



Műszaki Segédlet

Capstone Mikroturbinák védelmi relé funkciói (fordítás)

Bevezetés

A **Capstone MicroTurbine®** berendezések párhuzamosan csatlakoztathatók a közcélú hálózatokra, hogy energiával lássák el a helyi fogyasztókat. Amennyiben ilyen típusú csatlakozás lett kialakítva a mikroturbinák mindaddig szolgáltatják az elektromos energiát a fogyasztók és a hálózat felé, amíg a közcélú hálózat feszültség alatt van. A szolgáltatók igénye, hogy egy védelmi eszköz legyen beépítve a generátorok hálózati csatlakozásánál. A fő oka a védelmi eszköz beépítésének, hogy a generátorok ne tudjanak energiát szolgáltatni a hálózat felé, ha az bármilyen okból is feszültségmentesített állapotban van. Jellemzően ezek a védelmi eszközök feladatorientált vagy elektronikus hálózat analízátor berendezések melyek jelet szolgáltatnak a generátor leválasztására. Ebben a dokumentumban bemutatjuk a Capstone Mikroturbinák védelmi funkcióit el-látó eszközöket.

Capstone Mikroturbinák intelligens teljesítmény elektronikát tartalmaznak, mely egy önállóan, áram korlátozással működő hálózatra csatlakoztatott inverter egység.

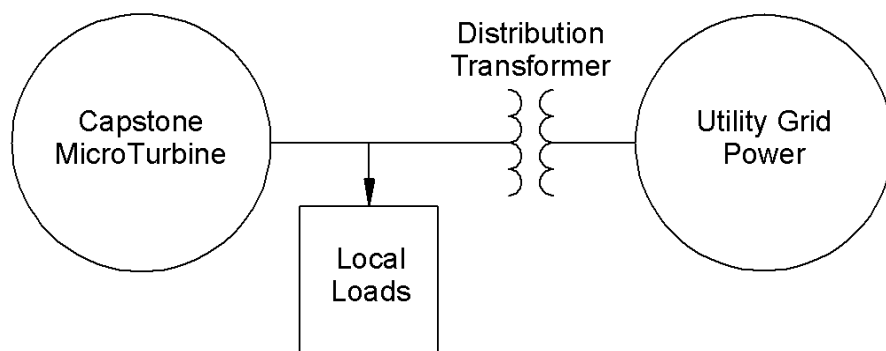
A különböző modellek teljesítmény elektronikái:

- Digital Power Controller (DPC) a C30 sorozat esetében.
- Engine Control Module (ECM) és Load Control Module (LCM) a C65 sorozat esetében.
- Generator Control Module (GCM) és Load Control Module (LCM) a C200 és C1000 sorozatoknál.

A konzekvens és nem félreérthető hivatkozások miatt, ebben a dokumentumban ezeket egységesen "Power Controller" azaz Teljesítmény Szabályzó -nak nevezzük.

A mikroturbina védelmi reléje ebbe a Teljesítmény Szabályzó egységbe van integrálva. A védelmi relé programozható beállításai a Teljesítmény Szabályzó belső védett memóriájába kerülnek eltárolásra. Ennek eredményeként, minden tárolt beállítás megmarad a hálózati feszültség kiesése esetén is. Bővebb információk a Capstone Mikro turbinákról a User's Manual – Felhasználói Kézikönyvben található.

A hálózati feszültség kiesése során a mikroturbina érzékeli a hálózat kiesését és lecsatlakozik a hálózatról, illetve a helyi fogyasztókról. Amennyiben a hálózati feszültség a beprogramozott határ paraméterek szerint visszatér, akkor a mikroturbina konfigurálható az újraindulásra és energiatermelésre. Az 1. sz. ábra mutatja az alapvető csatlakozási módot.



