

دفترچه راهنمای استفاده

ارت تستر کلمپی ERT-20C/20C+/15C



نماینده انحصاری فروش و خدمات پس از فروش در ایران:

فهرست

شماره صفحه	شرح	ایندکس
۳	توجه	I
۳	مقدمه	II
۴	مشخصات	III
۵	مشخصات ظاهری و تعریف کلیدها	IV
۶	مشخصات و شرح علائم صفحه نمایش	V
۷	دستور العمل استفاده از دستگاه	VI
۹	اصول اندازه گیری	VII
۱۲	متعلقات استاندارد	IX
۱۲	جدول عیب یابی	X

I . توجه

ضمن تشکر از خرید دستگاه ارت تستر کلمپی مدل ERT-20C جهت بالابردن راندمان استفاده از دستگاه خریداری شده توصیه می گردد دفترچه راهنمای دستگاه را به دقت مطالعه و به موارد احتیاط که در ذیل آمده توجه فرمائید .

- (۱) در هنگام استفاده از دستگاه کلیه موارد ایمنی را رعایت فرمائید .
- (۲) لطفاً به رنج کاری دستگاه و شرایط استفاده محیطی توجه فرمائید .
- (۳) قبل از روشن کردن دستگاه ، مطمئن شوید که دهانه کلمپ بسته باشد و دهانه کلمپ کاملاً به هم چسبیده باشد .
- (۴) پس از فشاردادن دکمه روشن شدن دستگاه ، تا هنگام بوت شدن کامل از باز کردن دهانه کلمپ خودداری فرمائید .
- (۵) در قسمت دهانه کلمپ ، مطمئن باشید که سطح تماس کلمپ (دهانه) کاملاً تمیز باشد .
- (۶) در هنگام استفاده از دستگاه صدای بارز ضعیفی به گوش می رسد و نشان از سلامت دستگاه می باشد .
- (۷) دقت فرمائید که میزان جریانی که از سیم ارت می گذرد از حداکثر جریان قابل اندازه گیری دستگاه (20A) بیشتر نباشد .
- (۸) در هنگامی که از دستگاه به صورت طولانی استفاده نمی کنید باتری آن را خارج نمائید .
- (۹) تعمیرات و کالیبراسیون دستگاه می بایست توسط نمایندگی آن صورت پذیرد .

II . مقدمه

دستگاه ارت تستر کلمپی سری ERT-20C مناسب جهت اندازه گیری مقاومت چاه ارت و همچنین اندازه گیری میزان جریان با دقت بالا در سیستمهای برق ، مخابرات ، متالوژی ، صنایع نفت و صنایع برق می باشد . البته شرط اندازه گیری مقاومت چاه ارت ، لوپ بودن چاههای ارت به یکدیگر می باشد بدین معنی که حداقل ۳ چاه ارت می بایست بصورت موازی به هم متصل شده باشند و هرچه تعداد چاههای ارت به صورت موازی بیشتر باشد دقت اندازه گیری نیز بیشتر خواهد بود . در این حالت اپراتور بدون احتیاج به قطع کردن اتصال سیم ارت از سیستم ارت و یا فرورودن میله در زمین (روشهای سه سیمه و چهارسیمه) خواهد توانست میزان مقاومت چاه ارت را با ایمنی بالا ، براحتی و با دقت بالا اندازه گیری نماید .

با الگوریتم های مدرن به کارگرفته شده در اندازه گیری ارت تستر کلمپی سری ERT-20C شما قادر خواهید بود بدون کوچکترین خطائی که معمولاً در روشهای اندازه گیری ارت سنتی نظیر عدم اتصال میله به زمین و ... نسبت به اندازه گیری مقاومت ارت اقدام نمائید . همچنین مقاومت اندازه گیری شده شامل مقاومت چاه و مقاومت خود سیم ارت نیز خواهد بود .

همچنین بدلیل طراحی مدرن و بیضی شکل دهانه کلمپ در سری ERT-20 Series شما قادر خواهید بود سیم ارت با مقاطع بالاتر و نیز باسبار ارت و Flat-bar را نیز از آن عبور دهید . همچنین بدلیل قابلیت اندازه گیری جریان ارت در سری های ERT-20C شما قادر به اندازه گیری میزان جریان ارت و جریان نشتی سیستم ارت ، برقیگیر و ... با دقت بسیار بالا خواهد بود .

