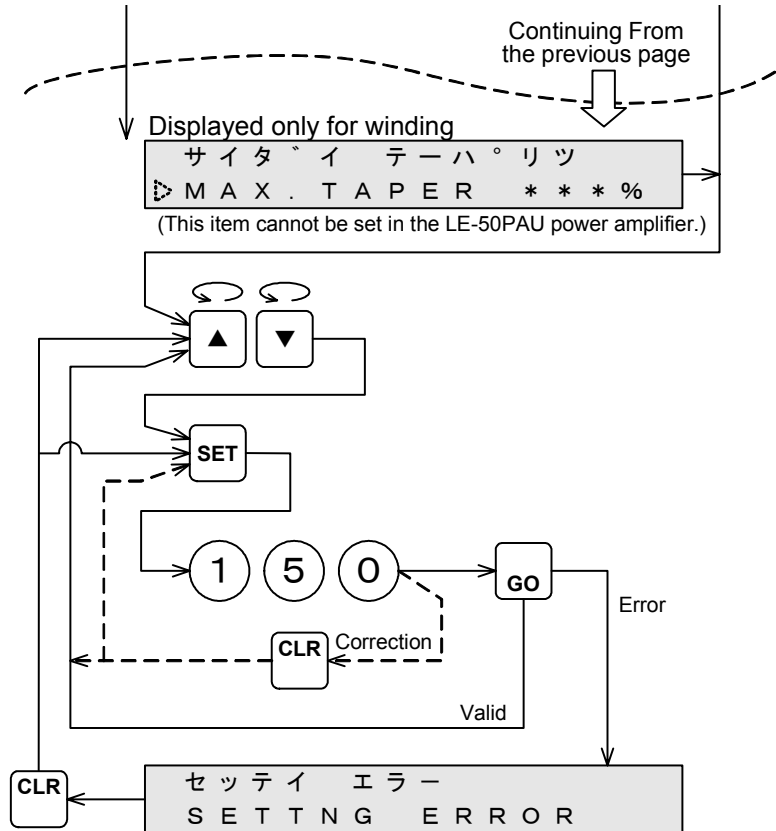
Input signal level ----- 0.5 ~ 8.0 V

- Setting is enabled only when the DIP switch is set to “SW1 = ON, SW2 = OFF, SW3 = ON”.
- The setting is always accepted.

Reel pulse number per 100 rotations

- Setting range ----- 0 ~ 1000
- Initial value ----- 100

## 4. Setting Procedures



Maximum taper ratio at winding (Refer to page 68.)

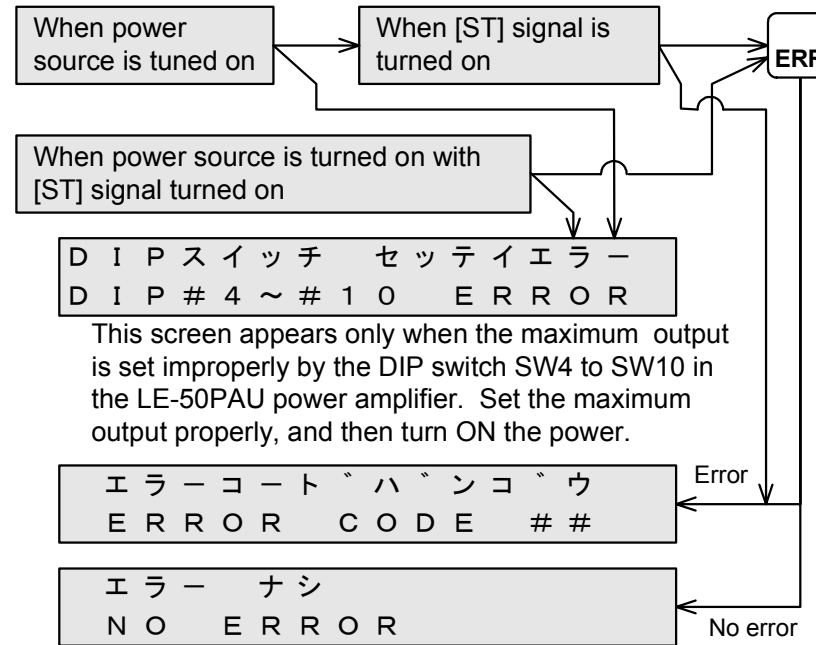
- Setting range ----- 20 ~ 500%
- Initial value ----- 100%
- Select a screen or line using the [▲] and [▼] keys.
- Display the cursor “▶” in a target line and press the [SET] key to select the setting mode. Press the [GO] or [CLR] key to reset the setting mode.
- Set a numeric value using the [0] to [9] keys, and press the [GO] key. The set value is ignored if the [GO] key is not pressed.