1. ábra: Capstone Mikroturbina Hálózat párhuzamos csatlakozási konfigurációja

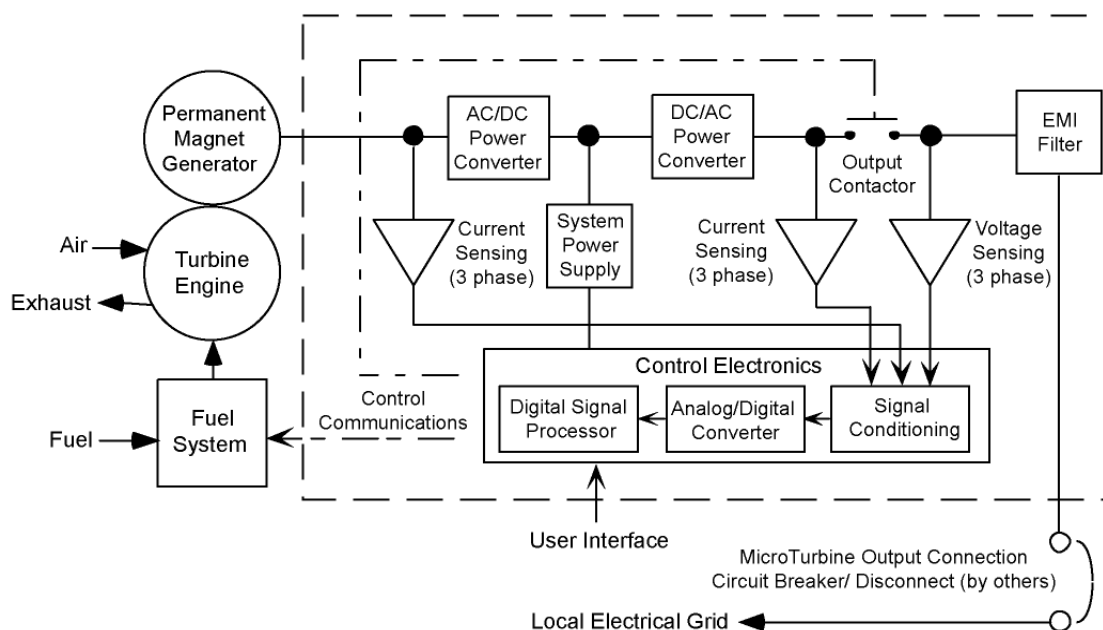
A Teljesítmény Szabályzó működésének áttekintése

A 2. sz. ábrán látható blokk diagramon látható a Hálózat párhuzamos konfiguráció.

A gázturbinás egységhez egy kétpólusú állandó mágneses generátor csatlakozik, amit így egységesen turbógenerátornak nevezünk.

A Teljesítmény Szabályzó alakítja át a Turbógenerátorból érkező nagyfrekvenciás feszültséget az 50/60 Hz-es kimenő teljesítménnyé.

Az indítási folyamat során az elektromos teljesítmény átvitel iránya fordított a Teljesítmény Szabályzóban. A hálózatról felvett teljesítménnyel van meghajtva a Turbógenerátor. Amikor a Turbógenerátor már képes teljesítményt leadni, akkor a Teljesítmény Szabályzó alakítja azt át 50/60Hz / 3 fázisú hálózat szinkronizált elektromos energiává.



Megjegyzés: Alapvető fontosságú, hogy az áram korlátozó megszakító eszközt a Teljesítmény Szabályzó és a hálózat közé legyen beépítve. A helyi előírások is megkövetelik egy ilyen jellegű leválasztó beépítését. Az egyéb védelmi funkcióit ennek a leválasztó eszköznek nem itt tárgyaljuk.

2. sz. Ábra: Capstone Mikroturbina – Funkcionális blokk diagram. Érvényes: C30, C65 és C200 Modellekre

Teljesítmény Szabályzó főbb egységei és azok funkciói

A működés és teljesítmény átalakítás funkciók a Teljesítmény Szabályzó által irányított folyamatok a mikroturbinában. A Teljesítmény Szabályzó fő alkotó elemei a 2 db. kétirányú 3 fázisú inverter, szűrő és kondicionáló elemek, a mikroprocesszor alapú rendszervezrlő, és egy kiegészítő tápegység a vezérlés számára.

A kimenő teljesítmény feszültség és áramerősség hiba határait a következő dokumentumok tartalmazzák: Model C30 Electrical (410000), Model C65 Electrical (410001), Model C200 (410066) and C1000 Series (410072) Technical Reference. A feszültség és áram harmonikusok vonatkozásában a Teljesítmény Szabályzó annak névleges teljesítményén megfelel az IEEE 519-1992¹ előírásainak.

A Teljesítmény Szabályzó egyéb funkciói:

- Felügyeli a mikroturbina üzemét (bele értve a védelmi relé funkcióit is).
- Mikroturbina biztonsági felügyelete.
- Belső kommunikáció a kisegítő egységekkel
- Külső kommunikáció a felhasználói és egyéb eszközökkel

¹ IEEE 519-1992. IEEE Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power Systems. Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York.

A hálózat párhuzamos üzem jellemzői

Amikor egy áram alatti hálózathoz van csatlakoztatva a Teljesítmény Szabályzó inverter energiát szolgáltat a hálózat felé. Ebben az esetben a Teljesítmény Szabályzó a fennálló hálózati feszültség és frekvencia szerint szolgáltat energiát a hálózat felé.

NOTE	A fázis és transzformátor impedancia függvényében a Capstone mikroturbina kimenő teljesítménye megváltoztathatja a feszültséget a csatlakozási ponton.
-------------	--

A teljesítmény Szabályzó által szolgáltatott teljesítmény arányos a kimenő áramerősséggel és a hálózati feszültséggel. A Teljesítmény Szabályzó folyamatosan szolgáltat energiát a fizikai határain belül, amíg a felhasználó be nem avatkozik a paraméterek megváltoztatásával, vagy az alábbiakban ismertetésre kerülő védelmi funkciók aktívvá nem válnak.