III . مشخصات

(۱) مدلها و قابلیت ها :

Model	Jaw specification	Range of measurement	Range of current	Storage function	Alarm function
ERT-20	65mm×32mm	0.01Ω-1200Ω	----	99 Units	√
ERT-20C	65mm×32mm	0.01Ω-1200Ω	0.0mA-20.0A	99 Units	√
ERT-15C	φ32mm	0.01Ω- 200Ω	----	99 Units	√

(۲) رنج اندازه گیری و دقت :

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 (True-RMS)	0.00mA -9.00mA	0.05mA	± (2.5%+2mA)
	10.0mA -99.0mA	0.1mA	± (2.5%+10mA)
	100mA -300mA	1mA	± (2.5%+20mA)
	0.30A-2.99A	0.01A	± (2.5%+0.1A)
	3.0A-9.9A	0.1A	± (2.5%+0.5A)
	10.0A-20.0A	0.1 A	± (2.5%+1 A)

Resistance Measurement Frequency: >1KHz

Measured Current Frequency: 50Hz/60Hz

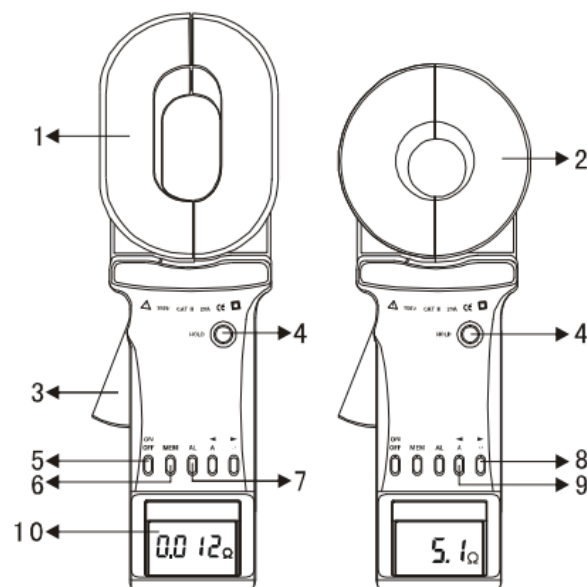
Setting Range of Resistance Alarm Critical Value: 1Ω-199Ω

*Setting Range of Current Alarm Critical Value: 1mA -499mA

۳) مشخصات فنی و ایمنی ساخت:

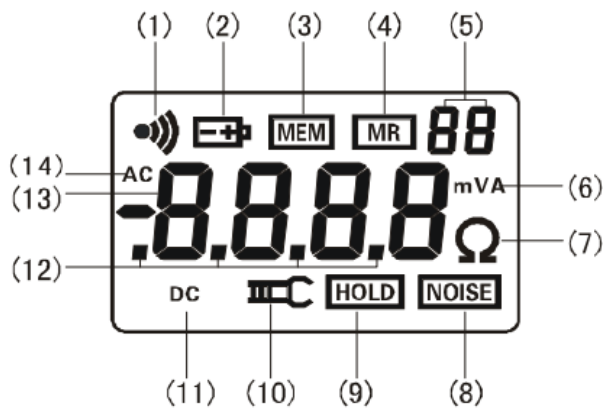
IEC/EN61010-1, IEC/EN6010-2-032	کلاسهای استاندارد ایمنی :
Double Insulation	درجه عایقی :
CAT III	کلاس اضافه ولتاژ :
IP30	کلاس عایق محیطی :
285x90x66mm	ابعاد :
28 mm	حداکثر بارشدن دهانه کلمپ :
1160 gr.	وزن با باتری :
4x1.5V سایز AA آلکالاین	نوع باتری :
	نوع نشانگر ضعیف بودن باتری :
نوع نشانگر LCD دارای چراغ پشت صفحه	مشخصات صفحه نمایش :
ذخیره ۹۹ تست	گنجایش حافظه :
10 ~ 55°C - 10°C - رطوبت 90%RH	شرایط محیطی کار :
70% ~ 60°C - 20°C - رطوبت کمتر از 70%	شرایط محیطی محل نگهداری دستگاه :
به صورت اتوماتیک تغییر می کند	رنج کاری :
کمتر از 40A/m ، کمتر از 1V/m	میزان میدان الکتریکی / مغناطیسی :
از طریق کانکتور RS 232 (فقط در مدل های 20C+ و 10C+)	اتصال به کامپیوتر :

