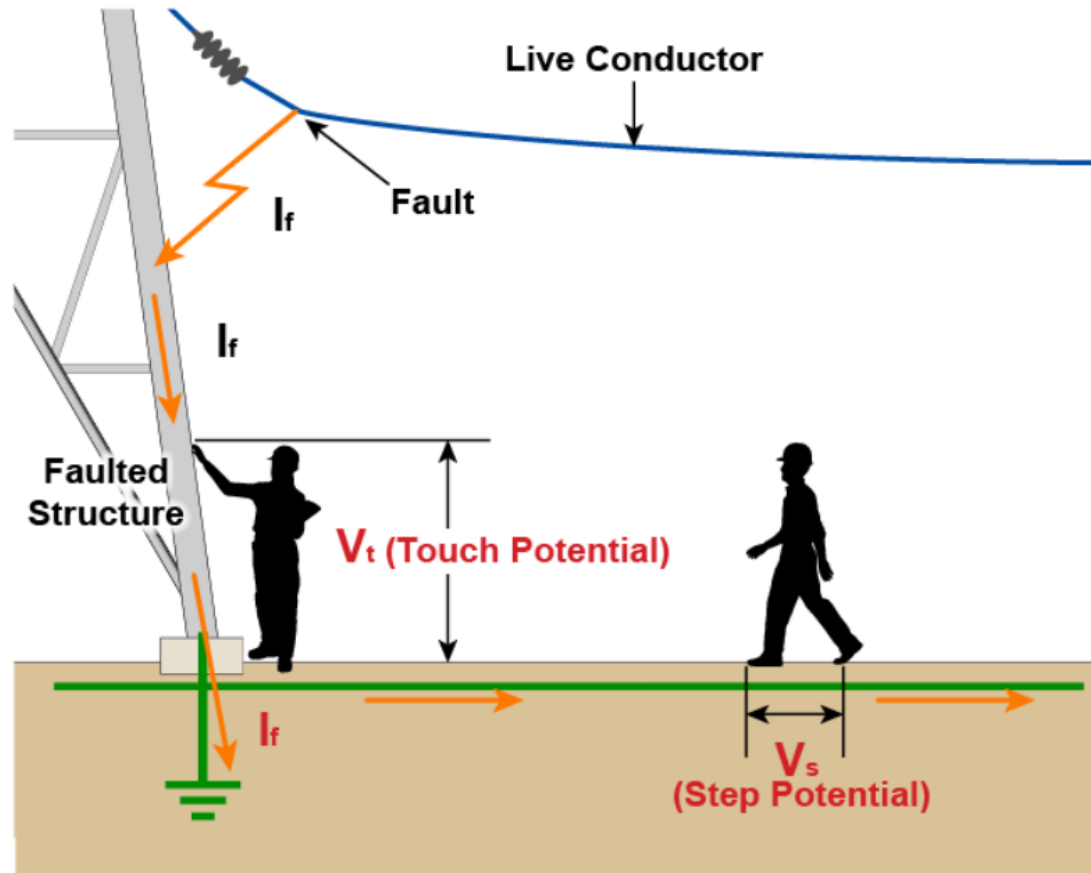
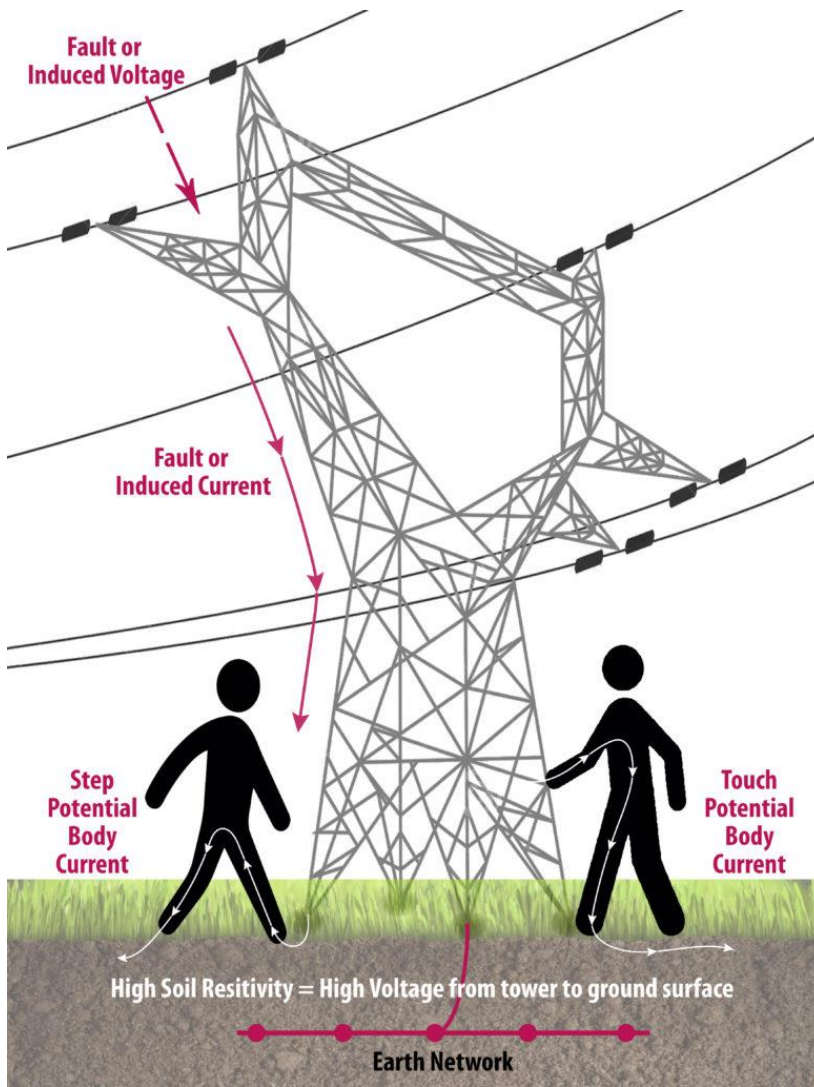


