

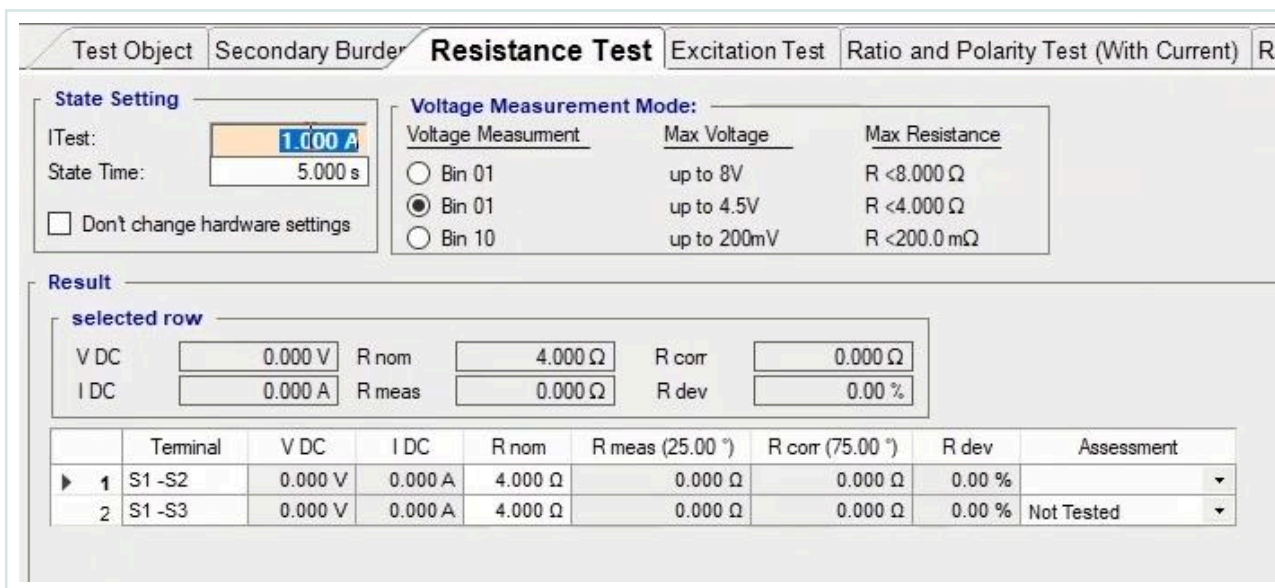


راهنمای آنلاین وبکو

تست مقاومت سیم پیچ (WINDING) (RESISTANCE)

tester	دسته
Current Trasformer روم	بخش
فارسی	زبان
2026-10-23	تاریخ تولید

در زبانه "Resistance Test" تست مقاومت سیم پیچ انجام می شود. در این تست با تزریق جریان "DC" به ثانویه "CT"، و اندازه گیری ولتاژ از طریق "Binary Input" و تقسیم ولتاژ به جریان، مقاومت "DC" یا همان "Rmeas" محاسبه می شود. توجه کنید در نرم افزار به طور پیش فرض، یک سطر در جدول تست وجود دارد. در صورتی که "CT" دارای تپ های بیشتری باشد، با راست کلیک روی جدول و زدن "Add" می توانید به تعداد تپ ها سطر ایجاد کرده و هر تپ را جداگانه تست کنید. برای انجام این تست باید جریان و زمان تست را در قسمت "State Setting"، به ترتیب در فیلدهای "test" و "State Time" وارد کنید. محدودیت جریانی تعیین شده برای این فیلد "32" آمپر است، اما جریان "5" آمپر برای "CT" های "5" آمپری و جریان "1" آمپر برای "CT" های "1" آمپری کفایت می کند.



The screenshot shows the 'Resistance Test' window with the following details:

- Test Object:** Secondary Burden
- State Setting:**
 - I Test: 1.000 A
 - State Time: 5.000 s
 - ☐ Don't change hardware settings
- Voltage Measurement Mode:**

Voltage Measurement	Max Voltage	Max Resistance
☐ Bin 01	up to 8V	R < 8.000 Ω
☒ Bin 01	up to 4.5V	R < 4.000 Ω
☐ Bin 10	up to 200mV	R < 200.0 mΩ
- Result:**

selected row

V DC	0.000 V	R nom	4.000 Ω	R corr	0.000 Ω
I DC	0.000 A	R meas	0.000 Ω	R dev	0.00 %

