CEM

دفترچه راهنمای فارسی

ارت سنج دیجیتال کلمپی DT-3355

واحد تحقیقات و توسعه
CEM در ایران

فهرست

نکات ایمنی.....3

ویژگی ها 5

ساختار و ظاهر 8

نماد ها 9

نحوه کار.....13

● از شما برای خرید این کالا کمال تشکر را داریم. لطفا قبل از شروع کار با دستگاه به چند نکته مهم در رابطه با ایمنی و سلامت دستگاه توجه کنید.

●نکات ایمنی:

1- در تمامی مواقع کار با دستگاه،توجه ویژه به ایمنی و امینت دستگاه برای حفظ سلامت شما ضروری است.
2- هر محدوده ای ازاندازه گیری دستگاه شرایط خاص محیطی مربوط خود را داراست،لطفا هنگام اندازه گیری با دستگاه به آن شرایط توجه کنید.
3-به نکات ایمنی درج شده در پشت دستگاه،توجه شود.
4- قبل از بوت شدن دستگاه،ماشه آن را برای 1یا 2بار فشار داده،تا از بسته بودن فک های آن مطمئن شوید.
5- در زمان بوت شدن دستگاه،ماشه دستگاه را فشار ندهید،و یا هیچ سیمی به فک دستگاه نبندید.
6- زمانی دستگاه برای کار آماده است که نماد "OL Ω" نمایش داده شود،قبل از این زمان هیچ گونه اشیایی نباید به فک دستگاه بسته شود.

7- فک های دستگاه در تماس با اشیا باید کاملا تمیز باشند،و در برخورد با اشیا خورنده و زبر براق (پولیش شده) نباشند.
8-از ضربه خوردن دستگاه به ویژه جک ها و محل تماس آن ها دوری کنید.
9- هنگامی که دستگاه مشغول به اندازه گیری است،صدای وزوز مانندی از آن شنیده می شود که طبیعی است.
10-جریان گذرنده از سیم نباید بالاتر از حد مجاز برای دستگاه باشد.
11- اگر برای مدت طولانی از دستگاه استفاده نمی کنید،باتری های آن را در بیاورید.
12- در صورت ایجاد هر گونه نقص فنی در دستگاه،تعمیر آن فقط باید توسط افراد متخصص صورت بگیرد.

• ویژگی ها و خصوصیات دستگاه:

ابعاد فک ها	محدوده اندازه گیری	قابلیت ذخیره سازی	آلارم
65mm*32mm	0.0mA-20.0A	99 داده	√

√:دارای آلارم شنیداری برای اتصال کوتاه

• جدول مربوط به جریان و مقاومت های حدودی در مقیاس های مختلف و برخی خصوصیات:

محدوده اندازه گیری مقاومت: 0.01Ω-1200Ω

حداکثر Resolution: 0.001

محدوده جریان اندازه گیری شده: 0.00-20.0A

فرکانس جریان: 50Hz/60Hz

قابلیت ذخیره سازی اطلاعات:99بار

زمان اندازه گیری:0.5ثانیه

Mode	Range	Resolution	Accuracy
Resistance	0.010Ω-0.099Ω	0.001Ω	±（1%+0.01Ω）
	0.10Ω-0.99Ω	0.01Ω	±（1%+0.01Ω）
	1.0Ω-49.9Ω	0.1Ω	±（1%+0.1Ω）
	50.0Ω-99.5Ω	0.5Ω	±（1.5%+0.5Ω）
	100Ω-199Ω	1Ω	±（2%+1Ω）
	200Ω-395Ω	5Ω	±（5%+5Ω）
	400-590Ω	10Ω	±（10%+10Ω）
	600Ω-880Ω	20Ω	±（20%+20Ω）
	900Ω-1200Ω	30Ω	±（25%+30Ω）
*Current	0.00mA -9.00mA	0.05mA	±（2.5%+1mA）
	10.0mA -99.0mA	0.1mA	±（2.5%+5mA）
	100mA -300mA	1mA	±（2.5%+10mA）
	0.30A-2.99A	0.01A	±（2.5%+0.1A）
	3.0A-9.9A	0.1A	±（2.5%+0.3A）
	10.0A-20.0A	0.1 A	±（2.5%+0.5A）

