

Kommunikáció az intelligens háztartási készülékekkel

Bessenyei Tamás

Power Consult Kft.

tamas.bessenyei@powerconsult.hu

Összefoglalás: Manapság egyre több villamosenergiával működő háztartási készülék képes valamilyen kommunikációra. Ezen tulajdonságuk célszerű felhasználásával a fogyasztó számára energia megtakarítás és költségcsökkentés érhető el. A kommunikációs lehetőségeknek a háztartási méretű kiserőművekre, valamint a hálózati engedélyes üzemirányító rendszerére való kiterjesztésével olyan további funkciók is megvalósíthatók, melyek a villamosenergia rendszer üzeme szempontjából is további előnyökkel járnak.

Kulcsszavak: fogyasztó, háztartási méretű kiserőmű, kommunikáció, energia megtakarítás, költségcsökkentés, fogyasztói szokás, fogyasztás befolyásolás

1. Bevezetés

A technika rohamos fejlődése, valamint a mikroelektronikai alkatrészek árának csökkenése lehetővé tette, hogy manapság egyre több villamosenergiával működő háztartási berendezés (elsősorban fogyasztó) képes legyen valamilyen kommunikációra. Kommunikáció alatt értjük ezen berendezéseknek azt a tulajdonságát, hogy helyi vezérlőpanelen, vagy valamilyen távoli eszközön keresztül beállíthatjuk pl. a ki-/bekapcsolási időpontot (időzítés), módosíthatjuk a készülék vezérlését, vagy annak valamely paraméterét, esetleg a beépített szabályzó alapjelét állíthatjuk át igényeinknek megfelelően. Az igénybevett kommunikációs csatornák a legváltozatosabbak lehetnek, úgymint: vezérlő panel, LAN, internet, SMS, GPRS, saját helyi buszrendszer, rádiós kapcsolat, bluetooth, infravörös, stb.

Jelen cikkben intelligensnek nevezzük azokat a készülékeket, melyeknek pl. a be-/kikapcsolási időpontja programozható, vagy vezérelhető (pl. késleltetett, vagy mozgásérzékelős indítás, stb.), illetve a működésének valamely jellemző paramétere egy másik mért paramétertől függően automatikusan változik, vagy változtatható (pl. külső fényerősségtől függő belső világítás).[2]

2. A kommunikáció célja

A háztartási készülékekkel történő kommunikáció célja sokféle lehet:

- Fogyasztói kényelem (komfort) növelése (távvezérlés, programozás)
- Fogyasztói energia megtakarítás (pl. a szabályzási célérték módosítása)
- Fogyasztói költségcsökkentés (pl. energia vételezés alacsonyabb tarifájú időszakban)

2.1. Fogyasztói energia megtakarítási lehetőségek

Az intelligens háztartási eszközökkel történő kommunikációban rejlő egyik legkézenfekvőbb lehetőség a felhasznált villamosenergia mennyiségének csökkentése. Mivel gyakran nem tartózkodunk a lakásban, ezért bizonyos készülékek esetében különböző automatikákra, szabályozókra bízunk eszközeink takarékos működtetését, illetve be-/kikapcsolását. Ezt elsősorban nem a kényelem, hanem a villamosenergia megtakarítás miatt tesszük. Néhány példa a mindennapokból:

- Mozgásérzékelős, vagy „jelenlét kapcsolós” világítás
- Külső megvilágítástól függő belső világítás fényerősség szabályozása
- Napi kapcsolási programok kialakítása
- Hőszivattyús fűtés szabályozása
- Háztartási méretű villamosenergia termelők alkalmazása és helyi rendszerbe integrálása

2.2. Fogyasztói költségcsökkentési lehetőségek

A fogyasztónál költségcsökkentést nem csak az elfogyasztott villamosenergia mennyiségének csökkentésével érhetünk el, hanem úgy is, ha a fogyasztás egy részét átütemezzük alacsonyabb tarifájú időszakra. A lakossági fogyasztóknak erre eddig nem volt lehetősége, mivel a köznyelv szerint „éjszakai áram”-ként emlegetett, valójában „lakossági vezérelt, külön mért” tarifa használata csak a szakaszosan is biztonságosan üzemeltethető - a vezérelt áramkörre fixen, nem dugaszolhatóan csatlakoztatott - fogyasztói berendezések (pl.: bojler, hőtárolós kályha stb.) esetében volt lehetséges. Ráadásul ezen készülékek ki-/bekapcsolását (felfűtését) a helyi áramszolgáltató vezérelte elsősorban saját kereskedelmi érdekei szerint (betartva a felfűtés minimális időtartamára vonatkozó előírásokat).

