



H U 0 0 0 2 1 8 5 3 4 B

(19) Országkód

HU

MAGYAR
KÖZTÁRSASÁGMAGYAR
SZABADALMI
HIVATALSZABADALMI
LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

218 534 B

(51) Int. Cl.⁷

G 01 R 21/00

(21) A bejelentés ügyszám: P 96 01920

(22) A bejelentés napja: 1995. 01. 11.

(30) Elsőbbségi adatok:

PI 9400084-0 1994. 01. 12. BR

(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/BR 95/00001

(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 95/19573

(40) A közzététel napja: 1998. 06. 29.

(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 2000. 10. 30.

(72) Feltalálók:

Lippincott, Milton, Rio de Janeiro (BR)
Mosqueira Alvarenga, Landulfo,
Rio de Janeiro (BR)
Pereira Caldas, Roberto, Rio de Janeiro (BR)

(73) Szabadalmaz:

Centro de Pesquisas de Energia Elétrica – Cepel,
Rio de Janeiro (BR)

(74) Képviselő:

Kovács Kinga, DANUBIA Szabadalmi
és Védjegy Iroda Kft., Budapest(54) **Eljárás villamos hálózatról felvett, kiszámlázandó fogyasztás mérésére,
valamint elektronikus villamos fogyasztásmérők**

KIVONAT

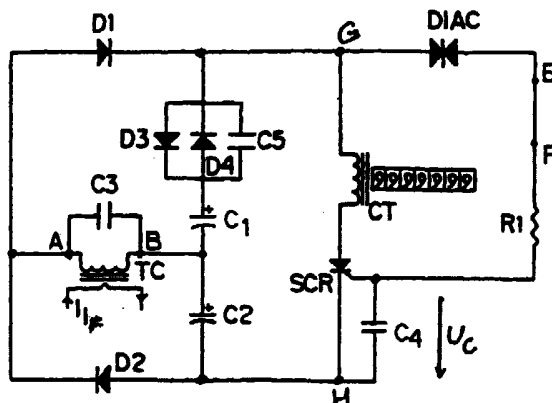
A találmány tárgya eljárás a villamos hálózatról felvett, kiszámlázandó villamos fogyasztás mérésére, amelynek során

a) folyamatosan mérik a fogyasztó által felvett áramot;

b) a mért áram értékét az idő függvényében integrálják, amíg el nem ér egy olyan egységet ($A \cdot h$), amelyet a fogyasztó villamos fogyasztásához mint relatív egységet megállapítanak; és az a lényege, hogy

c) egy korrekciós lépést végeznek, ahol az integrálási lépés során kapott értéket a hálózati feszültség függvényében korrigálják, amíg egy olyan korrigált egységet ($A_v \cdot h$) kapnak, amely az adott fogyasztóhoz előre megállapított fogyasztási egységgel lesz arányos,

d) az előre megadott fogyasztási egységeket összeszámolják, és ily módon kapják meg a mindenkor kiszámlázandó villamos fogyasztással arányos értéket.



2. ábra

A leírás terjedelme 14 oldal (ezen belül 4 lap ábra)

HU 218 534 B

A találmány tárgya továbbá villamos fogyasztásmérő az eljárás megvalósítására, amelynek lényege, hogy tartalmaz egy külön tápfeszültség nélküli árammérő áramkört, amely tartalmaz legalább egy primer tekercsel és egy szekunder tekercsel ellátott áramváltót (TC), ahol az egyik primer tekercs a fogyasztóra van csatlakoztatva, az áramváltó (TC) szekunder tekercsére egy, a fogyasztással arányos áramot az idő függvényében integráló-áramkör van csatlakoztatva, az integráló-áramkör egy, az integrált érték egy előre beállított értékét mint fogyasztási egységet figyelő elemet, például egy kétirányú kapcsolót (DIAC) tartalmaz, amely minden egyes egység elérésénél egy számlálót (CT) működtető vezérelt kapcsolóelem (SCR) vezérlőbemenetére van csatlakoztatva.

A találmány tárgya még olyan villamos fogyasztásmérő is a fogyasztó által felvett, kiszámlázandó villamos fogyasztás mérésére a találmány szerinti eljárással, amelynek az a lényege, hogy legalább egy primer tekercsel és egy szekunder tekercsel ellátott áramváltót (TC) tartalmaz, ahol az egyik primer tekercs a fogyasztóra van csatlakoztatva, szekundertekercs-körébe pedig sorosan kis teljesítményű tápfeszültségforrás van iktatva, az áramváltó (TC) szekunder tekercse, valamint a hálózati feszültséggel arányos feszültséget előállító elem, például ellenállás egy, a mért értéket feldolgozó, adott esetben a feszültség függvényében korrigáló, a fogyasztás előre megadott egységeit kiértékelő és kijelző integrált áramkörre van csatlakoztatva.

A találmány tárgya eljárás, amelynek segítségével előnyösen kis fogyasztású fogyasztók felé kiszámlázandó fogyasztást lehet mérni, valamint villamos fogyasztásmérők. A találmány szerinti eljárás és fogyasztásmérők elsősorban a nagyvárosok külvárosaiban, elővárosai-
ban, illetve vidéken élő lakosság fogyasztásának mérésére alkalmazható.

A villamos elosztóhálózatoknak manapság szembe kell nézni azzal a ténnyel, hogy igen nagy számú olyan fogyasztó van, akik az alacsony számlázási határértékhez tartozó fogyasztást használnak csak el. Ez az érték például 30 kWh/hónap, azaz ez a minimum és feltétlenül szükséges érték, amit elszámolnak. Az ilyen fogyasztók esetében gyakran nincs lehetőség arra, hogy az elosztóhálózatok a beruházással, elsősorban pedig a villamos fogyasztásmérők telepítésével kapcsolatos költségeiket visszatérítve lássák. A legegyszerűbb hagyományos villamos fogyasztásmérők például az elektromechanikus egyfázisú fogyasztásmérők. A „Villamos mérőkészülékek kézikönyve” 7. kiadásában, amely 1965-ben jelent meg az Edison Electric Institute kiadásában, olyan fogyasztásmérő van ismertetve, amely a már 100 éve ismert technológia szerint készült, és amelyet hosszabb időn keresztül apróbb lépésekben továbbfejlesztettek, hogy a költségek kisebbek legyenek. Úgy tűnik azonban, hogy az elektromechanikus fogyasztásmérők további egyszerűsítésére, továbbfejlesztésére, vagy költségcsökkentésre nincs már lehetőség.

Ismeretesebbek továbbá az elektronikus fogyasztásmérők, amelyek közül egy például az FR 2.555.318 számú leírásban van ismertetve. Ez a megoldás azonban nem jelent költségcsökkentést, inkább csak abból a szempontból előnyös, hogy többféle feladatot tud megoldani viszonylag egyszerű módon, azonban alkalmazása csak magasabb költségeknél jelent előnyt, azaz elsődlegesen csak a nagyfogyasztók számára alkalmazható.

Ennek oka, hogy az alkalmazott elektronikus számlálóáramköröknek viszonylag magasak a költségei, azonkívül pedig különféle segéd-energiaforrásokra és védőáramkörökre van szükség, amelyekre az elektromechanikus fogyasztásmérők esetében nincs szükség. An-

nak érdekében, hogy a villamos fogyasztás számításához használt elektronikus áramkörök költségét csökkenteni lehessen, az FR 2.694.405 számú leírás egy, az előzőnél egyszerűbb, a mérési eljárást egyszerűsítő megoldást javasol, amely abban nyilvánul meg egyrészt, hogy az áramkörök nem olyan bonyolultak, és másrészt az összköltség is kevesebb lesz.

Általánosságban a hatásos fogyasztás mérése időbeli integrálással történik, és a hatásos teljesítmény $P = U \times I \times \cos \phi$, ahol:

30 U – a hálózati tápfeszültség értéke,

I – az áram, amely a feszültség hatására a fogyasztón mint terhelésen átfolyik,

ϕ – az U feszültségvektor és az I áramvektor által bezárt fázisszög.

35 A mérési eljárás egyszerűsítését azáltal érték el, hogy a fogyasztást csak az I áram vagy pedig az I áram és az U feszültség figyelembevételével számítják ki, és mindkét esetben figyelmen kívül hagyják a ϕ fázisszöveget. Az első esetben, amikor tehát csak az I áramot használják fel a fogyasztás mérésére, az alapmennyiség az amper-óra ($A \cdot h$) a második esetben pedig a volt-
amper-óra ($V \cdot A \cdot h$).

Azáltal, hogy a ϕ fázisszögre vonatkozó értékeket figyelmen kívül hagyják, lényegesen egyszerűbb elektronikus áramköröket lehet felhasználni a méréshez, jóllehet egyéb intézkedésekre is szükség volt ahhoz, hogy a költségeket maximálisan csökkenteni lehessen, azaz elhagyták a különféle segédáramköröket és védőáramköröket, amelyek a korábbi megoldásoknál alkalmazásra kerültek, mivel a nemzetközi gyakorlatban az elektronikus fogyasztásmérőknél alkalmazott tápfeszültség maga a hálózati feszültség.

Egy további alapvető szempont a fogyasztás mérésénél az energia minősége. A korszerű villamos elosztóhálózatok, amelyek manapság hatalmas, egymással összekapcsolt hálózatokat jelentenek, sok esetben több millió fogyasztó ellátását biztosítják egyidejűleg. Ezeknek a fogyasztóknak nagymértékben eltérő paramétereik lehetnek, például a lakossági fogyasztók általában háztartási gépek, számítógépek, illetve fluoreszkálófény-for-

rások, míg az ipari területeken, főleg, ahol nehézipar is van, rengeteg különféle kapcsolót, például tirisztoros kapcsolókat alkalmaznak.

