

**Fotovoltaické střídače připojené do elektrizační soustavy -
Postup zkoušky opatření zabraňujících ostrovnímu provozu**

ČSN
EN 62116

ed. 2
36 4625

idt IEC 62116:2014

Utility-interconnected photovoltaic inverters – Test procedure of islanding prevention measures

Onduleurs photovoltaïques interconnectés au réseau public – Procédure d'essai des mesures de prévention contre l'îlotage

Photovoltaik-Wechselrichter für den Anschluss an das Stromversorgungsnetz – Prüfverfahren für Maßnahmen zur Verhinderung der Inselbildung

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 62116:2014. Překlad byl zajištěn Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 62116:2014. It was translated by Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

S účinností od 2017-04-02 se nahrazuje ČSN EN 62116 (36 4625) z prosince 2011, která do uvedeného data platí souběžně s touto normou.

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou je v souladu s předmluvou k EN 62116:2014 dovoleno do 2017-04-02 používat dosud platnou ČSN EN 62116 (36 4625) z prosince 2011.

Změny proti předchozí normě

V tomto druhém vydání byly opraveny nebo odstraněny texty červeným písmem a odstraněny svislé červené čáry vlevo před těmito texty. V kapitole 2 byly odstraněny citované EN 61727 a EN 50438. V kapitole 3 je

definován nový termín: „střídač nevytvářející ostrov“. V článku 5.2 je uveden nový požadavek na zdroj DC výkonu. V tabulce 5 jsou nové podmínky zkoušky týkající se vstupního napětí EUT a jsou v této tabulce formou vložené tabulky uvedena doporučená nastavení vypínacích odchylek, která by měla

řešit většinu požadavků provozovatele elektrizační soustavy. V tabulkách 6 a 7 jsou % změny v činném zatížení a jalovém zatížení vzhledem ke jmenovitému výstupnímu výkonu. Podle článku 6.2 je EUT nyní považováno ve shodě s požadavky na ochranu proti ostrovnímu provozu, pokud každá zaznamenaná doba ostrovního provozu je kratší než 2 s nebo splňuje požadavky místních předpisů. Bibliografie byla doplněna o normu IEC 61727.

Informace o citovaných dokumentech

IEC/TS 61836 zavedena v ČSN CLC/TS 61836 (36 4600) Solární fotovoltaické energetické systémy – Termíny, definice a značky

Informativní údaje z IEC 62116:2014

Mezinárodní normu IEC 62116 vypracovala technická komise IEC/TC 82 *Solární fotovoltaické energetické systémy*.

Toto druhé vydání zrušuje a nahrazuje první vydání z roku 2008 a je jeho technickou revizí.

Hlavní technické změny vzhledem k předchozímu vydání jsou:

	Předchozí vydání	Současné vydání
Článek	Činný výkon (<i>Real power</i>)	Činný výkon (<i>Active power</i>)
3.7		
5.1		
5.4		
6.1 b)		
6.1 d)		
6.1 e)		
6.1 g)		
Tabulka 1		
Tabulka 6		
Tabulka 7		
Tabulka 9		
5.2	Může se použít PV pole nebo simulátor PV pole (přednostně). Pokud EUT může pracovat v režimu propojení s elektrizační soustavou při napájení z akumulátorové baterie, může se místo baterie použít DC zdroj, který není omezujícím zařízením, pokud jde o maximální vstupní proud EUT.	Jako zdroj DC výkonu se může použít simulátor PV pole, PV pole nebo DC výkonový zdroj napětí a proudu omezený rezistancí do série. Pokud EUT může pracovat v režimu propojení s elektrizační soustavou při napájení z akumulátorové baterie, může se místo baterie použít DC zdroj, který nesmí být omezujícím zařízením, pokud jde o maximální vstupní proud EUT.
Tabulka 5	Vstupní napětí EUT 90 % Vstupní napětí EUT 10 % Výrobce nastavování EUT specifikované vypínací odchylky napětí a kmitočtu	Vstupní napětí EUT 75 % Vstupní napětí EUT 20 % Nastavení vypínacích odchylek napětí a kmitočtu podle národních norem a/nebo místního předpisu
Tabulky 6 a 7 (Záhlaví)	Procentní změna v činném zatížení, jalovém zatížení od jmenovitého výstupního výkonu	Procentní změna v činném zatížení, jalovém zatížení vzhledem ke jmenovitému výstupnímu výkonu

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS
82/813/FDIS

Zpráva o hlasování
82/827/RVD

Úplné informace o hlasování při schvalování této normy je možné nalézt ve zprávě o hlasování uvedené v tabulce.