A 2008. január 1-jei piacnyitás kapcsán a lakossági fogyasztók, valamint a 3x25 A-nál nem nagyobb (átmenetileg 2008. december 31-ig a 3x50 A-nál nem nagyobb) nem lakossági fogyasztók az egyetemes szolgáltatás keretén belül lesznek ellátva. Az egyetemes szolgáltatás tervezett díjszabása a következő:

- általános, egy zónaidős („A1”) árszabás, napszaktól függetlenül, egész nap azonos ár
- általános, két zónaidős („A2”) árszabás, a meghatározott zónaidők esetében eltérő, az adott zónaidőre jellemző piaci keresletet és kínálatot is figyelembe vevő ár. A csúcsidőszakban drágább, a völgyidőszakban olcsóbb.
- időszakos („B”) árszabás, „éjszakai áram”

A zónaidők a következők:

Napszakok (zónaidők)	Nyári időszámítás	Téli időszámítás
Csúcsidőszak	06-22 óra között	07-23 óra között
Völgyidőszak	22-06 óra között	23-07 óra között

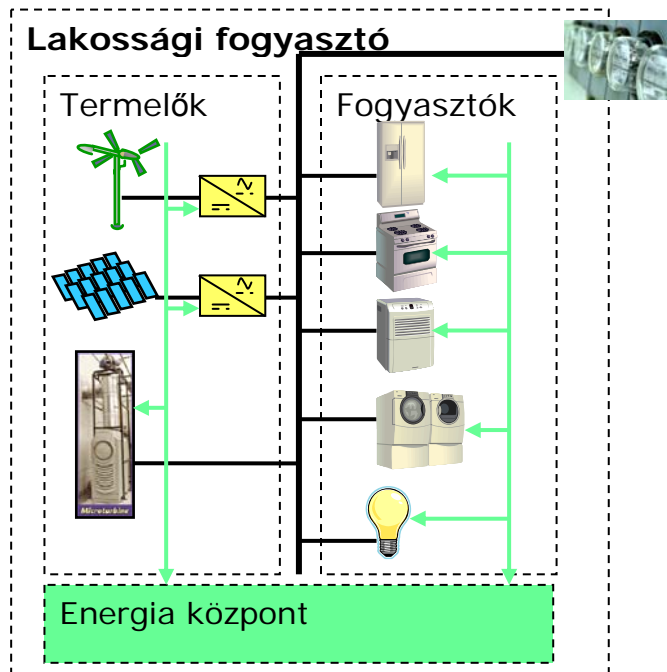
Megjegyzés: Nem munkanapnak számító napokon a csúcsidőszak is völgyidőszaknak minősül.

A fentiek alapján ha a lakossági fogyasztó az „A2” árszabást választja akkor a völgyidőszakban olcsóbban jut villamosenergiához. Vagyis, ha a programozható (időzítővel ellátott) háztartási készülékeket (pl.: mosógép, mosogatógép, kenyérsütő, szárítógép, stb.) a völgyidőszakban üzemelteti, akkor csökkentheti villamosenergia költségeit (mellesleg ez a villamosenergia-rendszer működése szempontjából is kedvező). Persze ennek további feltételei és buktatói is vannak:

- Kérdés, hogy milyen lesz a csúcs/völgy árarány az „A2” árszabásnál, illetve milyen lesz az egyzónaidős (A1) árszabás energia díja.
- Társasházban/panelban nehéz elképzelni a hajnali mosógép üzemeltetést.

3. Jövőbeli kommunikációs lehetőségek

Az előzőekben elsősorban csak fogyasztókról volt szó, azonban arról sem szabad megfeledkezni, hogy egyre jobban terjednek a háztartási méretű kiserőművek (olyan, a kiefeszültségű hálózatra csatlakozó kiserőmű, melynek csatlakozási teljesítménye nem haladja meg az 50 kVA-t), úgymint napelemek, szélerőművek, mikroturbinák, stb. Ezeknek az eszközöknek a hálózatra csatlakozásához minden esetben szükség van valamilyen vezérlő/szabályozó berendezésre, és előbb-utóbb szinte elkerülhetetlen egy otthoni „energia központ” megvalósítása, mely ezen berendezések gazdaságos és összehangolt működését irányítja, figyelembe véve a többi fogyasztó működését és az ellátó villamosenergia hálózat paramétereit. Erre a rendszerre mutat példát az 1. ábra:



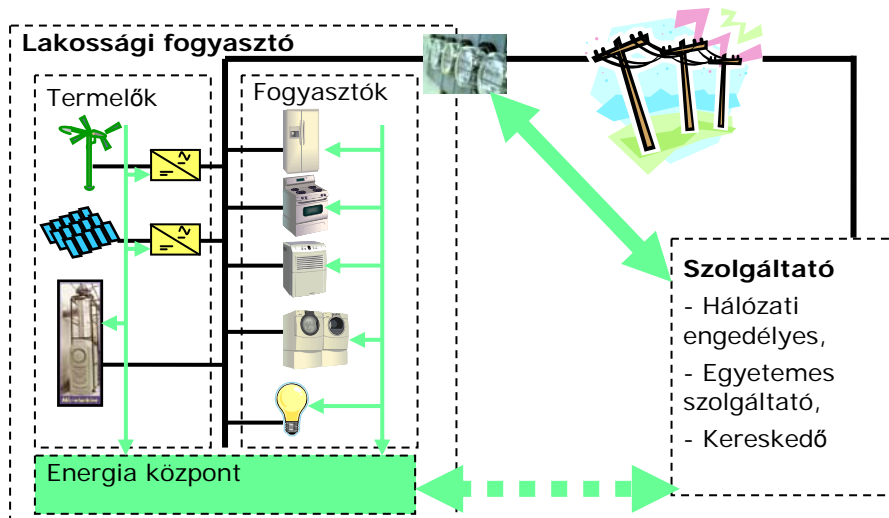
1. ábra

Otthoni energia központ

Amennyiben a fenti kommunikációs megoldást kiegészítjük egy olyan kapcsolattal, amely a hálózati engedélyes üzemirányító rendszeréhez csatlakozik, akkor ezzel további lehetőség nyílnak meg a szolgáltató részére, pl.:

- Fogyasztás befolyásolás (Demand Side Management – DSM)
- Alert helyzeti fogyasztás csökkentés

Jelenleg ilyen kapcsolat még nincs kiépítve, csak a nagyfogyasztóknál található meg a mérőórák távlekérdezése GSM kapcsolaton keresztül, azonban ennek a kapcsolatnak semmilyen üzemirányítási célja nincs, kizárólag csak a felek közötti elszámolásra szolgál. A 2. ábrán a fentiek alapján kiegészített kommunikációs struktúra látható, szaggatott nyíllal jelölve a „házi energiaközpont” és a szolgáltató közötti kapcsolatot, amely célszerűen GPRS, Internet, vagy PLC (Power Line Carrier) lehet.



2. ábra

Jövőbeli lakossági kommunikációs struktúra
(fekete: villamos energia, zöld: kommunikáció)

4. Jelenlegi feladatok

Addig is, amíg nem valósul meg a 2. ábrán bemutatott lakossági kommunikációs struktúra, igen fontos, hogy információkat gyűjtsünk a fogyasztói szokásokról, ugyanis csak ezek ismeretében tudjuk meghatározni, hogy a kialakítandó házi energia központnak mi legyen a funkcionalitása, és a kiépülő kommunikációs hálózatot felhasználva, hol, mikor, milyen beavatkozásokat célszerű megtenni.

A kifejlesztendő új funkciókhoz a fogyasztói szokásokról a következő adatokat célszerű összegyűjteni:

- Jellemző napi fogyasztási görbe alakja
- Egyes készülékek használati gyakorisága, időtartama, időpontja
- Mely készülékeknél lehetséges a rövid idejű kikapcsolás (pl. hűtő-fűtő készülékek), illetve a fogyasztás csökkentése (pl. fényerő szabályozás, inverteres készülékek alapjel módosítása)
- Hogyan hat a feszültség minőségi jellemzők változása a fogyasztókra (terhelés, szennyezés, stb.)

4.1. Adatgyűjtés a fogyasztói szokásokról

A fogyasztói szokások elemzéséhez nyújthat segítséget a Power Consult kft. által elnyert, a GVOP támogatásával indított fejlesztés (GVOP-3.3.3-05/2.-2006-01-0118/3.0), melynek során egy hálózati adatgyűjtő hardver és szoftver került kifejlesztésre, a következő főbb tulajdonságokkal:

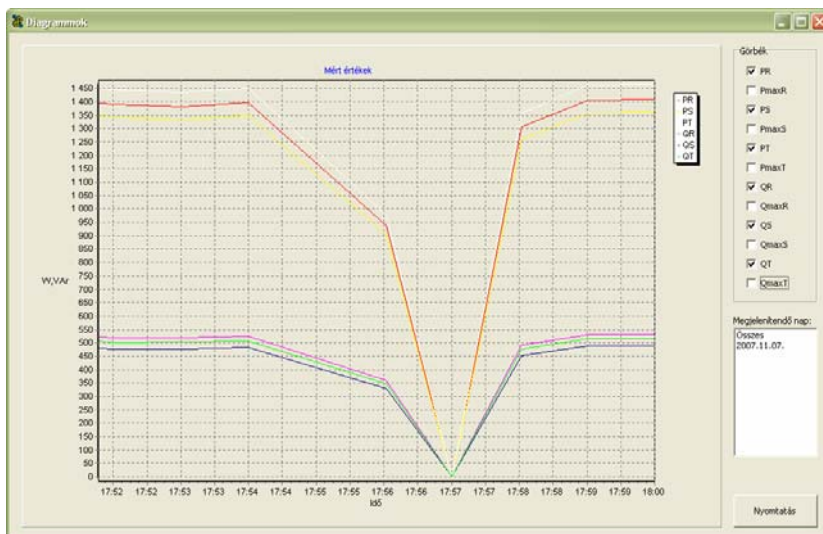
- 3 fázisú feszültség, áram és fogyasztási görbe regisztrálás (P, Q)
- Feszültség minőségi jellemzők regisztrálása (min., max., letörés, kimaradás, sorrendi feszültség, frekvencia, flikker, felharmonikus, THD)
- Egyedileg beállítható mérési ciklusidő
- Adatletöltés soros vonalon, és GPRS kapcsolaton keresztül
- Mért adatok megtekintése interneten

Néhány példa a mérési eredményekre:

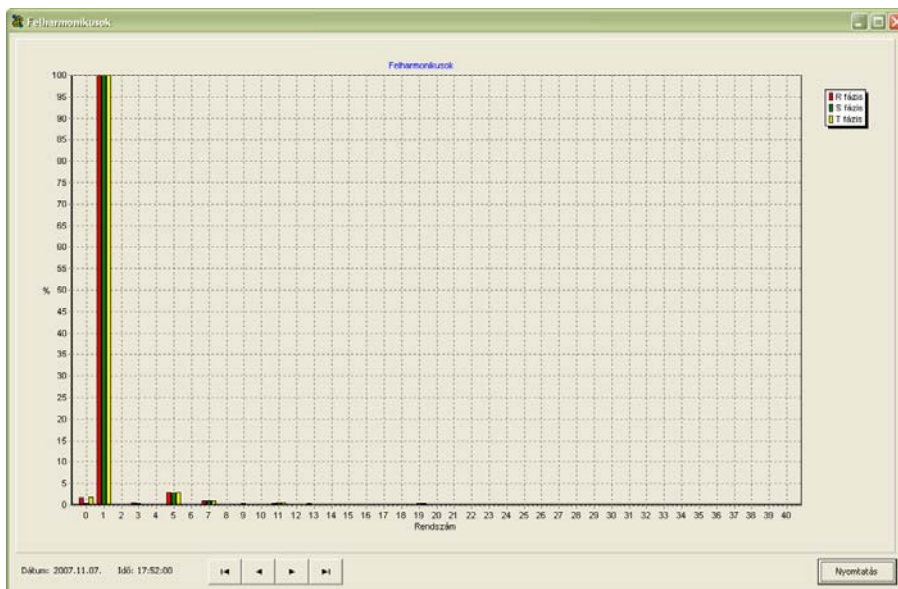


3. ábra

Feszültséggörbe regisztrálása [1]



4. ábra
Fogyasztási görbe regisztrálása [1]



5. ábra
Felharmonikusok regisztrálása [1]

5. Továbblépési lehetőségek

A 2. ábra szerinti hálózat kiépítéséhez (a fogyasztói szokások megismerésén túl) a következő lépés az alábbi eszközök kifejlesztése lehet:

- Olyan eszköz, amely folyamatosan figyeli a hálózat bizonyos jellemzőit (pl.: frekvencia, feszültség, vagy ezek változása). Ha ezen mennyiségek normálistól való eltérése meghalad egy előre beállított határt, akkor bizonyos időre (5-10 perc, esetleg fél-egy óra) lekapcsolja a fogyasztót, illetve ha lehetséges módosítja a fogyasztását (pl. hőszivattyús fűtések, ruhaszárító berendezések rövid időre automatikusan csökkentett teljesítménnyel üzemelnek). Ez a megoldás nem normál üzemben, hanem hálózati esemény (hiba) esetén lehet hasznos.
- Olyan eszköz (PC, PLC, cél-HW, stb.), amely lakáson belüli energiaközpontként irányítja a hálózatra csatlakoztatott termelők és fogyasztók együttműködését. Feladata elsősorban helyi automatika és védelmi funkciók megvalósítása, valamint üzemirányítói tervezés és optimalizálás (pl. energia minimum, költség minimum, stb.)

Referenciák

- [1] Power Consult Kft.: Hálózati adatgyűjtő WinReg és WinRegWEB szoftverének kezelői kézikönyve
- [2] Kádár Péter: Új struktúrák az energiaellátásban – a Smart Grid; Smart Grid Hungary 2006 konferencia, Budapest, 2006. november 30.