- When the set value is out of the setting range, “SETTING ERROR” appears when the [GO] key is pressed. Press the [CLR] key, and set a proper numeric value.
- Reel pulse number per 100 rotations and the maximum taper ratio can be set only in the LE-5AP-E operator panel. These two items cannot be set in the LE-50PAU power amplifier. Other items can be set in both the LE-5AP-E operator panel and the LE-50PAU power amplifier.

## 4. Setting Procedures

### 4.5 Error check

- The following error check is executed when a set value is improper or a required set item is not input.



- [1] The error check operation is remains invalid after pressing the [SET] key until the [CLR] key or [GO] key is pressed.
- [2] While the error message is displayed, the error check is executed by pressing the [ERR] key after pressing [CLR] key.
- [3] When the [ST] signal turns on, the error is displayed only when the error 1 to 4 has occurred.
- [4] When two or more errors have occurred, modify the currently displayed error first, and then perform the error check again.
- [5] When not using taper tension control, the operation is normally executed even if the error code 11, 12 or 13 is displayed by pressing the [CLR] key.

## 4. Setting Procedures

---

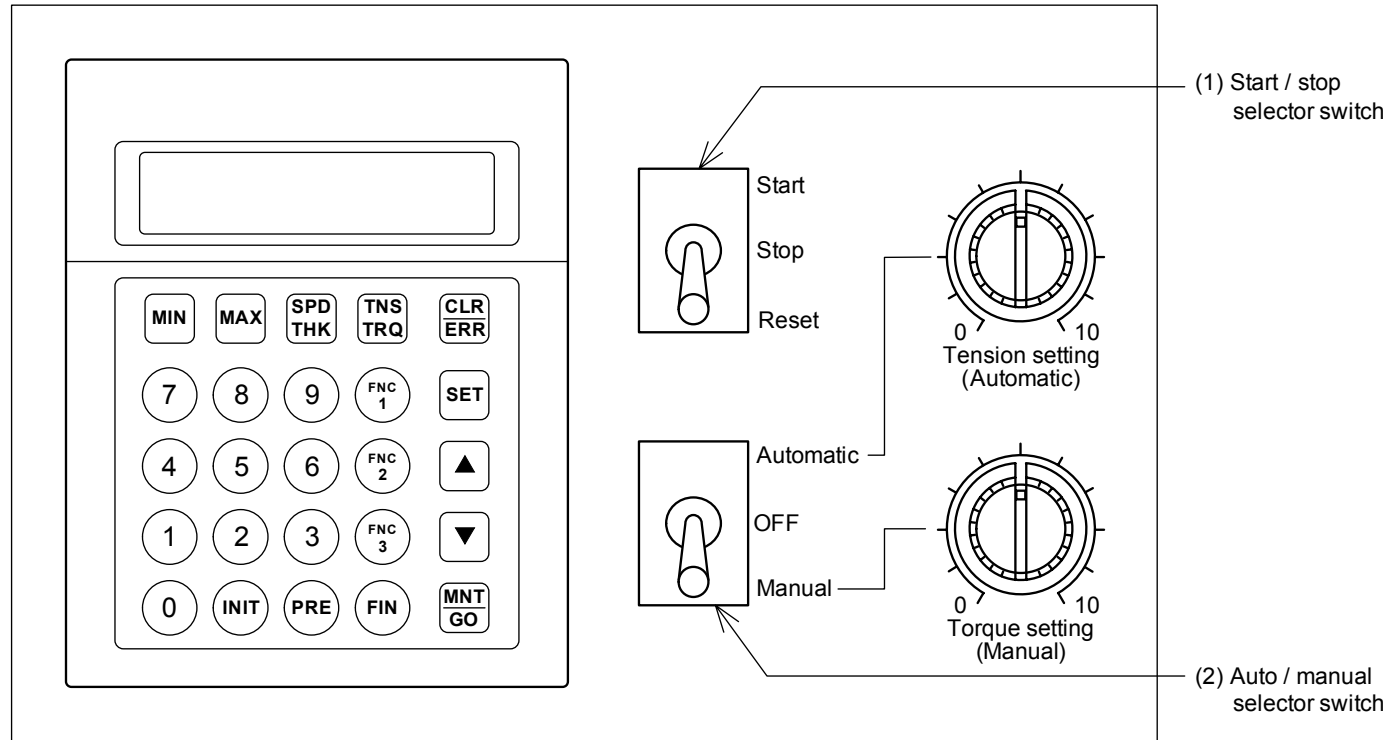
No.	Contents of error	Processing when operation is continued with error remained
1	Minimum diameter $D_1$ is not set.	The control output off. Setting is not accepted when the setting is ( $D_1 \geq D_4$ ).
2	Maximum diameter $D_4$ is not set.	
3	Thickness $T$ is not set. (pulse / thickness, speed / thickness setting method)	Reel diameter will not be changed and initial diameters (winding = $D_1$ , unwinding = $D_4$ ) remain unchanged.
4	Speed $V$ is not set. (speed / thickness setting method)	
11	Either or both the small diameter $D_2$ and the tension $T_2$ at small diameter remain in the initial value (0).	Setting of $D_2$ , $T_2$ is ignored.
12	Either or both the large diameter $D_3$ and the tension $T_3$ at large diameter remain in the initial value (0).	Setting of $D_3$ , $T_3$ is ignored.
13	Incorrect relationship of $D_1 < D_2 < D_3 < D_4$ . When $D_2$ is set to "0" and $D_3$ to "0", judgement of the relationship will not be executed.	Operation is continued with ( $D_2$ , $T_2$ ) and ( $D_3$ , $T_3$ ) ignored.