Tato publikace byla vypracována v souladu se směrnicemi ISO/IEC, část 2.

Komise rozhodla, že obsah této změny a základní normy se nebude měnit až do konečného data vyznačeného na internetové stránce IEC na adrese „<http://webstore.iec.ch>“ v termínech příslušejících dané publikaci. Po tomto datu bude publikace:

- znovu potvrzena;
- stažena;
- nahrazena revidovaným vydáním nebo
- změněna.

Souvisící ČSN

ČSN EN 61727 (36 4620) Fotovoltaické (FV) systémy – Parametry rozhraní s uživatelskou sítí

Souvisící právní předpisy

Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon).

Vysvětlivky k textu této normy

V případě nedatovaných odkazů na evropské/mezinárodní normy jsou ČSN uvedené v člancích „Informace o citovaných dokumentech“ a „Souvisící ČSN“ nejnovějšími vydáními, platnými v době schválení této normy. Při používání této normy je třeba vždy použít taková vydání ČSN, která přejímají nejnovější vydání nedatovaných evropských/mezinárodních norem (včetně všech změn).

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 62116:2014 identickou s IEC 62116:2014. V originálu celé této mezinárodní normy jsou však uvedeny chybné značky jednotek jalového výkonu. Podle ČSN EN 80000-6 (01 1300) položka 6-60.a mezinárodní značkou jednotky jalového výkonu je $V \cdot A$ (lze též psát jako VA) nebo var, nikoliv VAR a už vůbec ne VAR_L nebo VAR_C . (7.2.1 ČSN ISO 80000-1 (01 1300): „Není povolen žádný přídavek ke značce jednotky jako prostředek ke sdělení informace o zvláštní povaze uvažované veličiny nebo kontextu měření. Výrazy pro jednotky nesmějí obsahovat nic jiného, než značky jednotek a matematické značky.“)

Připojování dalších fotovoltaických zdrojů do přenosové soustavy a do distribučních soustav vytváří nebezpečí výpadku elektrizační soustavy (blackout). Jednou z hlavních možných příčin vzniku blackoutu je chybná detekce ostrovního provozu střídačem fotovoltaické elektrárny nebo zejména současně několika fotovoltaických elektráren při poruše a opakované funkci automatického opětného zapínání. Tomuto velice nebezpečnému stavu je nutno předcházet prevencí zajišťovanou podle této normy.

V této normě jsou použity termíny 3.1.43, 3.3.23, 3.3.27 a 3.3.52 a) z ČSN CLC/TC 61836 (36 4600) Solární fotovoltaické energetické systémy – Termíny, definice a značky.

Dále pro účely této normy jsou použity české termíny (odpovídající anglickým termínům originálu této normy) s následujícími významy.

zátěž (*load*)

simulace zařízení odběru energie do impedance nebo do její složky

zatížení (*load*)

činný nebo jalový příkon napájené impedance nebo její složky

nevyvážené zatížení (*load imbalance*)

tok činného a jalového výkonu do PV zdroje nebo z něj není vyvážen s jejich tokem do impedance nebo jejich složek: činné nebo jalové (kapacitní nebo indukční) nebo z nich (viz 6.1, krok g) a tabulka 6)

podmínka vyvážení (*balance condition*)

tok činného a jalového výkonu z PV zdroje do AC zátěží (viz obrázek 1) nebo naopak je v předepsaných tolerancích (viz 6.1, krok f)

odběratel, partner (*customer*)

osoba, společnost nebo organizace, která provozuje instalaci připojenou k distribuční soustavě nebo které

provozovatel distribuční soustavy dá právo připojit instalaci k distribuční soustavě