Az elosztóhálózatokon egyre inkább növekszik a különféle zavaró tényezők száma, itt elsősorban azokra a rendszerben fellépő parazitafrekvenciákra gondolunk, amelyek a hálózati alaphfrekvenciának – amely vagy 50 Hz, vagy 60 Hz – többszörösei. A felharmonikusok a hálózat egészének a minőségét rontják.

A hálózatban gyakran fellépnek túlfeszültségek is, ami azt jelenti, hogy a feszültség az előre megadott maximális értéket is túllépi. Ezek a túlfeszültségek például a fénycsővek élettartamát csökkentik, szükségtelenül növelik a villamos motorok fogyasztását, és a különféle háztartási berendezésekre is káros hatással vannak. Abban az esetben pedig, ha a feszültség a minimálisan előírt feszültségnél kisebb, tehát túl alacsony, úgy a különféle motorok, illetve kompresszorok hatásfoka jelentősen csökken, ilyen például a légkondicionálók vagy a hűtőgépek esetében fordul elő, a fényforrások hatásfoka szintén igen jelentősen csökken.

Az FR 2.694.405 számú leírás olyan fogyasztásmérőt ismertet, ahol az egyes fázisokon mért áramértékeket egy átalakítóba vezetik, ahol feszültséggé alakítják át, és egy külön áramkörrel méri az egyik fázisfeszültséget, majd ennek a kimenőjelét egy szorozzáramkörbe vezetik, ahová a mért áramértékekkel arányos feszültségek is be vannak vezetve. Ez a megoldás tehát a mindenkori feszültségérték figyelembevételével számítja ki a fogyasztást, azaz feszültségtől függő korrekció nincs.

Az US 5.198.751 számú leírásban külön kerül mérésre a teljesítménytényező úgy, hogy egy külön volt-ámpér-óra mérő reaktív fogyasztást mér. Ez a mérő egészíti a hagyományos mérőt, amely a hatásos fogyasztást méri, amely mindenképpen szükséges. Nem teljesíti azonban sem azt a követelményt, hogy a berendezés olcsó legyen, sem pedig azt, hogy a túl magas és a túl alacsony feszültséget figyelje.

A DE-A-24 444 451 és az EP 0 432 386 számú leírás egy komplex fogyasztásmérő elrendezésre vonatkozik, amely nagyszámú elektronikus áramkört alkalmaz, és megpróbálja a lehető legtöbb adatot mérni a hálózaton. Ez a megoldás a bonyolultsága miatt korlátozott felhasználást tesz lehetővé, meglehetősen költséges, és nehézkes az alkalmazása, mivel igen nagy mennyiségű információt ad egyidejűleg, amelyeket azután az elosztóhálózatok kénytelenek mind figyelembe venni annak érdekében, hogy megkapják azt a végső értéket, amelyet a fogyasztó felé ki tudnak számlázni.

Az US 5.298.856 számú leírásban ismertetett megoldás még bonyolultabb, mint az US 5.198.751 számú leírásban ismertetett megoldás. Itt ugyanis a $V \cdot A \cdot h$ mérő különböző belső táblázatokat is tartalmaz hálózaton fellépő különféle harmonikusfrekvenciák jelenlétének a vizsgálatára. Ez a megoldás biztosítja ugyan a túl magas, illetve a túl alacsony feszültség jelzését, de lényegében csak a hatásos fogyasztás mérését teszi lehetővé, ugyanakkor mindezt a bonyolult áramkörök miatt emelt költséggel valósítja meg.

A találmánnyal célul tűztük ki egy olyan eljárás és az eljáráshoz alkalmazható elektronikus elszámolási villamos fogyasztásmérő kidolgozását, amely csökkentett költséggel teszi lehetővé a feszültségváltozás figyelembevételét a mindenkori kiszámlázandó fogyasztásnál.

A találmány tehát eljárás a villamos hálózatról felvett, kiszámlázandó villamos fogyasztás mérésére, amelynek során

a) folyamatosan mérjük a fogyasztó által felvett áramot;

b) a mért áram értékét az idő függvényében integráljuk, amíg el nem ér egy olyan egységet ($A \cdot h$), amelyet a fogyasztó villamos fogyasztásához mint relatív egységet megállapítunk; és az a lényege, hogy

c) egy olyan korrekciós lépést végzünk, amelynek során az integrálási lépést a hálózati feszültség függvényében korrigáljuk, amíg egy olyan korrigált egységet ($A_v \cdot h$) kapunk, amely az adott fogyasztóhoz előre megállapított fogyasztási egységgel lesz arányos,

d) az előre megadott fogyasztási egységeket össze-számoljuk, és ily módon kapjuk meg a mindenkori kiszámlázandó villamos fogyasztással arányos értéket.

Előnyös módon a korrekciós lépés során a hálózati feszültség előre megadott – névleges értéktől való eltérésre vonatkozó – tartományaiban előre megadott arányossági tényezőket veszünk figyelembe, és adott esetben az alábbi tartományokat alakítjuk ki:

– a névleges feszültségre vonatkozó első tartomány, amely a hálózati feszültség névleges értékének két oldalán helyezkedik el,

– a túlfeszültségre vonatkozó második tartomány, – kiterjesztett harmadik tartomány, amelyet az első névleges tartomány alsó határértékénél alacsonyabbra választunk meg, és

– alacsony feszültségű negyedik tartomány, amely a harmadik tartomány alsó határértéke alatt van.

A korrekció során előnyösen

– az első tartományban a korrekciós tényezőt egy első negatív értéktől – amely az első tartomány alsó határértékénél van – egy első pozitív értékig –, amely az első tartomány felső határértékénél van – lineárisan változtatjuk,

– a második tartományban a korrekciós tényezőt egy olyan konstans értéken tartjuk, amely az első pozitív értéknek felel meg,

– a harmadik tartományban a korrekciós tényezőt az első tartomány első negatív értéktől egy második negatív értékig változtatjuk lineárisan, de nagyobb meredekséggel, mint az első tartományban,

– a negyedik tartományban pedig a korrekciós tényezőt konstans értéken tartjuk, ez utóbbi előnyösen –100%.

Célszerű, ha a harmadik tartományban a korrekciós tényezőt kétszer akkora meredekséggel változtatjuk, mint az első tartományban, továbbá ha az első tartomány első pozitív értékét +10%-ra, első negatív értékét –10%-ra választjuk meg.

A találmány tárgya továbbá villamos fogyasztásmérő a találmány szerinti mérési eljárás megvalósítására, amely tartalmaz legalább egy primer tekercsel és egy

szekunder tekercsel ellátott áramváltót, ahol az egyik primer tekercs a fogyasztóra van csatlakoztatva, az áramváltó szekunder tekercsére egy, a fogyasztással arányos áramot az idő függvényében integráló-áramkör van csatlakoztatva, az integráló-áramkör egy, az integrált érték egy előre beállított értékét mint fogyasztási egységet figyelő elemet, például egy kétirányú kapcsolót tartalmaz, amely minden egyes egység elérésénél egy számlálót működtető vezérelt kapcsolóelem vezérlőbemenetére van csatlakoztatva.

A fogyasztásmérő célszerűen tartalmaz egy, a hálózati feszültséget mérő áramkört, valamint egy, az integrált áram értékét a mért feszültség függvényében korrigáló korrekciós áramkört, amelynek kimeneti kivezetései a beállított egységet mérő kapcsoló és a vezérelt kapcsolóelem vezérlőbemenete közé vannak csatlakoztatva.

A találmány tárgya továbbá olyan villamos fogyasztásmérő a fogyasztó által felvett, kiszámlázandó villamos fogyasztás mérésére a találmány szerinti eljárással, amely legalább egy primer tekercssel és egy szekunder tekercsel ellátott áramváltót tartalmaz, ahol az egyik primer tekercs a fogyasztóra van csatlakoztatva, az áramváltó szekundertekercs-körébe pedig sorosan kis teljesítményű tápfeszültségforrás van iktatva, az áramváltó szekunder tekercse, valamint a hálózati feszültséggel arányos feszültséget előállító elem, például ellenállás egy, a mért értéket feldolgozó, adott esetben a feszültség függvényében korrigáló, a fogyasztás előre megadott egységeit kiértékelő és kijelző integrált áramkörre van csatlakoztatva.

Előnyösen az integrált áramkör tartalmaz egy jelkezelő egységet, ennek kimenetére csatlakoztatott, a kiszámlázandó fogyasztást a feszültség változásától függően korrigáló vezérlőegységet, amely egy memóriával és egy tápfeszültség-beállító áramkörrel van összekapcsolva.

A fogyasztó által felvett áram időbeli integrálja egy olyan korrekciós tényezővel van párosítva, amely a hálózat feszültségének értékétől függ, ily módon tehát lehetséges az, hogy olyan egyszerűen működő számlálót alkalmazzunk, amely az eddigieknél egyszerűbb és olcsóbb fogyasztásmérő kialakítását teszi lehetővé.