- Check whether the cable is correctly connected when the power indicator LED is on of the LE-50PAU power amplifier and the LE-5AP-E operator panel displays nothing.

## 5. Panel Design Examples

### 5.1 External variable resistor

- The following shows an operation panel design example and input connection example using external variable resistors.





## 5. Panel Design Examples

[1] When the switch (2) is set to off, the control signal to the [SP] terminal is 0 V, and the output value becomes 0V.

[2] When the switch (2) is set to “Automatic”, the tension setting variable resistor is valid and the tension is set by the tension setting variable resistor. The output changes in accordance with the reel diameter calculation result.

[3] When the switch (2) is set to “Automatic” and the switch (1) is set to “Start”, the [ST] input turns on and reel diameter calculation is started.

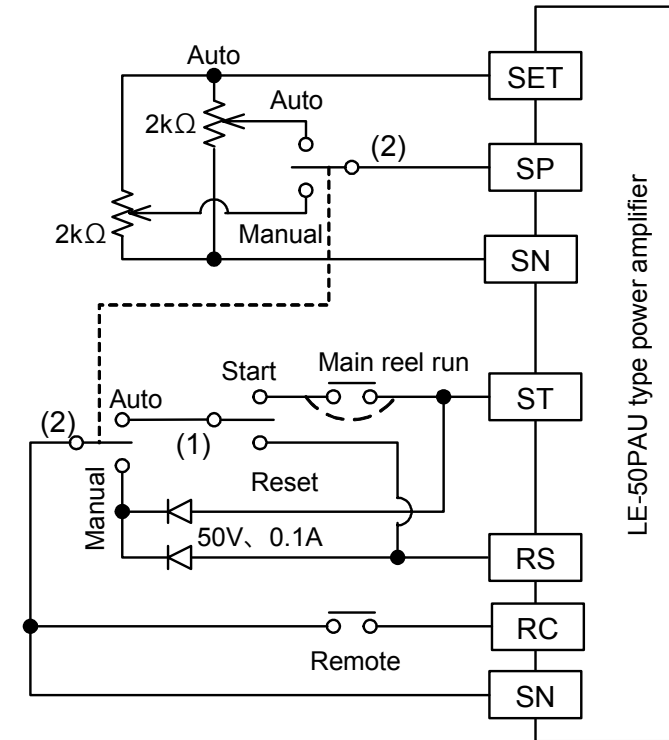
If there is a signal which turns on and off in accordance with the main reel operation, use it as the main reel run signal shown in the figure.

[4] When the switch (1) is set to “Stop” with the switch (2) remain in “Automatic”, the [ST] input turns off, reel diameter calculation is stopped, the stop timer is actuated, and the stop gain and stop bias are valid.

When the switch (1) is set to “Start” again, the calculated reel diameter is not reset, and the calculation is continued from a diameter on midway. ----- Pause mode

[5] When the switch (2) is set to “Automatic” and switch (1) is set to “Reset” ([ST] = OFF, [RS] = ON), the calculated reel diameter is reset to the initial diameter.

