

風車型指示風向風速計取扱説明書

本器は屋外の支柱上に取り付けた発信器と、観測室内の指示器を電線で接続して使用し、風向風速の瞬間値を観測する装置です。

◎ 構 成

- | | |
|---------------|-----|
| 1. 風車型風向風速発信器 | 1 台 |
| 2. 風向風速指示器 | 1 台 |
| 3. 附 属 品 | 1 式 |

◎ 性 能

1. 発 信 器

- | | |
|-----------------|---|
| 1) 風速検出部 | 風車—交流発電機 |
| 2) 風向検出部 | 尾翼—シンクロモータ |
| 3) 起動風速 | 2 m/s 未満 |
| 4) 耐 風 速 | 90 m/s |
| 5) 風速出力 | 60 m/s にて $45\text{ V} \pm 1\text{ V}$ (無負荷時)
出力インピーダンス約 $500\ \Omega$ |
| 6) 風程出力 (オプション) | 60 m/s ごとに 1 接点 1 パルス
接点要量: DC 30 V にて 0.1 A (誘導負荷) |
| 7) 使用環境 | $-20 \sim +50\text{ }^{\circ}\text{C}$
(但し、回転部が凍結しない状態で) |

2. 指 示 器

1) 風速受信部

- | | |
|---------|----------------------------------|
| a) 型 式 | 整流型電圧計 |
| b) 表面寸法 | $120 \times 110\text{ mm}$ |
| c) 目 盛 | $2 \sim 60\text{ m/s}$ 1 目 1 m/s |

- 2) 風向受信部
 - a) 型 式 シンクロモータ式 360度指示
 - b) 表面寸法 120×110 mm
 - c) 目 盛 N. NE. E. SE. S. SW. W. NW
1目1/16方位
 - 3) 電 源 AC 100V±10%
 - 4) 使用環境 -10～+50℃ 40～85%RH
3. 精 度
- 1) 風 速 10 m/s 以下±0.5 m/s 以内
10 m/s 以上その値の±5%以内
 - 2) 風 向 ±5度以内

◎ 測 定 原 理

1. 発 信 器

1) 風 速 部

風車の回転を交流発電機に伝え、ほぼ風速に比例した交流電圧を出力とします。

2) 風 向 部

尾翼の回転角度を、胴体内のシンクロモーター軸に伝えて電気信号に変換し、受信器側のシンクロモータへ送信します。

2. 指 示 器

1) 風 速 部

風速発信器からの入力を抵抗で分圧し、整流して可動コイル型電圧計を駆動し、その指示針により瞬間風速値を指示します。

2) 風 向 部

シンクロモーター軸に指示針を付けたもので、このシンクロモーターは発信器からの信号を受け再び角度に変換します。モーター軸は発信器内のシンクロと同じ動作をし、指示針は瞬間風向を目盛板上に指示します。

◎ 取 り 扱 い

1. 発信器の風車の取り付け方（付図1参照）

注 意

風車の取り付けが不完全で落下すると大変危険ですので取り付け方、ネジの締め付けを完全に行ってください。

- 1) 風車の回り止めピンが風車軸のピン溝にはまる様に取り付けて下さい。
- 2) 風車止めネジに付いている、ゆるみ止めネジを左へいっぱい回しておいてから風車軸へねじ込み、手で回して止まるまで締めます。
- 3) 更にスパナで風車止めネジを右に90°回して締め付けます。
- 4) 次にゆるみ止めネジをドライバーで右に回し、突き当ってから更に90°回して下さい。

