

Épületek villamos berendezéseinek műszeres vizsgálatai



C+D Automatika Kft.
1191. Budapest, Földváry u. 2.

meter.hu

1. Mivel kell mérni?
2. Mit kell mérni?
3. Hogyan mérjünk?
4. Auto Sequence
5. Kalibrálás



MSZ EN 61557

Legfeljebb 1 kV váltakozó és 1,5 kV egyenfeszültségű kisfeszültségű
elosztórendszerek villamos biztonsága.

A védelmi intézkedések vizsgálatára, mérésére vagy megfigyelésére szolgáló
berendezések

MSZ EN 61557



(Jóváhagyó közleménnyel elfogadva angol nyelven)

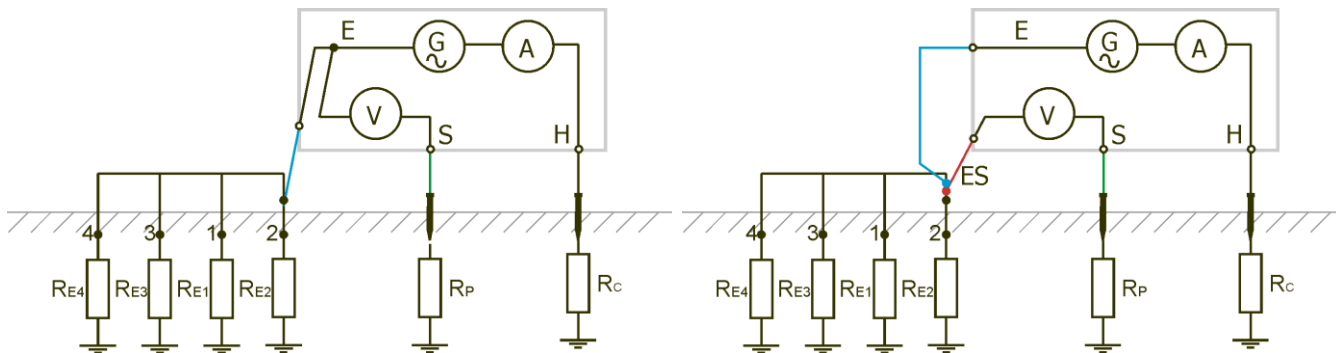
A szabvány részekből áll, és egy-egy rész meghatározott érintésvédelmi méréssel ill. eszközzel foglalkozik a következők szerint:

- MSZ EN 61557 1. rész Általános követelmények
 - MSZ EN 61557 2. rész Szigetelési ellenállás
 - MSZ EN 61557 3. rész Hurokimpedancia
 - MSZ EN 61557 4. rész Földelő-, védő és potenciálkiegyenlítő vezetők ellenállása
 - MSZ EN 61557 5. rész Földelési ellenállás
 - MSZ EN 61557 6. rész Áram-védőkapcsolók (TT és TN rendszerekben)
 - MSZ EN 61557 7. rész Fázissorrend
-
- MSZ EN 61557 8. rész Szigetelésfigyelő eszközök IT-rendszerekben
 - MSZ EN 61557 9. rész Berendezések IT-rendszerekben való szigetelési hibakereséshez
 - MSZ EN 61557 10. rész Kombinált mérőberendezés
 - MSZ EN 61557 11. rész A és B típusú maradékáram-monitorok (RCM-ek)
 - MSZ EN 61557 12. rész A működési jellemzők mérő- és megfigyelőeszközei
 - MSZ EN 61557 13. rész Villamos elosztórendszerek szivárgóáramának mérésére szolgáló kézben tartott és kézzel működtetett árammérőfogók és áramszondák

Földelési ellenállás mérése három-/négyvezetékes mérésre, belső generátorral, két szondával

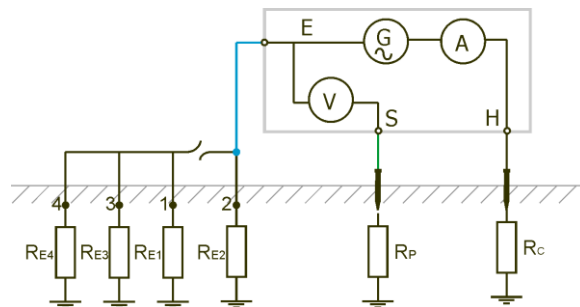
A háromvezetékes vizsgálat a földelési ellenállás mérésének szabványos módszere. A mérést két mérőszondával végzik.