A Teljesítmény Szabályzóban alkalmazott vezérlési algoritmus kiemelkedő védelmet biztosít a sziget üzem² ellen –a hálózati feszültség kiesése esetén. Akár rövid, akár teljes hálózat kiesés esetén a néhány periódus alatt végbemegy az érzékelés a teljesítmény szabályzás kiesése miatt. Ekkor a kimenethez közeli fogyasztóknál frekvenciaváltozás érzékelhető, amely aktiválja a beépített szigetüzem védelmet.

Védelmi funkciók

A Teljesítmény Szabályzóba integrált védelmi funkciókat az alábbi fejezetben mutatjuk be. A feszültség érzékelés és jelfeldolgozás menetét a 2. sz. ábra mutatja. A védelmi funkcióknál alkalmazott számjelölések megegyeznek az IEEE³ szabványban alkalmazottakkal.

NOTE	Minden a védelmi funkciókat érintő mérés és számítás a Fázis – Nulla feszültség értékeken alapul. Azonban a kényelem és egyszerűség miatt a beállítási értékek az egyenértékű Fázis – Fázis feszültség értékekkel történnek.
-------------	--

Alacsony feszültség (Védelmi funkció: 27)

Elsődleges alacsony feszültség védelmi működés

Az elsődleges alacsony feszültség védelem értéke beállítható a $352 V_{L-L}$ – Túlfeszültség védelmi érték között. Az érzékelési idő pedig 0.3 - 10.00 másodperc tartományban 0.01 másodperces lépésben. A gyári alapbeállításokat az 1. sz. Táblázat tartalmazza.

Az UL 1741 szerint elvárt funkció:

- A berendezés le kell válassza az elektromos energia kitáplálást 2 másodpercen belül, amennyiben bármelyik fázis feszültség a $244 V_{L-N}$ érték alá csökken, amíg a többi fázis feszültsége marad a $277 V_{L-N}$ értéken.

A „California Rule” 21 szerint elvárt funkció:

- A berendezés le kell válassza az elektromos energia kitáplálást 2 másodpercen belül, amennyiben hálózati feszültség értéke a névleges érték 88%-a alá csökken.

² Islanding: “A condition in which a portion of the utility system that contains both load and operating generation, which is not under utility control, remains energized while isolated from the remainder of the utility system.”

³ IEEE C37.90-1989. IEEE Standard relays and Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus. Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York.

A szállítás előtt, minden Teljesítmény Szabályzó tesztelésre kerül, hogy a beállításai és a működése megfeleljen az UL1741 és „California Rule 21” előírásainak és a szükséges Hálózati Hiba Leállás végbemenjen, ha bármely Fázis – Nulla feszültség a $264 V_{L-N}$ érték alá csökken legalább 2.0 másodpercig.

Az elsődleges alacsony feszültség védelem beállítása módosítható az 1. sz. Táblázatban foglaltak szerint, hogy megfeleljen az UL1741 előírásnak.

Az elsődleges alacsony feszültség védelmi időzítés beállítása módosítható az 1. sz. Táblázatban foglaltak szerint, hogy megfeleljen az UL1741 előírásnak.

Gyors alacsony feszültség védelmi működés

A gyors alacsony feszültség védelem értéke beállítható a $0 V_{L-L}$ – Elsődleges alacsony feszültség védelmi érték között. Az érzékelési idő pedig 0.3 – 1.000 másodperc tartományban 0.01 másodperces lépésben. A gyári alapbeállításokat az 1. sz. Táblázat tartalmazza.

Az UL1741 szerint elvárt funkció:

- A berendezés le kell válassza az elektromos energia kitáplálást 6 perióduson belül, amennyiben bármelyik fázis feszültség a $139 V_{L-N}$ érték alá csökken, amíg a többi fázis feszültsége marad a $277 V_{L-N}$ értéken.

A „California Rule” 21 szerint elvárt funkció:

- A berendezés le kell válassza az elektromos energia kitáplálást 0.16 másodpercen belül, amennyiben hálózati feszültség értéke a névleges érték 50%-a alá csökken.

A szállítás előtt, minden Teljesítmény Szabályzó tesztelésre kerül, hogy a beállításai és a működése megfeleljen az UL1741 és „California Rule 21” előírásainak és hogy 100 ms-on belül leválassza a hálózatról a kitáplálást, ha a feszültség $139 V_{L-N}$ alá csökken. Amennyiben a hálózati feszültség stabilizálódik az Elsődleges alacsony feszültség védelmi és Elsődleges túlfeszültség védelmi határértékek között az első gyors alacsony feszültség hiba jelentkezésétől számított 1 másodpercen belül, akkor a Teljesítmény Szabályzó automatikusan visszakapcsol energiatermelésre, minden más esetben Hálózati Feszültség Hiba miatt leáll.