	Terminal	V DC	I DC	R nom	R meas (25.00 °)	R corr (75.00 °)	R dev	Assessment
▶ 1	S1-S2	0.000 V	0.000 A	4.000 Ω	0.000 Ω	0.000 Ω	0.00 %	
2	S1-S3	0.000 V	0.000 A	4.000 Ω	0.000 Ω	0.000 Ω	0.00 %	Not Tested

تصویر 1

پس از وارد کردن اطلاعات باید مطابق شکل مشخص شده سربندی را انجام دهید، توجه کنید که با دابل کلیک روی عکس می توانید آن را بزرگنمایی کنید. در این سربندی ابتدا باید دو فاز خروجی جریانی "Ia1" و "Ib1" را "Jumper" کرده و فازهای "Ia2" و "Ib2" را با باکس خازنی موازی کنید، که در این جا باید "Ia2" را پس از اتصال به سر مثبت خازن به "S1" و "Ib2" را پس از اتصال به سر منفی خازن به "S2"، متصل کنید. دلیل استفاده از باکس خازنی، جبران سازی اثر سلف "CT" است. در این باکس خازنی سه خازن "1000" میکروفاراد قرار گرفته که سر قرمز باکس خازنی، پلاریته مثبت و سر مشکی پلاریته منفی خازن است.

برای اندازه گیری ولتاژ "DC" باید "input" یک را به "CT" و جلوتر از کانکتورهای جریان وصل کنید. سپس منبع جریان را که با خازن موازی شده بود راهم به دو سر "CT" متصل کنید. توجه کنید که برای اجرای تست حتما باید روی یکی از سطرهای جدول راست کلیک و "Apply Test" کنید. با این کار تنظیمات جریان و زمان تست و تنظیمات سخت افزاری مربوط به "Hardware Configuration" شامل خروجی های دستگاه و "Binary/Analog Input" های دستگاه به طور خودکار انجام می شود. در قسمت "Hardware Configuration"، زبانه "Analog Output" می بینید که سربندی دستگاه روی "32A" با "Burden 400" ولت آمپر قرار گرفته و "Binary/Analog Input" یک برای اندازه گیری ولتاژ فعال شده است. برای تحلیل بهتر تست هم می توانید از پنجره های "Detail View"، "Table View" و "Signal View" استفاده کنید. پس باز کردن پنجره "Table View" می بینید که دو State با فرکانس صفر و متناسب با اطلاعات وارد شده در قسمت "State Setting" ایجاد شده است. "state" اول برای این است که جریان "CT" از حالت گذرا خارج شده و به حالت پایدار برسد. "State" دوم هم برای اندازه گیری جریان و ولتاژ و محاسبه مقاومت است. حال اگر بخواهید اطلاعات کامل تری از "Table View" را ببینید، باید از پنجره "Detail View" استفاده کنید.

	Terminal	V DC	I DC	R nom	R meas (25.00 °)	R corr (75.00 °)	R dev	Assessment
▶	S1 S2	0.000 V	0.000 A	4.000 Ω	0.000 Ω	0.000 Ω	0.00 %	
		0 V	0.000 A	4.000 Ω	0.000 Ω	0.000 Ω	0.00 %	Not Tested

Apply Test
 Clear Result
 Add
 Delete

تصویر 2

Hardware Configuration

Analog Output Binary / Analog Input Binary Output Extra Setting

Voltage Output

4x150V, 60VA @ 400mAms
 1x150V, 120VA @ 800mAms
 1x300V, 120VA @ 400mAms
 1x450V, 200VA @ 400mAms
 Not Used

Voltage Output Signal

Output Target Output Label ☐ Show Actual Value

Current Output

6x32A, 100VA @ 32A, 3Vrms, 5A, 12Vrms
 3x64A, 200VA @ 64A, 3Vrms, 10A, 12Vrms
 2x32A, 200VA @ 32A, 6Vrms, 5A, 24Vrms
 1x32A, 400VA @ 32A, 12Vrms, 5A, 48Vrms
 1x128A, 400VA @ 128A, 3Vrms, 30A, 12Vrms
 Not Used

Current Output Signal

Output Target Output Label ☒ Show Actual Value

X1 IL1 IL1 True

Diagram: A 1 2 3 N, B 1 2 3 N, X1, XN

Import ... Export ... OK Cancel

تصویر 3

Table View

☒ S1 Normal General Direct ☐ S2 Normal General Direct

Name	Resistance Test(With Current)	Resistance Test(With Current)
IL1: IL1	1.000 A 0.000 1/s 0.000 Hz	1.000 A 0.000 1/s 0.000 Hz
Bin. Out	5.000 s	1.000 s
Trigger	Normal	Normal
Comment		
☐ Trigger Condition	C1 Bin. In 1	C1 Bin. In 1
Bin. Input		

