

Postup zkoušky opatření zabraňujících ostrovnímu provozu fotovoltaických střídačů připojených do elektrizační soustavy

ČSN
EN 62116
36 4625

mod IEC 62116:2008

Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters

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

Prüfverfahren für Maßnahmen zur Verhinderung der Inselbildung für Versorgungsunternehmen in
Wechselwirkung
mit Photovoltaik-Wechselrichtern

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 62116:2011. 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 62116:2011. It was translated by
Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

Informace o citovaných normativních dokumentech

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

CLC/TS 61836 dosud nezavedena

EN 50438 zavedena v ČSN EN 50438 (33 0127) Požadavky na paralelní připojení mikrogenerátorů
s veřejnými distribučními sítěmi nízkého napětí

Porovnání s mezinárodní normou

Tato norma přejímá mezinárodní normu s dohodnutými společnými modifikacemi CENELEC.
Modifikace jsou vyznačeny svislou čarou po levé straně textu.

Informativní údaje z IEC 62116:2008

Mezinárodní norma IEC 62116 byla připravena technickou komisí IEC TC 82 Solární fotovoltaické
energetické systémy.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS
82/531/FDIS

Zpráva o hlasování
82/542/RVD

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

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;
- zrušena;
- nahrazena revidovaným vydáním nebo
- změněna

Vysvětlivky k textu převzaté normy

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 provozovateli distribučních soustav. Prevenci zajišťovanou podle této normy budou provozovatelé distribučních soustav provádět jednáním o ostrovním provozu s provozovateli zdrojů rozptýlené výroby. Tato jednání budou muset být ve shodě s legislativou elektroenergetiky a v souvislosti s tím musí být i české překlady termínů této normy ve shodě se zákonem č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), Část první, § 2 Vymezení pojmů (2) a) v elektroenergetice odstavec 5. Dále musí být ve shodě s Pravidly provozování distribučních soustav (PPDS), kapitola 1 Názvosloví – Krátké definice vybraných odborných pojmů.

Jedná se zejména o termíny, které jsou definovány v připravované ČSN CLC/TS 61836 (36 4600) a nejsou uvedeny v kapitole 3 této normy. Číselná označení níže uvedených termínů a definic jsou ve shodě s originálem CLC/TS 61836.

3.3.23

electrical utility

organization responsible for the installation, operation, maintenance and management of all or some portions of major electric generation, transmission, and distribution systems

3.3.27

electric power grid, grid, network, mains

common reference to an electricity distribution and/or transmission system

3.3.52e

islanding operation

mode of operation for operating an island

NOTE Islanding operation includes maintaining frequency, voltage, power reserve, and instantaneous active and reactive power requirements.

3.3.23

provozovatel elektrizační soustavy

organizace odpovědná za instalaci, provoz, údržbu a správu všech nebo některých částí elektrizačních soustav výroby, přenosu a distribuce elektrické energie

3.3.27

elektrizační soustava, síť, síťový

běžný odkaz na distribuční a/nebo přenosovou soustavu elektriny

3.3.52e

ostrovní provoz

režim provozu určený pro provozování ostrova

POZNÁMKA Ostrovní provoz zahrnuje požadavky na zachování kmitočtu, napětí, záložního výkonu a okamžitého činného a jalového výkonu.

3.1.43

photovoltaic, photovoltaics

(Abbreviation: PV)

photovoltaic, adjective

photovoltaics, noun

relating to electrical phenomena caused by the photovoltaic effect

The following terms are commonly used in describing photovoltaic devices. The term “photovoltaic” is commonly referred to “PV”.

3.1.43

fotovoltaický, fotovoltaika

(Zkratka: PV)

fotovoltaický, přídavné jméno

fotovoltaika, podstatné jméno

týkající se elektrických jevů způsobených fotovoltaickým jevem

Následující termíny se běžně používají v popisu fotovoltaických zařízení. Na termín „fotovoltaický“ se obvykle odkazuje jako na „PV”.