[6] When the switch (2) is to “Manual”, the [ST] and [RS] inputs turn on and the torque setting variable resistor is valid, the output becomes the value in accordance with the torque setting variable resistor without regard to the reel diameter calculation result.



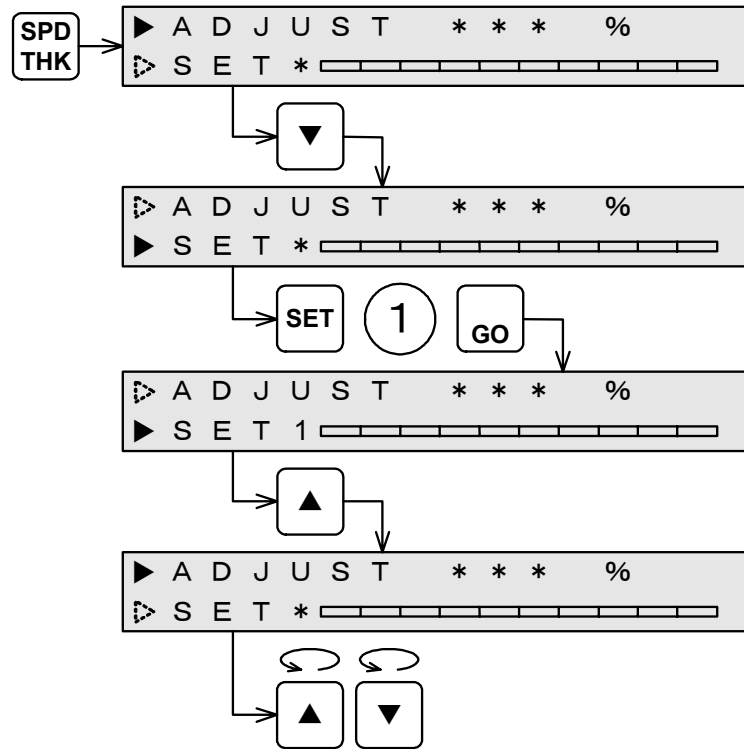
## 5. Panel Design Examples

---

- When the pause mode (restart from a reel diameter on midway) is not required in automatic operation, a two-pole switch for start / reset without neutral off is available. However, the stop gain and stop bias functions are disabled in this case.
- When the output off mode for manual / automatic changeover is not required, a two-pole switch for manual / automatic without neutral off is available.

### 5.2 Built-in variable resistor

- Changeover to the built-in variable resistor mode



[1] Press the [SPD/THK] key to display the ADJUST screen.

[2] Press the [▼] key to move the cursor "▶" to the "SET" line.