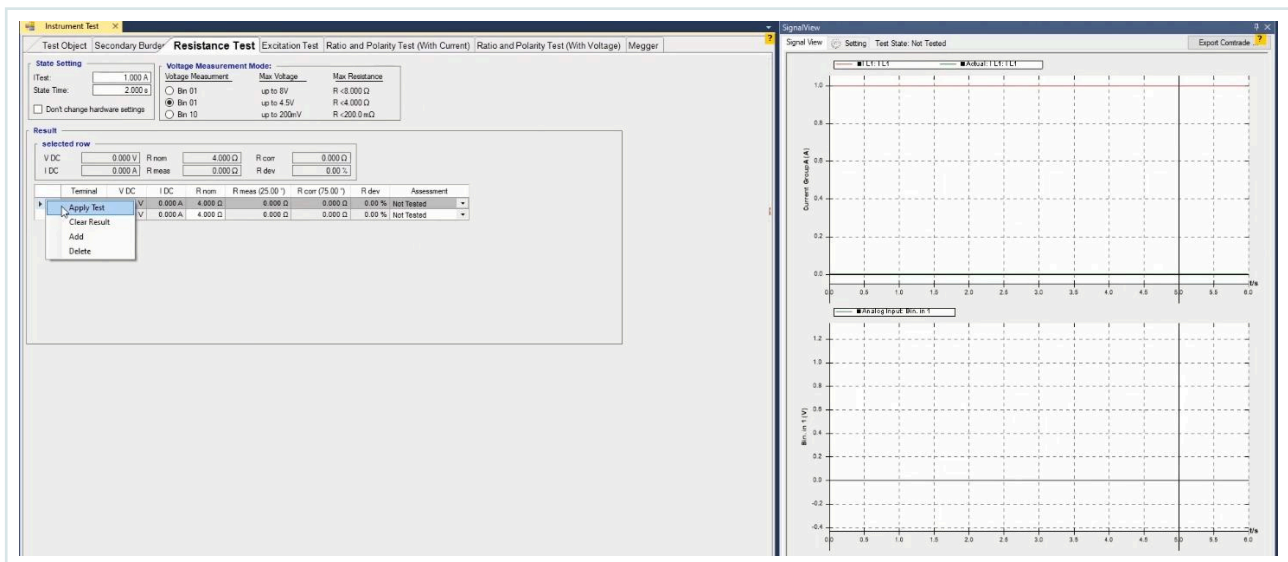
Report SignalView Table View Detail View (S1 Resistance Test(With Current)) MeasurementView

تصویر 4

اجرای تست و تحلیل نتایج

1

پس از انجام سربندی، جریان تست "1" آمپر و زمان تست "2" ثانیه وارد می‌شود و RMS Accuracy 10 دوره زمانی انتخاب می‌شود و با راست کلیک روی یکی از سطرها و زدن "Apply Test"، تست اجرا می‌شود. توجه کنید در قسمت "Signal View" شکل موج واقعی جریان و ولتاژ اندازه‌گیری شده توسط "Binary Input" قابل مشاهده است. با استفاده از "Signal View" و شکل موج‌های ولتاژ و جریان ثبت شده، می‌توانید تست را تحلیل و با استفاده از مقادیر "Actual" و ولتاژهای ثبت شده درستی اتصالات کانکتورها را هم بررسی کنید.



تصویر 5

پس از اتمام تست در قسمت "Result" با انتخاب سطر، نتایج تست به راحتی قابل مشاهده خواهند بود. این نتایج شامل "Vdc"، جریان تزریقی، "Rnom" یا همان "Max Rct"، مقاومت اندازه‌گیری شده در دمای فعلی، مقاومت محاسبه شده در دمای مرجع و "Rdev" اختلاف "Rcorr" با "Rnom" برحسب درصد است. در فیلد "Correction Factor" ضریب اصلاح دما با توجه به دمای فعلی محیط و دمای مرجع و همچنین جنس سیم‌پیچ محاسبه شده. اطلاعات این دما در "Test Object" و در فیلد "Reference Winding" وارد شده و از ضرب مقدار "Rmeas" در "Rcorr"، "Correction Factor"، محاسبه می‌شود.

