

Fogyasztásmérés kiépítése utólag – Rogowski-tekerceses áramérzékelő segítségével

Képzeliük el, hogy már kiépítettük hálózatunkat, azonban igény merül fel tartós fogyasztásmérésre, mégpedig – a normál áramváltók kimeneti jeléhez, és sok mérőműszer névleges bemeneti jelszintjéhez igazodva – legalább 1 A-es áramkimenettel.

A teljesítmény, illetve a fogyasztás mérésehez, illetve számításához szükséges feszültség mérése általában nem probléma. Gond lehet viszont – adott körülmények között – az áram mérésével, illetve érzékelésével.

Amennyiben szűk a hely, és nem lehet megbontani a síneket, akkor csak olyan eszköz jöhet szóba, ami a rendszer megbontása nélkül felszerelhető. Viszont, igen gyakran nincs már annyi hely, amennyi egy hagyományos kivitelű bontható áramváltónak kell. A legkézenfekvőbb megoldás ebben az esetben egy „flexibilis lakatfogó”, pontosabban egy Rogowski-tekerceses áramérzékelő, amelynél – a rugalmasságának köszönhetően – szinte csak az érzékelőnek a (normál bontható áramváltókéénál jóval kisebb) átmérője szab határt annak, hogy hová építhető be. Az áramvezető sínek átmérője sem akadály, ugyanis a hurok mérete tág határok között (néhány cm-től akár néhány méterig is) változhat, ezért nagyobb méretű vezetőkre is könnyedén felszerelhető.

Rogowski-tekerces használata esetén kicsit átalakul az eszközigény, de vizsgáljuk meg, pontosan hogyan is épül fel az áramkör.



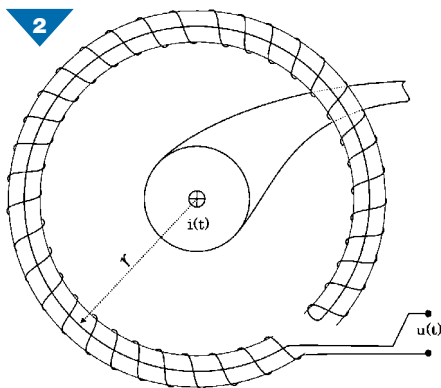
Flexibilis lakatfogó

A méréshez használt eszközök

A méréshez elengedhetetlen a már említett lakatfogó, amely nem egy hagyományos áramváltót rejt, hanem Rogowski-tekerceset

(1. ábra). Ez teszi ennyire univerzálissá az eszközt, ugyanis a Rogowski-tekerces egy vasmagot, azaz légmagos tekerces). Szerelés szempontjából ugyanúgy viselkedik, mint egy hagyományos áramváltó, a különbség a kimeneti jel: a Rogowski-tekerces esetén a kimeneten nem áram, hanem a bemeneti árammal arányos indukált feszültség jelenik meg.

A tekerces többféle méretben és sokféle, akár több kA-es mérés-tartományban is kapható.



Rogowski-tekerces kialakítása

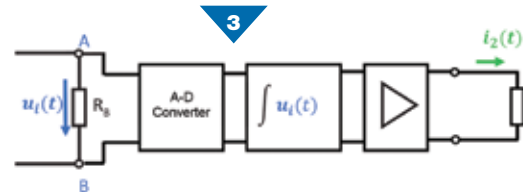
Mi is pontosabban a Rogowski-tekerces?

Lényegében egy egyszerű légmagos tekerces, amely nem tartalmaz és nem is tartalmazhat vasat (2. ábra). Mivel nincs benne vasmag, ezért a linearitása nagyon jó. Amennyiben kialakítása során vas kerül a tekerces környezetébe, az rontja a linearitását. A kimeneti feszültség mV nagyságrendű, amelyet befolyásol például az eszköz vastagsága (a menet által körülvevett terület), a tekerces hossza, menetszáma, valamint a permeabilitás. Képlettel kifejezve:

$$v(t) = \frac{-AN\mu_0}{l} \frac{dI(t)}{dt}$$

A képletben szerepel a tekerces által közrefogott vezetőlátó áramerősség. Ez az a paraméter, amely a mérés során változik, így a kimeneten mérhető feszültség ezzel lesz arányos.

Az áramérzékelő, s vele a mért mennyiséggel arányos jel ezzel megvan. Mivel azonban a kimeneti jel kicsi, erősíteni kell azt. A kis jelszint miatt fontos, hogy az erősítő nagy erősítéssel rendelkezzen, ugyanakkor védve legyen az esetleges zavarjelektől a bemeneti oldalán. A tekerces kimenete után tehát nem csak erősítésre, hanem szűrésre is szükség van, ez utóbbi feladatra általában egy R/C aluláteresztő szűrőt alkalmaznak (3. ábra).