IV : مشخصات و معرفی ظاهرو کلیدها :




- 1 و 2 . دهانه کلمپ
- 3 . اهرم بازکردن دهانه کلمپ (تریگر)
- 4 . کلید Hold جهت ثابت نگهداشتن عدد ثبت شده در صفحه نمایش
- 5 . کلید Power جهت خاموش و روشن کردن / خارج شدن از منو / پاک کردن حافظه
- 6 . کلید Mem جهت دسترسی به حافظه
- 7 . AL کلید آلارم
- 8 . Right Arrow key جهت سوئیچ کردن دستگاه به حالت اندازه گیری مقاومت
- 9 . Left Arrow key جهت سوئیچ کردن دستگاه به حالت اندازه گیری جریان
- 10 . صفحه نمایش

V . مشخصات صفحه نمایش LCD



- 1 (علامت آلارم : چنانچه مقدار اندازه گیری از مقدار تعریف شده بیشتر باشد علامت آلارم بروی صفحه ظاهر شده و دستگاه بصورت متوالی بوق می زند .
- 2 (علامت ضعیف بودن باتری : در این حالت چون باتری ضعیف است مقادیر اندازه گیری شده دقت لازم را ندارند -باتری را تعویض نمایید .
- 3 (علامت پرشدن حافظه : در حالت پرشدن حافظه دستگاه ، علامت یاد شده بروی صفحه خواهد آمد در این حالت شما قادر به ذخیره نتایج نخواهید بود ، حافظه را در صورت عدم نیاز پاک نمائید .
- 4 (علامت دسترسی به حافظه
- 5 (شماره حافظه جهت ذخیره یا قرائت نتیجه
- 6 (واحد اندازه گیری جریان
- 7 (واحد اندازه گیری مقاومت
- 8 (علامت زیاد بودن نویز محیط : در صورتیکه در هنگام اندازه گیری نویز ناشی از جریان سیم ارت خیلی زیاد باشد علامت یاد شده بروی صفحه خواهد آمد، در این حالت دقت عدد اندازه گیری شده پائین می باشد .
- 9 (علامت Hold
- 10 (علامت باز بودن دهانه کلمپ : در صورت بازبودن دهانه کلمپ این علامت بر روی صفحه خواهد آمد و دوباره دهانه را بازو ببندید .
- 11 (علامت DC
- 12 (اعشار
- 13 (نشانگر 4-digit
- 14 (علامت AC

◀ چنانچه بروی صفحه نمایش علامت  و یا "Er" آمد بدین معنی است که در هنگام روشن شدن دستگاه و بوت شدن دهانه کلمپ باز شده است در این حالت دوباره کلمپ را خاموش ، دهانه کلمپ را ببندید و دستگاه را مجدداً روشن نمایید . در هنگام بوت شدن از بازکردن دهانه کلمپ خودداری فرمائید .

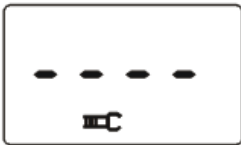
◀ چنانچه بروی صفحه نمایش علامت "OL Ω" آمد بدین معنی است که مقدار مقاومت اندازه گیری شده بالاتر از رنج اندازه گیری دستگاه می باشد .

◀ چنانچه بروی صفحه نمایش علامت "L 0.01 Ω" آمد بدین معنی است که مقدار مقاومت اندازه گیری شده کمتر از رنج اندازه گیری دستگاه می باشد

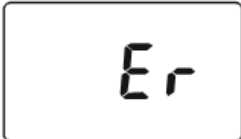
◀ چنانچه بروی صفحه نمایش علامت "OL A" آمد بدین معنی است که مقدار جریان اندازه گیری شده بالاتر از رنج اندازه گیری دستگاه می باشد .

مثالهای کاربردی صفحه نمایش :

1 (دهانه کلمپ باز است و دستگاه قادر به اندازه گیری نمی باشد .