A négyvezetékes módszer alkalmazásának előnye, hogy az E mérőcsatlakozás és a vizsgált tárgy közötti vezeték- és érintkezési ellenállások a mérést nem befolyásolják.



Földelési ellenállás mérése három-/négyvezetékes mérésre, belső generátorral, két szondával

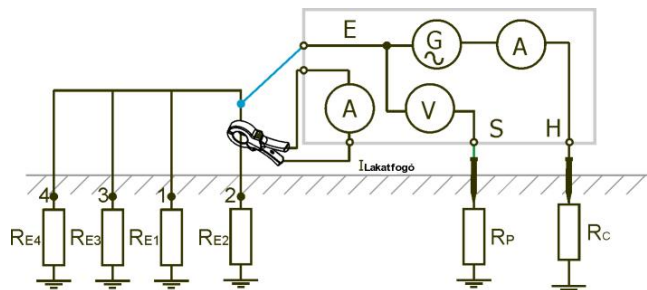
Egyedi (szelektív) földelési ellenállások mérésekor a mért rudat (földelési pontot) a rendszerről le kell választani.



A leválasztás viszonylag komplikált, a lakatfogóval végzett mérési módszerek egyszerűbbek.

Földelési ellenállás mérése lakatfogóval és két szondával

Ez a mérés alkalmazható földelő rendszerben egyedi földelési pontok földelési ellenállásának méréséhez. A földelő rudakat a mérés alatt nem kell leválasztani.

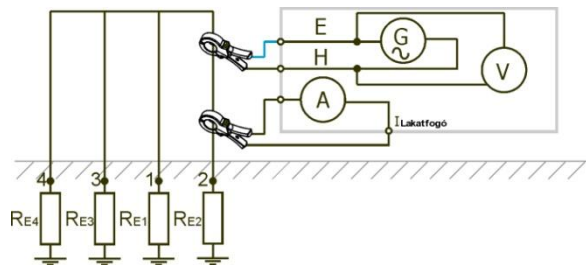


- Nagy rendszerekben a mért részáram az I_{gen} mérőáramnak csak egy kis része. Ügyelni kell a kis áramok mérési pontosságára és a zavaráramokkal szembeni érzékenységre! A korszerű érintésvédelmi műszerei ebben az esetben figyelmeztetnek a problémára.
- Több mint 10 rúddal rendelkező rendszereknél ez a módszer nem javasolt.

Földelési ellenállás mérése két lakatfogóval

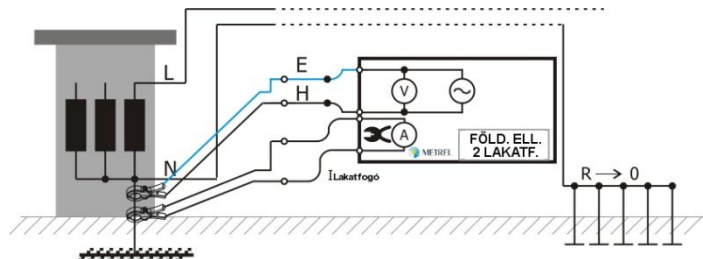
Ez a mérés alkalmazható földelő rendszerben egyedi földelési pontok földelési ellenállásának méréséhez. A földelő rudakat a mérés alatt nem kell leválasztani.

A gerjesztő és a mérő lakatfogó közötti minimális távolság legalább 30 cm .

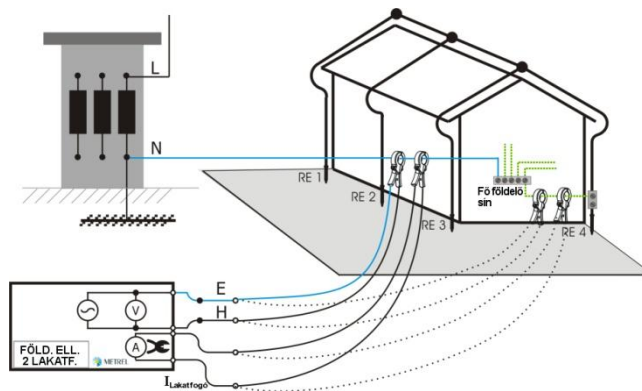


- Alkalmazható számos párhuzamos földelővel rendelkező komplex földelési rendszerekben.
- Alkalmazható földelési ellenállás mérésére transzformátorállomásokban.
- Különösen alkalmas városi környezetben.
- A mért földelőket nem kell leválasztani.
- Alkalmazható szelektív és fő földelési ellenállások mérésére.
- Nagyon gyors mérés; nem szükséges mérőszondákat elhelyezni és a mért földelőket leválasztani.
- Nagyon pontos 10 Ω alatti ellenállásoknál.