حدوده تنظیم مقاومت بحرانی:1Ω-199Ω

محدوده تنظیم جریان بحرانی: 1-499 میلی آمپر

میزان رطوبت نسبی:10%RH-90%RH

طول فک ها: فک طولی:28 میلی متر و فک دایره ای:32میلی متر

وزن خالص(شامل باتری ها):1160gفک طولی و 1120gفک دایره ای

ابعاد:(با احتساب جک

طولی(LWH)):285mm*85mm*56mm

Data upload interface:RS232

Shift: Automatic

5. Variations In The Nominal Working Range

Distortion quantity	Limit of operating range	Distorted quantity	Distortion
Temperature	-10℃ to 55℃	Ω and A	1.5 class of accuracy per 10℃
Relative humidity	10%RH to 90%RH	Ω and A	1.5 calss
Battery voltage	5.5V to 6.5V	Ω and A	0.25 calss
Conductor position	From edge to centre	Ω and A	0.1 calss
Clamp position	±180°	Ω and A	0.5 calss
Rroximity of magnetic mass	1mm steel plate against jaw face	Ω	0.25 calss
Magnetic field 50…60Hz	400A/m	Ω and A	0.25 calss
Electric field 50…60Hz	0…10KV/m	Ω and A	0.25 calss
Frequency	47…60Hz	A	0.25 calss
Crest factor	1.4 to 5.0	A with I peak less than 30A	2.5 calss

4. Reference Conditions

Conditions	Reference conditions
Ambient temperature	(20±3)℃
Relative humidity	50%RH±10%
Battery voltage	6V±0.5V
External magnetic field	<40A/m
External electric field	<1V/m
Operating position	Clamp horizontal
Position of conductor in the clamp	Centred
Proximity to metallic mass	>10cm
Loop resistance	Non choke resistance
Current measured, sinusoidal frequency	50Hz
Rate of distorsion	<0.5%
Interference current on measurement of loop resistance	Nil

- **معرفی ساختار و ظاهر دستگاه**:

1:گیره(فک) طولی (Long pincers jaw)

2:جک دایره ای شکل:32mm

3: ماشه

4:دکمه هلد (HOLD)

5:دکمه پاور

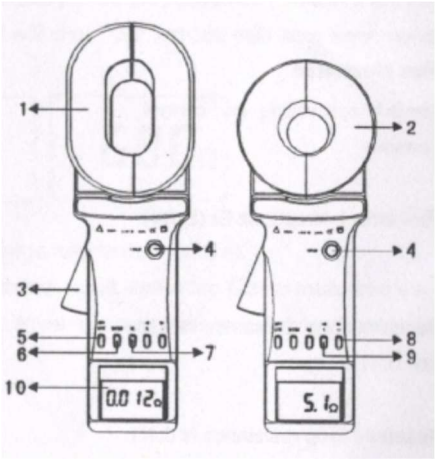
6: دکمه مموری:برای دسترسی به اطلاعات و یا حذف داده ها

7:دکمه آلارم:برای فعال کردن آلارم/خاموش کردن آلارم/تنظیم آلارم بحرانی(critical Alarms)

8: دکمه اندازه گیری مقاومت

9:دکمه اندازه گیری جریان

10: صفحه نمایشگر



●معرفی و توضیح نماد ها در صفحه نمایشگر:

1:آلارم

2:کم بودن باتری و ولتاژ

3:حافظه ذخیرسازی پر شده است

4:دسترسی به داده ها(data access)

5:عدد مر بوط به تعداد داده هایی که دستگاه می تواند ذخیره کند.(بیشترین این عدد 99 است)

6:واحد جریان

7:واحد مقاومت

8:صدای مربوط نویز (Noise signal)

9:فعال بودن دکمه هلد(برای حفظ اطلاعات)

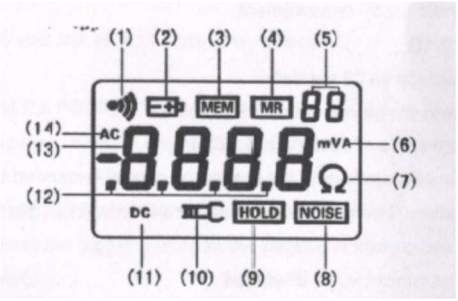
10:باز بودن جک (فک) دستگاه

11:جریان مستقیم

12:نقطه اعشار(metrication decimal point)

13:اعداد دیجیتالی

14:جریان متناوب



●در زمانی که نماد شماره 10 (باز بودن جک ها)نمایانگر باشد،دستگاه قادر به ادامه اندازه گیری نیست،این نماد ممکن است بر اثر کثیفی جک ها،یا بسته نبودن کامل آن باشد.

