

取扱説明書

潮流三相力率トランスデューサ

FSPTT2-83A-33

このたびは、当社の製品をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。
この取扱説明書は、本製品を正しく取り扱っていただくために必要な事項について記載されていますので、ご使用前に必ずお読みください。

安全上のご注意

■ 使用環境及び使用条件

下記の条件を満たす場所でご使用ください。これ以外のご使用条件では、誤動作や故障、寿命低下につながる場合があります。

- 周囲温度-10～+55℃、湿度 30～85%RH の範囲内の場所
- ほこり、腐食性ガス、塩分、油煙の少ない場所（腐食性ガス：SO₂ / H₂S など）
- 振動や衝撃のない場所
- 外来ノイズの少ない場所
- 標高 1000m 以下の場所

■ 屋外盤での使用条件

屋外盤で使用する場合、下記の事項にご注意ください。

- 本製品は、防塵、防水、防滴構造ではありません。塵埃の発生する場所は避け、雨や水滴が直接当たらない場所に設置してください。
- 直接日光が当たる場所には設置しないでください。本製品に直射日光が当たりますと銘板の変色及び劣化することがあります。また、表面温度上昇によるケースの変形が起こることがあります。

■ 取付・接続

取付や配線を行うときは取扱説明書を参照のうえ、下記注意事項を守り専門技術を有する人が行ってください。



- 結線は結線図を確認のうえ、行ってください。不適切な結線は機器の故障や焼損、火災の原因となります。
- 活線作業は禁止してください。感電・機器の故障・焼損・火災・ガスなど爆発の原因となり大変危険です。
- 通電電流に適したサイズの電線を使用してください。不適切な電線の使用は火災の恐れがあります。
- ねじの締付け後、締付け忘れがないことを確認してください。緩んだ状態は火災、誤動作の原因となります。

■ 保守・点検

- 通電中の点検は、危険ですので行わないでください。
- 定期点検における交換部品はありません。
- 活線状態でやむを得ず出力を点検する際は、入力及び補助電源端子に出力配線及び人体が触れないように注意してください。（電圧出力は短絡しないでください。電流出力は、オープンになると約 15V の電圧が発生します。）
- 配線の点検や変更が終わりましたら、端子カバー（オプション）を取付けてください。
- 清掃する場合、乾いた柔らかい布などで軽く拭き取ってください。
アルコールなどの有機溶剤や化学薬品、クリーナーなどは使用しないでください。

■ 保管

長期間保管する場合は、下記のような場所で保管してください。

- 周囲温度-40～+70℃の範囲内の場所
- 日平均温度が 40℃を超えない場所
- ほこり、腐食性ガス、塩分、油煙の少ない場所
- 振動や衝撃のない場所
- 製品にアルミ電解コンデンサを使用していますので、ご購入後なるべく 1 年以内に電源通電をしてください。

■ 故障時の処置

故障の場合は原則、現品を引き取り修理することになります。

■ 廃棄

本製品を燃やしますと、環境に悪影響を与えます。本製品を廃棄する場合は一般産業廃棄物（不燃ゴミ）としてください。本製品には水銀部品、ニッカド電池は使用していません。