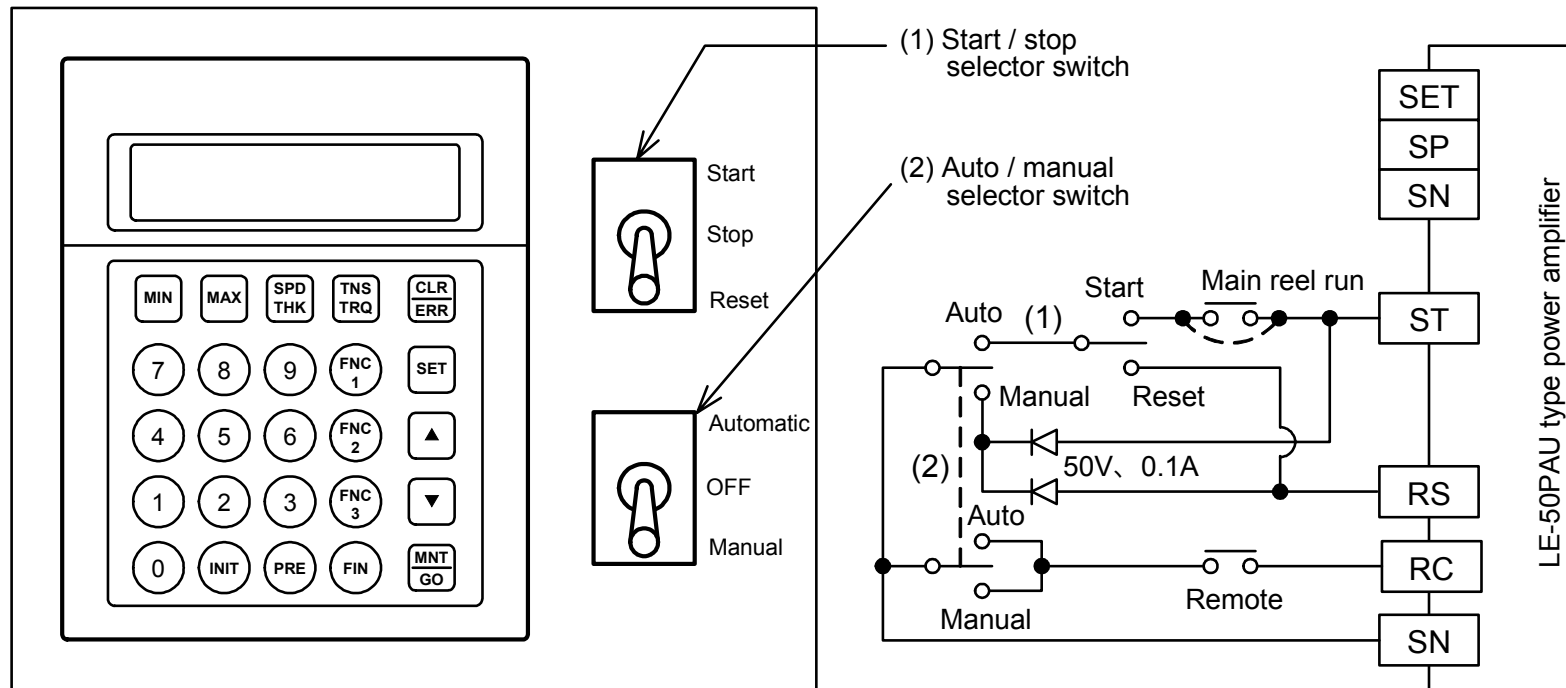
[3] Press the [SET] → [1] → [GO] keys in this order to set "1" (built-in variable resistor mode) to "SET".

[4] Press the [▲] key to move the cursor "▶" to the "ADJUST" line.

[5] Set a numeric value (%) to "ADJUST" using the [▲] and [▼] keys.

## 5. Panel Design Examples

- The following shows an operation panel design example and input connection example using the built-in variable resistor.



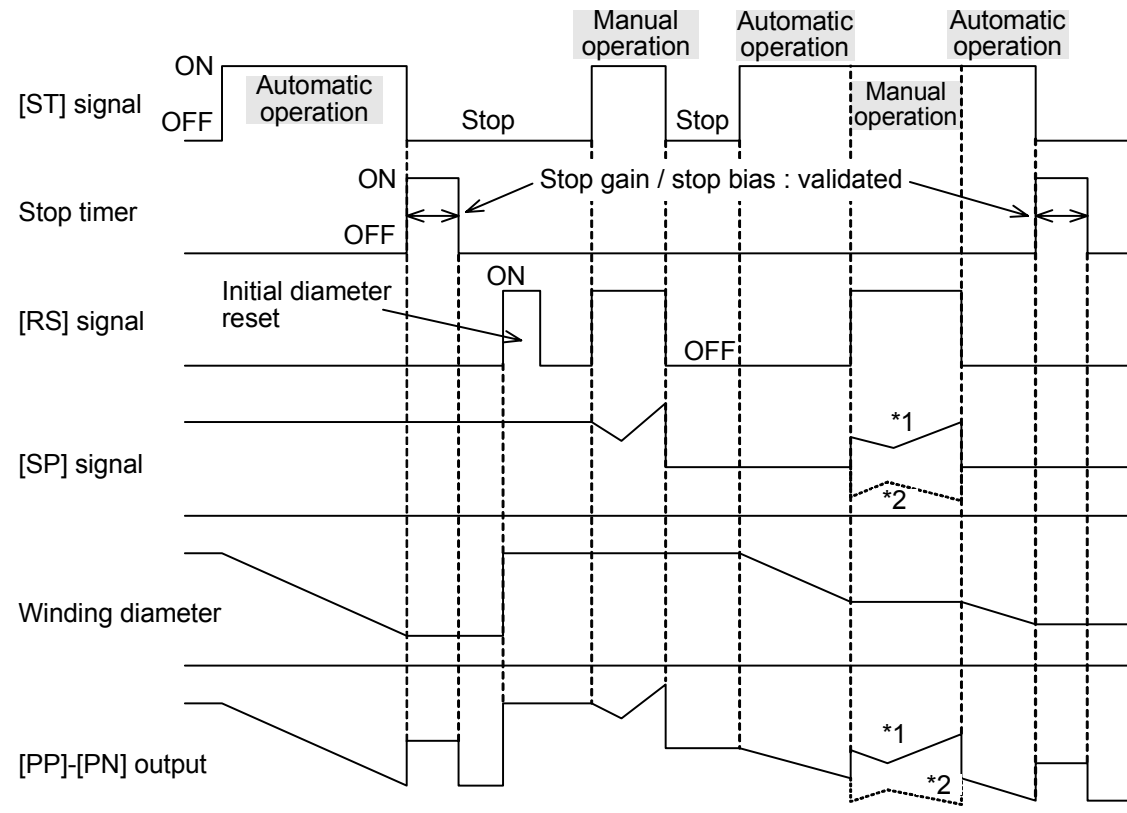
- [1] When the switch (2) is set to off, the control signal to the [SP] terminal is 0 V, and the output value becomes 0V.
- [2] When the switch [2] is set to “Automatic”, the tension is able to set by the built-in variable resistor. The output changes in accordance with the reel diameter calculation result.
- [3] When the switch (2) is set to “Automatic” and the switch (1) is set to “Start”, the [ST] input turns on and reel diameter calculation is started.
- If there is a signal which turns on and off in accordance with the main reel operation, use it as the main reel run signal shown in the figure.