Azáltal, hogy a fogyasztón folyó áramot integráljuk, a zavaró harmonikusokat is figyeljük. Általánosságban az mondható el, hogy a fogyasztó által felvett hatásos és látszólagos teljesítmény aránya a hálózat kihasználtságának jellemzője. Egy könnyen érthető példán adunk erre magyarázatot. Egy nem kompenzált elektromos motor teljesítménytényezője kisebb mint 1 a motor induktív jellegének következtében. Ez a motor működése során meddő fogyasztást eredményez, amely része az összfogyasztásnak, de nincs közvetlenül kapcsolatban a motor által végzett munkával, de amely meddő komponensek jelenlétét eredményezi a motorhoz folyó áramban. Más szavakkal: az eredő áram nagyobb, mint amennyi ahhoz szükséges, hogy a motor megfelelően működjön. A meddő áram a hálózatot terheli.

Hasonló jelenség lép fel minden olyan fogyasztónál, amelyek zavaró harmonikusfrekvenciájú áramot hoznak létre a villamos hálózatban.

A találmány szerinti eljárás során a teljes áram időbeli integrálját hozzuk létre, azaz egyidejűleg összegezzük a fogyasztó által létrehozott hatásos, látszólagos és a harmonikus jeleket. További egyéb paraméterek figyelembevételével a hálózat megfelelő fázisjavítását is el lehet végezni, így kevesebb lesz a meddő áram, és végeredményben alacsonyabb lesz a költség is. A fogyasztó által felvett áram integrálása során a találmány szerinti eljárásnál egy további beállítást is elvégzünk, nevezetesen a számlázást a feszültség értékéhez illesztjük. Ez az illesztés vagy korrekció négy tartományban van figyelembe véve az elosztóhálózat működésétől függően. Ezek a tartományok a következők:

- a névleges feszültségtartomány az adott hálózat esetében;
- túlfeszültségtartomány;
- egy kiterjesztett, kiszélesített feszültségtartomány; és
- a túl alacsony feszültségű tartomány.

Az első névleges tartomány azoknak a határértékeknek felel meg, amelyeket a különféle villamos fogyasztók tervezésnél figyelembe vesznek, azaz a különféle háztartási gépek, lámpák és motorok névleges feszültségtartományáról van szó.

A második túlfeszültségtartomány annak a tartománynak felel meg, amely a névleges feszültségtartomány felső értékénél kezdődik.

A harmadik kiterjesztett feszültségtartomány egy olyan keskeny tartománynak felel meg, amely közvetlenül a névleges feszültségtartomány alsó értéke alatt helyezkedik el. Ez a tartomány az, ahol a fogyasztók, például motorok, kompresszorok adott esetben már nem működnek megfelelően.

A negyedik, túl alacsony feszültségre vonatkozó tartomány annak az esetnek felel meg, amikor a feszültség kisebb, mint a kiterjesztett tartományban megadott alsó érték, és amikor a fogyasztó működése már nem megfelelő, vagy akár kockázatos is lehet.

Ha már egyszer ezeket a tartományokat megfelelően megkülönböztettük és kijelöltük, úgy a találmány szerinti mérési eljárás egyértelmű információt ad a hálózat viselkedéséről. A feszültség változásának megfelelően végzett korrekció különbözteti meg a találmány szerinti megoldást az egyéb, a technika állásából ismert megoldásoktól, amelyeknél a fogyasztás villamos mennyiségét közvetlenül számolják. A találmány eltér azoktól a megoldásoktól is, amelyek egyidejűleg igen nagy számú elektromos paramétert figyelnek, és így költségesek, és maga az elszámolási eljárás is bonyolult, mint amilyen például az EP 0 432 386 és az US 5.298.856 számú leírásokban is ismertetve van.

Mielőtt a találmány szerinti mérési eljárást részletesen ismertetnénk, röviden összefoglaljuk a találmány szerinti fogyasztásmérőben alkalmazott áramkörök kialakításánál alkalmazott alapelveket úgy, hogy összehasonlítsuk az ismert megoldásokkal.

Az egyik fő szempont – amelyet a találmány szerinti megoldást megvalósító áramkörök megvalósítanak – az, hogy van egy olyan belső áramköre, amely a fo-

gyasztó áramát méri, és egy külön áramköre méri a hálózati feszültséget.

Egy első kiviteli alak kialakítható úgy, hogy csak a fogyasztó által felvett áramot méri és jelzi. Az az érték, amit kijelez az amper·óra érték ($A \cdot h$), azaz lényegében az áram időbeli integrálja. Ilyen elrendezéseket ott célszerű alkalmazni, ahol műszaki és/vagy gazdasági okok miatt nincs szükség arra, hogy az elosztóhálózat feszültségében bekövetkező esetleges ingadozást figyeljük, és ennek alapján végezzünk korrekciót. Ez az elrendezés elsődlegesen azoknál a fogyasztóknál alkalmazandó, ahol kicsi a havonkénti fogyasztás. Az amper·óra mérése lehetővé teszi, hogy robusztus kivitelű, egyszerű és olcsó áramköröket alkalmazzunk, amelyeknél nincs szükség semmiféle külön áramforrásra vagy védőberendezésre. Ez a kiviteli alak is a kereskedelemben kapható alkatrészekből állítható össze, és a termék végső ára még így is alacsonyabb lesz, mint a hagyományos látszólagos energia- ($V \cdot A \cdot h$) mérő berendezésé.

A második kiviteli alak a már előbb említett amper·óra mérő ($A \cdot h$ mérő) kiegészítése oly módon, hogy figyelembe veszi a hálózat feszültségének a változását is. A mért $A \cdot h$ érték egy olyan érték, amikor az amper·óra értéket az átlagos hálózati feszültség-értékkel korrigáltuk a találmány szempontjainak figyelembevételével. Ezt az elrendezést ott célszerű használni, ahol a fogyasztás meglehetősen nagy, vagy pedig ott, ahol a hálózati feszültség már eleve jelentős mértékben változhat.

A harmadik kiviteli alak azokra az alkalmazási területekre vonatkozik, amikor olyan igen alacsony fogyasztású és igen alacsony működési feszültségű integrált áramköröket alkalmazunk mérő- és jelfeldolgozó áramkörként, amelyeket digitális karórák vagy egyéb hasonló berendezések (például ilyen a szívritmus-szabályozó is) használnak.

A találmány értelmében lehetőség van arra, hogy olyan fogyasztásmérőt hozzunk létre, amely képes arra, hogy úgy, mint amper·óra mérő, illetve úgy, mint $A \cdot h$ mérő működjön, vagy adott esetben úgy, mint watt·óra mérő ($W \cdot h$), amely még azt a lehetőséget is nyújtja, hogy külső leolvasó- és/vagy beavatkozási berendezéssel lépjen kapcsolatba, amely arra a készülékre van csatlakoztatva, amely áramot fogyaszt.

Mindhárom kiviteli alak a fogyasztói áram mérésén alapul, és nincs szükség külső csatlakozásokra vagy túlfeszültségvédő berendezésre. Ez lehetővé teszi, hogy a mérendő fogyasztón kevesebb csatlakozót, kivezetést alkalmazzunk, és lehetőség van arra, hogy olyan tokozaskialakítást valósítsunk meg, amely olyan belső alkatrészekkel van kialakítva, amelyek például fröccsöntéssel vagy műgyantaöntéssel vannak előállítva. Az ilyen külső burkolatok rendkívül egyszerűen előállíthatók, olcsók, megfelelően porzárók, vízzárók, és általában mindenféle külső test és külső behatás ellen védettek. Ha a burkolat műanyagból van, az azt is lehetővé teszi, hogy a készülék súlya kicsi legyen, maga a berendezés egyébként is kis méretben állítható elő, és ezek összességében egyszerűbbé teszik a telepítést.

Egy olyan fogyasztásmérő, amely a fent említett elvek figyelembevételével készül, nem rendelkezik azok-

kal a hiányosságokkal, amelyek az ismert megoldásoknál megtalálhatók, úgymint a fogyasztásmérők ott nem alkalmazhatók, ahol például oxidálódnak vagy túlmelegednek a csatlakozók.

A találmányt a továbbiakban az első és a második szempont figyelembevételével kialakított mérő segítségével fogjuk a mellékelt ábrákon ismertetni.

Az 1. ábrán látható a villamos hálózat feszültségére vonatkozó állapotok figyelembevétele, amikor a feszültséget tartományokra osztjuk,

a 2. ábrán vázlatosan látható a találmány szerinti amper·óra ($A \cdot h$) mérő áramkör egy példakénti kiviteli alakjának alap-kapcsolásirajza,

a 3. ábrán egy olyan segédáramkör vázlatos rajza látható, amely a 2. ábrán bemutatott áramkör kiegészítéseként alkalmazható, és amely lehetővé teszi az alkalmazott áramváltó által okozott hibák kompenzálását, amely az alkalmazott ferromágneses anyagok mágnesezési áramával kapcsolatos,

a 4. ábrán egy olyan segédáramkör vázlatos rajza látható, amely szintén a 2. ábrán bemutatott elrendezéshez kapcsolható, és amely lehetővé teszi, hogy a fogyasztott áram integrálját a hálózati feszültség változásának figyelembevételével korrigáljuk,

az 5. ábrán a találmány integrált áramkörös példakénti kiviteli alakja látható, amely alacsony feszültséggel és teljesítményfelvétellel működik.

a 6. ábrán az 5. ábrán bemutatott integrált áramkörös elrendezés belső kapcsolási rajza látható,

a 7. ábrán a találmány szerinti fogyasztásmérő külső burkolatának és dobozának egy kiviteli alakja figyelhető meg,

a 8. ábrán a 7. ábrán bemutatott fogyasztásmérő felszerelése látható.