ولتاژ گام (Step Potential) و ولتاژ تماس (Touch Potential)



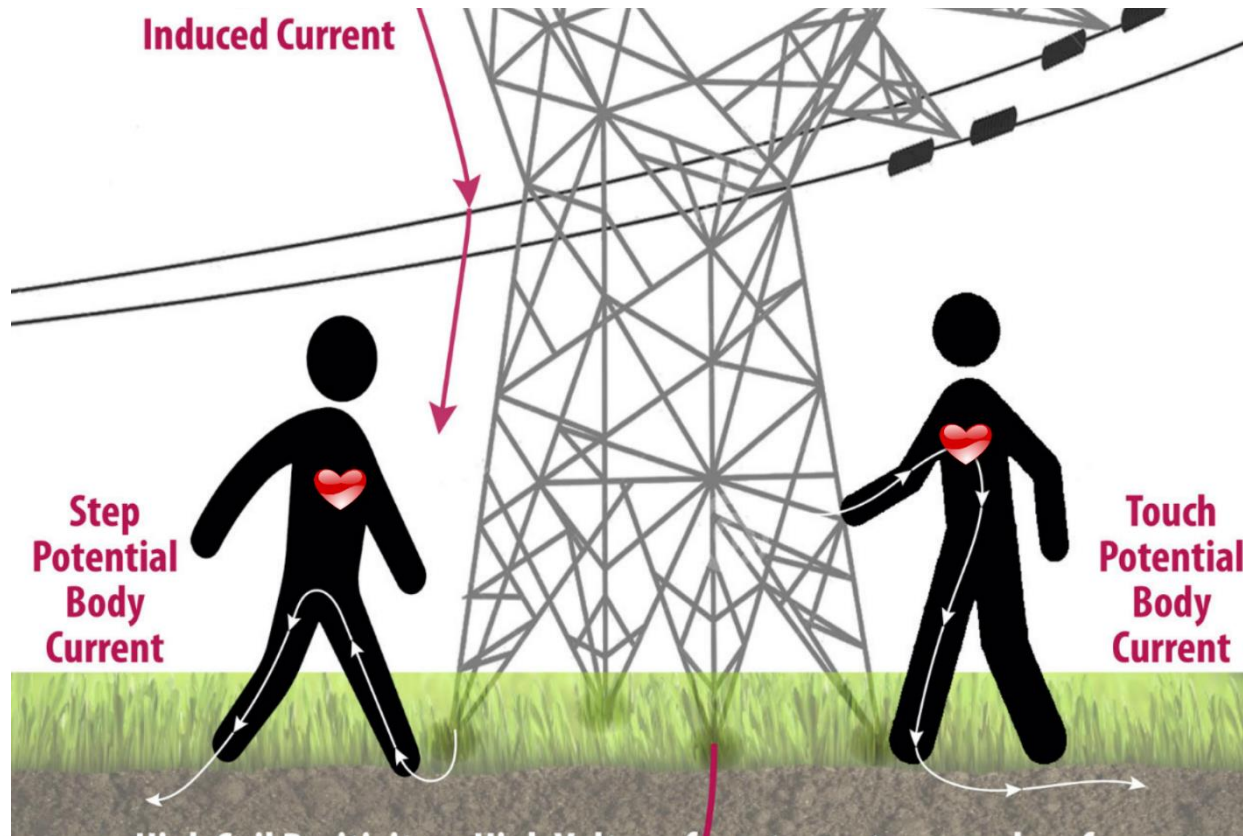
در سیستم های الکتریکی زمانی که خطای در اتصال سیم برقدار به زمین و یا به بدنه فلزی دستگاه ها ایجاد گردد، در این حالت ولتاژ گام و تماس برای سیستم قابل تعریف خواهد بود.



ولتاژ گام (Step Potential) و ولتاژ تماس (Touch Potential)

ولتاژ گام: ولتاژ و اختلاف پتانسیل بین دو پای فردی (حدود یک متر یا سه فوت) که در پستهای الکتریکی یا سیستم های قدرت قرار دارد را ولتاژ گام می باشد.

ولتاژ تماس: ولتاژ یا اختلاف پتانسیل بین اتصال دست فرد به بدنه فلزی برقدار سیستمهای الکتریکی و پای او (حدود یک متر یا سه فوت) را ولتاژ تماس می باشد.



در حالت کلی ولتاژ تماس اغلب خطر بیشتری نسبت به ولتاژ گام دارد، بدین علت که در ولتاژ گام مسیر عبور جریان خطا بین دو پای فرد بوده اما در ولتاژ تماس مسیر عبور جریان از یک دست و پای فرد خواهد بود که ممکن است این مسیر عبور جریان در ناحیه قلب فرد قرار بگیرد.