Földelési ellenállás mérése két lakatfogóval transzformátoron



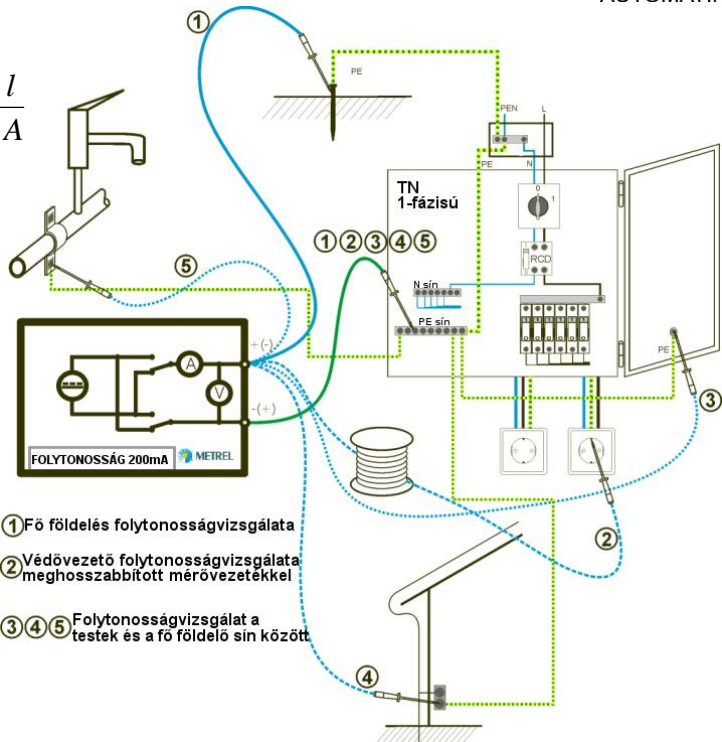
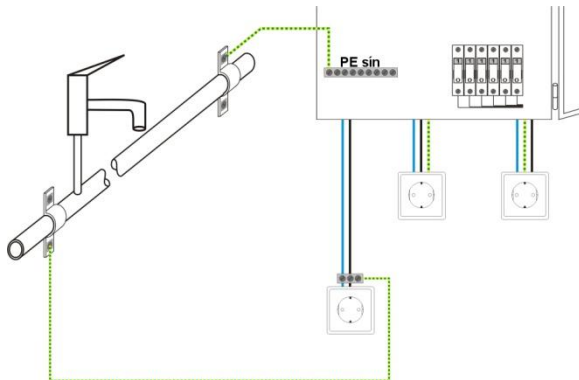
Földelési ellenállás mérése két lakatfogóval TN-hálózatban



Védővezetők és egyenpotenciálú összekötések folytonosságvizsgálata

$$R_{VEZETÉK} = \rho \frac{l}{A}$$

Nem szabványos összeköttetések problémája



- ① Fő földelés folytonosságvizsgálata
- ② Védővezető folytonosságvizsgálata meghosszabbított mérővezetékkel
- ③ ④ ⑤ Folytonosságvizsgálat a testek és a fő földelő sín között

Szigetelésvizsgálat

Ez a vizsgálat olyan szigetelési hibákat fed fel, amelyeket szennyeződés, nedvesség, a szigetelési anyag rosszabbodása stb. okoznak.

A szigetelési ellenállást az alábbiak között kell mérni:

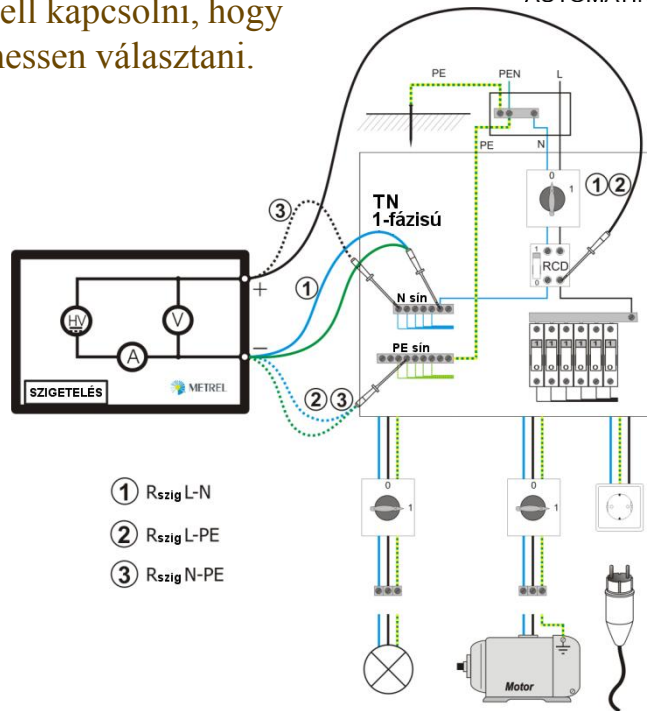
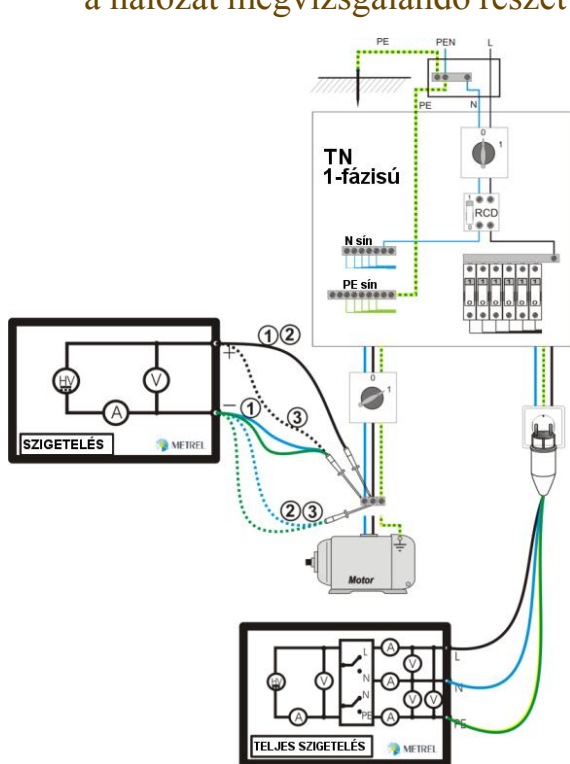
- fázisvezetők
- fázis- és védővezető
- fázis- és nullavezető
- nulla- és védővezető.

Határértékek:

Az áramkör névleges feszültsége (V)	Vizsgálati egyenfeszültség: (V)	Szigetelési ellenállás: (M Ω)
SELV és PELV	250	$\geq 0,5$
Legfeljebb 500 V (beleértve a FELV-et) az előző esetek kivételével	500	$\geq 1,0$
500 V fölött	1000	$\geq 1,0$

Szigetelésvizsgálat

A megfelelő biztosítókat / kapcsolókat ki kell kapcsolni, hogy a hálózat megvizsgálható részét le lehessen választani.



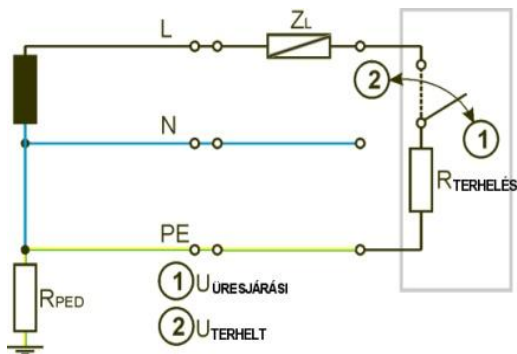
- ① R_{szig} L-N
- ② R_{szig} L-PE
- ③ R_{szig} N-PE

Hurokimpedancia mérése

A vizsgálatnak a következőket kell elvégeznie:

- Beépített túláram- és/vagy hibaáram lekapcsoló készülékek hatásosságának ellenőrzése,
- Hiba-hurokimpedanciák és várható rövidzárási áramok ellenőrzése.

A mérőműszert a hálózati feszültségre csatlakoztatják (a fázis- és védővezető közé) és az rövid ideig erősen megterheli a hálózatot. A mérőáram által okozott feszültségesést voltmérővel mérik.