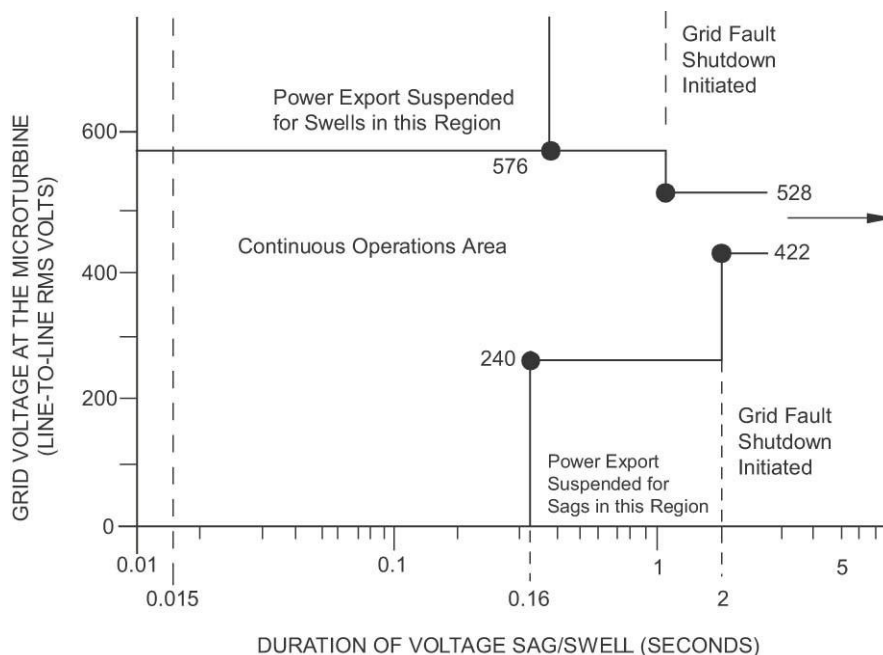
A gyors alacsony feszültség védelmi beállítás módosítható az 1. sz. Táblázatban foglaltak szerint, hogy megfeleljen az UL1741 előírásnak. A gyors alacsony feszültség védelmi időzítés beállítása módosítható az 1. sz. Táblázatban foglaltak szerint, hogy megfeleljen az UL1741 előírásnak.

Az alacsony feszültség védelem funkcióit a 3. sz. ábra mutatja meg. Az alacsony feszültség védelmi beállítási értékei a Teljesítmény Szabályzóban kerülnek eltárolásra, mint Fázis – Fázis feszültség értékek.

A 3. sz. Ábrán jelölt feszültség értékek Fázis – Fázis feszültségek. Azonban a működés során ezekkel egyenértékű Fázis – Nulla feszültségek a védelem alapjai.

1. sz. Táblázat: Alacsony feszültség védelmi funkciók paramétere

Kijelzőn a „Grid Connect” Menü	Paraméter leírása	Paraméterérték	Gyári beállítás	RS-232 Parancs
Alacsony feszültség	Ha a feszültség bármelyik fázison a beállítási határérték alá csökken a beállított időkorlátnál hosszabb ideig a rendszer leáll	352 – Túlfeszültség határérték Feszültség (L-L)	C30: 428 Minden más: 422	UNDTVLT
Alacsony feszültség időkorlát	Meghatározza az időtartamot, amíg a feszültség a beállított határérték alá csökkenhet.	0.3 - 10 másodperc	C30: 1.90 Minden más: 2.00	UVLTTM
Gyors alacsony feszültség	Ha a feszültség bármelyik fázison a beállítási határérték alá csökken a beállított időkorlátnál hosszabb ideig a rendszer 1 msec alatt leválaszt a hálózatról.	0 – Alacsony feszültség határérték (L-L)	C30: 264 Minden más: 240	FSTUVL
Gyors alacsony feszültség időkorlát	Meghatározza az időtartamot, amíg a feszültség a beállított határérték alá csökkenhet.	0.3 – 1.000 másodperc	C30: 0.095 Minden más: 0.100	UVFSTM



3. sz. Ábra: Hálózati hiba okozta védelmi működések alacsony/magas feszültség esetén.

Túlfeszültség (Védelmi funkció: 59)

Elsődleges túlfeszültség védelmi működés

Az elsődleges túlfeszültség védelem értéke beállítható a $528 V_{L-L}$ – alacsony feszültség védelmi érték között. Az érzékelési idő pedig 0.3 - 10.00 másodperc tartományban 0.01 másodperces lépésben. A gyári alapbeállításokat a 2. sz. Táblázat tartalmazza.

Az UL1741 szerint elvárt funkció:

- A berendezés le kell válassza az elektromos energia kitáplálást 2 másodpercen belül, amennyiben bármelyik fázis feszültség a $277 V_{L-N}$ érték fölé nő, amíg a többi fázis feszültsége marad a $277 V_{L-N}$ értéken.

A „California Rule” 21 szerint elvárt funkció:

- A berendezés le kell válassza az elektromos energia kitáplálást 1 másodpercen belül, amennyiben hálózati feszültség értéke a névleges érték 110%-a fölé nő.