روش های جلوگیری از خطرات ولتاژ گام و تماس :

- از دست کش و کفش های عایق در زمان کار با سیستم های الکتریکی استفاده نماید.
- در سیستم های قدرت و پست های الکتریکی در زمان خطا گام ها را بصورت چسبیده به هم بردارید. در این حالت مقاومت الکتریکی بین پاها کاهش یافته و ولتاژ گام کمتر خواهد شد.
- در سیستم های قدرت و پست های الکتریکی در زمان خطا بصورت چپشی و پرشی قدم بردارید و راه بروید.

روش اندازه گیری مقدار ولتاژ گام و تماس

جهت اندازه گیری مقدار ولتاژ گام و تماس از دوروش زیر استفاده می کنیم :

۱- روش غیر مستقیم (اندازه گیری مقاومت زمین در حالت ولتاژ گام و تماس توسط دستگاه اندازه گیری)

۲- روش مستقیم (استفاده از دستگاه اندازه گیری تزریق جریان خطا)

۱- روش اندازه گیری مقاومت زمین در حالت ولتاژ گام و تماس

تجهیزات مورد نیاز: دستگاه اندازه گیری تست مقدار مقاومت زمین ۴ الکترودی

- روش سه الکترودی برای محاسبه ولتاژ گام

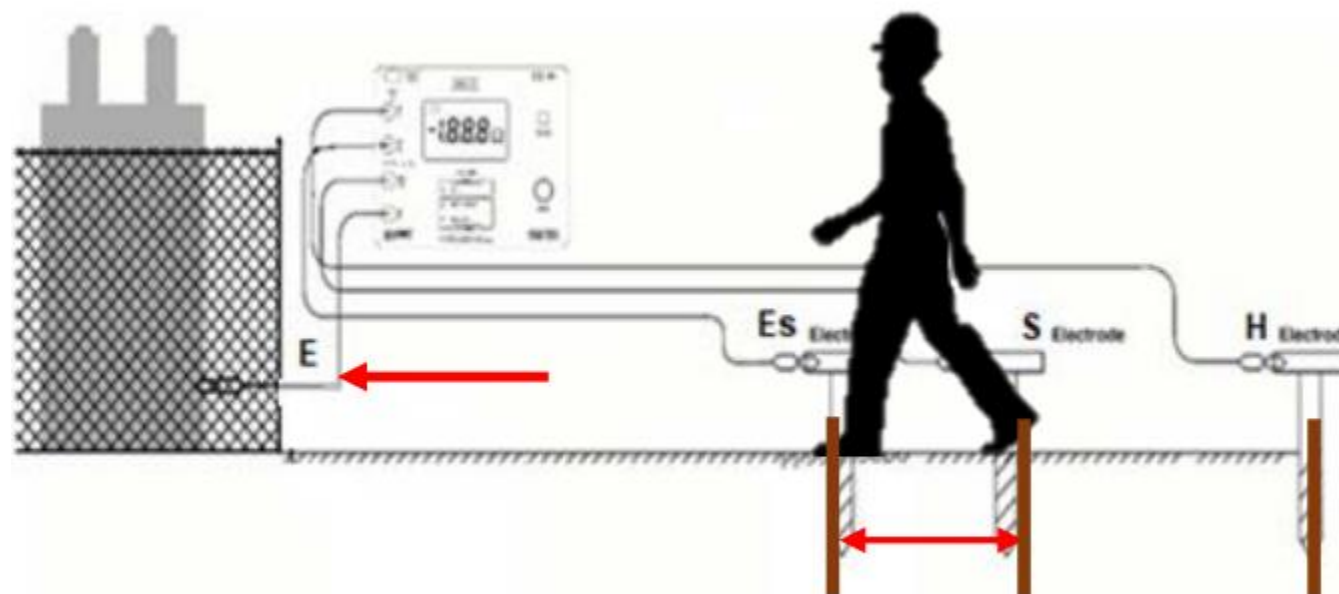
- روش دو الکترودی برای محاسبه ولتاژ تماس

- استفاده از قانون اهم جهت محاسبه ولتاژ گام و تماس با توجه به مقدار مقاومت محاسبه شده و جریان عبوری