Integrátor és erősítő

A hagyományos áramváltóknál a kimeneti jel a bemenethez hasonlóan szintén áram, amely maximum 1 vagy 5 amper lehet. Ahhoz, hogy mérni lehessen a teljesítményt a szokásos fogyasztásmérőkkel, a lakatfogó kimeneti feszültségét árammá kell alakítani egy integrátor segítségével (4. ábra).



Integrátor

Az integrátor kimenetén max. 1 A váltakozó áramú arányos jel jelenik meg, amelyet már képes feldolgozni a fogyasztásmérő. A szóban forgó integrátor három áramváltó bemenetet képes egyszerre kezelni,

három kimenettel rendelkezik, ezért háromfázisú mérés esetén is elegendő egyetlen eszköz használata.

Lehetőség van arra is, hogy a mérési adatokat digitális formában kapjuk meg, és MODBUS RTU protokoll segítségével továbbítsuk. Ebben az esetben egy univerzális konverter áll rendelkezésre (5. ábra).



Univerzális konverter

A konverter is több bemenettel rendelkezik, amelyekre akár Rogowski-tekercs, akár hagyományos áramváltó, távadó, Hall-elem, illetve akár egy darab hőérzékelő is csatlakoztatható.

Az eszköz kimeneti oldalán egy szabaddon konfigurálható analóg áramkimenet és egy relékimenet van, valamint rendelkezik RS-485 Modbus interfésszel is. Mindezek többféle felhasználási területre is alkalmasak teszik (pl. univerzális

univerzális



Bontható áramváltók

Veréb Ákos

áram és feszültség konverter egy „minden egyben” jellegű megoldáshoz, mérési, monitorozási feladatoknál).

Mindkét eszköz (integrátor és konverter) használata esetén szükség van egy 24 V-os tápegységre.

A rendszer előnyei

Az összeállított rendszer több előnnyel rendelkezik:

- flexibilis és bontható lakatfogó, amely szűk helyeken is alkalmazható és utólag is installálható,

- különböző átmérők annak érdekében, hogy bárhol használható legyen,

- 250 A-tól 10 000 A -ig terjedő méréshatárban alkalmazható.

Fogyasztásmérés kiépítése utólag – bontható áramváltó segítségével

Amennyiben több hely van a sínek mellett és alatt, vagy kábeles áramvezető szakasz is hozzáférhető, szóba jöhetnek a hagyományos, ill. a kifejezetten kábelre történő mérésre tervezett nyitható áramváltók (6. ábra).

Ezeknek az elméletét nem tárgyaljuk, mivel a mindenki által jól ismert vasmagos transzformátorról van szó.

A kimeneti jelük a szokásos 1 A, 5 A, vagy esetleg (kábelre szerelhető kivitelek-nél) 2 A vagy 333 mV is lehet. Egyes változatok egybe vannak építve mérőátalakítóval, így a névleges bemeneti áramuk tartományában 4...20 mA kimenetet biztosítanak, és ehhez persze 24 V DC tápegységet is igényelnek.

A gyártási technológia fejlődésének és az egyre jobb tulajdonságú anyagok használatának köszönhetően ma már a bontható áramváltók pontossága is elérheti a 0,2S osztályt, természetesen konstrukciótól függően.

Belső, sínekkel „feltölthető” keresztmetszetük elérheti a 85x165 mm-t, illetve a kábelre szerelhető változatoknál a 360 mm-es átmérőt!

Az elszámolási mérések kérdése

A bontható áramváltók alkalmazásának igazából egy komoly korlátja van: nem hitelesíthetőek. Ezért csak olyan mérésekhez használhatóak, amelyek „nem járnak joghatással”. Precíz belső elszámolási, ellenőrző, kiégésítő, tájékoztató mérésekre viszont abszolút megfelelőek.

KOMPLEX, KULCSRAKÉSZ ENERGIAMONITORING MEGOLDÁSOK

ENERGETIKAI REFERENSEK SZÁMÁRA
1/2020 (I.16.) MEKH RENDELET SZERINT



KBU/KBR

Bontható kivitelű változatok
50 - 5000 A-ig

ÁRAMVÁLTÓK

ASR/ASK/WSK



Primer tekerces, kábelre és sínre
húzható kivitelek

meter.hu



- villamosenergia mérése közvetlenül 100 A-ig, áramváltóval 7500 A-ig
- B pontossági osztály
- RS485 Modbus kommunikáció



FOGYASZTÁSMÉRŐK



ADATGYŪJTŐK

- negyedórás vagy sűrűbb mintavétellel
- automatikus biztonsági mentés és adattovábbítás
- online hozzáférés az adatokhoz (lekérdezés, szűrés, grafikus megjelenítés, exportálás)
- igény esetén helyi grafikus kijelzés



C+D
AUTOMATIKA

C+D Automatika Kft.
1191 Budapest,
Földvár utca 2.
www.meter.hu