A szállítás előtt, minden Teljesítmény Szabályzó tesztelésre kerül, hogy a beállításai és a működése megfeleljen az UL1741 és „California Rule 21” előírásainak és a szükséges Hálózati Hiba Leállás végbemenjen, ha bármely Fázis – Nulla feszültség a $305 V_{L-N}$ érték fölé nő legalább 2.0 másodpercig. Az elsődleges túlfeszültség védelem beállítása módosítható a 2. sz. Táblázatban foglaltak szerint, hogy megfeleljen az UL1741 előírásnak. Az elsődleges túlfeszültség védelmi időzítés beállítása módosítható a 2. sz. Táblázatban foglaltak szerint, hogy megfeleljen az UL1741 előírásnak.

Gyors túlfeszültség védelmi működés

A gyors túlfeszültség védelem értéke beállítható az Elsődleges túlfeszültség védelmi határérték - $635 V_{L-L}$ között. Az érzékelési idő pedig 0.03 – 1.000 másodperc tartományban 0.01 másodperces lépésben. A gyári alapbeállításokat a 2. sz. Táblázat tartalmazza.

Az UL1741 szerint elvárt funkció:

- A berendezés le kell válassza az elektromos energia kitáplálást 2 perióduson belül, amennyiben bármelyik fázis feszültség a $379 V_{L-N}$ érték fölé nő, amíg a többi fázis feszültsége marad a $277 V_{L-N}$ értéken.

A „California Rule” 21 szerint elvárt funkció:

- A berendezés le kell válassza az elektromos energia kitáplálást 0.16 másodpercen belül, amennyiben hálózati feszültség értéke a névleges érték 120%-a fölé nő.

A szállítás előtt, minden Teljesítmény Szabályzó tesztelésre kerül, hogy a beállításai és a működése megfeleljen az UL1741 és „California Rule 21” előírásainak és hogy 32 ms-on belül leválassza a hálózatról a kitáplálást, ha a feszültség $312 V_{L-N}$ fölé nő. Amennyiben a hálózati feszültség stabilizálódik az Elsődleges alacsony feszültség védelmi és Elsődleges túlfeszültség védelmi határértékek között az első gyors túlfeszültség hiba jelentkezésétől számított 1 másodpercen belül, akkor a Teljesítmény Szabályzó automatikusan visszakapcsol energiatermelésre, minden más esetben Hálózati Feszültség Hiba miatt leáll.

A gyors túlfeszültség védelmi beállítás módosítható a 2. sz. Táblázatban foglaltak szerint, hogy megfeleljen az UL1741 előírásnak. A gyors túlfeszültség védelmi időzítés beállítása módosítható a 2. sz. Táblázatban foglaltak szerint, hogy megfeleljen az UL1741 előírásnak.

A túlfeszültség védelem funkcióit a 3. sz. ábra mutatja meg. A túlfeszültség védelmi beállítási értékei a Teljesítmény Szabályzóban kerülnek eltárolásra, mint Fázis – Fázis feszültség értékek. A 3. sz. Ábrán jelölt feszültség értékek Fázis – Fázis feszültségek. Azonban a működés során ezekkel egyenértékű Fázis – Nulla feszültségek a védelem alapjai.

2. sz. Táblázat: Túlfeszültség védelmi funkciók paraméterei

Kijelzőn a „Grid Connect” Menü	Paraméter leírása	Paraméterérték	Gyári beállítás	RS-232 Parancs
Túlfeszültség	Ha a feszültség bármelyik fázison a beállítási határérték fölé nő a beállított időkorlátnál hosszabb ideig a rendszer leáll.	Alacsony feszültség védelmi határérték - 528 V (L-L)	C30: 524 Minden más: 528	OVRVLT
Túlfeszültség időkorlát	Meghatározza az időtartamot, amíg a feszültség a beállított határérték fölé nőhet.	0.3 - 10 másodperc	C30: 1.90 Minden más: 1.00	OVLTTM
Gyors túlfeszültség	Ha a feszültség bármelyik fázison a beállítási határérték fölé nő a beállított időkorlátnál hosszabb ideig a rendszer 1 msec alatt le választ a hálózatról.	Túlfeszültség védelmi határérték - 635 V (L-L)	C30: 600 Minden más: 576	FSTOVL
Gyors túlfeszültség időkorlát	Meghatározza az időtartamot, amíg a feszültség a beállított határérték fölé nőhet.	0.03 - 1.000 másodperc	0.032	OVFSTM

Magas/Alacsony Frekvencia védelem (Védelmi funkció 81 O/U)

A magas frekvencia védelem beállítható az alacsony védelmi határérték és 65 Hz között 0.1 Hz-es lépésben. Az ehhez tartozó időkorlát pedig 0.06 - 10.00 másodperc tartományban 0.01 másodperces lépésben. A 3. sz. Táblázat tartalmazza az erre a funkcióra vonatkozó gyári beállítási értékeket.