■ 保証期間

保証期間はご注文主のご指定場所に納入後一年と致します。

目 次

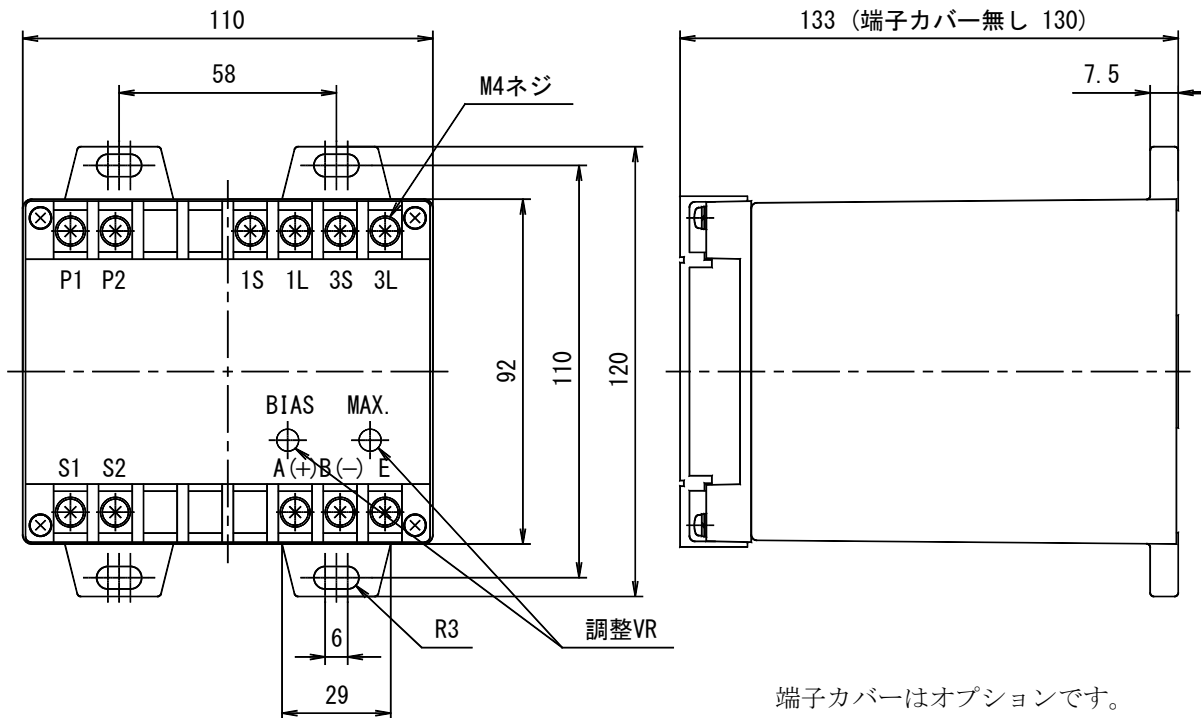
| | |
|--------------------|---|
| 安全上のご注意 | 1 |
| 1. 製品概要 | 3 |
| 2. 取扱説明 | |
| 2.1 外形寸法図 | 3 |
| 2.2 取付時の注意事項 | 3 |
| 2.3 結線図 | 4 |
| 2.4 取扱説明 | 4 |
| 2.5 校正 | 4 |
| 3. 動作原理 | |
| 3.1 構成図 | 5 |
| 3.2 動作説明 | 5 |
| 4. 仕様及び性能 | |
| 4.1 仕様 | 6 |
| 4.2 性能 | 7 |

1. 製品概要

本製品は電力系統における三相力率をこれに比例した直流出力に変換します。
 受電時はもちろんのこと、送電時でも正しい力率が測定できるよう設計されています。
 入力、出力、補助電源間は絶縁され、静電シールドが施されており、入力及び補助電源側に対地雷サージ等が発生しても出力側の機器が保護されます。
 また、過大入力があった場合でも、出力リミッタ回路により出力は定格の約 1.5 倍以下に制限されます。
 出力は線間サージ (2000A, 8/20 μ s) 保護付きですので、出力を遠方へ直送することができます。

2. 取扱説明

2.1 外形寸法図 (単位 : mm)



端子カバーはオプションです。

2.2 取付時の注意事項

取付けに際し設置場所の環境条件は機械的振動、塵埃及び腐食性ガスが少なく、また、付近に大電流母線や可飽和リアクトルなどによる強電磁界の影響がない屋内を選定してください。

取付け姿勢は特に制限はありません。

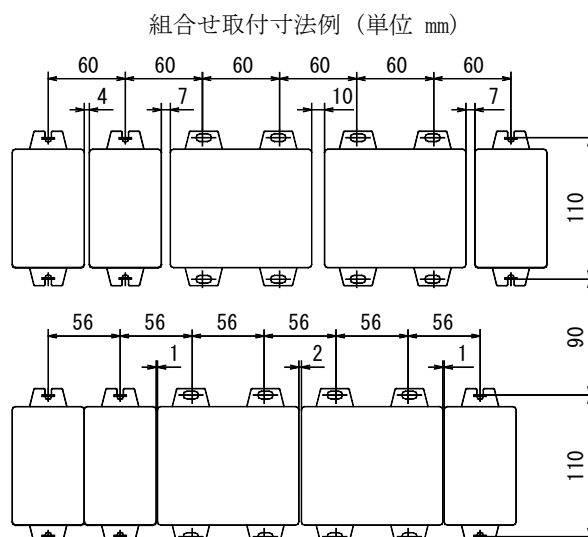
取付けは M4 又は M5 ねじにて取付けてください。

(ただし、ねじは付属していません。また、ねじの締付けトルクは M4 : 1.0~1.3N・m, M5 : 2.0~2.5N・m としてください)