●"Er" این نماد مربوط به زمانی است که دستگاه دستگاه به درستی بوت نشده،که ممکن است بر اثر باز بودن جک ها و یا فشردن ماشه در هنگام بوت شدن باشد.

●هنگامی که ولتاژ باتری شما کمتر از 5.3ولت باشد،نماد باتری (شماره2) در صفحه دستگاه ظاهر می شود که باید نسبت به تعویض آن اقدام کنید،در غیر این صورت ممکن است که دستگاه داده های اندازه گیری شده را به درستی نشان ندهد و دارای خطا باشد.

●"OL Ω"نماد اینست که مقاومت اندازه گیری شده بیش از حد مجاز برای دستگاست.

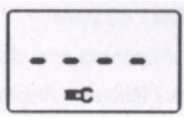
●"L0.01Ω" نشان دهنده اینست که مقاومت اندازه گیری شده پایین تر از حد مجاز برای دستگاست.

●"OL A"نشان دهنده اینست که جریان اندازه گیری شده بیشتر از حد مجاز دستگاست.

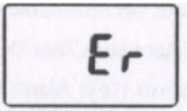
●هنگامی که پارامتر های اندازه گیری شده بالاتر از حد بحرانی باشد، نماد آلارم در دستگاه ظاهر شده و بوق می زند.

●نماد شماره 4 مربوط به تعداد داده های قابل دسترسی (access data)می باشد و نیز تعداد ذخیره سازی آنست.

●چند مثال

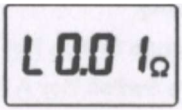


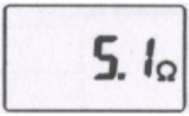
1-کلمپ دستگاه باز بوده و قادر به اندازه گیری نیست.



2- مشکل در بوت دستگاه وجود دارد.

3- مقاومت اندازه گیری شده توسط دستگاه از 0.01Ω کمتر است.





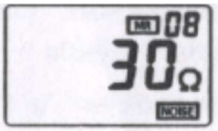
4-مقاومت اندازه گیری شده 5.1Ω می باشد.

5- مقاومت اندازه گیری شده (تحت شرایط جریان ثابت و حفظ شده توسط دکمه هلد) 2.1Ω می باشد.دستگاه در حالت Lock) the current measurement) قرار دارد.

Measurement Loop resistance(MR):0.028Ω

6-داده های قابل دسترسی(ذخیره شده) 8/مقاومت اندازه گیری شده در شرایط تداخل سیگنال های بسیار زیاد اندازه گیری شده است.

7-جریان اندازه گیری شده،دستگاه در حالت Lock قرار دارد.داده ذخیره شده شماره 37



● **نحوه کار**: ابتدا دکمه پاور دستگاه را برای بوت شدن آن فشار دهید.

ابتدا دستگاه که روشن و در حال بوت شدن است،تصویر شماره 1 بر صفحه نمایشگر آن پدیدار می شود

هنگامی که تصویر شماره 2 بعد از بوت شدن بر روی صفحه قابل مشاهده باشد،به معنای آن است که دستگاه به صورت اتوماتیک کالیبره شده و عمل بوت شدن به درستی انجام شده و دستگاه آماده به کار است. اگر تصویر شماره 3 بر روی صفحه نمایشگر مشاهده شد،به معنای آنست که دستگاه به درستی بوت نشده است و باید آن را دوباره بوت کنید. تصویر شماره 4 مربوط دقت اندازه گیری دستگاه در هنگام اندازه گیری مقاومت های بالاست.(دقت اندازه گیری دستگاه در این حالت 1Ω می باشد.)