Az 1. ábrán a találmány szerinti mérési eljárás során alkalmazott korrekciós függvény látható, ahol az áram időbeli integrálját a villamos elosztóhálózat által szolgáltatott feszültség függvényében korrigáljuk. Az 1. ábrán bemutatott függvényenél az x tengelyen a hálózati feszültség változása látható %-ban a névleges értékhez képest. A koordináta-rendszer nullapontja a referencia-pont, ez az 1. ábrán a C pont. Ez a C pont felel meg az ideális hálózathoz tartozó feszültség névleges értékének, ezt tekintjük 100%-nak, és a névleges értékhez képesti eltérések vannak bejelölve a vízszintes tengelyen. A 80%-os, 90%-os és 110%-os töréspont tehát a névleges feszültségre vonatkozik.

Az y tengelyen az integrált fogyasztói áramhoz alkalmazandó korrekciós tényező látható. A korrekciós tényező értékei minden egyes feszültségértékhez megállapíthatók a koordináta-rendszerből.

Az 1. ábrán látható, hogy a feszültség négy AB, BD, DE és FG tartományra van osztva, amelyeknél eltérő módon változik a korrekciós tényező. Az AB tartomány

a túlfeszültségre vonatkozik, amikor tehát a hálózati feszültség nagyobb, mint a névleges feszültség 110%-a. Ekkor a korrekciós tényező konstans, itt +10%.

A BD tartomány a hálózati feszültség névleges működési tartományában (azaz a névleges feszültség 90–110%-a) alkalmazandó korrekciós tényezőt mutatja. A korrekciós tényező adott meredekséggel változó lineáris függvény szerint állapítandó meg, itt $(-10\%) - (+10\%)$.

A DE tartomány a kiterjesztett tartomány, ahol feszültség a névleges érték 80%–90% lehet. A korrekciós tényező itt szintén lineárisan változik, -10% és -30% között, de a meredeksége nagyobb, itt kétszerese, mint a BD tartománynál alkalmazott meredekség.

Az FG tartomány a túl alacsony feszültségekre vonatkozó tartomány. Itt a feszültség csökkenése 80% alatt van, az alkalmazott korrekció pedig -30% -tól lefelé változik, akár -100% is lehet, itt tehát már nem kell fizetni.

A mérési eljárás alkalmazása azt jelenti, hogy egyedi mennyiségi egységeket számolnak és adnak össze, ezeket az egységeket $A_v \cdot h$ -val jelöljük, amely nem más, mint a fogyasztó által felvett áram időbeli integrálja az elosztóhálózat átlagos hálózati feszültségének megfelelően korrigálva. Az eljárást magát az alábbiakban részletesen ismertetjük.

A koordináta-rendszer nullapontja a referencia-pont, ez az 1. ábrán a C pont. Ez a C pont felel meg az ideális névleges hálózati feszültségnek, amely, ha a generátor feszültsége egyébként állandó, akkor csak a hálózatban előforduló reaktív fogyasztók miatt térhet el a 100%-os értéktől. Ideális esetben tehát a teljesítménytényezője egységnyi, a fogyasztón folyó áramban harmonikusfrekvenciák nem találhatók, azaz a mért fogyasztás lényegében megegyezik azzal a fogyasztással, amelyet a hagyományos fogyasztásmérővel ($kW \cdot h$) mérünk.

Mindaddig, amíg a hálózati feszültség ingadozása a névleges tartományon belül van, ami az 1. ábrán a BD tartomány, a mérés olyan, mintha a hagyományos fogyasztásmérővel mérnénk, feltéve, hogy nincsenek meddő áramok. Más szavakkal, a hálózati feszültség $\pm 10\%$ -on belüli változása esetén a fogyasztó felé történő számlázáskor a hagyományos eljárással ugyanannyit számlázunk, mint a találmány szerinti eljárás $\pm 10\%$ -os korrekciós tényezőjének a figyelembevételével.

Abban az esetben, ha a hálózati feszültség a névleges feszültség 110%-ánál magasabb, azaz túlfeszültség van, ami az 1. ábrán az AB tartománynak felel meg, a korrekciós tényező konstans, és megfelel az előző BD tartomány felső határértékének, azaz a számlázás során további korrekció nincsen.

Az 1. ábrán látható DE tartomány az előzőekben már említett kiterjesztett tartomány, amikor a feszültség a névleges feszültség 80 és 90%-a között változhat. Ebben a tartományban már néhány fogyasztó esetében, például motornál, lámpáknál vagy hasonlóknál érzékelhető a hatásfok csökkenése. A hálózati feszültség az előre megadott névleges tartományon kívül esik, és annál alacsonyabb, így mindenképpen akkor járunk el he-

lyesen, ha fokozott korrekciót alkalmazunk. A korrekció itt is lineáris függvény szerint változik, de a meredeksége – ha összehasonlítjuk a névleges tartományhoz tartozó BD tartomány meredekségével – annak kétszerese, tehát például a korrekciós tényező -30% , ha a feszültség a névleges érték 80%-a.

Túl alacsony feszültség esetén, tehát az 1. ábrán látható FG tartományra vonatkozóan kifejezetten érzékelhető a hatásfok csökkenése, sőt adott esetben a fogyasztó működése is veszélybe kerülhet, például motoroknál, kompresszoroknál. Itt a korrekciós tényező elérheti akár a -100% értéket is, és ekkor járunk el tulajdonképpen a fogyasztóval szemben helyesen, ha ebben az esetben a fogyasztó felé nem számlázunk.

A fent említett tartományokhoz tartozó feszültségértékekhez az itt megadottól eltérő korrekciót is alkalmazhatunk anélkül, hogy a találmány alapfelismerését megváltoztatnánk.

A 2. ábrán látható a találmány szerinti amper·óra ($A \cdot h$) mérő villamos blokkvázlata, amely tartalmaz egy TC áramváltót, amelynek primer tekercse a fogyasztón folyó I_f áramot érzékeli, és ezzel arányos nagyságú áramot továbbít a jelfeldolgozó áramkör felé. A TC áramváltó szekunder tekercsének egyik A kivezetése két, ellenütemben működő egyenirányító D1 dióda anódja és D2 dióda katódjának közös pontjára van csatlakoztatva. A D1 dióda a váltakozó áram pozitív fél periódusában, míg a D2 dióda a negatív fél periódusában vezet. A TC áramváltó szekunder tekercsének másik B kivezetésére két elektrolitikus C1 és C2 kondenzátor egy-egy kivezetésének közös pontja van csatlakoztatva. A C1 és C2 kondenzátorok tárolják a töltést, azaz létrehozzák az áram integráljával arányos értéket. A C1 kondenzátor másik kivezetése és a D1 dióda katódja közé egy antiparallel kapcsolt D3 és D4 diódából, valamint egy C5 kondenzátorból álló párhuzamos kör van iktatva. A TC áramváltó szekunder tekercsének A és B kivezetésével egy C3 kondenzátor van párhuzamosan csatlakoztatva. Ennek a szerepe, hogy a TC áramváltó nemlinearitási hibáit kompenzálja kis áramoknál. A D1 dióda katódja és a D2 dióda anódja közé párhuzamosan egy félvezetős vezérelt egyenirányító SCR kapcsolóelem van iktatva, amely bekapcsolt állapotában egy, az anódkörébe iktatott ciklusszámlálóként kiképezett CT számlálóhoz áramimpulzusokat továbbít a C1, illetve C2 kondenzátor kisütésével. A vezérelt SCR kapcsolóelem bekapcsolását a vezérlő elektródájára kapcsolt feszültséggel végezzük, kikapcsolása a C1 és C2 kondenzátorok teljes kisülésekor következik be.

A vezérelt SCR kapcsolóelem és a CT számláló soros kapcsolása a D1 dióda katódjával és a D2 dióda anódjával van párhuzamosan kötve. A CT számláló és a D1 dióda közös pontjára egy kétirányú kapcsolót képező DIAC kapcsoló egyik kivezetése van csatlakoztatva, míg a DIAC kapcsoló másik kivezetése EF rövidzáron és R1 ellenálláson keresztül van a vezérelt SCR kapcsolóelem vezérlőelektródájára elvezetve. A DIAC kapcsoló feladata az, hogy ha a feszültség a kivezetései között egy adott billenési értéket elér, úgy a vezérelt SCR kapcsolóelem bekapcsoljon. Az R1 ellenállásnak,

amely célszerűen szénréteg-ellenállás, csak áramkorlátozó szerepe van, és védi a DIAC kapcsolót és a vezérelt SCR kapcsolóelemet. A vezérelt SCR kapcsolóelem vezérlőelektródája és katódja közé egy C4 kondenzátor van csatlakoztatva, ennek az a szerepe, hogy a vezérelt SCR kapcsolóelem begyújtását megakadályozza zavarjel hatására.

A már előbb említett D3 és D4 dióda, valamint C5 kondenzátor szerepe az, hogy biztosítsa, hogy a DIAC kapcsoló csak akkor kapcsolja be a vezérelt SCR kapcsolóelemet, ha a C1 és C2 kondenzátorokon a felhalmozódott töltés megegyezik az előre beállított, a számlázási egységet képező értékkel.