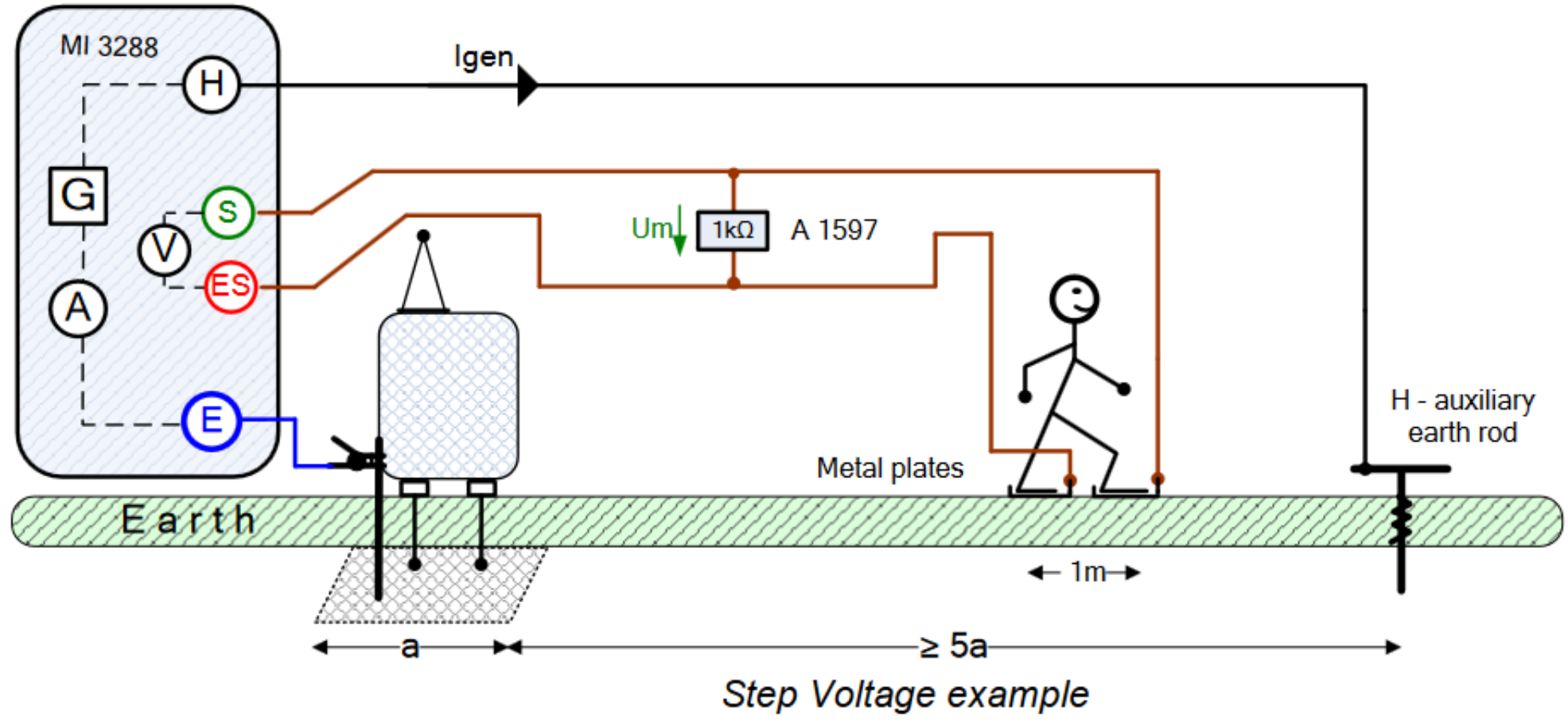
از مسیر گام و تماس فرد ($V=R.I$)

روش کار در اندازه گیری ولتاژ گام

-ابتدا مداری با استفاده از دستگاه اندازه گیری تست مقاومت زمین ۴ الکترودی مطابق شکل زیر ببندید.



1 Meter (3 Ft)





-مقدار مقاومت الکتریکی بین دو پای فرد را توسط دستگاه اندازه گیری تست مقاومت زمین اندازه گیری نماید.
با استفاده از قانون اهم براحتی می توان مقدار ولتاژ گام را بدست آورد.

$$V_{step} = R_{step} \times I_{fault}$$

ولتاژ گام ← V_{step} ← R_{step} ← I_{fault} ← جریان خطا

مقاومت بین پای فرد (گام) اندازه گیری شده توسط دستگاه

مثال :

