

駆動中のモータコイルの温度上昇試験を抵抗法により実現！

HOT LINE 巻線抵抗測定器

INVERTER HOT LINE COIL RESISTANCE METER

DAC-HRI-3 TYPE 700

DAC-HRI-3



モーターコイルの抵抗値は、温度上昇やエネルギー損失に大きく影響します。そのため運転状態での抵抗値試験は、電気機器の安全性確保だけでなく、温室効果ガス排出量を削減し、カーボンニュートラル達成に向けた省エネルギー設計を実現する上で重要な試験となります。

DAC-HRI-3/DAC-HRI-3 TYPE700 は、EV(電気自動車)用モータ、DC ブラシレスモータ、ヒートポンプやコンプレッサなどのインバータ(PWM)駆動機器を運転状態で試験することができる活線巻線抵抗測定器です。運転中のコイル巻線の実際の温度上昇値を知ることができるため、真の温度計測値を求めることができます。

対象

- EV・HEV用モータ
- ブラシレスモータ
- 家電用ヒートポンプ・コンプレッサ

関連規格

- | | |
|---------------------------|------------|
| ●JIS C4203 | 一般用単相誘導電動機 |
| ●JEC 2137 | 誘導機電気規格 |
| ●JIS C 4034-1/IEC 60034-1 | 回転電気機械-第1部 |

HOTLINE 巻線抵抗測定器 DAC-HRI-3 / DAC-HRI-3 TYPE700

INVERTER HOT LINE COIL RESISTANCE METER

活線抵抗測定の必要性

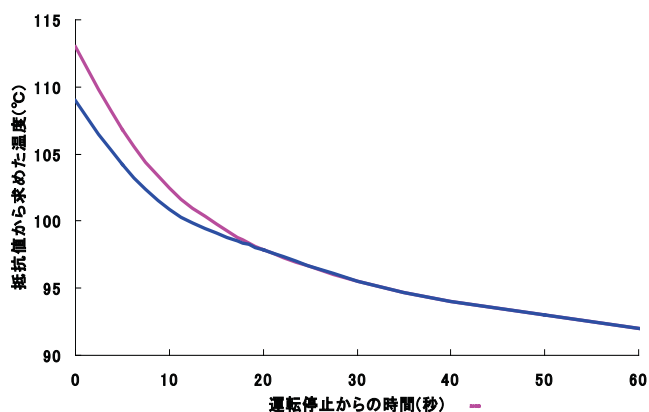
モータは内部損失による発熱により温度が上昇し、時間経過後に一定の温度となります。

しかし、始動・停止を頻繁に行うとモータの発熱が多くなり温度上昇値が高くなります。この値が高くなり過ぎると絶縁物の熱劣化を進行させ、焼損に至ることもあります。

DAC-HRI-3は、モータの温度上昇が最も高くなる巻線部の温度上昇試験を、運転状態で測定できる測定器です。従来の温度上昇試験をよりスムーズに、また実際の使用環境にて想定しうる実働状態での温度上昇値がリアルタイムに測定可能となることで、より正確な温度上昇データを得ることが可能です。

これまで巻線抵抗は、通電中の電源をCUT-OFFして抵抗値を測定する間接的な抵抗法が広く用いられてきました。この方法は、運転停止後の抵抗値が自然対数的に変化することを前提にしてますが、複雑な製品では必ずしもこの原理通りにはなりません。特にファン付きモータではコイルが急速に冷却され、CUT-OFF後の抵抗値と実際の値に大きな差が生じることがあります。

製品の安全性を検証・確保するためには、運転状態のままコイル温度を測定することが理想的です。DAC-HRI-3は、直流重畳法により運転中のコイルの抵抗値を測定し、抵抗温度係数を用いて正確に温度変化を測定します。