2. 発信器の設置

- 1) 発信器は振動、腐蝕性ガスの無い場所に設置して下さい。振動及び腐蝕性ガスの有る所及び海水の波しぶきが直にかかる場所では寿命が短くなります。又、強い振動は故障の原因になります。やむをえない場所においては、できるだけ振動の少ない所に設置し、防振ゴム等を使用して下さい。
- 2) 雷による故障を最小にするために避雷針を設けると安心ですがこれでも完全には保護できない場合があります。
- 3) 発信器は、平らな開けた場所を選んで独立の支柱を建て、地上10mの高さに設置することを標準とします。開けた場所とは、発信器と障害物との距離が障害物の高さの少なくとも10倍はある所をいいます。実際にこの条件を満たすことは困難ですができるだけこれに近い場所を選ぶ様にして下さい。
- 4) 屋上に設置する場合は、風の乱れの影響を避けるためできるだけ中央に近い場所を選び支柱にて3m以上高くします。この様に設置しても風向きによって尾翼がグルグル回り、観測できない場合があるので予め旗等を立てて風の乱れを調べてから場所と高さを定めて下さい。
- 5) 発信器を取付ける支柱上部に、発信器のフランジとボルト穴の合うフランジを設けてこれと接続します。このフランジは、柱上で東西南北どの方角にも向けられ、任意の方角に向けてボルトで固定できる構造にしておくとう便利です。
- 6) 発信器のフランジに指示されているNのマークを北に、Sのマークを南に向けて10mm（または3/8 in）の黄銅かSUS製のボルト及びナットにて固定します。風向軸（スタンドの立上り部）ができるだけ垂直になる様に設置します。

3. 発信器～受信器間の使用電線と経路

- 1) 7 芯（風程付きのものは 8 芯） 0.75 mm^2 以上
 0.75 mm^2 にて 2 Km まで（指示器 1 台の場合で指示器が 2 台になると 1 Km までとなります。）
- 2) 電波の誘導を受ける恐れのある場合は、シールド付きケーブルを使用し、シールドの片側を接地（E 3）して下さい。
- 3) 強力な送信アンテナや高圧回路や大電流回路からは十分に離して下さい。
- 4) 距離が長くなると雷の影響を受ける恐れがある為、地中配線が理想です。小容量の避雷器が入っていますが、雷の多い地域等では入力ラインに別置の避雷器が必要になる場合もあります。

4. 発信器への結線

- 1) 結線は配線図により行って下さい。
- 2) 発信器下部の端子ボックスの蓋をあけます。
- 3) グランド（電線貫通金物）を通して電線を端子ボックス内に引込みます。
- 4) 結線後、グランドの締め付けネジを右に回して締め付けます。
 締め付けネジを右に回すとゴムパッキンが縮んでコードを締め付け、雨水が入らないようにします。ケーブルが細く、すき間がある場合はバテを詰める等、水が入らないようにして下さい。
- 5) アース端子は外部、グランドの上にありますので単独の太い線で接地（E 3）して下さい。

5. 指示器の設置

本器設置場所は、次のような条件を満足するような場所を選択して下さい。

- 1) 振動、腐食性ガス、塵、塩分等の少ないところ。
- 2) 直射日光が当たらず、あまり高温にならないところ。（ $-10 \sim +50^{\circ}\text{C}$ ）
- 3) 湿度の高くないところに置きます。
 特に結露するようなところは避けてください。（ $40 \sim 85\% \text{ RH}$ ）
- 4) 電磁界の影響を受けないところ。

6. 指示器への結線

本器の内部についている端子に後附の結線図を参照の上、結線して下さい。

7. 始動時の操作

- 1) 結線に誤りが無いか確認します。
- 2) 電源スイッチ及び風速スイッチを ON にします。

◎ 保 守

1. 発 信 器

本器は長期間注油せずに使用できますが、年に一度以上、下記の点検をして下さい。

- 1) 風が弱い時（2 m/s 位）風車及び尾翼が、スムーズに回っているか点検して下さい。または無風時に手で回し、停止するまで観察して動きが悪い場合は注油するかボールベアリングを交換しなければなりませんので、当社まで御連絡下さい。
- 2) 塗装が落ちて錆びていないか、外周を点検する。
風車及び尾翼は重量バランスを取ってあるので、広い面積を塗装する場合はそれぞれ回転軸に対してバランスが取れる様に塗料の量で調整して下さい。この場合のバランスは、塗料が乾いてから見る様にします。
なお、この精度を維持するには4～5年に一度、精度検査または場合によりオーバーホールに出すようにして下さい。