Result

selected row

V DC	2.315 V	R nom	4.000 Ω	R corr	2.775 Ω
I DC	1.001 A	R meas	2.313 Ω	R dev	-30.62 %

	Terminal	V DC	I DC	R nom	R meas (25.00 °)	R corr (75.00 °)	R dev	Assessment
1	S1-S2	2.315 V	1.001 A	4.000 Ω	2.313 Ω	2.775 Ω	-30.62 %	Passed
2	S1-S3	0.000 V	0.000 A	4.000 Ω	0.000 Ω	0.000 Ω	0.00 %	Not Tested

تصویر 6

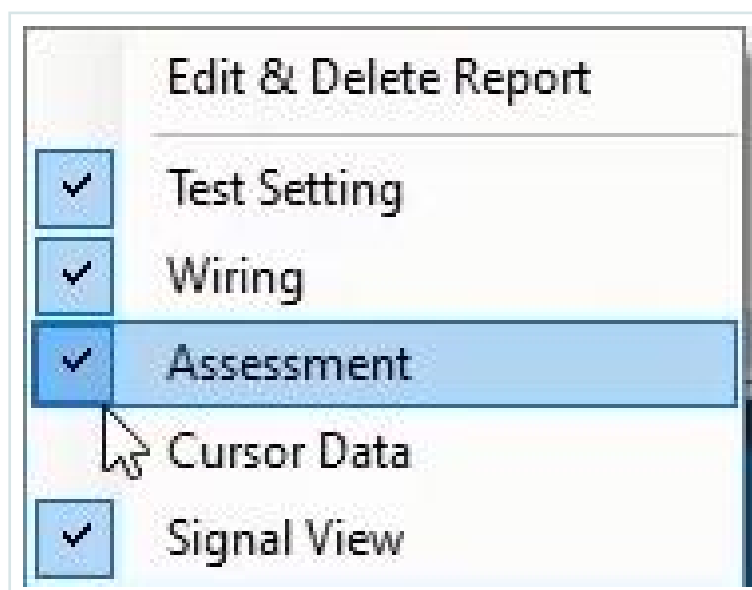
در مواردی ممکن است که در "Test Sheet" همراه "CT"، مقاومت سیم‌پیچ در دمایی غیر از دمای درج شده روی پلاک، اندازه‌گیری شده باشد. اگر بخواهید این مقاومت را وارد کنید باید تیک گزینه "R Man.(Ref. Temp.)" را بزنید. در این صورت این مقاومت و دمای آن به عنوان مرجع در نظر گرفته می‌شود. با این کار در زبانه "Resistance Test" ستون

"Temp. Manufacturer" به جدول نتایج اضافه می‌شود. در این ستون دمای اندازه‌گیری شده توسط کارخانه محاسبه می‌شود. در آخر پس از انجام تست، اگر "Rcorr" از "Rnom" کمتر باشد، نتیجه ارزیابی در "Pass"، "Assesment" و در غیر این صورت "Fail" خواهد شد، پس از ارزیابی نیاز است تا نتایج را به گزارش اضافه کنید که در تست تجهیزات با زدن "Add To Report" این کار انجام می‌شود.

Result									
selected row									
V DC	2.315 V	R nom	4.000 Ω	R corr	2.775 Ω				
I DC	1.001 A	R meas	0.000 Ω	R dev	0.00 %				
	Terminal	V DC	I DC	R nom	R meas (25.00 °)	R corr (75.00 °)	R dev	Temp. Manufacturer	Assessment
1	S1-S2	2.315 V	1.001 A	4.000 Ω	2.313 Ω	2.775 Ω	-30.62 %	-157 °C	Passed
2	S1-S3	0.000 V	0.000 A	4.000 Ω	0.000 Ω	0.000 Ω	0.00 %	0 °C	Not Tested

تصویر 7

همچنین اگر بخواهید قسمت‌های خاصی از تست وارد گزارش شود یا گزارش را پاک و ویرایش کنید، باید از چرخ دنده "Add To Report" استفاده کنید. با کلیک روی این چرخ‌دنده موارد قابل اضافه شدن در "Report" دارای تیک هستند که در صورت عدم نیاز می‌توانید تیک آن گزینه‌ها را بردارید. توجه کنید پس از انجام هر تست نتایج به طور خودکار به گزارش اضافه نمی‌شوند و حتما باید بعد از انجام هر تست و قبل از "Clear Test" کردن، نتایج تست انجام شده را با زدن "Add To Report" به گزارش خروجی اضافه کنید.