交流に直流を重畳する理由

通電中の交流成分から実効抵抗を導くことは必ずしも不可能ではありませんが、負荷の条件や鉄損分の分離などで問題があります。

一般に銅線抵抗は直流測定値で無ければならないと言う電気法規の上から、本器ではACラインにDC成分を重畳させる方法を取っています。

ACラインに注入する直流電流は、DC成分に比べて無視できるほどの値を設定しております。

温度換算式

一般に銅線の温度換算では 0°Cの温度係数を α とすると、 $1/\alpha = 235$ とし、温度換算を行い次式で表されます。

$$tc = \frac{R_t - R_{to}}{R_{to}} (235 + to) + to$$

$$\Delta t = tc - te$$

$$tc = \text{温度換算値}(Tc)$$

$$\Delta t = \text{温度上昇値}(\Delta T)$$

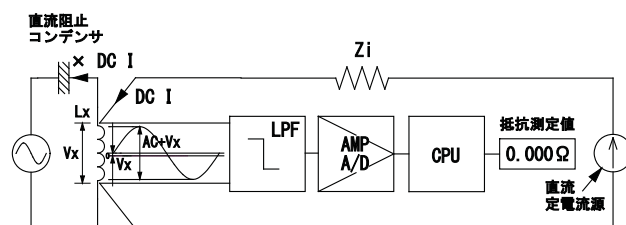
$$R_t = \text{抵抗測定値}(R)$$

$$R_{to} = \text{初期抵抗値}(R_o)$$

$$to = \text{初期温度}(T_o)$$

$$te = \text{周囲温度}(T_e)$$

動作原理



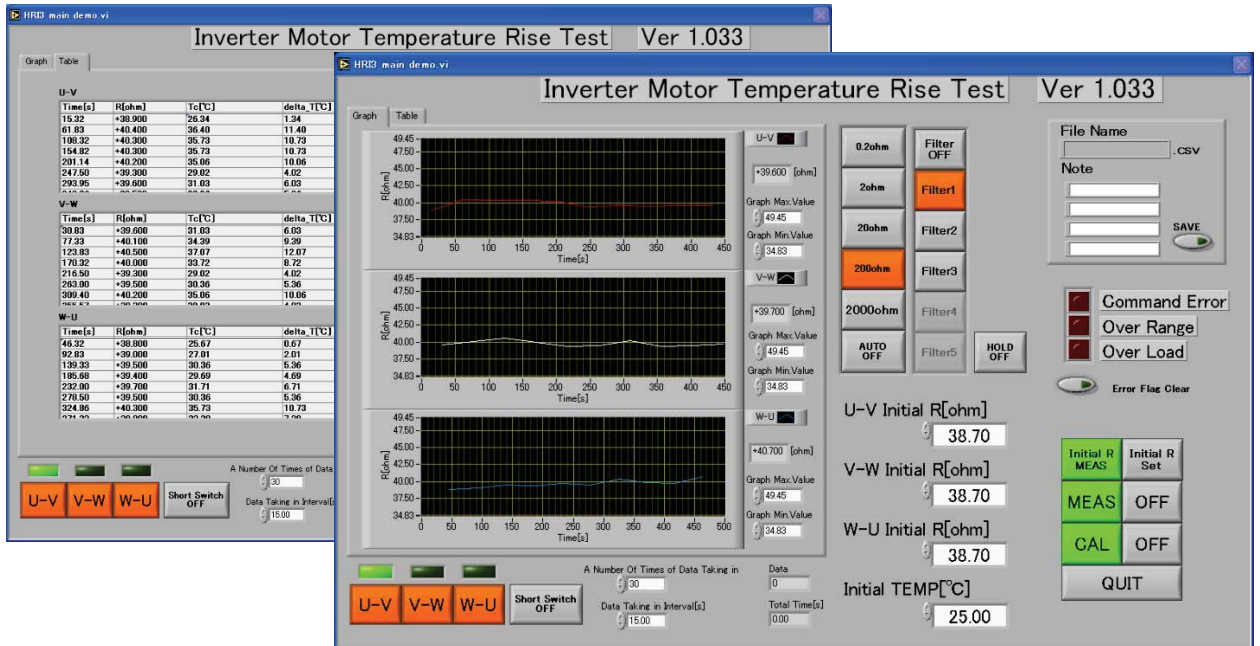
供試コイルLxに対し、交流電圧は交流電源側に直流電流を流さないための直流阻止コンデンサを通して通電されます。