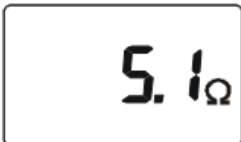
2 (مشکل در بوت شدن دستگاه می باشد ، از بسته بودن دهانه مطمئن شوید و دوباره دستگاه را روشن کنید .



3 (عدد اندازه گیری شده کمتر از 0.01Ω می باشد .



4 (مقاومت زمین برابر 5.1 Ω می باشد .



5 (مقاومت زمین 2.1 Ω می باشد عدد اندازه گیری شده در حافظه 08 ذخیره شده است و صفحه نمایش Hold است .



VI : دستورالعمل کار با دستگاه

1. بوت کردن (روشن کردن دستگاه)

کلید Power را فشار دهید صفحه نمایش عکس شماره ۱ را نشان خواهد داد پس از بوت شدن و کالیبراسیون اتوماتیک صفحه نمایش به حالت عکس شماره ۲ خواهد شد . اگر چنانچه در هنگام بوت شدن دهانه کلمپ باز شد و یا کالیبراسیون اتوماتیک و بوت شدن به درستی انجام نپذیرد صفحه نمایش به حالت عکس شماره ۳ خواهد بود در این حالت دوباره انجام دهید .

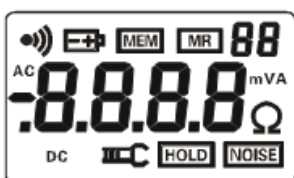


Figure 1



Figure 2

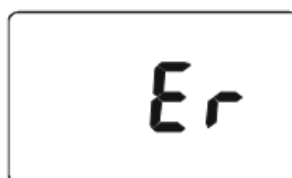


Figure 3

توجه : در هنگام بوت شدن دهانه کلمپ بایستی حتماً بسته باشد .

2. خاموش کردن

کلید Power را فشار دهید تا دستگاه خاموش شود. معمولاً دستگاه پس از ۵ دقیقه و عدم استفاده از آن به صورت اتوماتیک خاموش خواهد شد، در حالیکه دستگاه در حالت Hold است بصورت اتوماتیک خاموش نخواهد شد لذا در این حالت مجدداً کلید Hold را فشار دهید تا از حالت Hold خارج شود و سپس آنرا خاموش کنید.

در حالت آلارم نیز لازم است با فشار دادن کلید AL به مدت ۳ ثانیه از حالت آلارم خارج شده و سپس آنرا خاموش کنید.

3. اندازه گیری مقاومت زمین

پس از بوت شدن و اتوکالیبراسیون دستگاه آماده اندازه گیری مقاومت ارت می باشد در این حالت با فشار دادن دکمه Trigger دهانه کلمپ را باز کنید و سیم ارت را داخل کلمپ قرار دهید. پس از بسته شدن دهانه کلمپ عدد نشان داده شده بروی صفحه نمایش، مقاومت ارت خواهد بود.

اگر چنانچه می خواهید از صحت کار دستگاه مطمئن شوید و یا به عدد اندازه گیری شده شک دارید می توانید از رینگ کالیبراسیون که همراه دستگاه می باشد استفاده کنید. در این حالت رینگ کالیبراسیون را داخل کلمپ (مانند شکل ۵) قرار دهید، عدد اندازه گیری شده معمولاً در دمای 20°C می بایست $5.2 \sim 5.0 \Omega$ باشد. با فشار دادن کلید Hold می توانید عدد را بروی صفحه نگه دارید. جهت اندازه گیری مجدد حتماً از حالت Hold خارج شوید چنانچه در حالت اندازه گیری جریان هستید، جهت وارد شدن به حالت اندازه گیری مقاومت کلید Ω را فشار دهید.

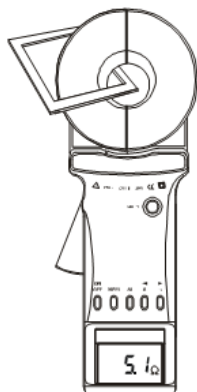


Figure 5

4. اندازه گیری جریان ناشی وارت

بعد از بوت شدن دستگاه می توانید با فشار دادن کلید A وارد حالت اندازه گیری جریان ارت و ناشی شوید.