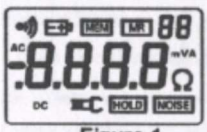


Figure 1

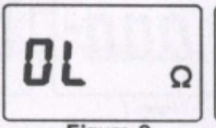


Figure 2

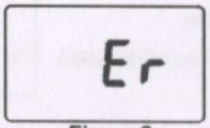


Figure 3

Figure 4

● برای خاموش کردن دستگاه دکمه پاور آن را مجددا فشار دهید. اگر دستگاه در وضعیت هلد (HOLD state) باشد باید بار دیگر دیکمه هلد را فشار داده تا دستگاه از این حالت خارج شده

و سپس دستگاه را خاموش کنید. لازم به ذکر است که پنج دقیقه بعد از بوت شدن دستگاه،اگر با آن کار نکنید،صفحه به حالت چشمک زدن (Blinking sate) برای کاهش مصرف باتری قرار گرفته و سی ثانیه بعد از این حالت خاموش می شود،با فشردن دکمه پاور خاموش شدن را به تاخیر می اندازید و دستگاه اماده ادامه کار است.

- **روش اندازه گیری مقاومت حلقه:** بعد از بوت شدن دستگاه نماد "OL Ω"را نمایش می دهد،ماشه را فشار داده تا فک ها باز شوند،شپس هدف را به ببندید و مقاومت را بخوانید.

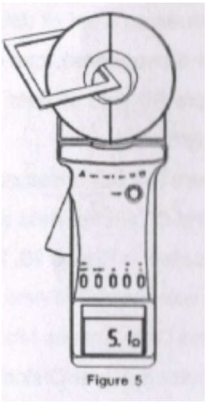


Figure 5

●اگر برای اطمینان از صحت درستی محاسبات دستگاه ضروری دیدید که آن را تست نمایید.
می توانید از یک حلقه که مقاومت اسمی آن را می دانید استفاده کنید(شکل5)
به طور مثال اگر مقاومت حلقه 5.1Ω باشد که دارای یک مقاومت نرمال است(مقاومت نرمال،مقاومتی است که در دمای 20 درجه سانتی گراد اندازه گیری شده باشد)
آن را مطابق شکل در دستگاه قرار دهید،اگر دستگاه اعداد 5 یا 5.2 را نیز نشان بدهد طبیعی و نرمال است.

●چند نکته هنگام کار با دستگاه:

● لازم به ذکر است که اگر مقاومت هدف بیشتر از حد بحرانی (Critical) باشد آلارم دستگاه فعال شده و دستگاه شروع به بوق زدن می کند.
●در حالت هلد (HOLD)نیاز است بار دیگر دکمه هلد را فشار دهید تا از این حالت خارج شده و شروع ادامه اندازه گیری نمایید.
●در حالت دسترسی به اطلاعات (access data)که در صفحه دستگاه به صورت "MR"نمایش داده می شود لازم است بار دیگر

دکمه مموری (MEM)فشار دهید و به ادامه اندازه گیری مشغول شود.

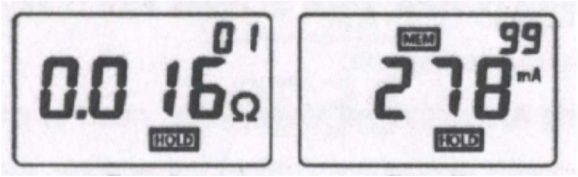
●برای غیر فعال کردنن آلارم لازم دکمه آلارم (AL)را به مدت سه ثانیه نگه دارید.

●زمانی که دستگاه در حالت اندازه گیری جریان سوییچ شده است،دکمه Ωرا فشار داده تا در حالت اندازه گیری مقاومت قرار گیرد.

●**روش اندازه گیری جریان**: بعد از بوت شدن دستگاه، دکمه "A"را فشار دهید،تا دستگاه در حالت اندازه گیری جریان قرار بگیرد،بعد از مدتی "0.00mA"را نمایش می دهد،در این هنگام ماشه را فشار دهید و هدف را در داخل فک ها قرار دهید و جریان را بخوانید."OLA"نشان دهنده اینست که جریان بیش از حد مجاز برای دستگاه است. نکات ذکر شده در بالا نیز هنگام کار برای اندازه گیری جریان نیز صادق است.