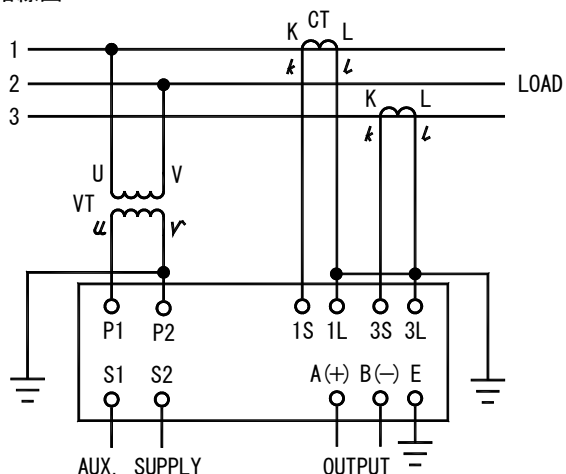
横並び相互間隔は特に規定はありません。

上下間隔は放熱と配線スペースを考慮し、90mm 以上の空間を設けてください。

端子裸充電部と周囲の金属パネルとの空間距離は 10mm 以上確保してください。



2.3 結線図



補助電源が DC 電源の場合、S1(+), S2(-)となります。

トランスデューサの出力を直接遠方へ送る際、伝送線路に誘導雷サージ等の影響を受ける恐れのある場合は、本製品出力側へ線間サージ保護器を設定してください。なお、受信器側の機器を保護するために線間サージ保護器及び伝送線路と大地間に 500V 程度のアレスタ等を受信機器側へ設置してください。

2.4 取扱説明

本製品を取扱うにあたり、下記の事項に留意し常に正しい取扱いをしてください。

- (1) 本製品は原理上電圧波形と電流波形の位相角を検出し、これを力率に比例した出力に変換しています。このため、測定波形は正弦波に限られます。
- (2) 電圧平衡の場合、入力電圧は定格電圧の 1/2 以下、入力電流の場合は、定格電流の 1/10 以下に減少しますと誤差が大きくなります。
- (3) 本製品は増幅器を用いていますので、補助電源が定格電圧の 85%以下に下がりますと、著しく誤差を生じますのでご注意ください。
- (4) 出力負荷は銘板表示負荷抵抗値範囲内でご使用ください。負荷抵抗値の範囲を超えた場合、誤出力となるばかりでなく機器に負担がかかります。特に、電圧出力における出力短絡はできるだけ短い時間で正常に戻してください。電流出力については出力オープンで使用しても本製品が破損することはありません。
- (5) 出力外部調整は BIAS：定格出力値の±5%、MAX.：出力値の±5%調整可能です。接続機器とのマッチング等で調整が必要な場合のみご利用ください。調整には 2.3mm のプラス 又は マイナスドライバーを使用してください。調整用 VR は強く回さないようにしてください。無理に回しますと破損し正しい計測ができなくなります。
- (6) アース端子(E)は、1 次と 2 次間の静電シールドと内部で接続されています。静電シールド効果を上げるため、接地抵抗は 100Ω 以下にしてください。
- (7) 補助電源及び入力電圧印加した場合の出力について（電流は 0A）

| 入力電圧 | 補助電源 | 出力 |
|-----------|-----------|-----------------|
| 無電圧 (0V) | 印加 (110V) | 約力率 1 相当の出力 (1) |
| 印加 (110V) | 印加 (110V) | 約力率 1 相当の出力 (1) |

注(1) 受電、送電で出力が異なるタイプでは、受電、送電の力率 1 相当の出力となります。(不定です)