2. 指 示 器

- 1) 雷による故障対策として小型の避雷器が入っていますが、大きなサージ電力では故障する場合があります。雷の後では指示針の動き等チェックして下さい。
- 2) 指示器の内部が劣化して、風速指示が実際より低くなっても、なかなか気が付かない場合があります。
低風速は常時ありますので指示値と風速を目測（風車の回り具合や身体に受ける風圧）で知っておくと早く発見できます。
- 3) 発信器と共に4～5年に一度、精度検査に出して下さい。

◎ 指示器の故障の調査

1. 風速指示部の故障

1) 風車が回っているのに、指示針が動かない場合

- ① 指示器の入力端子1と2をテスターで当る。(AC 10～50Vレンジ)
 - A) 電圧がなければ、ケーブルの接続不良。または発信器内の故障。
後述、発信器故障の調査参照
 - B) 指示器内の整流器、コンデンサー、抵抗の劣化。
 - C) 雷の後ではサージアブソーバーの劣化が考えられる。
ZNR K101 (又は100 D10. 緑色)を外して正常になればこの
部品の劣化。

2) 指示器の指示が実際の風より低い。

- ① 指示器内の整流器、ブリッジのうち1～2個、故障。
*雷の後に発生する場合が多い。
- ② ケーブルの接続不良。
 - A) 端子台のネジ部を締め直してみる。
 - B) 発信器－受信器間の線抵抗を計ってみる。
- ③ サージアブソーバーの劣化。
1)のA)～C)と同様の処理
- ④ 発信器内の発電機の劣化による出力電圧低下。

正 常 な 出 力 値 (無負荷時)			
風 速 m/s	風車の回転 r. p. m	出 力	
		AC ... V	Hz
2	7 7	1.28	2.5
5	2 1 1	3.51	7.0
10	4 3 8	7.29	14.6

2. 風向指示部の故障

注 意

風向回路のチェックは、AC 90～100Vが入っているので注意して下さい。

1) 発信器の尾翼が動いているのに、指示器の指針が動かない場合。

- ① 電源が入っているか調べる。
ヒューズ及び電源コードの点検

- ② 端子No.3. 4. 5のラインのうちいずれかケーブルの2本が接続不良。

—注意—

AC90Vあり

- ③ シンクロモータの二次側は、三相巻線になっているが、このうち2つの巻線が断線している。

- 2) 指示針がある位置までくると急に大きく動く。
指示値も不正確である場合。

- ① 発信器—指示器間のケーブルの端子3. 4. 5及びそのラインを点検する
いずれか1線が接続されてない。
- ② 発信器又は指示器のシンクロモータの二次側巻線が1つ断線している。
ケーブルを外してそれぞれテスターで導通を見る。（電源を切ること）

- 3) 電源スイッチを一度切って再び入れた場合等に、指針が180度ずれる。

- ① 発信器—指示器間のケーブルの端子6. 7及びそのラインを点検する。

—注意—

AC100Vあり

- ② 発信器または指示器のシンクロモータの一次巻線の断線。
ケーブルを外してそれぞれテスターで導通を見る。（電源を切ること）

- 4) 設置して始めて電源を入れたとき、またはケーブルを継ぎ換えたあとで、
指示針が発信器の尾翼と逆に回る場合。また、180度ずれた場合。

- ① 端子No.3. 4. 5（シンクロの二次側）のうち、いずれか二本が入れ換
っていると逆に回る。
- ② 端子No.6. 7（シンクロの一次側）が入れ換る（6に7が誤って接続）
と発信器の向きに対し、指示が180度ずれる。

◎ 発信器の故障の調査

—注意—

発信器をチェックする場合、特に端子部にはAC100Vが入っている
ので注意して下さい。

端子No.3. 4. 5はMaxで約AC90V

端子No.6. 7は約AC100V

1. 風速部

1) 風車が回っているのに、受信側に交流電圧の入力がない場合。

① まずケーブルの接続不良がないか調べ異常がなければ発信器を調べる。

② 発信器端子ボックスの蓋を開け、端子の1と2をテスターで当る。

A) テスターレンジAC10～50Vにする。

風車を回して出力があれば良、なければ発電機の断線、又はスリップリングの接続不良。スリップリングの場合は、尾翼の向きを変えると接触が良くなり、出力があるので故障箇所を確認できる。風速に対して正しい出力であるか調べるには、風車軸を回転機で回して測定しなければなりません。回転数と出力は次の様になっています。