در این حالت سیم ارت یا کابل مورد نظر را در درون دهانه کلمپ قرار دهید، پس از بستن دهانه کلمپ عدد اندازه گیری شده میزان جریان داخل کابل یا سیم خواهد بود.

5. ذخیره سازی نتایج

در حالت اندازه گیری (مقاومت یا جریان) چنانچه می خواهید نتیجه تست در حافظه ذخیره شود کلید Hold را فشار دهید علامت Hold بروی صفحه نمایش داده می شود و همچنین در بالای صفحه سمت راست شماره حافظه که نتیجه تست در آن ذخیره شده است نمایش داده می شود. جهت ادامه اندازه گیری و خارج شدن از حالت Hold کلید Hold را مجدداً فشار دهید.

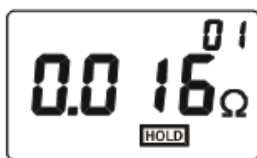


Figure 9

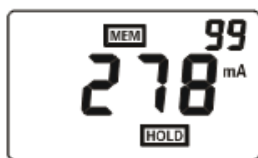


Figure 10

6. دسترسی به نتایج ذخیره شده در حافظه

جهت دسترسی به نتایج ذخیره شده در حافظه کلید Mem را فشار دهید در این حالت مطابق شکل ۱۱ نتیجه ذخیره شده در خانه شماره ۱ حافظه نمایش داده می شود. حال می توانید با کلیدهای جهت دار سمت راست و چپ، شماره حافظه مورد نظر را انتخاب و نتایج تست را ببینید. با فشار دادن مجدد کلید Mem از حالت دسترسی به نتایج خارج خواهید شد و به حالت اندازه گیری باز خواهید گشت.



Figure 11

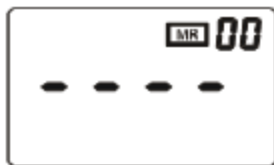


Figure 12

7. تنظیمات آلام

در حالت اندازه گیری کلید AL را فشار دهید ، آلام فعال خواهد شد با فشار دادن مجدداً از حالت آلام خارج می شوید . جهت تنظیم مقادیر شاخص آلام

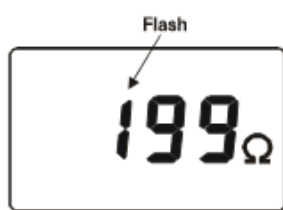


Figure 13

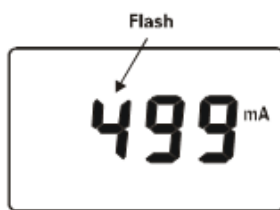


Figure 14

(مقدار شاخص آلام مقاومت و یا جریانی است که تنظیم می نمائید و چنانچه عدد اندازه گیری شده بیشتر از آن باشد برای صفحه نمایش علامت آلام آشکار شده و دستگاه مرتباً بوق خواهد زد) کلید AL را سه ثنیه فشار دهید ، اولین رقم از سمت چپ چشمک خواهد زد با کلیدهای جهت دار می توانید اولین رقم را تنظیم

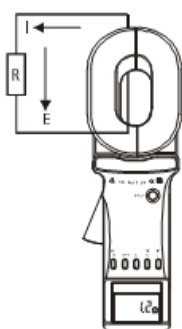
کنید و سپس کلید AL را فشار دهید رقم بعدی چشمک خواهد زد به ترتیب فوق با کلیدهای جهت دار آنرا تنظیم و سپس کلید AL را فشار دهید تا آخرین رقم نیز به ترتیب فوق تنظیم گردد . حال کلید AL را ۳ ثانیه نگه دارید تا از حالت تنظیم مقدار شاخص خارج شوید و به حالت اندازه گیری توام با فعال بودن آلام بازگردد .

8. پاک کردن حافظه

چنانچه می خواهید کل حافظه را پاک نمائید ، کلید Mem را فشار دهید تا وارد حالت حافظه شوید حال کلید Mem را فشار داده و نگه دارید و بعد کلید Power را فشار دهید در این حالت حافظه پاک خواهد شد .