$$R_{step} = 0.35\Omega$$

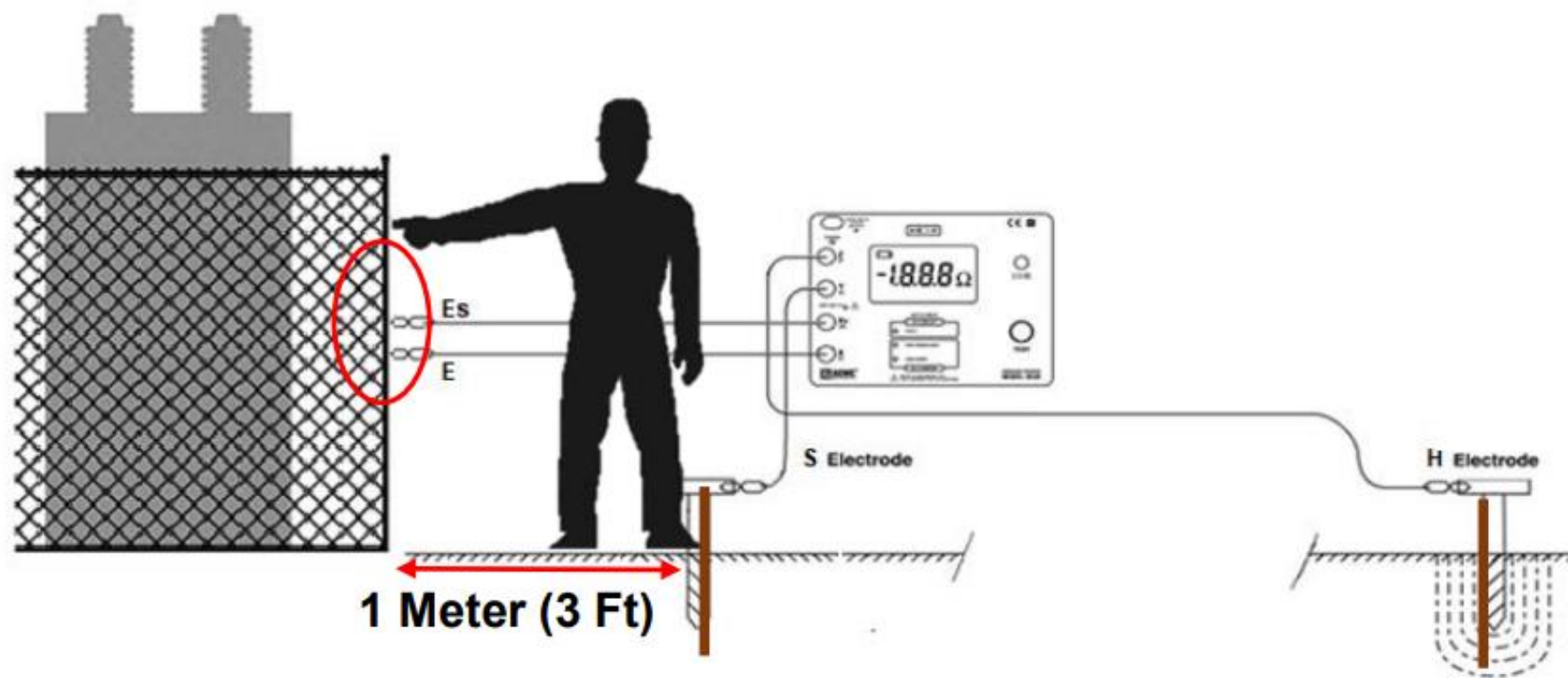
$$I_{fault} = 800 A$$

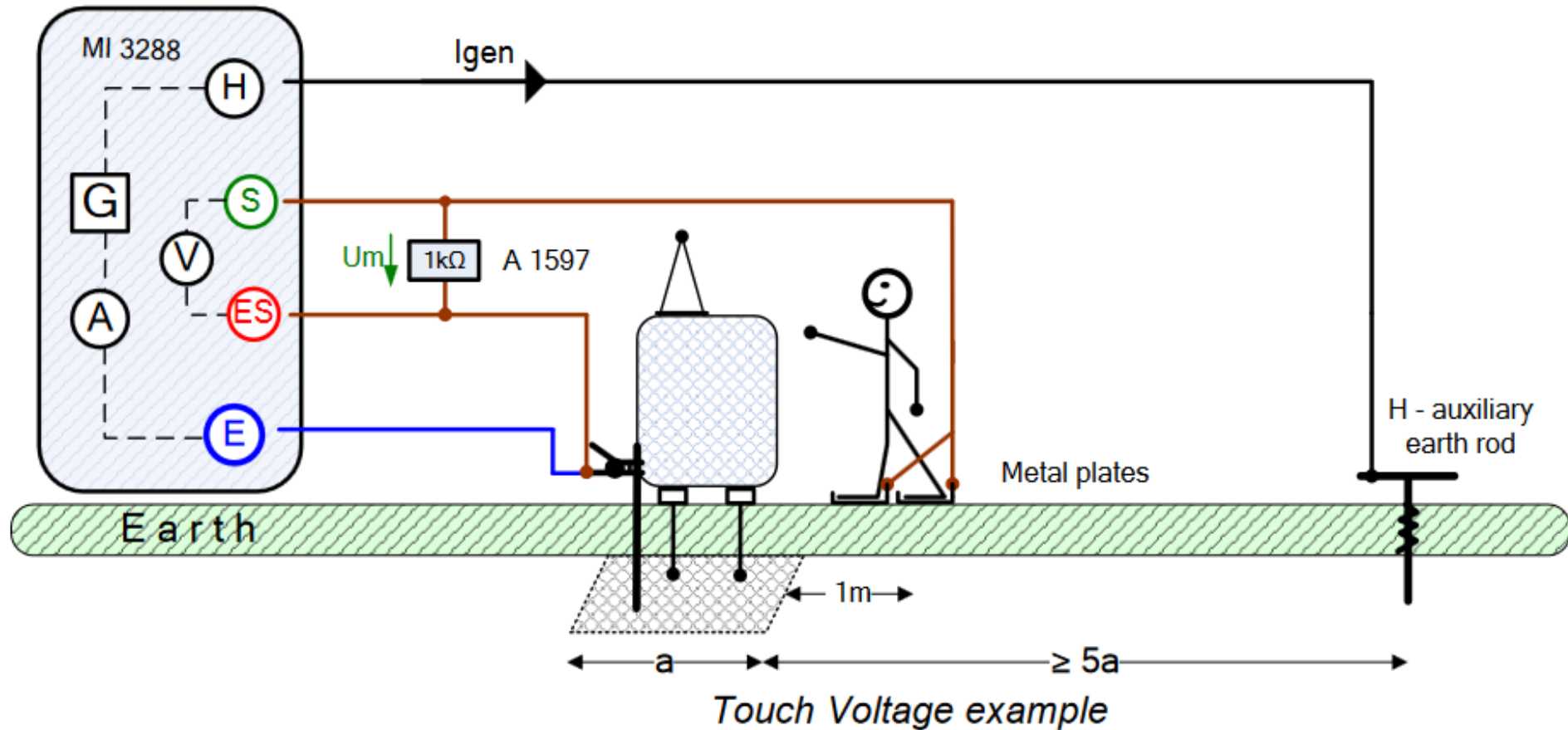
$$V_{step} = R_{step} \times I_{fault} = 0.35 \times 800 = 280v$$



روش کار در اندازه گیری ولتاژ تماس

ابتدا مداری با استفاده از دستگاه اندازه گیری تست مقاومت زمین ۴ الکترودی مطابق شکل زیر ببندید.