●**روش ذخیره کردن اطلاعات(Data storage)**: در این حالت بعد شما ابتدا وقتی جریان مقاومتی اندازه گرفتید،ابتدا دکمه هلد را فشار دهید،عبارت "HOLD"در صفحه دستگاه نمایش داده می شود،در این زمان جریان و مقاومت اندازه گیری شده به عنوان یک داده در دستگاه ذخیره می شود، سپس بار دیگر دکمه هلد را فشار دهید تا از این حالت خارج شود .
به ادامه اندازه گیری بپردازید،حال اگر بار دیگر دکمه هلد را فشار دهید، همانند بار قبل جریان یا مقاومت اندازه گیری شده به عنوان یک داده ذخیره شده و یک بار دیگر فشار دادن دکمه هلد می توانید به ادامه اندازه گیری بپردازید و به همین ترتیب...

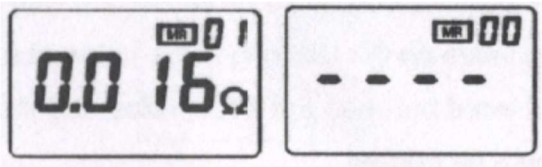
●به عنوان مثال در شکل رو به رو 0.16Ω اولین داده ذخیره شده و 278mA آخرین داده ذخیره شده در دستگاه است. لازم به ذکر است هنگامی که آخرین داده (داده 99) را در دستگاه ذخیره نمودید،"MEM" در نمایشگر دستگاه شروع به چشمک زدن می کند که به معنای پر بودن حافظه دستگاه می باشد.



●روش خواندن داده های ذخیره شده:

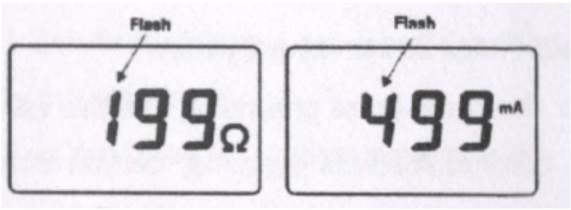
برای خواندن داده های ذخیره شده دکمه مموری (MEM) فشار دهید. همانطور که در شکل می بینید 0.016 به عنوان اولین داده ذخیره شده نشان داده می شود.

با فشار دادن دکمه های راست و چپ (دکمه های "A"و "Ω") می توانید داده های ذخیر شده قبلی و یا بعدی را مشاهده کنید. اگر داده ذخیره شده ای وجود نداشته باشد دستگاه علامت خط چین همانطور که در شکل می بینید،نشان می دهد.



●روش تنظیم کردن آلارم: برای تنظیم کردن آلارم دستگاه،دکمه"AL" بعد از آنکه دستگاه بوت شد برای سه ثانیه نگه دارید. در این هنگام اعداد را روی صفحه نمایشگر شروع به چشمک زدن می کند و شما اعداد را به ترتیب بزرگی ارزش مکانی آن تنظیم می کنید.(مطابق شکل)عددی که چشمک می زند را به کمک دکمه چپ و راست از 0 تا 9 تنظیم کرده، و با

فشردن دکمه"AL"به سراغ عددی بعدی (دارای ارزش مکانی کوچک تر) بروید. بعد از آنکه اعداد و حالت بحرانی را تنظیم کردید دکمه"AL" را برای سه ثانیه نگه دارید تا تغییرات مورد نظر شما اعمال شود.سپس دکمه پاور دستگاه را برای خروج از حالت تنظیم آلارم فشار دهید. لازم به ذکر است که اگر درحالت Access dataهستید دکمه مموری را برای خروج از این حالت فشار دهید،سپس آلارم مورد نظر خود را تنظیم نمایید. برای آنکه مشخص کنید عددی که به عنوان آلارم بحرانی مشخص کردید برای جریان یا مقاومت است،دکمه "AL"را فشار دهید و آن را تنظیم کنید.

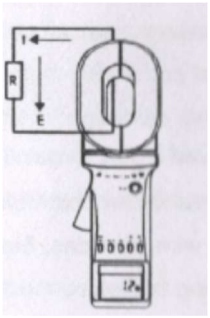


●**پاک کردن داده های ذخیره شده**: برای پاک کردن داده های ذخیره شده،دکمه پاور و مموری را به طور همزمان نگه دارید،در این هنگام دستگاه به صورت اتوماتیک تمامی داده ها حذف می کند.