POZNÁMKA Pro účely této normy se rozlišuje význam českých překladů anglického termínu *customer* následovně: **odběratel** ve smyslu **zatížení ve vlastnictví odběratele** (*customer-owned load*) a **partner** ve smyslu **generování ve vlastnictví partnera** (*customer-owned generation*).

vypínací odchylka (*trip*)

odchylka kmitočtu nebo napětí stanovená pro vypnutí ostrovního provozu (viz 6.1, třetí odstavec)

signál blokování hradla (*gate blocking signal*)

signál o tom zda hradlo realizované výkonovým spínacím zařízením (střídače) energii propouští nebo nepropouští (viz příloha C.2)

Vypracování normy

Zpracovatel: Jaroslav Šmíd – NELKO TANVALD, IČ 63136791, Ing. Jaroslav Šmíd, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 127 Solární energie a lasery, TNK 47 Elektromagnetická kompatibilita

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Tomáš Pech

EVROPSKÁ NORMA EN 62116**EUROPEAN STANDARD****NORME EUROPÉENNE****EUROPÄISCHE NORM** Červenec 2014

ICS 27.160 Nahrazuje EN 62116:2011

Fotovoltaické střídače připojené do elektrizační soustavy – Postup zkoušky opatření zabráňujících ostrovnímu provozu (IEC 62116:2014)

Utility-interconnected photovoltaic inverters – Test procedure of islanding prevention measures (IEC 62116:2014)

Onduleurs photovoltaïques interconnectés au réseau public – Procédure d'essai des mesures de prévention contre l'îlotage (CEI 61116:2014)

Photovoltaik-Wechselrichter für den Anschluss an das Stromversorgungsnetz – Prüfverfahren für Maßnahmen zur Verhinderung der Inselbildung (IEC 62116:2014)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2014-04-02. Členové CENELEC jsou povinni splnit Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se musí této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací dát status národní normy.

Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru CEN-CENELEC nebo u kteréhokoliv člena CENELEC.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CENELEC do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Řídicímu centru CEN-CENELEC, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitety Belgie, Bulharska, Bývalé jugoslávské republiky

Makedonie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédska, Švýcarska a Turecka.

CENELEC

Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice

European Committee for Electrotechnical Standardization

Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Řídicí centrum CEN-CENELEC: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

© 2014 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN 62116:2014 E

Předmluva

Text dokumentu 82/813/FDIS budoucího 2. vydání IEC 62116, vypracovaný technickou komisí IEC/TC 82

Solární fotovoltaické energetické systémy, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 62116:2014.

Jsou stanovena tato data:

- nejzazší datum zavedení dokumentu na národní úrovni vydáním identické národní normy nebo vydáním oznámení o schválení k přímému používání jako normy národní (dop) 2015-01-25
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2017-04-02

Tento dokument nahrazuje EN 62116:2011.

EN 62116:2014 zahrnuje následující hlavní technické změny v porovnání s EN 62116:2011:

Předchozí vydání

Současné vydání

Článek	Činný výkon (<i>Real power</i>)	Činný výkon (<i>Active power</i>)
3.7		
5.1		
5.4		
6.1 b)		
6.1 d)		
6.1 e)		
6.1 g)		
Tabulka 1		
Tabulka 6		
Tabulka 7		
Tabulka 9		
5.2	Může se použít PV pole nebo simulátor PV pole (přednostně). Pokud EUT může pracovat v režimu propojení s elektrizační soustavou při napájení z akumulátorové baterie, může se místo baterie použít DC zdroj, který není omezujícím zařízením, pokud jde o maximální vstupní proud EUT.	Jako zdroj DC výkonu se může použít simulátor PV pole, PV pole nebo DC výkonový zdroj napětí a proudu omezený rezistancí do série. Pokud EUT může pracovat v režimu propojení s elektrizační soustavou při napájení z akumulátorové baterie, může se místo baterie použít DC zdroj, který nesmí být omezujícím zařízením, pokud jde o maximální vstupní proud EUT.
Tabulka 5	Vstupní napětí EUT 90 % Vstupní napětí EUT 10 % Výrobce nastavování EUT specifikované vypínací odchylky napětí a kmitočtu	Vstupní napětí EUT 75 % Vstupní napětí EUT 20 % Nastavení vypínacích odchylek napětí a kmitočtu podle národních norem a/nebo místního předpisu
Tabulky 6 a 7 (Záhlaví)	Procentní změna v činném zatížení, jalovém zatížení od jmenovitého výstupního výkonu	Procentní změna v činném zatížení, jalovém zatížení vzhledem ke jmenovitému výstupnímu výkonu