تصویر 8

برای انجام تست توجه کنید، در قسمت Voltage Measurement mode باید با توجه به حداکثر مقاومت مشخص شده در ستون Max Resistance یکی از سه رادیو باتن موجود را انتخاب کنید. اگر در حالت پیشفرض تست را انجام دادید و ارور "Over Voltage" ظاهر شد باید bin01 با ماکزیمم 8 ولت را انتخاب کنید. اگر هم مقاومت اندازه‌گیری شده کمتر از ماکزیمم مقاومت Bin10 بود، برای داشتن دقت بالاتر از input ده استفاده کنید. اگر هم بخواهید از سربندی دیگری برای تزریق جریان استفاده کنید باید یکبار Apply Test را زده باشید. سپس تیک Don't change Hardware Setting را زده و در Hardware Configuration سربندی مورد نظر را انتخاب و مجدداً Apply Test کنید.

State Setting
I Test:
State Time:
☒ Don't change hardware settings

Voltage Measurement Mode:

Voltage Measurement	Max Voltage	Max Resistance
☐ Bin 01	up to 8V	R < 8.000 Ω
☐ Bin 01	up to 4.5V	R < 4.000 Ω
☒ Bin 10	up to 200mV	R < 200.0 m Ω

تصویر 9

Hardware Configuration
Analog Output | Binary / Analog Input | Binary Output | Extra Setting

Voltage Output
4x150V, 60VA @ 400mAms
1x150V, 120VA @ 800mAms
1x300V, 120VA @ 400mAms
1x450V, 200VA @ 400mAms
Not Used

Current Output
6x32A, 100VA @ 32A, 3Vrms, 5A, 12Vrms
3x64A, 200VA @ 64A, 3Vrms, 10A, 12Vrms
2x32A, 200VA @ 32A, 6Vrms, 5A, 24Vrms
1x32A, 400VA @ 32A, 12Vrms, 5A, 48Vrms
1x128A, 400VA @ 128A, 3Vrms, 30A, 12Vrms
Not Used

Voltage Output Signal

Output Target	Output Label	Show Actual Value
		☐

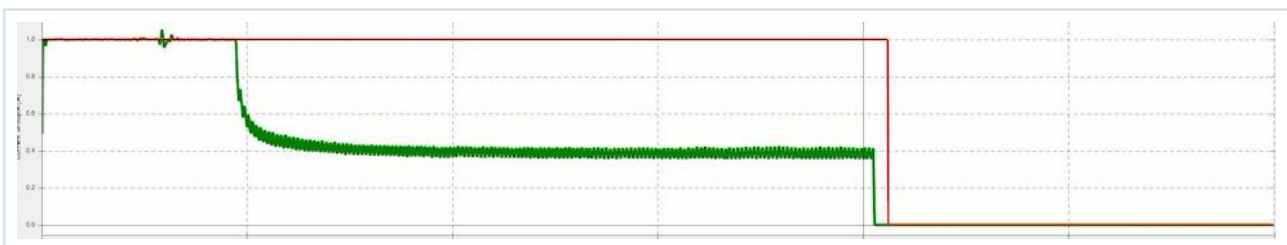
Current Output Signal

Output Target	Output Label	Show Actual Value
X1	IL1	☒ True

Import ... Export ... OK Cancel

تصویر 10

دو نکته قابل توجه این است که "Error Other" نشان دهنده وجود مشکل در سربندی‌ها و یا بالا بودن مقاومت است. به طوری که دستگاه نمی‌تواند "Burden" مورد نیاز را برای تزریق جریان تامین کند. بنابراین در صورتی که با این ارور مواجه شدید از "Signal View" بررسی کنید که مقدار "Actual" جریان به چه صورت است. در صورتی از طرف دستگاه جریان تزریق شود ("Actual Current") ولی اختلاف آن با جریان تنظیمی زیاد باشد، مقاومت سیم‌بندی بالاست و صفر بودن "Actual Current" نشان‌دهنده باز بودن مسیر تزریق جریان است. در حالت بالا بودن مقاومت باید جریان را کم و در صورت صفر بودن "Actual Current" باید اتصال کانکتورها را بررسی کنید. نکته بعدی اینکه اگر ولتاژ اندازه‌گیری شده، دارای تلورانس زیاد و یا صفر باشد نشان دهنده عدم اتصال صحیح کانکتورهاست.



تصویر 11



تصویر 12

Winding_resistance_test2[V1]