2.5 校正

本製品はあらかじめ出力調整されていますので、特に校正の必要はありません。

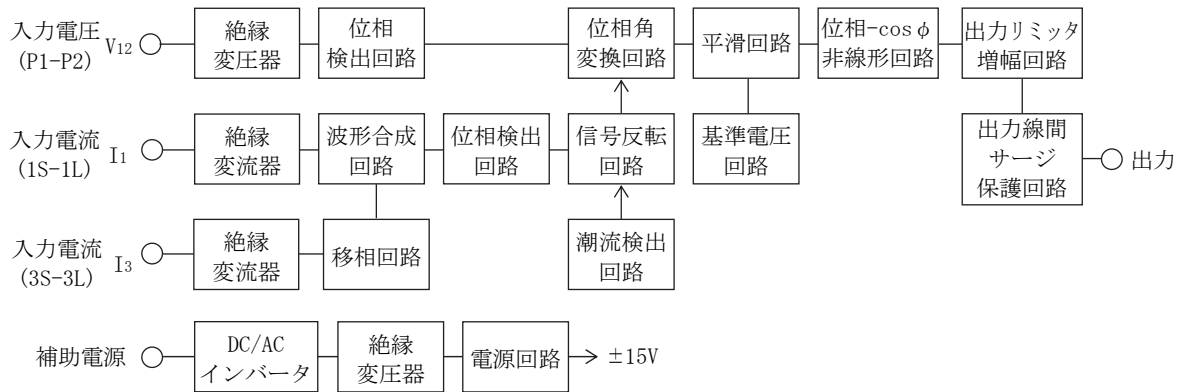
しかし、長年にわたる使用で出力がずれた場合には、以下の要領にて再調整してください。

- (1) 出力負荷は実負荷（銘板表示負荷抵抗値）又は、それと同等の抵抗値の模擬負荷を接続して調整してください。
- (2) 補助電源（定格値）と、定格出力値の 50%相当の入力を印加し、15 分間通電してください。
- (3) 力率 1 の入力を印加したとき、力率 1 相当の出力値となるよう BIAS 調整 VR にて調整します。次に、力率 0 又は 0.5 の入力を印加したとき、定格出力値となるよう MAX 調整 VR にて調整します。（調整用ドライバー＝先端幅 1.8～2.3mm プラス又はマイナススクリュードライバー）調整用 VR は強く回さないようにしてください。無理に回しますと破損し正しい計測ができなくなります。
- (4) BIAS 調整 VR を調整すると定格出力値がずれ、MAX 調整 VR を調整すると力率 1 出力値がずれますので、(3) 項の校正を 2～3 回くり返し、正常出力になるまで調整してください。

<注意> 受電、送電の出力が異なるタイプでは校正方法が複雑になりますので、当社へご相談ください。

3. 動作原理

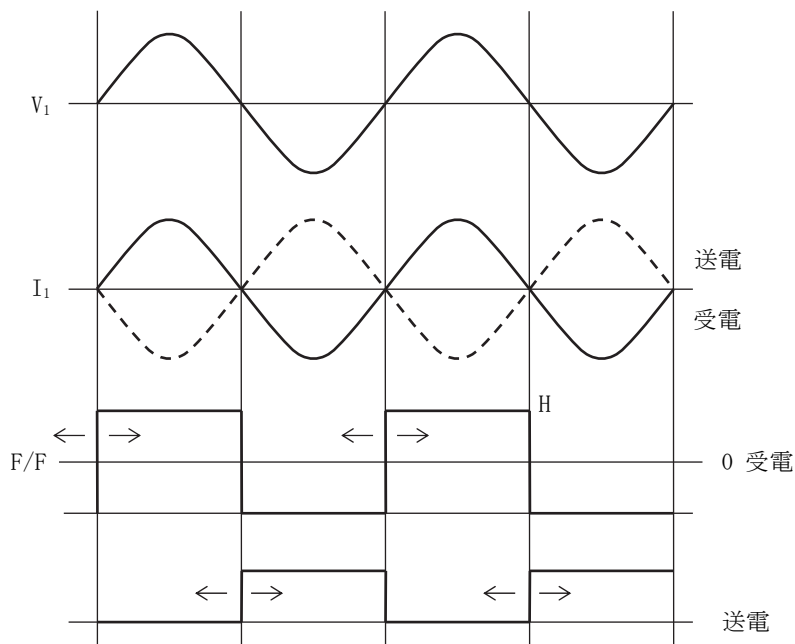
3.1 構成図



3.2 動作説明

〈受電時、送電時出力が同じタイプ〉

- (1) 本製品は基本的には潮流検出回路、位相角検出回路、 $\phi - \cos \phi$ 非線形回路、増幅回路から構成されています。潮流検出回路は有効電力を計測し、電力の方向を検出しています。逆潮流検出時（逆電力）、信号電流 I_1 の極性を逆にし、受電、送電時とも同出力が出るようになっています。
- (2) 三相回路において負荷電流が不平衡でも正しい力率測定ができるよう、負荷電流 I_1 、 I_3 のベクトル合成を行っています。その際、電圧測定は V_{12} を共用しているため、 I_3 の電流を位相回路にて 60° 遅らせてから合成しています。
- (3) 電圧波形と合成電流波形の位相を零クロスコンパレータで検出し、カウンタ IC により構成された位相検出回路で、位相角の変化に比例した方形波出力が得られます。
- (4) 平滑回路では方形波を直流にしています。
- (5) 非線形回路にて出力形式 1 における力率に比例した出力に変換し、増幅器にて必要な電圧及び電流とします。
- (6) 信号検出回路により入力電圧の有無及び入力電流の有無を検出し、入力が無い場合は出力が力率 1 相当となるように構成されています。