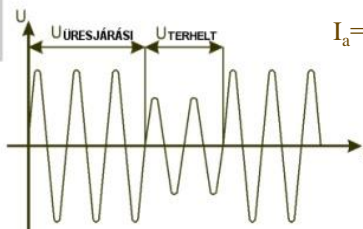


$$Z_{LPE} = \frac{U_{\text{ÜRESJÁRÁSI}} - U_{\text{TERHELT}}}{U_{\text{TERHELT}} / R_{\text{TERHELÉS}}} = \frac{\Delta U}{I_{\text{test}}}$$

Az I_{PFC} várható rövidzárási áram:

$$I_{PFC} = \frac{U_{LPE}}{Z_{LPE}} > I_a$$

I_a = névleges lekapcsolás idejéig folyó áram



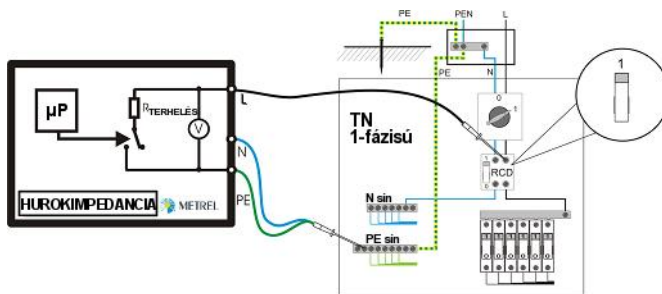
Hurokimpedancia mérése RCD-védett TN-hálózatokban

RCD kioldása nélküli vizsgálat

Túláramvédelemmel és RCD-védelemmel rendelkező TN-hálózatokban a következő probléma lép fel:

Mivel az $I_{PFC} > I_a$ feltételnek meg kell felelni, a mért impedanciák kicsik (jellemzően $< 1,5 \Omega$). I_a = névleges lekapcsolás idejéig folyó áram

A kis mérőáram által okozott mért feszültségesés nagyon kicsi; ezért már a kis feszültségingadozások is komolyan befolyásolhatják az eredményeket. A feszültségingadozásokat főként a terhelésváltozások és a kapcsolási folyamatok okozhatják.



Hurokimpedancia egyfázisú hálózat bemenetén

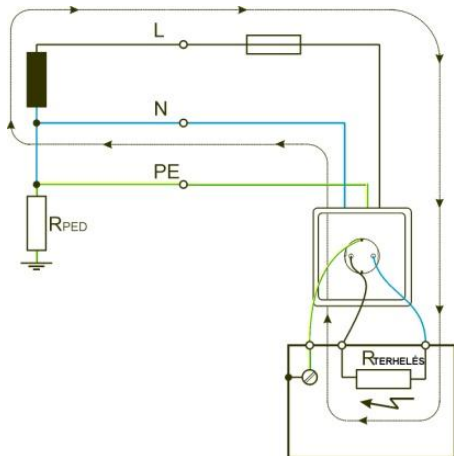
Vonalimpedancia mérése

A vizsgálatnak a következőket kell elvégeznie:

- Beépített túláram-védő készülékek hatásosságának ellenőrzése,
- Hálózat belső impedanciájának ellenőrzése.

fázis-nulla között

várható rövidzárási árammal

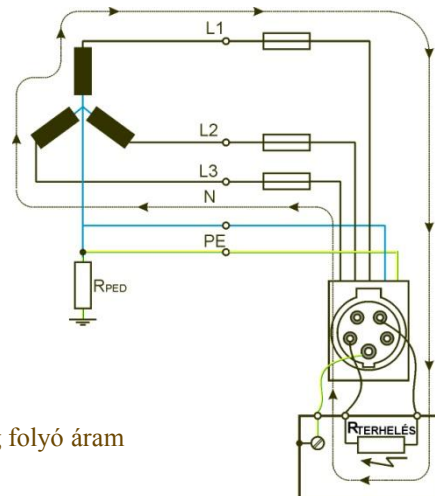


$$I_{PFC} > I_a$$

I_{PFC} = várható rövidzárási áram

I_a = névleges lekapcsolás idejéig folyó áram

fázis-fázis között



RCD vizsgálat




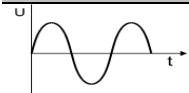
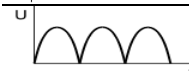
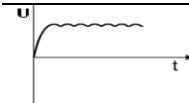
A vizsgálat kiterjed az alábbiakra:

- A hibaáram lekapcsoló készülék hatásának és tökéletes működésének ellenőrzése,
- Az RCD-k lekapcsolási idejeinek és a kioldóáramainak az ellenőrzése,
- Annak ellenőrzése, hogy a hálózatban ne legyenek, vagy csak korlátozott mértékben legyenek hibaáramok. A mérőműszeren átfolyó meglévő hibaáramok és a mérőáram összege oldja le az RCD-t.