-مقدار مقاومت الکتریکی بین اتصال دست و پای فرد را توسط دستگاه اندازه گیری تست مقاومت زمین اندازه گیری نماید.
-با استفاده از قانون اهم براحتی می توان مقدار ولتاژ تماس را بدست آورد.

$$V_{touch} = R_{touch} \times I_{fault}$$

ولتاژ تماس ← V_{touch} ← جریان خطا I_{fault}
مقدار مقاومت تماسی اندازه گیری شده توسط دستگاه ← R_{touch}

مثال:

$$R_{touch} = 0.15\Omega$$

$$I_{fault} = 1000 A$$

$$V_{touch} = R_{touch} \times I_{fault} = 0.15 \times 1000 = 150v$$

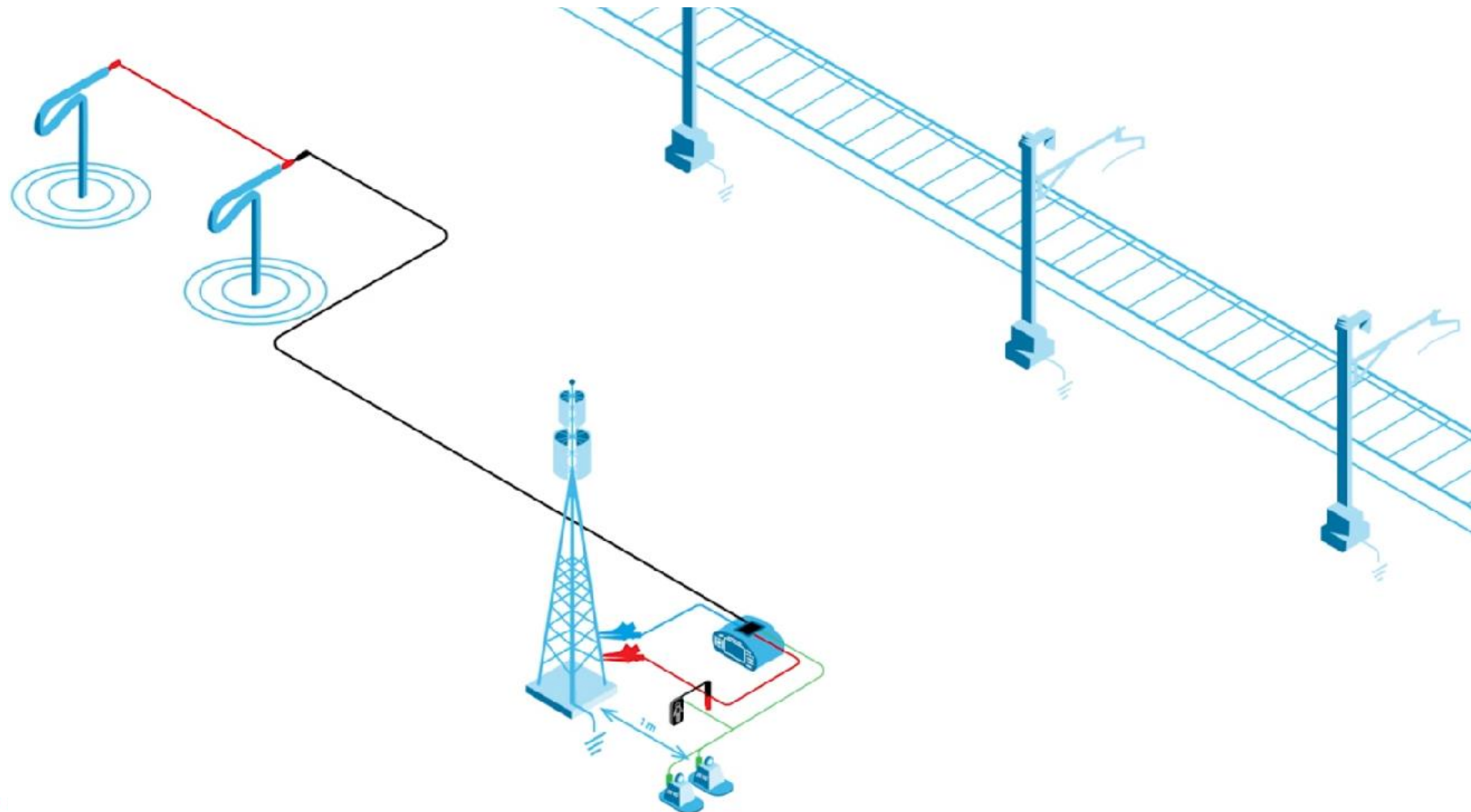
۲- روش مستقیم (استفاده از دستگاه اندازه گیری تزریق جریان خطا)