Az UL1741 [Rule 21] szerint elvárt funkció a magas frekvencia védelemre vonatkozóan:

- A berendezés le kell válassza az elektromos energia kitáplálást 6 [10] perióduson belül, amennyiben a hálózati frekvencia meghaladja a 60.5 Hz értéket.

Az alacsony frekvencia védelem beállítható a magas védelmi határérték és 45 Hz között 0.1 Hz-es lépésben. Az ehhez tartozó időkorlát pedig 0.06 - 10.00 másodperc tartományban 0.01 másodperces lépésben. A 3. sz. Táblázat tartalmazza az erre a funkcióra vonatkozó gyári beállítási értékeket.

Az UL1741 [Rule 21] szerint elvárt funkció az alacsony frekvencia védelemre vonatkozóan:

- A berendezés le kell válassza az elektromos energia kitáplálást 6 [10] perióduson belül, amennyiben a hálózati frekvencia az 59.3 Hz érték alá esik.

A szállítás előtt, minden Teljesítmény Szabályzó tesztelésre kerül, hogy a beállításai és a működése megfeleljen az UL1741 és „California Rule 21” előírásainak és hogy 100 ms-on belül leválassza a hálózatról a kitáplálást, ha a frekvencia 59.3 Hz alá esik vagy 60.5 Hz fölé nő.

A magas frekvencia határérték beállítása módosítható a 3. sz. Táblázatban foglaltak szerint, hogy megfeleljen az UL1741 előírásainak.

Az alacsony frekvencia határérték beállítása módosítható a 3. sz. Táblázatban foglaltak szerint, hogy megfeleljen az UL1741 előírásainak

Az időkorlát beállításai is módosíthatóak a 3. sz. Táblázatban foglaltak szerint, hogy megfeleljen az UL1741 előírásainak.

A frekvencia változás mértéke (Szigetüzem védelmi funkció)

A Teljesítmény Szabályzó rendelkezik belső beépített és aktív szigetüzem védelmi funkciókkal. Ezen védelmek tartalmazzák a túlzott mértékű frekvenciaváltozás védelmi funkcióit, amely aktiválódása hálózati hiba leállást von maga után. A szigetüzem védelem az UL1741 szerint, azzal összhangban kerül beállításra és tesztelésre.

3. sz. Táblázat: Magas és Alacsony frekvencia védelmi funkciók paraméterei

Kijelzőn a „Grid Connect” Menü	Paraméter leírása	Paraméterérték	Gyári beállítás	RS-232 Parancs
Alacsony frekvencia	Ha a hálózati frekvencia a beállított határérték alá esik az időkorlátnál hosszabb ideig, akkor a rendszer le fog állni.	45 Hz – Magas frekvencia határérték	59.3	UNDFRQ
Alacsony frekvencia időkorlát	Meghatározza az időtartamot, amíg a frekvencia a beállított határérték alá eshet.	0.06 - 10 másodperc	C30: 0.09 Minden más: 0.10	UFRQTM
Magas frekvencia	Ha a hálózati frekvencia a beállított határérték fölé nő az időkorlátnál hosszabb ideig, akkor a rendszer le fog állni.	Alacsony frekvencia határérték - 65 Hz	60.5	OVRFRQ
Magas frekvencia időkorlát	Meghatározza az időtartamot, amíg a frekvencia a beállított határérték fölé nőhet.	0.06 - 10 másodperc	C30: 0.09 Minden más: 0.10	OFRQTM

Túl áram és Zárlati áram

Hálózatpárhuzamos üzemmódban a telepítés helyszínén a teljes zárlati áram a hálózati és az energiatermelő egységek zárlati áramainak összege. A telepítés helyszínén meglévő vagy oda tervezett zárlati megszakító méretezését ennek a zárlati áramnak a figyelembe vételével kell ellenőrizni. Az elektromos szolgáltatók jellemzően bekérlik adatszolgáltatásban a tervezett erőmű zárlati áramát annak érdekében, hogy ellenőrizni tudják annak a hálózatra gyakorolt hatását. A legtöbb esetben a Capstone Mikroturbinák csatlakoztatása nem gyakorol számottevő hatást a hálózat zárlati áramára. Ugyan akkor a lehetséges hatásokat előzetesen mindenképpen ellenőrizni, elemezni kell.

Hálózatpárhuzamos üzemmódban a Teljesítmény Szabályzó folyamatosan ellenőrzi a kiadott teljesítményt, összehasonlítva azt az aktuális parancsolt értékkel. Az egyensúlyi állapotban ténylegesen kiadott teljesítmény eltérhet az adott berendezés műszaki adataiban közölt határértékektől.