A CT számláló lényegében elektromechanikus regiszter vagy más ismert számláló, a feladata az, hogy tárolja a mért fogyasztást. Lényegében hét darab koaxiális tárcsából áll, amelyek mindegyike tíz azonos 0–9 részre van osztva, és tartalmaz egy tekercset, amely a rajta átfolyó áram következtében ezeket a tárcsákat mindig eggyel tovább lépteti. Az áramkör működése alapvetően a következő.

A fogyasztón átfolyó I_F áram átfolyik a TC áramváltó primer tekercsén. A TC áramváltó szekunder tekercsén ezzel az árammal arányos jel, de annál lényegesen kisebb áram jelenik meg. Ezt a jelet egyenirányítja a D1 és a D2 dióda, és a keletkező töltést a C1 és C2 kondenzátor tárolja. Ez azt jelenti, hogy a G és H pontok között a feszültség lassan fog emelkedni. Amikor ez a feszültség eléri a DIAC kapcsoló gyújtásának küszöbfeszültségét, a DIAC kapcsoló bekapcsol, és begyújtja a vezérelt SCR kapcsolóelemet, amely a C1 és C2 kondenzátorokban tárolt töltést elvezeti, és létrehoz egy olyan áramimpulzust, amely a CT számlálót eggyel előre lépteti. A CT számláló úgy van beállítva, hogy az az impulzus, amely lépteti, adott mennyiségű amper-óra értéknek, az egy mérési egységnek feleljen meg.

A 2. ábrán látható, hogy nincs szükség külön külső tápfeszültségforrásra vagy egyéb túlfeszültségvédő eszközre, azaz a kapcsoló mint egy kétvezetékes távadó működik. Maga az áramkör robusztus kivitelű, olcsó és a kereskedelembe kapható alkatrészekből állítható elő.

A 3. ábrán egy olyan segédáramkör kiviteli alakja látható, amely a 2. ábrán bemutatott alapáramkörhöz illeszthető hozzá azon hiba kompenzálására, amely a TC áramváltóban a mágnesezőáram hatására létrejöhet. A 3. ábrán látható példakénti kiviteli alak tartalmaz egy, az elosztóhálózat U_H feszültségére csatlakoztatott R2 és R3 ellenállásból, valamint a TC áramváltónak egy további I és J kivezetésekkel ellátott primer tekercséből álló soros kapcsolást, és egy, az R2 és R3 ellenállások közös pontja és TC áramváltó további primer tekercsének J kivezetése közé iktatott NEON 1 glimmlámpát. Az R2 ellenállás szénréteg-ellenállás, és lényegében áramkorlátozó elemként működik, továbbá meghatározza a NEON 1 glimmlámpa munkaáramát is. Az R3 ellenállás szintén szénréteg-ellenállás, és segítségével azt az áramot lehet beállítani, amely a TC áramváltó további tekercsén folyjon keresztül. A NEON 1 glimmlámpa feszültségszabályozóként működik. A TC áram-

váltó I és J kivezetésekkel rendelkező tekercsén folyó áram megközelítőleg megegyezik a TC áramváltó mágnesezési áramával, és ily módon kompenzálja azt a hibát, amely az áramkörben akkor jön létre, ha igen alacsony a mérőáram.

A 3. ábrán látható áramkör működése a következő.

Az U_H feszültség az R2 ellenálláson keresztül van a NEON 1 glimmlámpához vezetve. Az R2 ellenállás azon túlmenően, hogy a NEON 1 glimmlámpán átfolyó áram értékét korlátozza, megakadályozza azt is, hogy a NEON 1 glimmlámpa túlfeszültséget kapjon. Az R3 ellenállás a TC áramváltó I és J kivezetésével ellátott primer tekercsén folyó áramot állítja be. Ez az áram a TC áramváltó magját a szükséges mágnesezőárammal látja el.

A 4. ábrán egy olyan feszültségmérő segédáramkör kiviteli alakja látható, amely szintén a 2. ábrán bemutatott árammérő áramkörhöz illeszthető, és amely lehetővé teszi, hogy a hálózati feszültség ingadozásait mérve az I áram integráljának megfelelő I korrekcióját létrehozzuk. Az elrendezés lehetővé teszi az amper-óra ($A_v \cdot h$) mérését úgy, hogy a hálózati feszültség változásának megfelelően korrigáljuk. Az áramkör E' és F' kivezetései a 2. ábrán látható EF rövidzár helyére iktathatók.

A 4. ábrán bemutatott kiviteli alak tartalmaz az U_H feszültségre csatlakoztatott R4 ellenállás, D5 dióda és R7 ellenállás soros kapcsolásából álló áramkör M és N kivezetésekkel, R6 ellenállás, D6 dióda és R8 ellenállás soros kapcsolásából álló áramkört H és L kivezetésekkel. Az N és L kivezetés össze van kapcsolva, az M és H kivezetés közé R5 ellenállás van iktatva. Az R7 ellenállás és D5 dióda közös pontja és az R8 ellenállás és D6 dióda közé pedig egy E' és F' kivezetésekkel ellátott, az alábbi, párhuzamos áramkörökből álló egység van iktatva:

D7 dióda és párhuzamosan kapcsolt R9 ellenállás és D9 Zener-dióda,

D8 dióda és D10 Zener-dióda,

C6 kondenzátor.

A H és L kivezetések közé NEON 2 glimmlámpa van iktatva.

Az R4, R5, R6, R7 és R8 ellenállások szénréteg-ellenállások, és feszültségosztóként működnek. A C6 kondenzátor szerepe az, hogy az E' és F' kivezetések közötti váltakozó áramú impedanciát csökkentse, és az U_C feszültségben hirtelen fellépő változásokat kiszűrje. A NEON 2 glimmlámpa feszültségszabályozó szerepet lát el.

A bemutatott áramkör működése a következő.

Az U_H feszültséget a D5 és D6 diódákkal egyenirányítjuk. A H és L pontok közötti feszültséget a NEON 2 glimmlámpával szabályozzuk. Az R6 és R8 ellenállásokból képezett feszültségosztó adja az F' kivezetés feszültségét, míg az R4 és R7 ellenállásokból képezett feszültségosztó az E' kivezetés feszültségét adja. Az U_H feszültségben bekövetkező változásokat közvetlenül az E' kivezetésen érzékeljük, míg az F' kivezetésen a feszültség megközelítőleg konstans, mivel a NEON 2 glimmlámpa a feszültségszabályozást elvégzi. Az U_C feszültség, amelyet a 2. ábrán a DIAC kapcsoló

érzékel, és amely a vezérelt SCR kapcsolóelem vezérlő-elektrodáján megjelenik, a hálózati U_h feszültség változásaival arányosan változik, és így módon változtatja a 2. ábrán látható vezérelt SCR kapcsolóelem bekapcsolási gyakoriságát, amelyet a vezérelt SCR kapcsolóelem anódkörébe iktatott CT számláló érzékel.

Ha a hálózati U_h feszültség értéke az 1. ábrán bejelölt DE tartományba esik, amely a kiterjesztett tartomány, úgy az U_c feszültség kissé negatív annak következtében, hogy az R4, R7, R6 és R8 ellenállásokból képezett feszültségosztó ezt az osztási tényezőt valósítja meg. Ekkor a D7 dióda az R9 ellenállást és a D9 Zener-diódát lezárja, és a D10 Zener-dióda pedig még nem tud működésbe lépni. Az U_c feszültség hatására ekkor kétszer gyorsabban számol a CT számláló, mint a DB tartományban. Más szavakkal, ha a változás a kiterjesztett tartományban 10%, tehát a hálózat U_h feszültségének a változása a névleges érték 80 és 90%-a között van, akkor az U_c feszültség a 4. ábrán bemutatott áramkör segítségével olyan korrekciót végez, amely a fogyasztónak kiterhelt számlában 20% változásnak felel meg, azaz 20%-kal csökken a számlázott összeg.

Ha az U_h feszültség belép az FG tartományba az 1. ábrán, azaz a feszültség most már túl alacsony, az U_c feszültség elegendően negatívvá válik ahhoz, hogy a D10 Zener-dióda is működésbe lépjen. Az U_c feszültség pedig a DE tartomány alsó értékének felel meg az 1. ábrán. Ez az egyszerűsítés lényegében annak felel meg, hogy az FG tartományt párhuzamosan eltoljuk. Az eltolás mértéke adja meg a korrekciós tényezőt ebben a tartományban.

Ha a hálózati feszültség a megengedett névleges tartományába esik – amelyet az 1. ábrán a BD tartomány jelöl – az U_c feszültség kissé pozitívvá válik, ami azt jelenti, hogy az áramkör úgy van méretezve, hogy a D7 dióda az R9 ellenálláson keresztül nyit, de a D9 Zener-dióda még mindig működésen kívül marad. Ebben az állapotban az U_c feszültség változása követi a hálózati feszültség változását. Más szavakkal ez azt jelenti, ha a 2. és 4. ábrán bemutatott kiviteli alakokat együtt alkalmazzuk, úgy a hálózati feszültség 10%-os változása a fogyasztással arányos számlában, tehát a kiszámlázásban is 10%-os változást jelent.

Ha a hálózati feszültség az 1. ábrán bejelölt AB tartományban van, azaz túllépi a 10%-os határértéket, az U_c feszültség elegendően pozitív lesz ahhoz, hogy a D9 Zener-dióda is működésbe lépjen, és az U_c feszültség ismételtelen stabilizálódik. Ebben az esetben a 4. ábrán bemutatott áramkör egy rögzített pozitív korrekciót állít be. A számlázási arány ebben az esetben az AB tartományhoz tartozó legfelső értékének felelt meg.