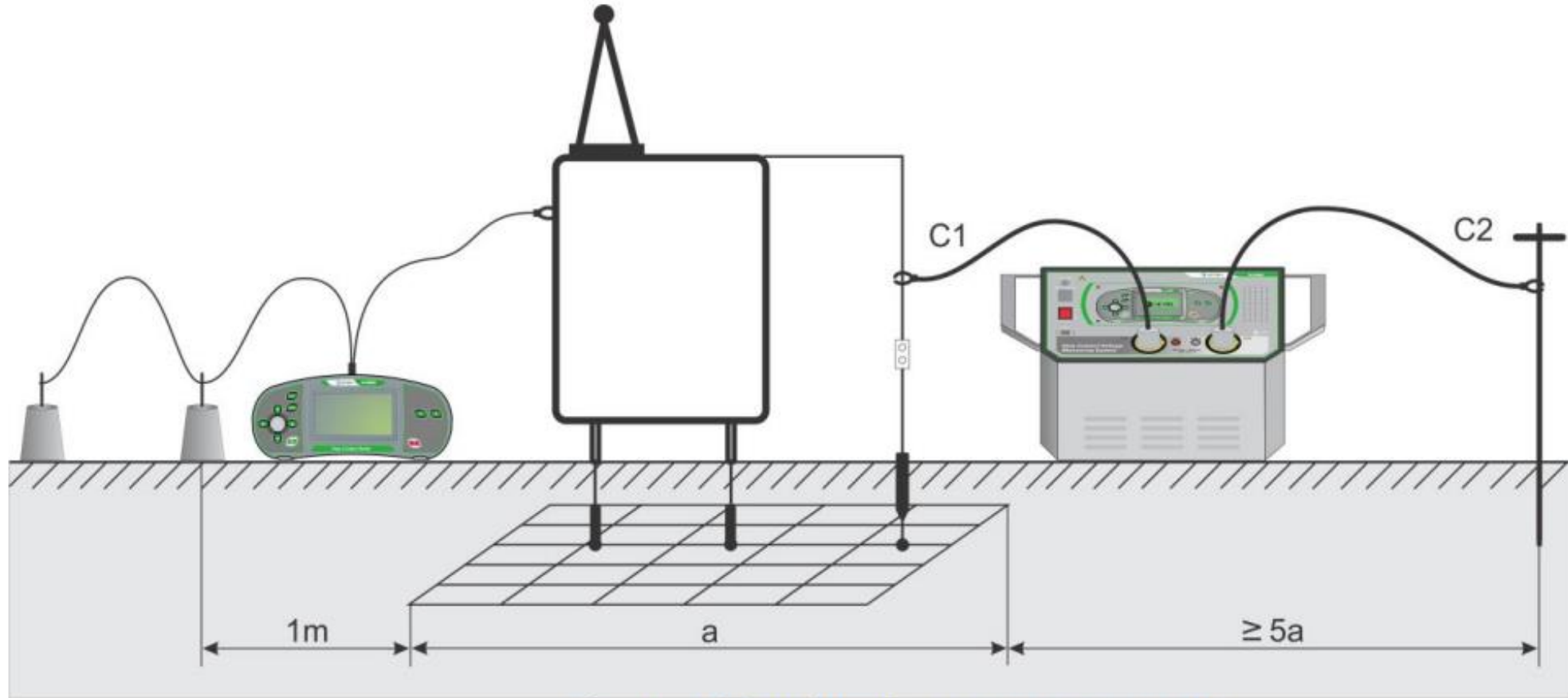
EI Tester
MI 3288



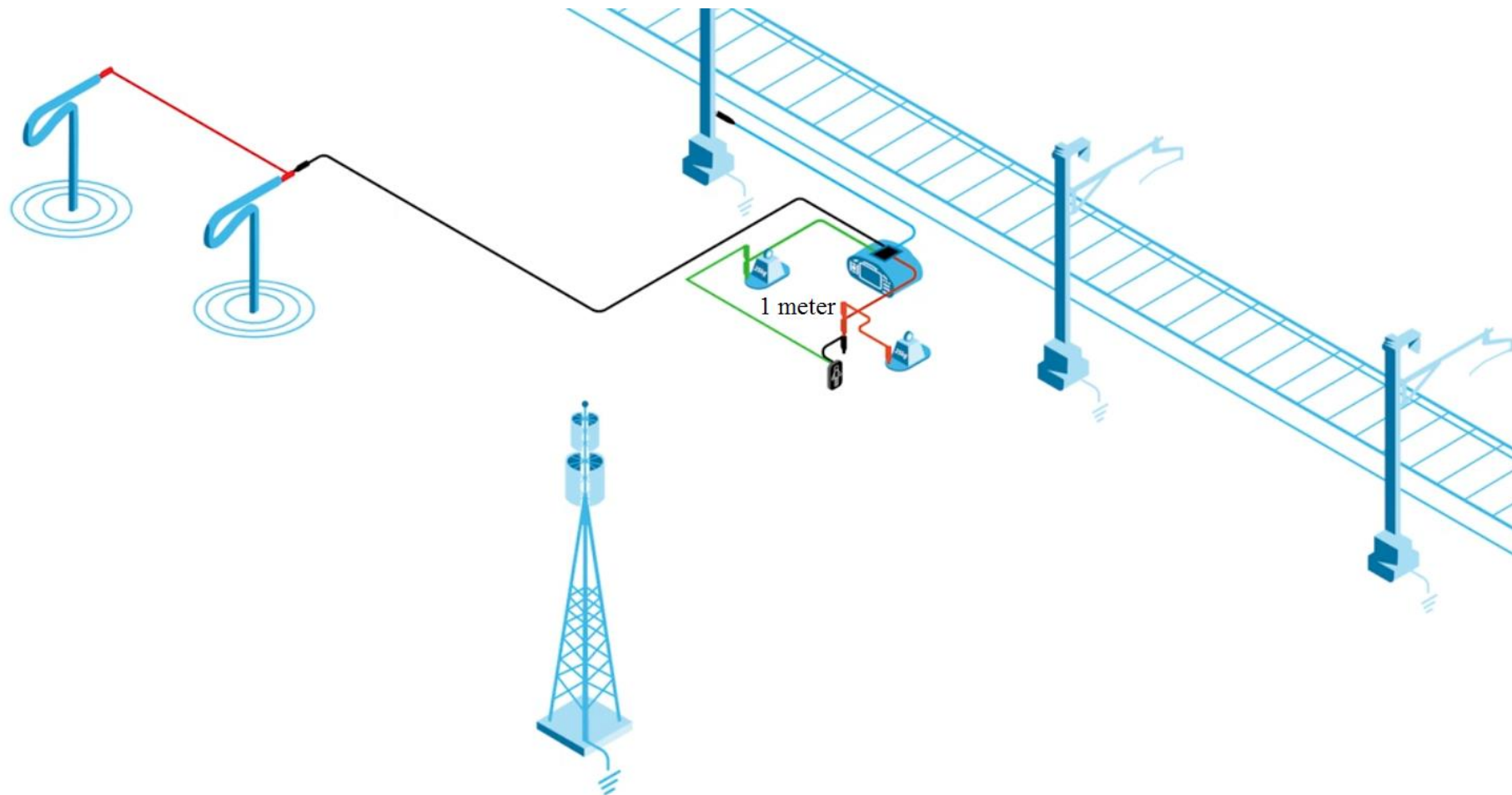
Step Contact Voltage
Measuring System
MI 3295