A Teljesítmény Szabályzónak nem része a túl áram védelem, de rendkívül gyors áramkorlátozó funkcióval bír. A Teljesítmény Szabályzó, mint áramforrás működik a hálózat szempontjából, de felhasználja annak feszültségét, magnitúdóját és fázisszögét referencia értékeknek. Az aktív áramkorlátozás biztosítja, hogy az egyensúlyi áramot egy modell esetében sem lépi túl függetlenül a hálózati feszültségtől.

Tranziens vagy hiba folyamatok során az aktív áramkorlátozás és áram megszakító alrendszerei biztosítják, hogy a kimenő RMS áram egy fél periódus ideig sem lépjen át az egyes modellekre megadott katalógus adatokat.

Néhány súlyos tranziens során az inverter 1 vagy 2 fél periódus alatt leáll magas vagy instabil áram miatt. De még ezekben az esetekben sem lép túl az RMS áram értéke a megadott paramétereket.

Kevésbé súlyos tranziens esetében az aktív áram korlátozás biztosítja, hogy a kimenő áram ne lépjen túl a névleges áramerősséget. A Teljesítmény Szabályzó ebben az esetben tovább működik, egészen addig, míg más védelmi funkció le nem állítja az energiatermelést. Például a Gyors Alacsony Feszültség védelem beállításai miatt érzékeli az alacsony hálózati feszültséget és 2 perióduson belül leáll.

Elengedhetetlen, hogy a megfelelő és biztonságos működés érdekében egy túl áram védelmi megszakító berendezés (megszakító vagy olvadó biztosító) kerüljön beépítésre a berendezés kimenete és a hálózat közé. Ennek a túl áram védelmi berendezésnek a méretezése meg kell feleljen a teljes zárlati áramnak. A helyi előírások is minden esetben megkövetelik az ilyen megszakítók beépítését. A megnövelt védelmi képességeit ennek az eszköznek itt nem tárgyaljuk.

„Visz-Watt” védelem (Védelmi funkció 32)

A Teljesítmény Szabályzó felprogramozható úgy, hogy Normális Leállítást indítson el amikor hálózatra táplálást érzékel a hálózati csatlakozási pontra telepített impulzus üzemű fogyasztás mérő berendezés.

A szállításkor a Teljesítmény Szabályzó „Visz-Watt” védelmi funkciója nincs beállítva. Azt a telepítés során lehet aktiválni. Amennyibe aktiválásra került, akkor normál üzemi leállást fog elindítani, ha legalább 120 másodpercig hálózatra feltáplálást érzékel a rendszer. Ez az időkorlát csökkenthető egészen 0 másodpercig.

Figyelem, a 0 másodperces beállítás nem tekinthető reális értéknek. A minimális idő megállapításánál figyelembe kell venni a fogyasztásmérő impulzusadójának kWh/impulzus értékét, valamint a lehetséges visszatáplálás mértékét. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogyha a beállítás értéke 0, akkor az első negatív teljesítmény impulzusra le fog állni a berendezés.

Alternatív megoldás lehet, ha a „Visz-Watt” védelem relé kimenetét a berendezés hiba bemenetére csatlakoztatják, ebben az esetben, ha a bemenet aktívvá válik a berendezés Hálózati Hiba miatt fog leállni.

Amikor a mikroturbina leadott teljesítménye nagyobb, mint a helyi fogyasztás vagy igény, akkor a többlet teljesítmény visszatáplálásra kerül a hálózatra.

A visszatáplálás kerülendő az alábbi esetekben:

1. A csatlakozó hálózat valamilyen okból nem alkalmas a visszatáplált teljesítmény fogadására, ezért megkövetelhetik az energiatermelés leállítását, ha ez a feltétel teljesül, vagy
2. Az elektromos szolgáltató nem kínálja fel az „Ad-Vesz” elszámolás lehetőségét, így ez veszteséget jelent a mikroturbina üzemeltetője számára.

A mikroturbina két módon konfigurálható a „Visz-Watt” védelem biztosítására. Mindkét esetben szükség van egy külső berendezésre a hálózati csatlakozási ponton, hogy mérhető legyen az elektromos energia áramlási iránya. A szolgáltatókat általában az aggasztja, hogy teljesítmény áramlik vissza a hálózatukra ezért mérni akarják a teljesítmény áramlási irányát a csatlakozási pontban. Erre három alapvető megoldás létezik:

- Fogyasztásmérő impulzus kimenettel a mikroturbinák számára.
- Fogyasztásmérő ModBus kimenettel a C1000 Sorozat vezérlése számára
- „Visz-Watt” védő relé, mely leállító jelet ad a mikroturbina számára.

Teljesítménymérés impulzus kimenetű eszközzel

A C30, C65 és C200 mikroturbina modellek programozhatók normál üzemi leállásra, amikor a csatlakozási pontra impulzus kimenetű fogyasztásmérő van telepítve. Az eszköz két impulzus kimenettel kell hogy rendelkezzen. Az egyik impulzus kimenet a vételezett, míg a másik az exportált energia esetén lesz aktív.