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

spotřeba (*load*)

přípojně místo elektrizační soustavy, ve kterém je činný nebo jalový výkon spotřebováván odběratelem elektrické energie

výroba (*generation*)

přípojně místo elektrizační soustavy, ve kterém je činný nebo jalový výkon dodáván výrobcem elektrické energie

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)

zákazník, 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: **zákazník** ve smyslu **zatížení ve vlastnictví zákazníka** (*customer-owned load*) a **partner** ve smyslu **výroba 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 nepropouští „blokování hradla“ (viz příloha C.2)

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly k úvodu, ke kapitole 1, k článkům 5.2.1, 5.4 a k tabulce 2 doplněny informativní

národní poznámky.

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 Březen 2011

ICS 27.160

Postup zkoušky opatření zabráňujících ostrovnímu provozu fotovoltaických střídačů připojených do elektrizační soustavy
(IEC 62116:2008, modifikovaná)

Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters
(IEC 62116:2008, modified)

Procédure d'essai des mesures de prévention contre l'îlotage pour onduleurs photovoltaïques interconnectés au réseau public
(CEI 62116:2008, modifiée)

Prüfverfahren für Maßnahmen zur Verhinderung der Inselbildung für Versorgungsunternehmen in Wechselwirkung mit Photovoltaik-Wechselrichtern
(IEC 62116:2008, modifiziert)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2011-01-02. 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 Ústředním sekretariátu 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 Ústřednímu sekretariátu, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitety Belgie, Bulharska, 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 a Švýcarska.

CENELEC

Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
Řídící centrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

Předmluva

Tato evropská norma se skládá z textu mezinárodní normy IEC 62116:2008 zároveň se společnými modifikacemi vypracovanými v technické komisi CENELEC TC 82 Solární fotovoltaické energetické systémy.

Text návrhu byl předložen k formálnímu hlasování (viz BT usnesení D136/C054) a byl schválen CENELEC jako EN 62116 dne 2011-01-02.

Pozornost je třeba věnovat možnosti, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN a CENELEC nesmí být shledán zodpovědným za zjištění jakýchkoliv nebo všech takovýchto patentových práv.

Byla stanovena tato data:

- | | | |
|--|-------|------------|
| • nejzazší datum zavedení EN na národní úrovni vydáním identické národní normy nebo vydáním oznámení o schválení EN k přímému používání jako normy národní | (dop) | 2012-01-02 |
| • nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s EN v rozporu | (dow) | 2014-01-02 |

*Tato evropská norma se sestává z IEC 62116:2008 s některými společnými modifikacemi, které byly vytvořeny v rámci CLC / TC 82 a jsou označeny červeně a/nebo svislou čarou na levém okraji textu.
Rozsah platnosti společných modifikací je přidání podrobnější informace o aplikaci postupu zkoušky opatření zabráňujících ostrovnímu provozu.*

Obsah

Strana

Úvod 8

1 Rozsah platnosti a předmět normy 9

2 Citované normativní dokumenty 9

3 Termíny a definice 9

4 Zkušební obvod 10

5 Zkušební zařízení 12

5.1 Měřicí přístroje 12

5.2 Zdroj DC výkonu 12

5.2.1 Simulátor PV pole 12

5.2.2 PV pole 13

5.2.3 Proud a napětí omezeného DC napájení se sériovou rezistancí 13

5.3 Zdroj AC výkonu 13

5.4 AC zátěže 14

6 Zkouška jedno nebo vícefázového střídače 14

6.1 Zkušební postup 14

6.2 Kritéria vyhovění/nevyhovění zkoušce 17

7 Dokumentace 17

Příloha A (informativní) Ostrovní provoz aplikovaný na PV systémy 21

Příloha B (informativní) Zkouška nezávislého zařízení (relé) detekce ostrovního provozu 23

Příloha C (informativní) Signál blokování hradla 24

Bibliografie 25

Obrázek 1 – Zkušební obvod detekování funkce ostrovního provozu s výkonovým měničem (střídačem) 12

Obrázek B.1 – Zkušební obvod pro nezávislé zařízení (relé) detekce ostrovního provozu 23