測定器は直流定電流回路によりLxに直流電流を重畳し、Lx両端電圧を検出します。

検出電圧からローパスフィルタ(LPF)で直流の電圧降下分のみを取り出し、抵抗値換算して表示します。

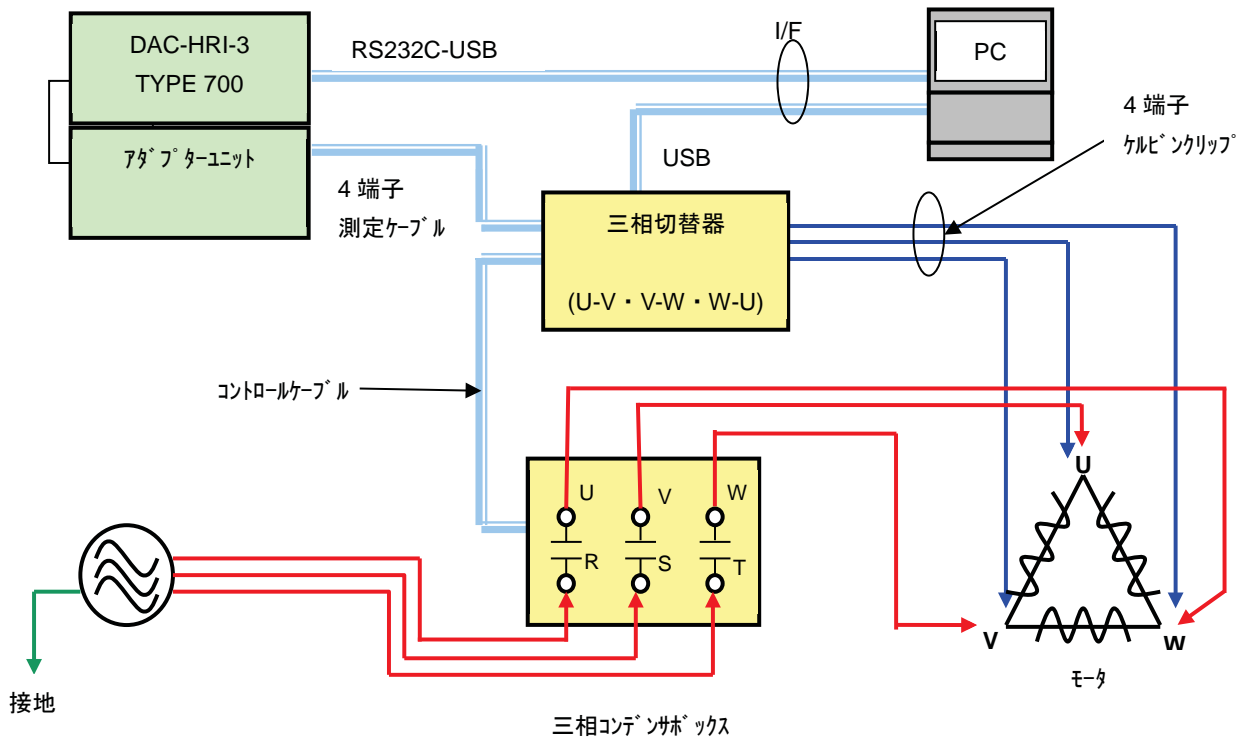
LPFは回路素子で構成されていますが、さらにCPUによるデジタルフィルタでインバータノイズによる影響を除去しています。

自動計測ソフト(PC計測画面)



- 温度上昇-冷却曲線のデータが連続的に測定できます。
- 3相(U-V、V-W、U-W)を自動的に切替えて測定が行えます。
- 選択された相のみを、最小サンプリング時間にて取り込むことができます。
- データ取り込み間隔、取り込み回数を設定することができます。
- 予め初期抵抗、初期温度を設定することで温度換算が行えます。

測定回路



HOTLINE 巻線抵抗測定器 DAC-HRI-3/DAC-HRI-3 TYPE700

INVERTER HOT LINE COIL RESISTANCE METER

仕様

Model	DAC-HRI-3		DAC-HRI-3 TYPE 700
試験電圧	Max AC 450Vrms		Max AC 700Vrms
測定範囲	0.2Ω レンジ	0-0.2000Ω	(重畳電流: DC 100mA)
	2Ω レンジ	0-2.000Ω	(重畳電流: DC 100mA)
	20Ω レンジ	0-20.00Ω	(重畳電流: DC 10mA)
	200Ω レンジ	0-200.0Ω	(重畳電流: DC 1mA)
	2000Ω レンジ	0-2000Ω	(重畳電流: DC 0.1mA)
試験周波数	10 - 400Hz		
分解能	電圧計	0.1V	
	抵抗計	0.1mΩ (0.2ΩRange)	
表示	電圧計	4 digits	
	抵抗計	4 digits 2000FS	
確度	2Ω/20Ω/200Ω/2000 Ω レンジ	±0.3% FS	
	0.2Ω レンジ	±0.5% FS	
入力 インピーダンス	0.2Ω/2Ω レンジ	約 1.5kΩ	
	20Ω レンジ	約 15kΩ	
	200Ω レンジ	約 150kΩ	
	2000Ω レンジ	約 1500kΩ	
インターフェース	RS232C		
入力電源	AC100-240V ±10% 50/60Hz		
寸法	W430×H200×D385mm		Unit A: W430×H200×D385mm Unit B: W430×H200×D385mm
	重量	約 20kg	Unit A: 約 20kg Unit B: 約 10kg
付属品	4 端子測定ケーブル AC コード		4 端子測定ケーブル Unit A / B 接続ケーブル AC コード
オプション	三相 DC カットコンデンサボックス (7A、23A、45A) (大電流はお問合せください。)		
	RS232C ケーブル & RS232C-USB 変換器 3 相切替ボックス Model DAC-SCB-3 ・自動計測ソフト (CD-ROM)		
	 DAC-SCB-3		 コンデンサボックス (背面)



ISO 9001:2015 認証取得

本社・工場

SOKEN 総研電気株式会社
<http://www.soken-jp.com>

〒182-0036 東京都調布市飛田給 1-34-22

TEL 042-490-6926 FAX 042-490-6806

■大阪営業所: 〒570-0093 大阪府守口市浜町 1-1-8 TEL 06-6991-9388 FAX 06-6991-9389

2023-04