5 m/s にて	211 rpm	約 3.5V AC
10	438	7.3
30	1342	22.3
60	2705	45.0±1V

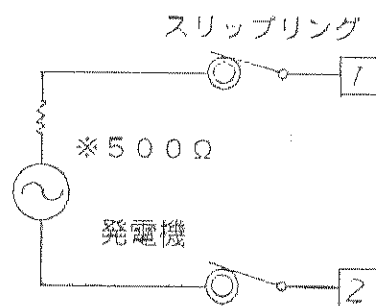
※出力電圧は高入力抵抗のデジタルにて測定した値

B) テスターレンジを抵抗×1にして発電機コイルの導通を見る場合、端子1と2の電線を外し、風車の回転を止めて、この端子間の抵抗値を測定する。抵抗値約500Ω。

2) 風がなくなるとまたは風が弱くなると、風車が止まる。

A) 風車軸のボールベアリングの摩耗、または錆びが生じている。

発信器内の風速回路



※発電機内部抵抗

2. 風 向 部

1) 発信器内のシンクロモータが、故障しているように思われる場合は、
方法で調べてみて下さい。

① 指示器の電源を切ってから、発信器の端子 3. 4. 5. 6 に接続
する線を外す。

② テスターを抵抗レンジにして、各端子間の導通を調べる。
シンクロモータの二次側

端子No. 3-4間	約 240 Ω
3-5間	約 240 Ω
4-5間	約 240 Ω

シンクロモータの一次側

端子No. 6-7間	約 130 Ω
------------	---------

各端子間の抵抗値が、上記の値に近ければ正常。

2) 尾翼の動きが鈍い場合。

① ボールベアリングの摩耗、または錆びている。
保守の項 (No. 4 ページ) 参照

以上を調査し、その状態を当社まで御連絡下さい。

風車の取付け方

- 1 風車軸の「回り止めピン」が風車の「ピンみぞ」にはまる
様に取り付けます。
- 2 「風車止めねじ」の「ゆるみ止めねじ」を左へいっぱい
回しておいてから、「風車軸」へねじ込み、手で
回らなくなるまで締めます。
- 3 スパナで「風車止めねじ」を
さらに90度回して締め付け
て下さい。

回り止めピン

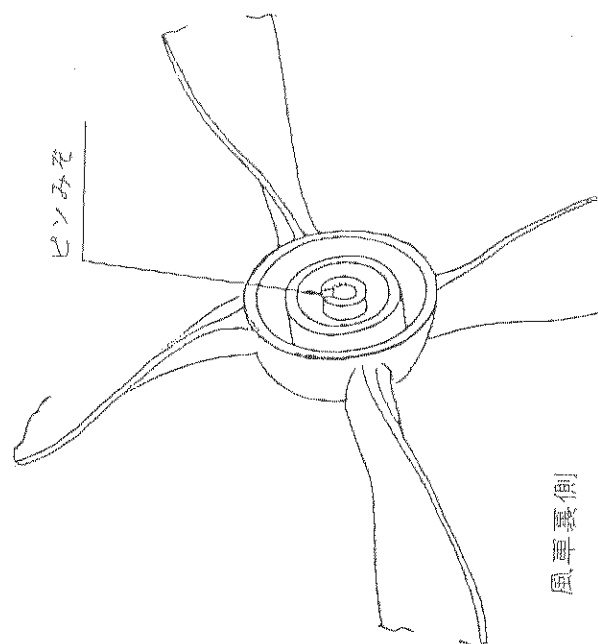
風車軸

ゆるみ止めねじ

風車止めねじ

- 4 「ゆるみ止めねじ」をドライバーで
右に回し、つき当ってさらに90
度締め込んで下さい。

付図. 1



風車裏側