●روش های اندازه گیری مقاومت:

اساس روش اندازه گیری مقاومت مسیر بسته به صورت زیر می باشد:

فک دستگاه متشکل از دو بخش ولتاژ سیم پیچ و جریان سیم پیچ می باشد.بخش سیم پیچ ولتاژ،سیگنال القایی را به وجود آورده و باعث ایجاد یک پتانسیل(E) می شود. تحت تاثیر پتانسیل (E) جریان (I) در حلقه به وجود می آید.دستگاه دو پارامترI و E را اندازه گیری کرده و مقاومت را بر اساس فرمول مقابل محاسبه می کند.



Where: n is the turn ratio of the secondary side vs. primary side.

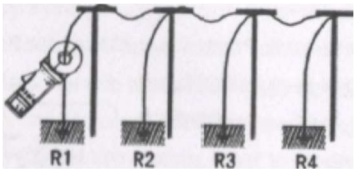
●اندازه گیری مقاومت سیم حامل جریان:

اساس اندازه گیری مقاومت سیم حامل جریان(AC) بدین صورت است که دستگاه از طریق یک حلقه مغناطیسی و سیم پیچ قادر به اندازه گیری جریان I_1 را اندازه گیری می کند.جریان اصلی به کمک رابطه $R=\frac{E}{I}$ محاسبه می شود.

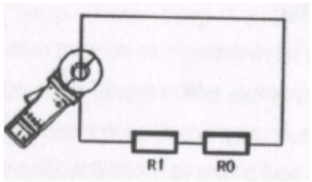
●اندازه گیری مقاومت زمین:

Multi-Point Grounding System-1

برای اندازه گیری مقاومت زمین به این روش که برای اندازه گیری در برج های انتقال برق،سیستم اتصال کابل های زمینی ساختمان ها از کلمپ متر استفاده می شود. برای اندازه گیری مقاومت به این روش ابتدا چهار نقطه به صورت شکل زیر حفر می شود.



که مدار معادل این سیستم به صورت رو به رو می باشد:



R_1: مقاومت هدف(Target grounding resistance)

R_O: مقاومت معادل سایر مقاومت ها بر خلاف تئوری موجود در اندازه گیری مقاومت های متقابل،مقاومت معادل R_O یک مقاومت خاص در مهندسی برق می باشد. (به علت اینکه مقدار R_O کمی بالاتر از مقدار موازی IEC آن می باشد.) اما به دلیل اینکه یک

نیمکره برج(tower-grounding hemisphere) بسیار کوچک تر از فاصله بین برج و مقاومت R_o می باشد،مقدار R_o بسیار کمتر از R_1 بوده و قابل صرف نظر است.در این حالت مقاومت همان مقدار مقاومتR_1 می باشد.

2-Limited Point Grounding System:

این روش اندازه گیری نیز مرسوم است. به طور مثال فرض کنید که پنج برج به یک دیگر لینک شده اند.از طرفی دیگر برخی از ساختمان ها دارای یک شبکه مستقل زمینی نمی باشند ولی از طریق سیم به دیگر ساختمان ها متصل اند. در این شرایط به دلیل اشاره شده در روش اول مقدار R_o قابل صرفنظر بوده و برابر 0 در نظر گرفته می شود. (که بعضا برای اینکه این پیش فرض برای دستگاه تعریف شده نیست باعث بروز خطا در دستگاه می شود.

$$R_1 + \frac{1}{\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}+\ldots\ldots+\frac{1}{R_N}} = R_{1T}$$

$$R_2 + \frac{1}{\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_3}+\ldots\ldots+\frac{1}{R_N}} = R_{2T}$$

$$R_N + \frac{1}{\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\ldots\ldots+\frac{1}{R_{(N-1)}}} = R_{NT}$$

R1, R2…RN: are grounding resistance of N grounding bodies

R_1T, R_2T…R(NT) are the resistance measured with the meter

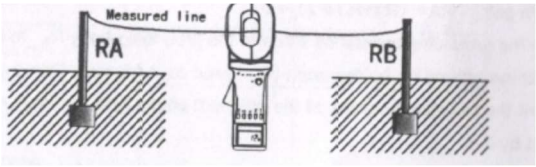
In different grounding branches

زمانی که تعداد ساختمان ها بیشتر شود محاسبه آن نیز سخت تر خواهد بود،بنابر این به شما توصیه می شود که از نرم افزار های مخصوص که توسط همین شرکت طراحی شده استفاده کرده و به راحتی عمل محاسبات را انجام دهید.

