

### III. RÉSZ

## TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK ENERGIAHATÉKONYSÁGÁNAK JAVÍTÁSÁRA VONATKOZÓ INTÉZKEDÉSEK

### 3. Termelési folyamatok

#### 3.4. Végponti fázisjavítás

##### 3.4.1. Az intézkedés leírása

Energiahatékonyság növelő intézkedésnek az az intézkedés tekinthető, melynek során egy hálózat végpontján vagy meghatározott szakaszán meddőenergia kompenzálást építenek be, aminek hatására az átvitt meddőenergia lecsökken, így az általa okozott hálózati veszteség is kisebb lesz.

##### 3.4.1.1 Az intézkedés általános feltételei:

- Az intézkedés az ipari 3 fázisú, 50Hz-es villamosenergia-szállító és -elosztó hálózatokban alkalmazható, a hálózat bármely, kötelező alméréssel ellátott szakaszán, feszültségszinttől függetlenül.
- Az energiamegtakarítás számítását a kötelező almérések adatai alapján kell elvégezni, havi átlagolások alapján.
- A kötelező al mérésnek meg kell felelnie az 1/2020. (I. 16.) MEKH rendeletnek.
- Energiamegtakarítás számításánál éves üzemidőként 8600 óra vehető figyelembe.
- A számítás alapjául szolgáló adatok nem nyerhetők ki az elszámolási mérőből.
- Az intézkedés végsőenergia megtakarítása elszámolható adott hálózatszakasz vagy fogyasztó esetén is.
- A meddőenergia kompenzálás megszüntethet induktív és meddőenergia szállítást is, mindkettőt ugyanazon képlet szerint kell számolni és a megtakarításokat összegezni szükséges.

##### 3.4.1.2. Fogalommeghatározások

A rendelet jelen mellékletének alkalmazásában:

- fázisjavítás: meddőenergia kompenzálás, ami induktív vagy kapacitív meddőenergiát kompenzál, vagy akár mindkettőt;
- meddőenergia kompenzálás: jelenthet egy kondenzátort, egy tekercset, léptetett vagy automatikus meddőenergia kompenzáló berendezést, akár felharmonikus szűrővel egybeépítve;
- almérő: az 1/2020. (I. 16.) MEKH rendelet szerinti al mérő.

##### 3.4.2. A kiindulási és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező meddőenergia-kompenzálásnak névleges műszaki adatait és az al mérő által mért hálózati paramétereket, valamint az üzemviteli jellemzőket az alábbi táblázat szerint kell rögzíteni.

3.4.2. táblázat  
Névleges műszaki adatok felvétele

A	B	C	D
Sorok száma	Műszaki adat	Műszaki adat értékek beépítés előtt	Műszaki adat értékek beépítés után
1	Beépített kompenzáló berendezés gyártója		
2	Beépített kompenzáló berendezés típusa		

3	A kompenzáló berendezés üzembehelyezésének dátuma		
4	A kompenzáló berendezés beépítési feszültség szintje [kV]		
5	Beépített kompenzáló berendezés háromfázisú meddőteljesítménye vagy Amper értéke [kvar] vagy [A]		
6	Beépítés <b>előtt</b> mért hatásos (P) teljesítmény átlagérték [kW]		
7	Beépítés <b>előtt</b> mért meddő (Q) teljesítmény átlagérték [kvar]		
8	Beépítés <b>előtt</b> mért meddő (Q) teljesítmény jellege (induktív vagy kapacitív) [kvar]		
9	Kompenzált hálózatszakasz/fogyasztó éves üzemideje*, $\tau_a$ [h/év]		
10	Beépítés <b>után</b> mért hatásos (P) teljesítmény átlagérték [kW]		
11	Beépítés <b>után</b> mért meddő (Q) teljesítmény átlagérték [kvar]		
12	Beépítés <b>után</b> mért meddő (Q) teljesítmény jellege (induktív vagy kapacitív) [kvar]		
13	Kompenzált hálózatszakasz áramvezető keresztmetszete fázisonként [mm <sup>2</sup> ]		
14	Kompenzált hálózatszakasz áramvezető fajlagos ellenállása [Ωmm <sup>2</sup> /m] alumínium vezetőre: 0,02857 Ωmm <sup>2</sup> /m réz vezetőre: 0,01785 Ωmm <sup>2</sup> /m		
15	Kompenzált hálózatszakasz nyomvonal hossza [m]		

\* Amennyiben az üzemidő meghatározásához nem áll rendelkezésre éves adat, úgy az éves üzemidőt a rendelkezésre álló mérési időszak alapján szükséges meghatározni.