Az 5. ábrán a találmány szerinti kapcsolási elrendezés egy olyan kiviteli alakja látható, amely igen kis teljesítményfelvételű és kis fogyasztású integrált áramkörrel van megvalósítva.

Figyelembe véve a találmány ismertetésénél a bevezetőben már említett szempontokat, a villamos fogyasztást azon áram segítségével határozzuk meg, amelyet a fogyasztó felvesz. Az 5. ábrán látható kiviteli alak úgy mér, hogy kizárólag a fogyasztó által felvett áramtól

függ, azonban alkalmas arra is, hogy egynél több mennyiséget kezeljen a fogyasztás mérésekor.

Az első lépés akkor, amikor igen kis teljesítményfelvételű, illetve alacsony feszültségű fogyasztásmérőt kívánunk létrehozni, hogy olyan integrált áramköröket alkalmazzunk, melyeket, például digitális órában vagy szívritmus-szabályozóban alkalmaznak. Ilyen kis teljesítményfelvételű feszültségforrás például a külső áramkörben folyó áram egy igen kicsiny töredékével, például egy percnyi mennyiségével működik. Ebben az esetben egyetlen áramváltó nemcsak a mérni kívánt fogyasztással arányos áramot képes előállítani, de alkalmas arra is, hogy a fogyasztásmérő tápáramát is biztosítsa.

A fogyasztásmérő tehát TC áramváltó árama segítségével működik, és egy feszültségmérő is van a vonali feszültséghez csatlakoztatva, és az amper·óra ($A \cdot h$) vagy a korrigált amper·óra ($A_v \cdot h$) mérhető. A mérés elve ugyanaz, mint az 1. ábrán bemutatott elrendezésé.

Mivel az áramot mérő áramkör működése csupán a fogyasztó által felvett áramtól függ, ha a feszültségmérő hiányzik, vagy valami hiba folytán kikapcsol, az áramkör attól függetlenül folytatni tudja a működését, feltételezve, hogy a vonali feszültség névleges feszültség, és hogy a teljesítménytényező egységnyi. Ebben az esetben a fogyasztás a hálózati feszültség normális viszonyainak megfelelően kerül kiszámlázásra.

A fogyasztásmérő ezen kiviteli alakja lehetővé teszi, hogy olyan külső borítást, illetve burkolatot alkalmazzunk, amely csavarokkal rögzíthető, és megfelelő kivezetések és a fogyasztóhoz csatlakozó vezetékek benne vannak kialakítva. Nincs szükség ugyanis arra, hogy a fogyasztó áramkörét megszakítsuk ahhoz, hogy a mérő-áramkör belső elemeihez a villamos energiát biztosítsuk, ahogyan ez az ismert megoldásoknál szükséges. A találmány szerinti megoldás tehát lehetővé teszi, hogy a fogyasztásmérőt kis költséggel lehessen megvalósítani.

Az 5. és a 6. ábrán bemutatott példakénti kiviteli alaknál a fogyasztásmérő olyan 1 integrált áramkörrel van megvalósítva, amely kifejezetten az adott funkciónak megfelelő követelményeket kielégítően lett kialakítva, azaz nagyon kis fogyasztású kell legyen. Az 1 integrált áramkör U_{cc} tápfeszültségét egy, a TC áramváltó szekunder köréből levett mikroteljesítményű 2 tápenergia-forrás adja. Ez a 2 tápenergia-forrás kell hogy biztosítsa a tápenergia-ellátást mind az 1 integrált áramkör, mind pedig az ennek kimenetére csatlakoztatott 3 folyadékkristályos kijelző számára. A 3 folyadékkristályos kijelző feladata az, hogy a készülék által mért fogyasztással arányos értéket kijelessen. A TC áramváltó feladata az is, hogy az 1 integrált áramkör mérőbemenetére a fogyasztással arányos I áramot továbbítsa. Az 1 integrált áramkör U feszültségmérő menete R10 ellenálláson keresztül van U_h feszültségre kötve, és feladata, hogy az 1 integrált áramkörre a hálózat U_h feszültségével arányos jelet adjon.

Annak érdekében, hogy az elrendezés működése érthető legyen, bemutatjuk az 1 integrált áramkör belső felépítését is, amely a 6. ábrán látható.

Az 1 integrált áramkör bemenetét egy 4 jelkezelő egység bemenete képezi, amely mind az I_f áram, mind

pedig a U_n feszültség jeleket veszi. Itt történik annak eldöntése, hogy a mérés során egyszerű amper·óra ($A \cdot h$) vagy korrigált amperóra ($A_v \cdot h$) vagy pedig watt·óra ($W \cdot h$) mérése történjék. Ez a 4 jelkezelő egység kompenzálja a TC áramváltó nemlinearitási hibáit, és állítja elő azt a korrekciós jelet, amely alkalmassá teszi a fogyasztásmérőt arra, hogy a korrigált fogyasztást számolázza ki. Az elrendezés következő eleme egy 5 tápfeszültség-beállító egység, amelynek bemenete van a 2 tápfeszültségforrásra csatlakoztatva, és ez az 5 tápfeszültség-beállító egység jelzi azt, hogy ha az 1 integrált áramkör U_{cc} tápfeszültség-ellátásában valami hiba van. A 4 jelkezelő egység és az 5 tápfeszültség-beállító egység kimenete 9 vezérlőegység egyik bemenetére van elvezetve, amelynek egy további bemenete egy 7 oscillátorra van elvezetve, kimenete pedig egy 6 folyadékkristályos kijelzővezérlőre, amely a mért fogyasztással arányos jelet a 3 folyadékkristályos kijelzőhöz továbbítja. A 7 oscillátor az 1 integrált áramkör belső órajelét állítja elő. Az elrendezés további eleme egy 8 kommunikációs interfész, amely az 1 integrált áramkör és egy külső tetszőleges egység közötti illesztés valósítja meg, például egy kommunikációs bemenettel ellátott PC személyi számítógépen keresztül. Ez az elrendezés lehetővé teszi az 1 integrált áramkör programozását is, a működést rugalmassá és állíthatóvá teszi azáltal, hogy külső eszközök illesztését lehet vele megvalósítani, azaz különféle tarifákat lehet vele beállítani, távleolvasást lehet megvalósítani, vagy hasonlókat. Ez a 9 vezérlőegység az 1 integrált áramkör egységeinek a vezérlését látja el. A mért áram vagy feszültség alapján megállapítja a mért értékeket. A 9 vezérlőegység egy nem kiürülő 10 memóriával is össze van kapcsolva. Ha U_{cc} tápfeszültség-kiesést érzékel az 5 tápfeszültség-beállító egység, úgy a 9 vezérlőegység a kiszámított fogyasztást átviszi a nem kiürülő 10 memóriába,

A 10 memória képes arra egyrészt, hogy a fogyasztásra vonatkozó információt tárolja, másrészt ezt az információt a 9 vezérlőegységnek visszaadja akkor, ha az energiakimaradás megszűnt és a normálműködés helyreállt.

A 9 vezérlőegység feladata az is, hogy a 8 kommunikációs interfész működését ellenőrizze, valamint indítsa a 6 folyadékkristályos kijelzővezérlőt, továbbá információs és parancsjeleket adjon a külvilág felé és fogadjon a külső környezet felől.

A fenti egységek mindegyike olyan, hogy az adott területen jártas szakember ezeknek a méretezését és összerendelését meg tudja valósítani.

A 7. ábrán a találmány szerinti fogyasztásmérő külső 11 tokozása látható arra az esetre, amikor amper·óra mérőként alkalmazzuk. A 7. ábrán látható, hogy a 11 tokozás egyetlen víz-, por- és gázbiztos elemként alakítható ki, ezen túlmenően pedig egyéb idegen testek ellen is védve van működése során. A 12 furatok lehetővé teszik, hogy a fázisvezeték a házon keresztül bevezessük a készülékbe anélkül, hogy azt megszakítsanak. A 13 nyílás pedig a 14 szerelőfülekben van kiképezve, ez teszi lehetővé, hogy a fogyasztásmérőt egyszerűen lehessen felszerelni.

A 8. ábrán a 7. ábrán bemutatott berendezés tipikus felszerelési módja látható akkor, amikor amper·óra mérőként alkalmazzuk, és jól megfigyelhető a fogyasztó 15 fázisvezetéke. Az is látható, hogy egyetlen 15 fázisvezeték elég a mérő működtetéséhez, mivel ez továbbítja az árammal arányos jelet, a 16 nullvezeték pedig közvetlenül a fogyasztóhoz csatlakoztatható anélkül, hogy a mérőn át kellene vezetni. Mind a 7., mind a 8. ábrán látható a CT számláló, amely a 11 tokozáson kiképezett 17 ablakon keresztül olvasható le.