VII. اصول اندازه گیری

1) اصول اندازه گیری مقاومت

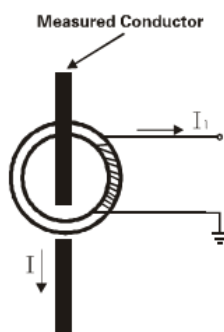


$$R = \frac{E}{I}$$

اندازه گیری ارت به روش کلمپی بر اساس اندازه گیری مقاومت Loop می باشد همانطور که در شکل روبرو نمایش داده شده است دهانه کلمپ شامل دو سیم پیچ ولتاژ و جریان می باشد . سیم پیچ ولتاژ سیگنالی را ایجاد می کند که باعث ایجاد پتانسیل E در لوپ اندازه گیری خواهد شد ، در حالی که این پتانسیل در لوپ مرتباً تحریک می شود جریان در لوپ ایجاد می شود دستگاه قادر به اندازه گیری پتانسیل E و جریان تحریک I خواهد شد و طبق قانون اهم R که همان مقاومت لوپ است بدست خواهد آمد .

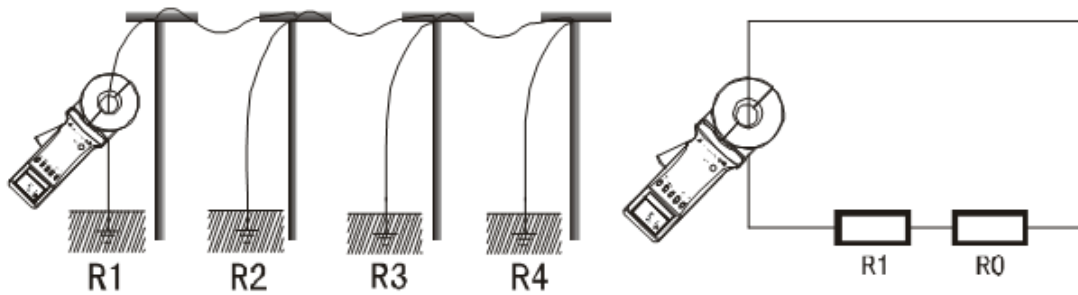
2. اصول اندازه گیری جریان نشتی

اندازه گیری جریان نیز در کلمپ متر سری ERT مانند اصول اندازه گیری مقاومت و قانون اهم می باشد ، همانطور که در شکل روبرو مشاهده می نمائید جریان داخل سیم (I) باعث ایجاد میدان مغناطیسی در هسته کلمپ شده و باعث ایجاد جریان القایی I₁ خواهد شد دستگاه جریان I₁ را اندازه گیری نموده و براساس فرمول $I = n \times I_1$ جریان مورد نظر محاسبه می شود .



3. اصول اندازه گیری مقاومت ارت در سیستمهای ارت با چندین چاه

در سیستمهای ارت با چندین چاه ارت مانند سیستم ارت تاورهای انتقال نیرو ، سیستمهای ارتینگ مخابرات و سیستمهای نول شبکه توزیع معمولاً چندین چاه ارت به صورت موازی می باشد در حقیقت شکل ساده شده سیستمهای فوق بصورت ذیل می باشد :



که در شکل فوق R_1 مقاومت مورد نظر ما جهت اندازه گیری بوده و R_0 مقاومت معادل چاههای ارت به صورت موازی میباشد. با توجه به تعداد چاهها و موازی بودن آنها مقدار مقاومت R_0 یا همان مقاومت معادل سایر چاهها عددی بسیار نزدیک به صفر خواهد بود. در اینصورت مقاومت اندازه گیری شده توسط کلمپ همان مقاومت مورد نظر یا R_1 خواهد بود.

4. اصول اندازه گیری مقاومت ارت در سیستمهای ارت با تعداد چاههای محدود

در بسیاری از سیستمهای ارت تعداد چاههای آن محدود می باشد به عنوان مثال در یک خط انتقال کوتاه ممکن است فقط 5 چاه به صورت موازی به هم متصل شده باشند و یا مثلاً یک سیستم ارت دارای تعداد چاه محدود باشد و این سیستم ارت با سیستم ارت دیگری با تعداد چاه محدود توسط سیم ارت متصل شده باشد در این حالت مقاومت معادل R_0 دیگر صفر نخواهد بود و این عامل باعث بالا بردن خطای محاسبه R مورد نظر خواهد بود. در این حالت مقاومت هر یک از چاههای ارت مورد نظر از فرمولهای ذیل محاسبه می شود:

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

در محاسبات فوق R_1 تا R_N مقاومت چاههای شماره 1 الی N خواهد بود و R_{1T} الی R_{NT} مقاومت اندازه گیری شده توسط دستگاه در سیستم ارت خواهد بود.