#### 3.4.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés hatására várható energiafogyasztás csökkenés időtartama megegyezik a beépített meddőenergia kompenzáló berendezés várható élettartamával.

Az intézkedés standard módon elszámolható várható élettartama: 15 év.

#### 3.4.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés megvalósítása után az évek múlásával az energiamegtakarítás mennyisége nem csökken, megfelelő üzemeltetés mellett avulással nem kell számolni.

#### 3.4.5. Az intézkedés által elérhető energiamegtakarítás számítási elve

A kompenzálassal elérhető energiamegtakarítás az almérővel mért hálózatszakasz összes hálózati átviteli veszteség meddőenergia okozta komponensének csökkenéséből adódik, a hatásos energiavesztesség változatlanlansága mellett.

#### 3.4.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia értékek

A fázisjavító berendezések energiahatékonyságára vonatkozóan nincs minimumkövetelmény.

#### 3.4.7. Az energiamegtakarítás számítása

Az energiamegtakarítás számításához szükséges a P hatásos teljesítmény, valamint a kompenzálsra kerülő Q meddőteljesítmény átlaga a kompenzáló berendezés beüzemelése előtti és utáni időszakokra vonatkozóan. Szükséges továbbá a kompenzált kábelszakasz(ok) fajlagos ellenállása és hossza fázisonként.

3.4.7.1. A kompenzálás működése előtti és a kompenzálás működésekor mért értékekből számítható veszteségi teljesítmény:

$$P_{v0} = \sum_{i=0}^n R_i * \left[ \left( \frac{P}{U} \right)^2 + \left( \frac{Q}{U} \right)^2 \right] \quad (3.4.7.1.1.)$$

ahol:

$P_{v0}$  → veszteség a teljes kábelszakaszon a kompenzálás előtt  $[kW]$

$P$  → átlagos hatásos teljesítmény  $[kW]$

$Q$  → átlagos meddő teljesítmény  $[kvar]$

$U$  → kábelszakasz vonali feszültsége  $[kV]$

$R_i$  → az „i”-edik kábelszakasz ellenállása  $[\Omega/fázis]$

Amennyiben a kábelszakaszok fajlagos ellenállása nem azonos, úgy a számítást kábelszakaszonként szükséges elvégezni és a veszteségeket az összegzett ellenállásra számítani.

A (3.4.7.1.1.) képletben szereplő, kompenzált kábel ellenállása ( $R$ ) az alábbi képlet szerint számítható:

$$R_i = \frac{l * \rho}{A} \quad (3.4.7.1.2.)$$

ahol:

$R_i$  → az „i”-edik kábelszakasz ellenállása  $[\Omega]$

$l$  → vezeték nyomvonalhossza az almérőig  $[m]$

$\rho$  → kábelszakasz fajlagos ellenállása  $[\Omega mm^2/m]$

$A$  → kábelszakasz vezetőér keresztmetszete  $[mm^2]$

A fajlagos ellenállás alumínium vezetőre:  $0,028 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$ , réz vezetőre:  $0,017 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$

A kompenzált hálózatszakaszra vonatkozó éves energiamegtakarítás megállapításához meg kell határozni a beépítés előtti veszteségi teljesítményt ( $P_{v0}$ ), majd a beépítés utáni, ugyanolyan átlagos terheléshez tartozó veszteségi teljesítményt ( $P_{vu}$ ), és a kettő különbségét meg kell szorozni az éves üzemidővel.

$$\Delta E_{\text{összes}/\text{év}} = (P_{v0} - P_{vu}) \cdot \tau_{\text{a}} \cdot 0,0036 \quad [GJ/\text{év}] \quad (3.4.7.1.3.)$$

ahol:

$P_{v0}$  → veszteség a teljes kábelszakaszon a kompenzálás előtt  $[kW]$

$P_{vu}$  → veszteség a teljes kábelszakaszon a kompenzálás után  $[kW]$

$\tau_{\text{a}}$  → éves kihasználási óraszám (üzemóra) = 8600  $[h/\text{év}]$

3.4.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

- A beépített kompenzáló berendezés műszaki leírása, adatlapjai és dokumentációja.
- A 3.4.2. táblázat megfelelően kitöltve, mért adatok dokumentált alátámasztásával.

- c) Számításokkal alátámasztott éves végsőenergia-megtakarítás (előző pontok szerint).
- d) Az új kompenzáló berendezés üzembehelyezési dokumentációja, különösen az üzembehelyezési jegyzőkönyv.

3.4.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete az új kompenzáló berendezés üzembe helyezését követő nap.