3-Single Point Grounding System

در این روش اندازه گیری نیز سه عملکرد وجود دارد:

1-Two-Point Method:مطابق آنچه در شکل نمایش داده شده است،در مجاورت RA یک بدنه مقاومت غیر وابسته به RA را بیابید.(به طور مثال نزدیک یک لوله آب و یا یک ساختمان) سپس RA و RB را توسط یک سیم به یکدیگر متصل نمایید.مقاومت اندازه گیری شده توسط دس $R_T=R_A+R_B+R_L$ ل و معادل سیم و دو مقاومت RA و RB می باشد.

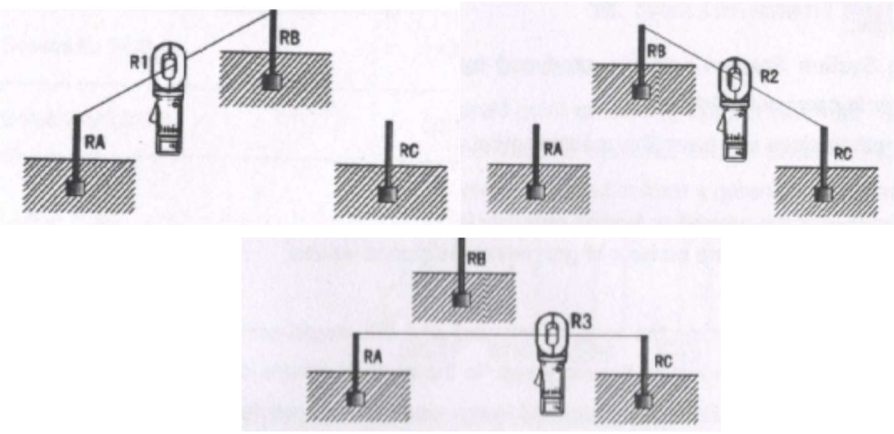


2-Three-Point Method:مطابق آنچه در شکل نمایش داده شده است،در مجاورت بدنه مقاومت RA دو بدنه مقاومت غیر وابسته RB و RC را بیابید.

ابتدا دو مقاومت A و B را توسط یک سیم به یکدیگر وصل کنید و سپس مقاومت را اندازه گیری نمایید.(R_1)

سپس دو مقاومت B و C را به یکدیگر متصل نمایید و مقاومت را اندازه گیری کنید.(R_2)

در مرحله سوم دو مقاومت A و C را به یکدیگر متصل کرده و مقاومت را اندازه گیری نمایید.(R3)



روابط موجود در اندازه گیری مقاومت ها به شرح زیر است:

From: R1=RA+RB R2=RB+RC R3=RC+RA

We get: RA= (R1+R3-R2) ÷2

در آخر به چند عیب و ایراد مرسوم و علت در دستگاه می پردازیم:

1-**دستگاه روشن نمی شود**: این ایرادات می تواند به جایگذاری غلط قطب های باتری در دستگاه،ضعیف بودن باتری، خراب محل هایی از دستگاه که با باتری در تماس هستند،و یا خراب بودن دکمه پاور دستگاه و قطعی آن با مدار است.

2- **در صفحه نمایشگر دستگاه "Err"مشاهده می شود**:این ایراد می تواند مربوط ظرفیت کم باتری، کثیف بودن محل تماس فک ها و یا اینکه جک ها به طور کامل به یکدیگر متصل وجفت نشده اند. شکستگی و یا خرابی جزئی از مدار و یا اندازه گیری به روشی غلط نیز می تواند از علت های آن باشد.

3-**ناتوانی در اندازه گیری مقاومت**: این ایراد علاوه بر علت های ذکر شده در شماره 2 می تواند بر کالیبره نشدن دستگاه باشد.خرابی نمایشگر(عدم نمایش نماد ها و اعداد) مربوط به ظرفیت کم باتری و یا خرابی ال سی دی است. همچنین در صورت کار نکردن دکمه هلد مربوط به خرابی اتصال با مدار و یا خراب شدن جزئی دیگر در مدار باشد.

تجهیزات اندازه گیری

الکتریکی و الکترونیکی

نمایشگر حرارتی

حرارتی و رطوبتی

فیزیکی و مکانیکی

ایمنی و پزشکی

CEM

دنیای خود را خودتان
انـــدازه گیـــری کنید