Hlavní technické změny v porovnání s předchozím vydáním se týkají DC výkonového zdroje a zkušebních podmínek.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CENELEC [a/nebo CEN] nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 62116:2014 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Obsah

Strana

Úvod 9

1 Rozsah platnosti 9

2 Citované dokumenty 10

3 Termíny a definice 10

4 Zkušební obvod 11

5 Zkušební zařízení 13

5.1	Měřicí přístroje	13
5.2	Zdroj DC výkonu	13
5.2.1	Obecně	13
5.2.2	Simulátor PV pole	13
5.2.3	Proud a napětí omezeného DC napájení se sériovou rezistancí	14
5.2.4	PV pole	14
5.3	Zdroj AC výkonu	14
5.4	AC zátěže	15
6	Zkouška jedno nebo vícefázového střídače	15
6.1	Zkušební postup	15
6.2	Kritéria vyhovění/nevyhovění zkoušce	18
7	Dokumentace	18
Příloha A	(informativní) Ostrovní provoz aplikovaný na PV systémy	22
A.1	Obecně	22
A.2	Vliv zkreslení na ostrovní provoz	23
Příloha B	(informativní) Zkouška nezávislého zařízení (relé) detekce ostrovního provozu	24
B.1	Obecně	24
B.2	Zkušební obvod	24
B.3	Zkušební zařízení	24
B.3.1	Obecně	24
B.3.2	Vstupní AC zdroj	24
B.4	Zkušební postup	24
B.5	Dokumentace	24
Příloha C	(informativní) Signál blokování hradla	25
C.1	Obecně	25
C.2	Signál blokování hradla používaný ve fotovoltaických systémech	25
C.3	Monitorování signálu blokování hradla	25
	Bibliografie	26

Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace s jejich příslušnými evropskými normami 27

Obrázek 1 – Zkušební obvod detekování funkce ostrovního provozu ve výkonovém kondicionéru (střídači) 13

Obrázek B.1 – Zkušební obvod pro nezávislé zařízení (relé) detekce ostrovního provozu 24

Tabulka 1 – Parametry, které se měří v reálném čase 12

Tabulka 2 – Specifikace simulátoru pole (zkušební podmínky) 14

Tabulka 3 – Podmínky zkoušky PV pole 14

Tabulka 4 – Požadavky na AC výkonový zdroj 15

Strana

Tabulka 5 – Podmínky zkoušky 16

Tabulka 6 – Nevyvážené zatížení (činné, jalové zatížení) pro zkušební podmínku A (EUT output = 100 %) 18

Tabulka 7 – Nevyvážené zatížení (jalové zatížení) pro zkušební podmínku B (výstup EUT = 50 % až 66 %) a pro zkušební podmínku C (výstup EUT = 25 % až 33 %) 18

Tabulka 8 – Specifikace EUT poskytované výrobcem (příklad) 19

Tabulka 9 – Seznam zkoušených podmínek a doba ostrovního provozu (příklad) 20

Tabulka 10 – Specifikace zkušebního zařízení (příklad) 21

Úvod

Ostrovní provoz je stav, ve kterém je část elektrizační soustavy^{NP1)}, která obsahuje jak zatížení tak i generování, izolovaná od zbytku elektrizační soustavy. S touto situací se poskytovatelé elektrické energie (provozovatelé elektrizační soustavy^{NP2)}) musí správně vypořádat. Když je ostrov vytvořen záměrně řízením provozovatelem elektrizační soustavy – například pro izolování velkých úseků elektrizační soustavy – nazývá se pak úmyslný ostrov. Naopak neúmyslný ostrov se vytvoří, pokud úsek elektrizační soustavy obsahující pouze generování a zatížení ve vlastnictví partnera je izolován od řízení provozovatelem elektrizační soustavy.