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

N عددی بزرگتر از 2 و خیلی بزرگ نخواهد بود.

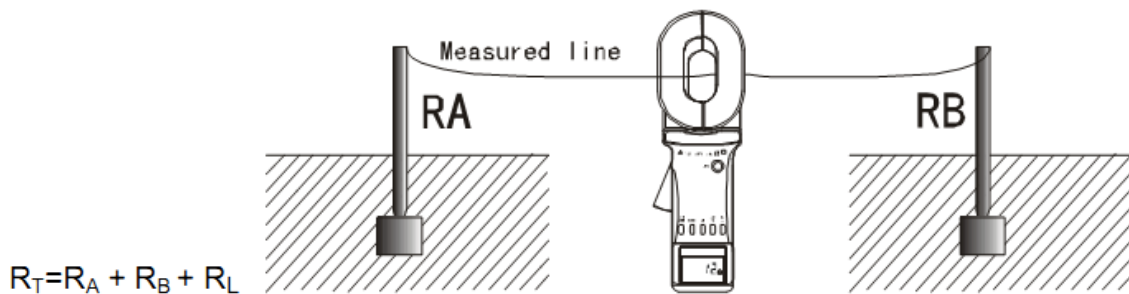
$$R_N + \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_{(N-1)}}} = R_{NT}$$

5. اصول اندازه گیری مقاومت ارت در سیستم تک چاه

با توجه به اینکه ارت تستر کلمپی فقط قادر به اندازه گیری مقاومت در حالت لوپ (مدار چاه می بایست بسته باشد) می باشد و در سیستم تک چاه لوپ کامل نشده است امکان اندازه گیری مقاومت ارت با یک چاه به تنهایی امکان پذیر نمی باشد با این وجود در صورت وجود سیستم ارت دیگری در آن نزدیکی و یا وجود چاه ارت مجازی شما قادر خواهید بود به یکی از دو روش ذیل مقاومت چاه ارت را اندازه گیری نمایید:

روش اول (روش دو نقطه ای):

همانطور که در شکل ذیل مشاهده می کنید R_A مقاومت چاهی است که می خواهید اندازه گیری کنید و R_B سیستم ارت مستقل مانند لوله آب و یا سیستم ارت مجزائی است که در نزدیکی R_A وجود دارد، حال به کمک یک سیم دو سیستم R_A و R_B را به یکدیگر متصل نمائید.

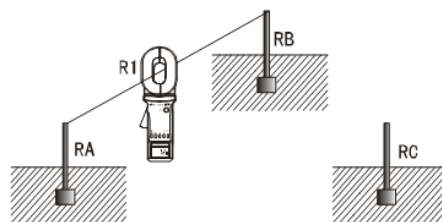


طبق تئوری اندازه گیری مقاومت در ارت تستر کلمپی ERT مقاومتی که دستگاه قرائت می کند R_T برابر است با مقاومت چاه مورد نظر R_A به علاوه مقاومت سیستم ارت یا چاه مجازی R_B و به علاوه مقاومت سیم ارتی که آن دو را به هم متصل نموده است R_L . مقاومت R_L را می توانید با اتصال دو سر آن به یکدیگر و ایجاد یک لوپ و اندازه گیری مقاومت لوپ آن از طریق ارت تستر کلمپی ERT اندازه گیری کنید.

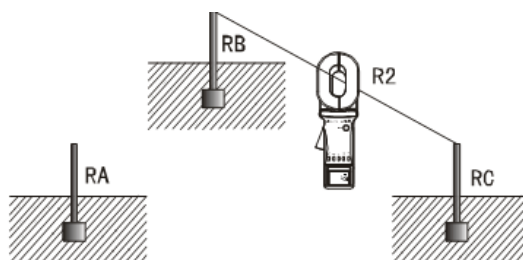
در اینصورت چنانچه مقدار مقاومت قرائت شده R_T از میزان مقاومت مجاز چاه ارت استاندارد شما کمتر باشد نشاندهنده این است که مجموع مقاومت چاه مورد نظر R_A و چاه یا سیستم ارت مرجع R_B از میزان مقاومت مجاز چاه ارت طبق استاندارد کمتر است و در نتیجه میزان مقاومت چاه ارت مورد نظر R_A قابل قبول و مورد تائید می باشد.