Az RCD-védőkészülékek szükséges kioldási idejére vonatkozóan két típus létezik:

Standard típus (azonnali kioldás)

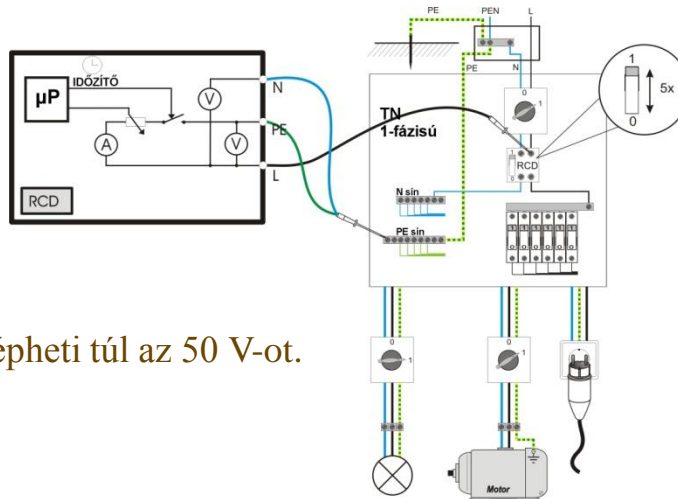
Szelektív típus (késleltetett kioldás), jelölése: **S**

	Typ AC 	Typ A 	Typ B 
	✓	✓	✓
	Nincs reagálás	✓	✓
	Nincs reagálás	Nincs reagálás	✓

RCD vizsgálat

A kioldás nélküli vizsgálattal kapható vizsgálati eredmények:

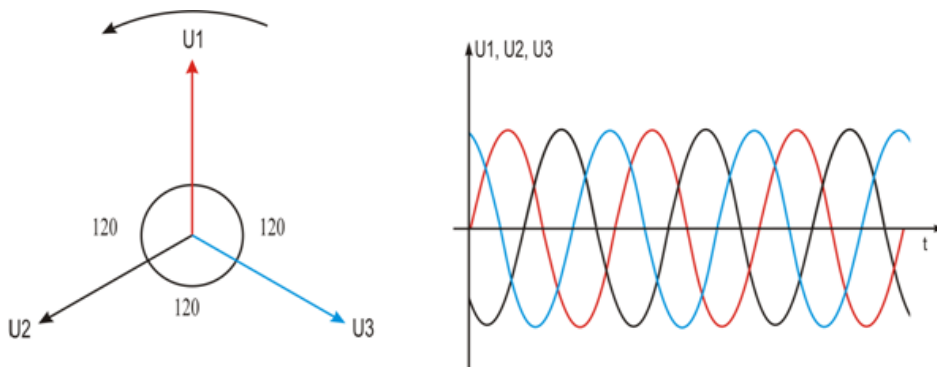
- hiba-hurokellenállás R_{HUROK} ,
- érintési feszültség $U_{\text{ÉRINTÉSI}}$,
- az RCD korrekt működésének ellenőrzése (nincs kioldás),
- annak igazolása, hogy a berendezésben a méréskor nincs jelen szivárgóáram (nincs kioldás)



Az érintési feszültség nem lépheti túl az 50 V-ot.

Fázissorrend

A fázisfeszültségek a többfázisú váltófeszültségű hálózatokban egy előre megadott sorrendben egymáshoz képest késleltetettek. Ez a sorrend határozza meg a motorok és generátorok forgásirányát.



A mérőkészülék összehasonlítja mindhárom fázis-fázis feszültséget az amplitúdó és fáziskésleltetés szempontjából. A forgásirány ez alapján kerül meghatározásra.

Korszerű műszerek egyéb mérőképességei

- Varisztoros túlfeszültség elleni védelmek
- IT rendszerekben IMD eszközök vizsgálata
- PE terminál teszt (vezetékcsere)
- Árammérés lakatfogóval
- Megvilágítás mérése
- Hibahely keresése, nyomvonal követés
- Teljesítménymérés
- Energiamérés
- THD és felharmonikus tartalom
- Auto sequence



AUTO SEQUENCE®

Köszönöm a figyelmet!