4. 仕様及び性能

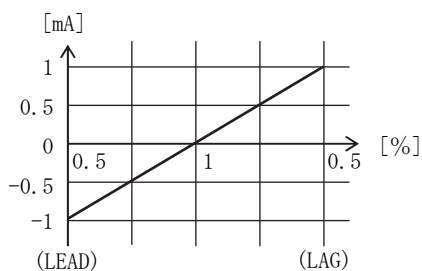
4.1 仕様

| 項目 | | 仕様 | | 製作範囲 |
|------------------------|---|--------------|--------------------------------------|-----------|
| 入力 | 力率 | 受電 | LEAD 0~1~LAG 0 又は LEAD 0.5~1~LAG 0.5 | |
| | | 送電 | LEAD 0~1~LAG 0 又は LEAD 0.5~1~LAG 0.5 | |
| | 定格電圧 | AC110V | 0.5VA | AC50~240V |
| | 定格電流 | AC5A | 1.0VA/各相 | AC0.1~10A |
| | 定格周波数 | 50Hz 又は 60Hz | | |
| 出力 (負荷抵抗値) | 受電時、送電時同じ出力 | | 受電時、送電時異なる出力 | |
| | DC4~12~20mA (500Ω以下) | | DC4~12/12~20mA (500Ω以下) | |
| | DC0~0.5~1mA (10kΩ以下) | | DC0~0.5/0.5~1mA (10kΩ以下) | |
| | DC-1~0~+1mA (10kΩ以下) | | DC-1~0/0~1mA (10kΩ以下) | |
| | DC1~3~5V (1kΩ以上) | | DC1~3/3~5V (1kΩ以上) | |
| | DC0~5~10V (2kΩ以上) | | DC0~5/5~10V (2kΩ以上) | |
| 補助電源 | AC100/110V (±15%) 50/60Hz | | 4.0VA | |
| | AC200/220V (±15%) 50/60Hz | | | |
| | DC24V (±15%) | | 5.0W | |
| | DC48V (±15%) | | | |
| DC100/110V (DC90~140V) | | | | |
| 材質 | ボックス: ABS(V-0), 端子板: PM-EG, 端子カバー (オプション): ポリカーボネート | | | |
| 外観色 | マンセルN1.5 (黒色) | | | |
| 使用温湿度範囲 | -10~+55℃, 30~85% RH | | | |
| 保存温度範囲 | -40~+70℃ | | | |
| 質量 | AC電源: 約1.1kg, DC電源: 約1.4kg | | | |
| 製品保証期間 | 1年間 | | | |

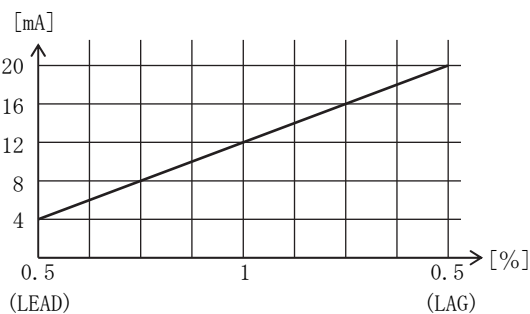
入力-出力関係例

(1) 受電時、送電時同じ出力の場合

| 入力 | 出力 |
|--------------------|------------|
| LEAD 0.5~1~LAG 0.5 | DC-1~0~1mA |

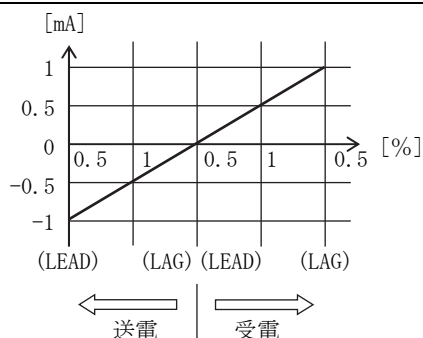


| 入力 | 出力 |
|--------------------|-------------|
| LEAD 0.5~1~LAG 0.5 | DC4~12~20mA |