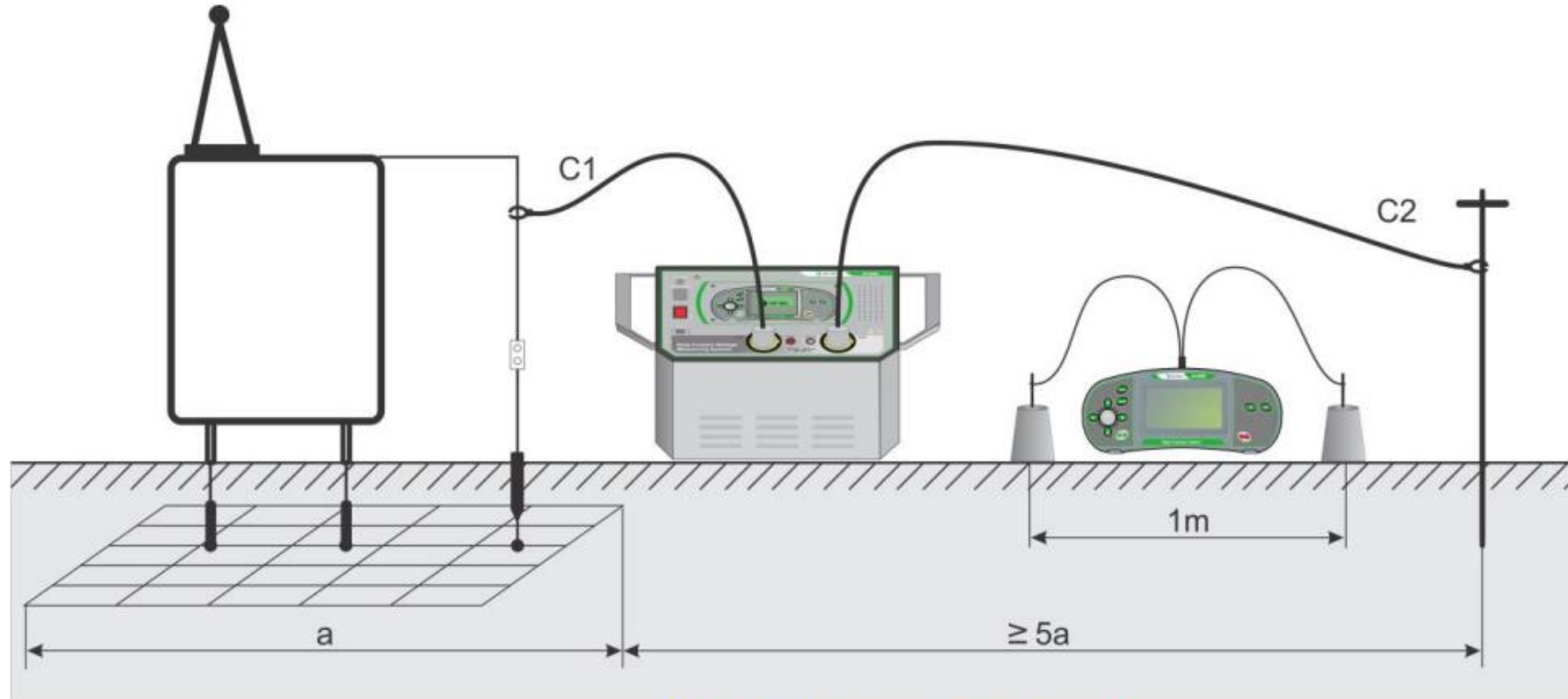
MI 3288
Earth Insulation Tester
Touch voltage measuring



Contact/Touch voltage measurement



MI 3288
Earth Insulation Tester
Step voltage measuring



Step voltage measurement