Tabulka 1 – Parametry, které se měří v reálném čase 11

Tabulka 2 – Specifikace simulátoru pole (zkušební podmínky) 13

Tabulka 3 – Podmínky zkoušky PV pole 13

Tabulka 4 – Požadavky na AC výkonový zdroj 14

Tabulka 5 – Podmínky zkoušky 15

Tabulka 6 – Nevyvážené zatížení (**činné**, jalové zatížení) pro zkušební podmínku A 16

Tabulka 7 – Nevyvážené zatížení (jalové zatížení) pro zkušební podmínku B (výstup EUT = 50 % – 66 %) a pro zkušební podmínku C (výstup EUT = 25 % – 33 %) 17

Tabulka 8 – Specifikace EUT poskytované výrobcem (příklad) 18

Tabulka 9 – Seznam zkoušených podmínek a doba ostrovního provozu (příklad) 19

Tabulka 10 – Specifikace zkušebního zařízení (příklad) 20

Úvod

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

Od zdrojů ve vlastnictví zákazníka se normálně požaduje snímání stavu nepřítomnosti řízení provozovatelem elektrizační soustavy a odpojení napájení této soustavy. Nicméně, když před okamžikem odpojení jsou zdroje a zatížení uvnitř tohoto úseku dobře vyvážena, provozovatel elektrizační soustavy dodává jen málo energie do této části sítě a proto je obtížné detekovat výskyt okamžiku odpojení. Pokud zdroje zapojené do ostrova již nejsou pod kontrolou provozovatele elektrizační soustavy a provoz je mimo normální napětí a kmitočet, může dojít k poškození zařízení odběratele. Zařízení odběratele a zařízení provozovatele elektrizační soustavy se může poškodit, pokud se ostrov připojí ke zbytku elektrizační soustavy. Vedení uvnitř ostrova pod napětím představují nebezpečí úrazu elektrickým proudem pro nic netušící pracovníky provozovatele elektrizační soustavy a **uživatelé sítě**, kteří se domnívají, že vedení **a jejich zařízení** jsou bez napětí.

PV* průmysl byl průkopníkem vývoje detekce ostrovního provozu a preventivních opatření. Pro uspokojení zájmů poskytovatelů elektrické energie byla u komerčně dostupných PV sestav připojovaných k elektrizační soustavě 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; tento postup je předmětem tohoto dokumentu.

Tato norma stanoví zkušební postup shody týkající se vyhodnocení **účinnosti** preventivních opatření zabrahujících ostrovnímu provozu použitých u výkonových měničů PV sestav připojovaných do elektrizační soustavy. Nicméně i když se tento dokument výslovně zabývá střídači PV sestav, mohou být tyto postupy a nastavení s některými úpravami použity pro vyhodnocení střídačů s jinými zdroji energie nebo pro vyhodnocení samostatných opatření zabrahujících ostrovnímu provozu a určených pro použití ve spojení s PV střídači nebo s jinými zdroji energie působícími jako doplňující opatření pro zabránění ostrovního provozu těchto zdrojů.

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

1 Rozsah platnosti a předmět normy

Účelem této normy je poskytnutí zkušební postupu pro funkce opatření zabrahujících ostrovnímu provozu PV střídačů připojených do elektrizační soustavy.

Tato norma nespecifikuje nastavení parametrů (velikost vypínací odchylky napětí a vypínací dobu), ani kritéria splnění/nesplnění požadavků, protože pro tento účel by měly být vzaty v úvahu EN 50438 a/nebo národní normy a/nebo provozní pravidla elektrizační soustavy.

Tato norma popisuje obecné zásady pro zkoušení chování činnosti automatických preventivních opatření před ostrovním provozem instalovaných uvnitř nebo vně s jedno nebo vícefázových vzájemně propojených PV střídačů připojených 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 zařízení, která nejsou v ostrovním režimu, jak jsou definovány v **CLC/TS 61836**.

Tato norma může být aplikována na jiné typy systémů připojených k elektrizační soustavě (např. střídače u mikroturbín a palivových článků, asynchronních a synchronních strojů). V těchto případech však mohou být nutná potřebná technická posouzení pro měniče jiné, než jsou PV systémy se střídači.

Alternativní zkušební postupy pro vyhodnocení chování ostrovního provozu mohou být povoleny podle národních norem a/nebo provozních podmínek soustav.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.