روش دوم روش (سه نقطه ای):

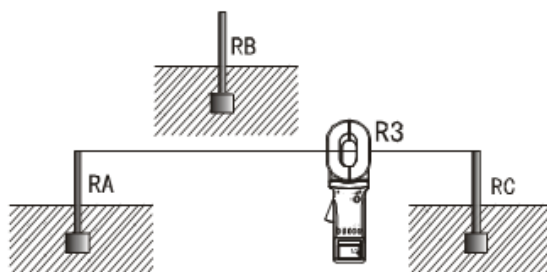
همانطور که در شکل ذیل مشاهده می کنید مقاومت R_A مقاومت چاهی است که می خواهید آنرا اندازه گیری کنید. برای این منظور دو چاه یا سیستم ارت یا ارت مجازی مانند لوله آب یا پایه آهنی ساختمان که در نزدیکی R_A قرار دارند را به عنوان ارت های کمکی R_B و R_C در نظر بگیرید. در حالت اول دو چاه R_A و R_B را به هم متصل نمائید و توسط ارت تستر کلمپی ERT مقاومت را قرائت نمائید و آنرا R_1 بنامید.



حال فقط دو چاه R_B و R_C را به هم متصل کنید و مقاومت را اندازه گیری کنید (R_2)



برای بار سوم چاه R_A و R_C را به هم متصل کنید و مقاومت را اندازه گیری کنید (R_3)



با انجام تستهای فوق شما سه معادله دو مجهولی خواهید داشت و توسط فرمول ذیل R_A که مورد نظر شما می باشد قابل محاسبه خواهد بود .

$$R_1 = R_A + R_B \quad R_2 = R_B + R_C \quad R_3 = R_C + R_A$$

$$R_A = (R_1 + R_3 - R_2) \div 2$$

IX : متعلقات استاندارد

متعلقات استاندارد دستگاه شامل : ارت تستر ERT ، Test Loop جهت اطمینان از عملکرد دستگاه ، کیف حمل و دفترچه راهنمای فارسی و انگلیسی می باشد.

X : جدول عیب یابی

عیب	علت ممکن	کارهایی که می توانید جهت رفع عیب انجام دهید
دستگاه روشن نمی شود	باتری ندارد	باتری را داخل دستگاه قرار دهید
	باتری را جابجا قرار داده اید	باتری را با توجه به قطبهای صحیح داخل دستگاه قرار دهید
	کلید Power خراب است	با شرکت تماس حاصل نمائید
	عیب مربوط به برد اصلی است	با شرکت تماس حاصل نمائید
علائم Er (Error) بر روی صفحه نمایش ظاهر میشود	ظرفیت باتری کمتر از مجاز می باشد	باتری را تعویض نمائید
	دهانه کلمپ بدلیل کثیفی یا روغنی بودن به هم نچسبیده است	سطح تماس دهانه کلمپ را تمیز نمائید و مجدداً روشن کنید
	دهانه کلمپ به هم چسبیده است	چندین بار دهانه را باز و بسته نمائید
	عیب مربوط به برد اصلی است	با شرکت تماس حاصل نمائید
دستگاه قادر به اندازه گیری مقاومت و یا جریان نیست	ظرفیت باتری کم است	باتری را تعویض نمائید
	کالیبراسیون انجام نشده است	با Test Loop دستگاه را چک نمائید
علائم و یا ارقام نشانگر درست نمایش داده نمیشود	برد اصلی صدمه دیده است	با شرکت تماس حاصل نمائید
	ظرفیت باتری کم است	باتری را تعویض نمائید
	عیب از ماژول LCD یا برد اصلی است	با شرکت تماس حاصل نمائید

لطفاً جهت اطلاعات بیشتر با شرکت هابر نماینده انحصاری محصولات GPS انگلستان تماس حاصل نمائید .