## 5. Panel Design Examples

---

- [4] When the switch (1) is set to “Stop” with the switch (2) remain in “Automatic”, the [ST] input turns off, reel diameter calculation is stopped, the stop timer is actuated, and the stop gain and stop bias are valid. When the switch (1) is set to “Start” again, the calculated reel diameter is not reset, and the calculation is continued from a diameter on midway. ----- Pause mode
- [5] When the switch (2) is set to “Automatic” and switch (1) is set to “Reset” ([ST] = OFF, [RS] = ON), the calculated reel diameter is reset to the initial diameter.
- [6] When the operation mode is changed over from manual to automatic or from automatic to manual, the “ADJUST” set value automatically changes to hold the output value before changeover. However, when the operation mode is changed from the manual mode having a large set value at a small reel diameter to the automatic mode, the power amplifier cannot hold the output value before changeover in some cases.
- “ADJUST” sets the tension in the automatic mode. Even if “ADJUST” is set to “100%”, the output value does not become 100% in some cases depending on the reel diameter at that time and the maximum diameter set value. ----- Refer to section 7.2.

### 5.3 Unwinding control operation example



- \*1 : When the operation mode is changed over from automatic to manual during operation in the external variable resistor mode shown in the example in section 5.1, [PP]-[PN] output becomes the value in accordance with the manual variable resistors without regard to the winding diameter.
- \*2 : When the operation mode is changed over from automatic to manual during operation in the built-in variable resistor mode shown in the example in section 5.2, the "ADJUST" set value automatically changes so that the [PP]-[PN] output becomes the output before changeover.

## 6. Specifications

### 6.1 Environmental specifications

Power supply	• DC5V $\pm$ 5% 220mA (from LE-50PAU power amplifier)
Ambient temperature	• 0 to 50°C
Ambient humidity	• 35 to 85% RH (no condensation)
Vibration resistance	• In accordance with JIS C0040-----10 to 55Hz 0.5mm (19.6m/s <sup>2</sup> max) 2 hours in each axis direction.
Impact resistance	• In accordance with JIS C0041-----98m/s <sup>2</sup> 3 times in each axis direction.
Operation atmosphere	• Free from corrosive or flammable gas and conductive dust, less dust.
Keyboard	• 25 keys (membrane seat)
Display	• LCD with indicator LED back light