A „Visz-Watt” védelem az „Export” kimenet jelét használja fel, felprogramozható normál üzemi leállásra, ha visszatáplálást érzékel a hálózatra 0 – 120 másodperc időtartamig. Figyelem, a 0 másodperces beállítás nem tekinthető reális értéknek. A minimális idő megállapításánál figyelembe kell venni a fogyasztásmérő impulzusadójának kWh/impulzus értékét, valamint a lehetséges visszatáplálás mértékét. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogyha a beállítás értéke 0, akkor az első negatív teljesítmény impulzusra le fog állni a berendezés.

A normál üzemi leállás során a turbina lehűtésre kerül, ezzel szemben hálózati hiba vagy szigetüzem védelem esetén ú.n. „Warmdown” leállás megy végbe.

Teljesítménymérés ModBus kimenetű eszközzel

A C1000 sorozatú mikroturbina modellek programozhatók normál üzemi leállásra, amikor a csatlakozási pontra ModBus kimenetű fogyasztásmérő van telepítve. Egyéni programozást igényel a ModBus kimenetű eszköz integrálása, meg kell határozni a visszatáplálási kW és idő határértékeket. Ezeket az adatokat áramszolgáltatóval kötött szerződés tartalmazza.

A normál üzemi leállás során a turbina lehűtésre kerül, ezzel szemben hálózati hiba vagy szigetüzem védelem esetén ú.n. „Warmdown” leállás megy végbe.

„Visz-Watt” védelmi relé használata

A C30, C65, C200 és C1000 sorozatú mikroturbina modellek programozhatók hiba jel fogadására a „Visz-Watt” védelmi relé kimenetéről hogy Hálózati Hiba leállítást indítsanak el, amikor hálózati visszatáplálást érzékel az eszköz. A Hálózati Hiba leállás konfigurálható normál üzemi leállásnak vagy „Warmdown”-nak is. A leállási üzemmódokról bővebb információ található a „Leállások” részben.

NOTE	Egyes hatóságok és szolgáltatók igen szigorú és merev elvárásokat fogalmaznak meg a hálózati visszatáplálásra vonatkozóan hálózati hiba esetében. Ebben az esetben a legjobb megoldás az, ha jóváhagyott „Visz-Watt” védelmi relét alkalmazunk a mikroturbina leállító jelének kiadására. A védelmi relé kimenő jelét csatlakoztatjuk a mikroturbina egyik hibajel bemenetére és a program beállításoknál az adott bemenetre „Severity level 4” (warmdown) hibát konfigurálunk. Helyes beállítás esetén, a fő mágnes kapcsoló leold, és azonnal megszünteti a kitáplálást a hálózat felé amint a bemeneti jel aktívvá válik.
-------------	--

Leállítások

Amikor egy vagy több védelmi relé funkció aktívvá válik akkor Hálózati Hiba leállítás vszi kezdetét, a mikroturbina az ú.n. „Warmdown” üzemmódba kerül és az alábbi folyamatok zajlanak le:

- A Teljesítmény Szabályzó fő mágnes kapcsolója (2. sz. Ábra) 100 ms-on belül leold és megszünteti a kitáplálást a hálózat felé.
- A tüzelőanyag betáplálás megszűnik.

A meleg leállítás során a lassuló turbina szolgáltat elektromos energiát a mikroturbina vezérlő rendszerének. A folyamat 1-2 percet vesz igénybe, mielőtt a forgórész megáll. A szabályzó software biztosítja az automatikus újraindítás lehetőségét amennyiben a hálózati áramellátás –frekvencia és feszültség - a beállított időkorláton (5 – 60 perc) belül helyreáll

Abban az esetben, ha normál üzemi leállási folyamat indul el a „Visz-Watt” védelem miatt akkor a mikroturbina egy lehűtési üzemmódba kerül és az alábbi folyamatok zajlanak le:

- A tüzelőanyag betáplálás megszűnik.
- A lehűtési folyamat maximum 10 percre tart. (Ennek során a hálózatról vételez elektromos energiát a turbina forgórész hajtására.)
- A Teljesítmény Szabályzó fő mágnes kapcsolója (2. sz. Ábra) a teljes folyamat befejeződése után fog leoldani.

Capstone információk:

Felmerülő kérdés esetén kérjük, forduljon a magyarországi kereskedelmi és szerviz képviselő-
hez:



REGALE Energy Zrt.
1016 Budapest,
Krisztina krt. 99.

Telefon: +36 1 214 44 44
E-mail: regale@regale.hu
Web: www.regale.hu

Capstone Applications

Toll Free Telephone: (866) 4-CAPSTONE or (866) 422-7786
Fax: (818) 734-5385
E-mail: applications@capstoneturbine.com

Capstone Service

Capstone Technical Support

Toll Free Telephone: (866) 4-CAPSTONE or (866) 422-7786
Service Telephone: (818) 407-3600 □ Fax: (818) 734-1080
E-mail: service@capstoneturbine.com