Itt jegyezzük meg, hogy a készülék egyszerűsége lehetővé teszi azt is, hogy a felszereléséhez igen kis helyre van szükség, kisebbre, mint az ismert megoldásoknál, mivel a 15 fázisvezeték a fogyasztásmérőn van átvezetve. Ez lehetővé teszi a megfelelő tápáramkimenet és fogyasztóiáramkör-bemenet kialakítását, valamint azt, hogy a védőberendezések, például a 18 lekapcsolóberendezés igen kis helyen helyezhető el.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás a villamos hálózatról felvett, kiszámlázandó villamos fogyasztás mérésére, amely eljárás során

a) folyamatosan mérjük a fogyasztó által felvett áramot;

b) a mért áram értékét az idő függvényében integráljuk, amíg el nem ér egy olyan egységet ($A \cdot h$), amelyet a fogyasztó villamos fogyasztásához mint relatív egységet megállapítunk, *azzal jellemezve*, hogy

c) egy korrekciós lépést végzünk el, amelynek során az integrálási lépés során kapott értéket a hálózati feszültség függvényében korrigáljuk, amíg egy olyan korrigált egységet ($A_v \cdot h$) kapunk, amely az adott fogyasztóhoz előre megállapított fogyasztási egységgel lesz arányos,

d) az előre megadott fogyasztási egységeket összeszámoljuk, és ily módon kapjuk meg a mindenkor kiszámlázandó villamos fogyasztással arányos értéket.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a c) korrekciós lépés során a hálózati feszültség előre megadott – névleges értéktől való eltérésre vonatkozó – tartományaiban előre megadott arányossági tényezőket veszünk figyelembe.

3. A 2. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az alábbi tartományokat alakítjuk ki:

– a névleges feszültségre vonatkozó első tartomány (BD), amely a hálózati feszültség névleges értékének két oldalán helyezkedik el,

– a túlfeszültségre vonatkozó második tartomány (AB),

– kiterjesztett harmadik tartomány (DE), amelyet az első névleges tartomány alsó határértékénél alacsonyabbra választunk meg, és

– alacsony feszültségű negyedik tartomány (FG), amely a harmadik tartomány (DE) alsó határértéke alatt van.

4. A 3. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy

– az első tartományban (BD) a korrekciós tényezőt egy első negatív értéktől – amely az első tartomány alsó határértékénél van – egy első pozitív értékig – amely az első tartomány felső határértékénél van – lineárisan változtatjuk,

– a második tartományban (AB) a korrekciós tényezőt egy olyan konstans értéken tartjuk, amely az első pozitív értéknek felel meg,

– a harmadik tartományban (DE) a korrekciós tényezőt az első tartomány (BD) első negatív értékétől egy második negatív értékig változtatjuk lineárisan, de nagyobb meredekséggel, mint az első tartományban (BD),

– a negyedik tartományban (FG) pedig a korrekciós tényezőt konstans értéken tartjuk.

5. A 4. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a korrekciós tényező a negyedik tartományban (FG) –100%.

6. A 4. vagy 5. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a harmadik tartományban (DE) a korrekciós tényezőt kétszer akkora meredekséggel változtatjuk, mint az első tartományban (BD).

7. Az 5. vagy 6. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az első tartomány (BD) első pozitív értékét +10%-ra, első negatív értékét –10%-ra választjuk meg.

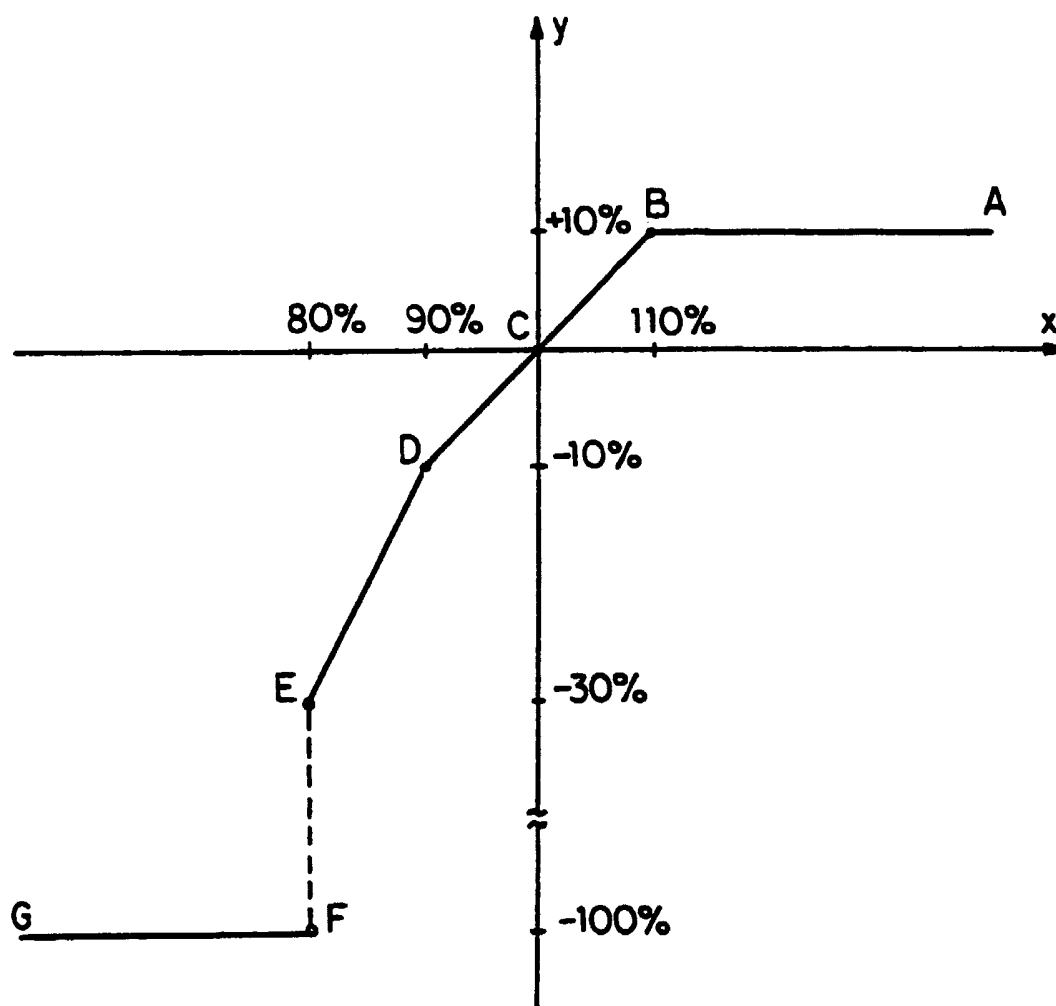
8. Villamos fogyasztásmérő az 1–7. igénypontok bármelyike szerinti mérési eljárás megvalósítására, *azzal jellemezve*, hogy tartalmaz legalább egy primer tekercsel és egy szekunder tekercsel ellátott áramváltót (TC), ahol az egyik primer tekercs a fogyasztóra van csatlakoztatva, az áramváltó (TC) szekunder tekercse egy, a fogyasztással arányos áramot az idő függvényében integráló áramkörre van csatlakoztatva, az integráló-áramkör egy, az integrált érték egy előre beállított ér-

tékét mint fogyasztási egységet figyelő elemet, például egy kétirányú kapcsolót (DIAC) tartalmaz, amely minden egyes egység elérésénél egy számlálót (CT) működtető vezérelt kapcsolóelem (SCR) vezérlőbemenetére van csatlakoztatva.

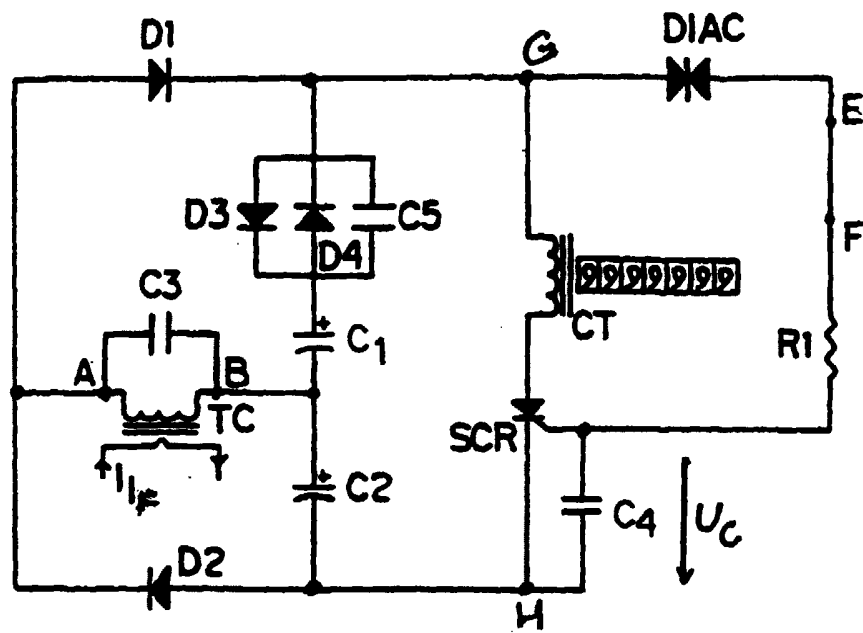
9. A 8. igénypont szerinti fogyasztásmérő, *azzal jellemezve*, hogy tartalmaz egy, a hálózati feszültséget mérő áramkört, valamint egy, az integrált áram értékét a mért feszültség függvényében korrigáló korrekciós áramkört, amelynek kimeneti kivezetései (E', F') a beállított egységet mérő kapcsoló (DIAC) és a vezérelt kapcsolóelem (SCR) vezérlőbemenete közé vannak csatlakoztatva.