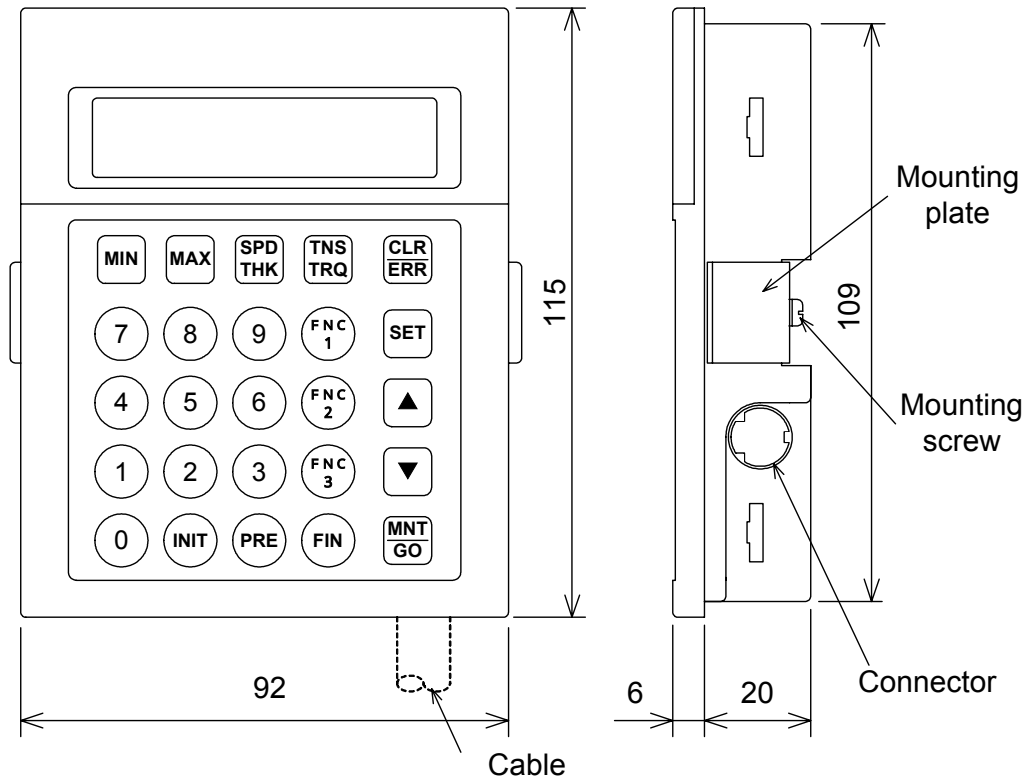
### 6.2 Set item list

Set item		Symbol	Unit	Range of setting	Initial value	Set item	Symbol	Unit	Range of setting	Initial value
Material thickness		t	$\mu$ m	0.1 ~ 3276.7	0	Line speed	V	m/min	1 ~ 999	0
Reel dia.	Minimum dia.	D1	mm	1 ~ 1999	0	Non-linearity compensation	T10	%	1.0 ~ 99.0	10
	Small dia.	D2	mm	1 ~ 1999	0		T20			20
	Large dia.	D3	mm	1 ~ 1999	0		T40			40
	Maximum dia.	D4	mm	1 ~ 1999	0		T80			80
Taper ratio	Minimum dia. tension	T1	%	20 ~ 500	100	Stop gain	SPG	%	0 ~ 300	100
	Small dia. tension	T2	%	20 ~ 500	0	Stop bias	SPB	%	0 ~ 60	0
	Large dia. tension	T3	%	20 ~ 500	0	Stop timer	SPT	sec.	0 ~ 30	10
	Maximum dia. tension	T4	%	20 ~ 500	100	Aux. power output timer	SST	sec.	0 ~ 30	10
	Maximum taper ratio	MAX. TAPER	%	20 ~ `500	100	Reel pulse number	PR	Pulse	10 ~ 1000	100

## 6. Specifications

---

### 6.3 Dimensions



### 7.1 Definition of taper ratio

- The taper ratio is defined as “Tension at final diameter / Tension at initial diameter”. Accordingly, the taper ratio is as follows.
  - Unwinding ----- Tension at minimum diameter / Tension at maximum diameter
  - Winding ----- Tension at maximum diameter / Tension at minimum diameter

### 7.2 Maximum output

#### (1) During unwinding

- The maximum output (100% output) is outputted when the diameter is maximum, and the tension set by the [SP] signal or built-in variable resistor is maximum.

#### (2) During winding

- The maximum output (100% output) is outputted when the diameter is maximum, the tension set by the [SP] signal or built-in variable resistor is maximum, and the current taper ratio is the maximum value set using the procedure described in page 59.
- Therefore, the maximum output (100% output) is not outputted when the used taper ratio is lower than the maximum taper ratio.