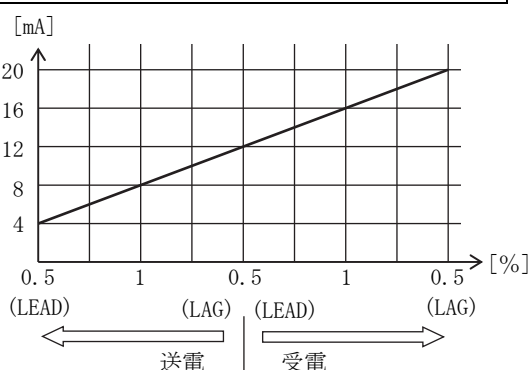


(2) 受電時、送電時異なる出力の場合

| 入力/出力 |
|----------------------------------|
| 送電時: LEAD 0.5~1~LAG 0.5/DC-1~0mA |
| 受電時: LEAD 0.5~1~LAG 0.5/DC0~1mA |



| 入力/出力 |
|-----------------------------------|
| 送電時: LEAD 0.5~1~LAG 0.5/DC4~12mA |
| 受電時: LEAD 0.5~1~LAG 0.5/DC12~20mA |



<注意> LEAD 0.5~1~LAG 0.5 の場合で 0.5 以下のとき、受電と送電の境にて出力が異なります。

4.2 性能

| 項目 | 条件 | | 許容限度 |
|----------|---|-------------------------------|---------|
| 許容差 | 主要な各点。出力スパンに対する% (正弦波入力) | | ±3.0% |
| 応答時間 | 99%出力のステップ入力を加えたとき、最終定常出力値の1%に収まる時間 | | 1秒以下 |
| 出力リップル | 定格出力値に対するP-P | | 1%p-p以下 |
| 自己加熱の影響 | 直後(1~3分後)と30~35分後における出力値の差 | | 3.0% |
| 温度の影響 | 23±20℃変化させたときの出力値の差 | | 3.0% |
| 外部磁界の影響 | 400A/mの外部磁界を加えたときの出力値の差 | | 3.0% |
| 電圧の影響 | 定格電流にて定格電圧を±10%変化させたときの出力値の差 | | 1.5% |
| 電流の影響 | 定格電圧にて定格電流を10~100%変化させたときの出力値の差 | | 3.0% |
| 周波数の影響 | 定格周波数を±5%変化させたときの出力値の差 | | 1.5% |
| 補助電源の影響 | 定格電圧±15%(DC100/110V電源はDC90~140V)変化させたときの出力値の差 | | 1.5% |
| 準拠規格 | JIS C 1111:1989に準拠 | | — |
| 瞬時過負荷 | 入力電圧 | 定格電圧の2倍10秒間 | 異常なし |
| | 入力電流 | 定格電流の40倍1秒間、20倍4秒間、10倍16秒間 | |
| | 補助電源 | 定格電圧の2倍10秒間(DC110V時:MAX.140V) | |
| 連続過負荷 | 入力電圧 | 定格電圧の1.2倍連続 | 異常なし |
| | 入力電流 | 定格電流の1.2倍連続 | |
| | 補助電源 | 定格電圧の1.2倍連続(DC110V時:MAX.140V) | |
| 絶縁抵抗 | 電気回路一括と外箱(アース)間 | DC500V | 50MΩ以上 |
| | 入力端子と出力端子間 | | |
| | 入力・出力端子と補助電源端子間 | | |
| 耐電圧 | 電気回路一括と外箱(アース)間 | AC2000V(50/60Hz)1分間 | 異常なし |
| | 入力端子と出力端子間 | | |
| | 入力・出力端子と補助電源端子間 | | |
| インパルス耐電圧 | 電気回路一括と外箱(アース)間 | 5kV 1.2/50μs(正負極性)各3回 | 異常なし |
| 出力線間サージ | 2000A, 8/20μs | | 異常なし |
| 衝撃 | X, Y, Z方向に対し、490m/s ² の衝撃を各5回加える | | 3.0% |
| 振動 | X, Y, Z方向に、振動数16.7Hz, 複振幅4mm(約19.6m/s ²)の振動を各1時間加える | | 3.0% |

〈注意〉受電と送電の出力が異なるタイプでは、許容限度が5%となります。



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

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

作成 2021/5/17 Rev. B