10. Villamos fogyasztásmérő a fogyasztó által felvett, kiszámlázandó villamos fogyasztás mérésére az 1–7. igénypontok bármelyike szerinti eljárással, *azzal jellemezve*, hogy legalább egy primer tekercssel és egy szekunder tekercsel ellátott áramváltót (TC) tartalmaz, ahol az egyik primer tekercs a fogyasztóra van csatlakoztatva, az áramváltó (TC) szekundertekercs-körébe pedig sorosan kis teljesítményű tápenergia-forrás (2) van iktatva, az áramváltó (TC) szekunder tekercse, valamint a hálózati feszültséggel arányos feszültséget előállító elem, például ellenállás (R10) egy, a mért értéket feldolgozó, adott esetben a feszültség függvényében korrigáló, a fogyasztás előre megadott egységeit kiértékelő és kijelző integrált áramkörre (1) van csatlakoztatva.

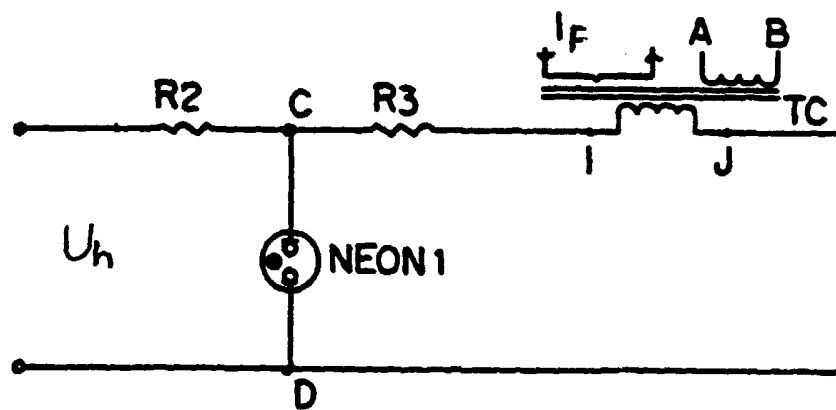
11. A 10. igénypont szerinti fogyasztásmérő, *azzal jellemezve*, hogy az integrált áramkör (1) tartalmaz egy jelkezelő egységet (4), ennek kimenetére csatlakoztatott, a kiszámlázandó fogyasztást a feszültség változásától függően korrigáló vezérlőegységet (9), amely egy memóriával (10) és egy tápfeszültség-beállító egységgel (5) van összekapcsolva.



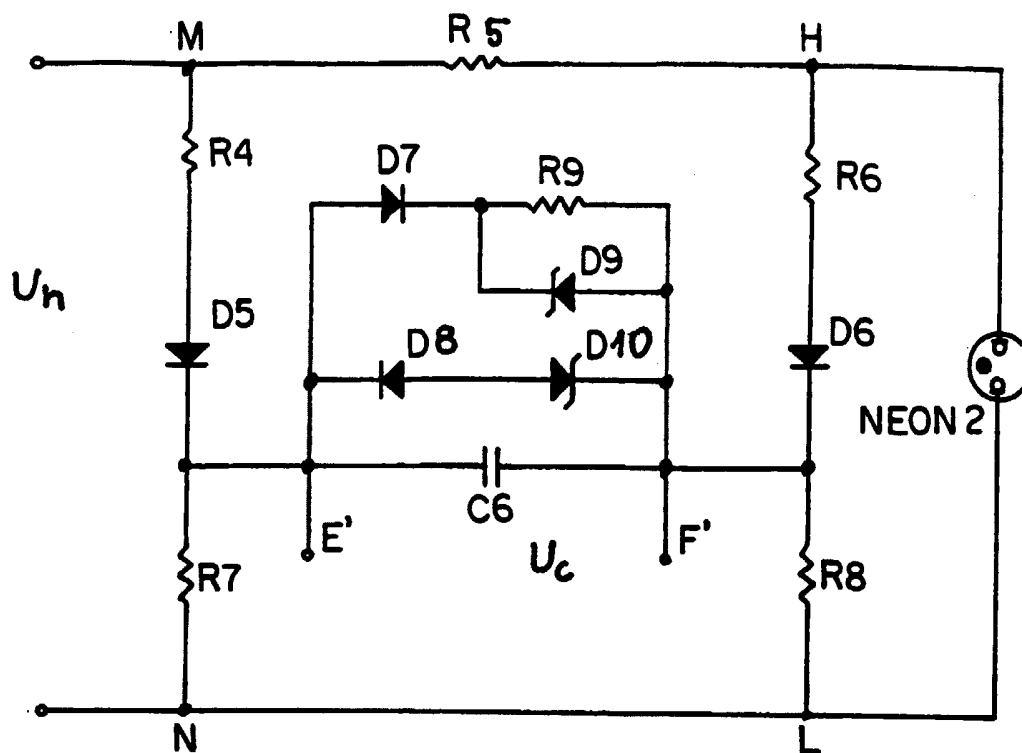
1. ÁBRA



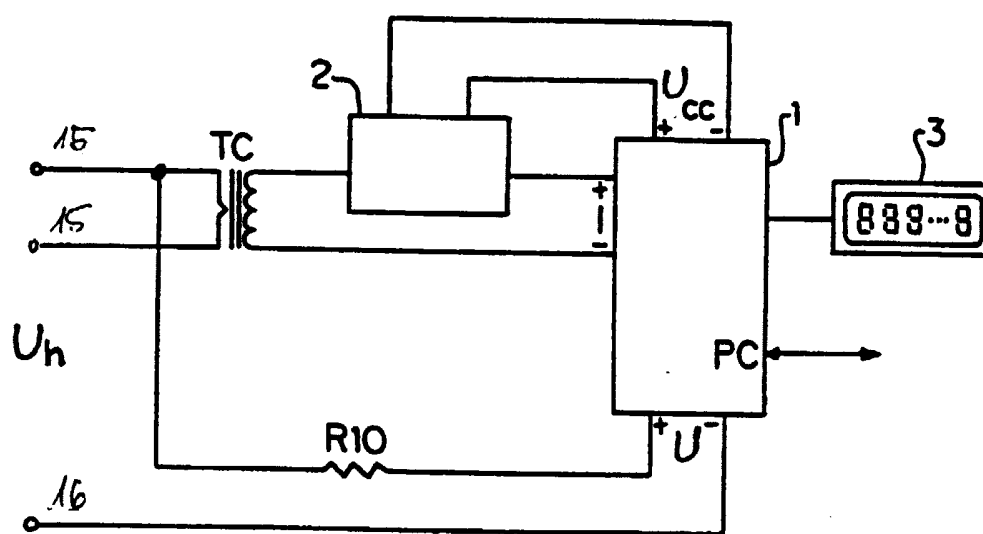
2. ÁBRA



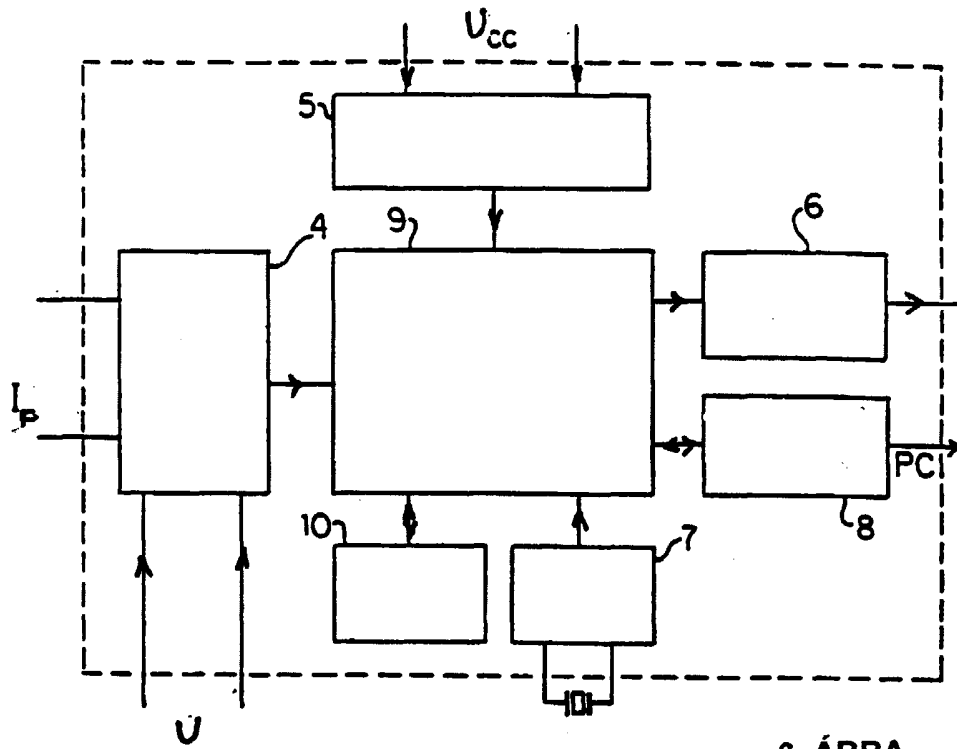
3. ÁBRA



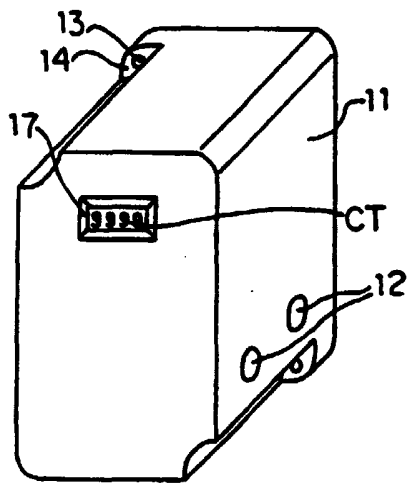
4. ÁBRA



5. ÁBRA



6. ÁBRA



7. ÁBRA