サービスのお問い合わせは下記へどうぞ

## 三菱電機システムサービス株式会社

北日本支社	〒 984-0042	仙台市若林区大和町 2-18-23	(022)238-1761
北海道支店	〒 004-0041	札幌市厚別区大谷地東 2-1-18	(011)890-7515
東京機電支社	〒 108-0022	東京都港区海岸 3-19-22(三菱倉庫芝浦ビル)	(03)3454-5521
神奈川機器サービスステーション	〒 224-0053	神奈川県横浜市都筑区池辺町 3963-1	(045)938-5420
関東機器サービスステーション	〒 331-0811	さいたま市北区吉野町 2-173-10	(048)652-0378
新潟機器サービスステーション	〒 950-8504	新潟市東大通 2-4-10(日本生命ビル 6F)	(025)241-7261
中部支社	〒 461-8675	名古屋市東区矢田南 5-1-14	(052)722-7601
北陸支店	〒 920-0811	金沢市小坂町北 255	(076)252-9519
静岡機器サービスステーション	〒 422-8058	静岡市駿河区中原 877-2	(054)287-8866
関西機電支社	〒 530-0076	大阪市北区大淀中 1-4-13	(06)6458-9728
京滋機器サービスステーション	〒 612-8444	京都市伏見区竹田田中宮町 8	(075)611-6211
姫路機器サービスステーション	〒 670-0836	姫路市神屋町 6-76	(079)281-1141
中四国支社	〒 732-0802	広島市南区大州 4-3-26	(082)285-2111
四国支店	〒 760-0072	高松市花園町 1-9-38	(087)831-3186
倉敷機器サービスステーション	〒 712-8011	倉敷市連島町連島 445-4	(086)448-5532
九州支社	〒 812-0007	福岡市博多区東比恵 3-12-16(東比恵スクエアビル)	(092)483-8208
長崎機器サービスステーション	〒 850-8652	長崎市丸尾町 4-4	(095)834-1116

# 三菱張力制御装置

## 取扱説明書



三菱電機株式会社

〒100-8310 東京都千代田区丸の内2-7-3 (東京ビル)

お問い合わせは下記へどうぞ

本社機器営業部.....	〒 100-8310	東京都千代田区丸の内 2-7-3 (東京ビル).....	(03)3218-6740
北海道支社.....	〒 060-8693	札幌市中央区北 2 条 4 丁目 1 (北海道ビル).....	(011)212-3793
東北支社.....	〒 980-0011	仙台市青葉区上杉 1-17-7 (仙台上杉ビル).....	(022)216-4546
關越支社.....	〒 330-6034	さいたま市中央区新都心 11-2 (明治安田生命さいたま新都心ビル ランド・アクシス・タワー).....	(048)600-5835
新潟支店.....	〒 950-8504	新潟市東大通 2-4-10 (日本生命ビル).....	(025)241-7227
神奈川支社.....	〒 220-8118	横浜市西区みなとみらい 2-2-1 (横浜ランドマ - クタワ - ).....	(045)224-2623
北陸支社.....	〒 920-0031	金沢市広岡 3-1-1 (金沢パ - クビル).....	(076)233-5502
中部支社.....	〒 450-8522	名古屋市中村区名駅 3-28-12 (大名古屋ビル).....	(052)565-3326
豊田支店.....	〒 471-0034	豊田市小坂本町 1-5-10 (矢作豊田ビル).....	(0565)34-4112
關西支社.....	〒 530-8206	大阪市北区堂島 2-2-2 (近鉄堂島ビル).....	(06)6347-2821
中国支社.....	〒 730-8657	広島市中区中島町 3-25 (ニッセイ平和公園ビル).....	(082)248-5445
四国支社.....	〒 760-8654	高松市寿町 1-1-8 (日本生命高松駅前ビル).....	(087)825-0055
九州支社.....	〒 810-8686	福岡市中央区天神 2-12-1 (天神ビル).....	(092)721-2247

## インタ - ネットによる三菱電機 FA 機器技術情報サ - ビス

MELFANSweb 製品情報ホームページ: <http://www.MitsubishiElectric.co.jp/melfansweb/>

## 三菱電機 FA 機器 TEL . FAX 技術相談

### 《TEL 技術相談》

受付 / 9:00 ~ 19:00 (月曜、火曜、木曜)  
9:00 ~ 17:00 (水曜、金曜)  
(土曜、日曜、祝祭日は除く)  
: 姫路製作所...(079)298-9868

### 《FAX 技術相談》

受付 / 月曜 ~ 金曜 (土曜、日曜、祝祭日は除く)  
9:00 ~ 16:30 (ただし、受信は常時)  
受付 FAX(052)719-6762...(FAX 技術相談センター)