Od generování ve vlastnictví partnera se normálně požaduje snímání stavu nepřítomnosti řízení generování provozovatelem elektrizační soustavy a odpojení napájení této soustavy. Nicméně, když před okamžikem odpojení jsou generování a zatížení uvnitř tohoto úseku dobře vyvážena, provozovatel elektrizační soustavy dodává jen málo energie do tohoto úseku sítě a proto je obtížné detekovat výskyt okamžiku odpojení. Pokud generování na ostrovu již není pod kontrolou provozovatele elektrizační soustavy a provoz je mimo normální napětí a kmitočety, může dojít k poškození zařízení odběratele. Zařízení odběratele a zařízení provozovatele elektrizační soustavy se může poškodit, pokud hlavní soustava se znovu připojí k ostrovu bez synchronizace^{NP3)}. Vedení pod napětím uvnitř ostrovu představují

nebezpečí úrazu elektrickým proudem pro nic netušící pracovníky provozovatele elektrizační soustavy, kteří se domnívají, že vedení jsou bez napětí.

PV^{NP4}) průmysl byl průkopníkem vývoje detekce ostrovního provozu a preventivních opatření. Pro uspokojení zájmů poskytovatelů elektrické energie byla u komerčně dostupných provozovatelem elektrizační soustavy připojovaných PV střídačů realizována řada detekcí ostrovního provozu a technik prevence (nazývaných také anti-islanding). Průmysl vyvinul také zkušební postup k prokázání účinnosti těchto technik zabránění ostrovního provozu; přičemž tento postup je předmětem této normy.

Tato norma stanoví zkušební postup shody týkající se vyhodnocení účinnosti preventivních opatření proti ostrovnímu provozu použitých u výkonového měniče PV systémů připojovaných provozovatelem elektrizační soustavy. Všimněte si, že i když se tato norma výslovně zabývá střídači pro fotovoltaické systémy, mohou být také s některými úpravami nastavení a postupu použity pro vyhodnocení měničů používaných s jinými zdroji energie nebo pro vyhodnocení samostatných zařízení zabraňujících ostrovnímu provozu a určených pro použití ve spojení s PV střídači nebo s jinými zdroji generování působícími jako doplňující charakteristika zabránění ostrovnímu provozu těchto zdrojů.

Střídače a další zařízení splňující požadavky této normy mohou být považovány za nevytvářející ostrov, což znamená, že za přiměřených podmínek, bude zařízení detekovat podmínky ostrovu a přestane napájet veřejnou elektrizační soustavu.

1 Rozsah platnosti

Účelem této mezinárodní normy je poskytnutí zkušební postupu pro vyhodnocení funkce opatření zabraňujících ostrovnímu provozu provozovatelem elektrizační soustavy připojených PV systémů.

Tato norma popisuje obecné zásady pro zkoušení funkce instalovaných automatických opatření zabraňujících ostrovnímu provozu s jednofázovými nebo vícefázovými interaktivními PV střídači připojenými k elektrizační soustavě. Popsaný zkušební postup a kritéria jsou minimální požadavky, které umožní opakovatelnost. Dodatečné požadavky nebo přísnější kritéria mohou být stanovena v případě prokazatelného nebezpečí. Střídače a další zařízení, jež splňují požadavky této normy, jsou považovány za nevytvářející ostrov, jak jsou definovány v IEC 61727.

Tato norma může být aplikována na jiné typy provozovatelem elektrizační soustavy připojené systémy (např. střídače u mikroturbín a palivových článků, asynchronní a synchronní stroje). Může však být nutné technické posouzení pro měniče jiné než jsou PV systémy se střídači.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.