Technické podmienky prevádzkovateľa miestnych distribučných sústav spoločnosti SK Energy, s.r.o., účinné od 1. 7. 2016

Bratislava 1. 7. 2016

Úvodné ustanovenia

Technické podmienky prevádzkovateľa miestnej distribučnej sústavy , (ďalej len MDS) spoločnosti SK Energy, s.r.o.., predstavujú dokument vypracovaný, na základe §19 zákon č. 251/2012 Z. z. o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov v aktuálnom znení a v rozsahu podľa Vyhlášky Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 271/2012 Z. z. v aktuálnom znení, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu technických podmienok prístupu a pripojenia do sústavy a siete a pravidlá prevádzkovania sústavy a siete.

Technické podmienky prevádzkovateľa miestnych distribučnej sústav spoločnosti SK Energy, s.r.o., sú záväzné pre všetkých účastníkov trhu s elektrinou napojených na MDS SK.Energy. s.r.o..

Obsah

1. Základné pojmy a normy ... 5
   1.1 Základné pojmy ... 5
   1.2 Legislatíva, platné právne predpisy a technické normy ... 6
2. Technické podmienky prístupu a pripojenia k distribučnej ... 8
   2.1 Spôsob pripojenia odberateľov pre jednotlivé úrovne napätia ... 8
   2.2 Kompenzácia vplyvu odberateľa na kvalitu napätia ... 9
   2.3 Technické požiadavky na pripojenie a prevádzkové podmienky výrobných zdrojov ... 10
   2.4 Miesto pripojenia, odberné el. zariadenie, meracie miesto, spôsob merania a druh určeného meradla ... 11
3. Technické podmienky prevádzky distribučnej ... 13
   3.1 Podrobnosti o meracích súpravách, meracích schémach a určených meradlách ... 13
   3.2 Zabezpečenie parametrov kvality dodávky ... 14
   3.3 Podrobnosti o sledovaní parametrov odberného miesta ... 14
   3.4 Výmena informácií o prevádzke ... 15
4. Technické podmienky merania v distribučnej sústave ... 19
5. Technické podmienky poskytovania univerzálnej služby ... 20
6. Technické podmienky prerušenia dodávky elektriny ... 21
   6.1 Dôvody prerušenia alebo obmedzenia distribúcie elektriny z technického hľadiska ... 21
   6.2 Postup pri plánovaných rekonštrukciách a opravách zariadení distribučnej sústavy ... 21
   6.3 Postup pri haváriách a poruchách na zariadeniach distribučnej sústavy a spôsob odstraňovania ich následkov ... 21
   6.4 Spôsob oznamovania prerušenia alebo obmedzenia dodávky elektrickej energie ... 22
7. Technické podmienky odpojenia z distribučnej sústavy ... 23
   7.1 Dôvody na odpojenie zo sústavy z technického hľadiska ... 23
   7.2 Postup pri nedodržiavaní bezpečnostných a prevádzkových predpisov ... 23
   7.3 Technický postup pri odpájaní z distribučnej sústavy ... 23
8. Technické podmienky stanovenia pravidiel riadenia distribučnej sústavy ... 24
   8.1 Základné pravidlá riadenia PMDS ... 24
   8.2 Koordinácia a spolupráca s prevádzkovateľom PS a s prevádzkovateľmi susedných DS ... 24
9. Technické podmienky stanovenia kritérií technickej bezpečnosti distribučnej sústavy ... 31
   9.1 Bezpečnosť pri práci na zariadeniach distribučnej sústavy ... 31
   9.2 Obmedzovanie spotreby v mimoriadnych situáciách ... 32
   9.3 Podmienky prevádzky distribučnej sústavy pri stave núdze ... 33
   9.4 Rozvoj distribučnej sústavy ... 35

Príloha č. 1 Štandardy pripojenia zariadení k distribučnej sústave ... 37
Príloha č. 2 Kvalitatívne parametre elektrickej energie v distribučnej sústave ... 48
Príloha č. 3 Fakturačné meranie ... 57
Príloha č. 4 Pravidlá pre paralelnú prevádzku zdrojov s distribučnou sústavou ... 66

1. Základné pojmy a normy

1.1 Základné pojmy

Miestna distribučná sústava (MDS) – vzájomne prepojené elektrické vedenia veľmi vysokého napätia do 110 kV vrátane a vysokého napätia alebo nízkeho napätia a elektroenergetické zariadenia potrebné na distribúciu elektriny na časti vymedzeného územia; súčasťou distribučnej sústavy sú aj meracie, ochranné, riadiace, zabezpečovacie, informačné a telekomunikačné zariadenia potrebné na prevádzkovanie distribučnej sústavy; súčasťou distribučnej sústavy je aj elektrické vedenie a elektroenergetické zariadenie, ktorým sa zabezpečuje preprava elektriny z časti územia Európskej únie alebo z časti územia tretích štátov na vymedzené územie alebo na časť vymedzeného územia, ak takéto elektrické vedenie alebo elektroenergetické zariadenie nespája prenosovú sústavu
s prenosovou sústavou členského štátu alebo s prenosovou sústavou tretích štátov.

Prevádzkovateľ MDS (PMDS) – osoba, ktorá má povolenie na distribúciu elektriny na časti vymedzeného územia.

Technické pravidlá prístupu, pripojenia a prevádzkovania miestenej sústavy – definujú technické prvky prevádzkových vzťahov medzi prevádzkovateľom MDS a všetkými ďalšími užívateľmi sústavy pripojenými k MDS.

Prevádzkový poriadok MDS (PPMDS) – je dokument, vypracovaný MDS na základe zákona č. 250/2012 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach, zákona č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a Nariadenia Vlády Slovenskej republiky č. 426/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o výške odvodu z dodanej elektriny koncovým odberateľom a spôsobe jeho výberu pre Národný jadrový fond na vyraďovanie jadrových zariadení a na nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi a ostatnými platnými právnymi predpismi. ÚRSO-m schválený PPMDS je záväzný pre všetkých účastníkov trhu s elektrinou.

Prevádzkové predpisy pre MDS – obsahujú rôzne prevádzkové údaje, ktoré môžu ovplyvňovať PMDS a vyžadujú jeho súčinnosť. Napr. ustanovenia o odhadoch predkladaného dopytu, plánovanie odstávok zdrojov, hlásenie prevádzkových zmien a udalostí, zaistenie bezpečnosti práce, bezpečnosti prevádzky a postupov pri mimoriadnych udalostiach.

Technické podmienky prístupu a pripojenia do MDS – definujú technické prvky prevádzkových vzťahov medzi PMDS a všetkými užívateľmi sústavy pripojenými k MDS s cieľom zabezpečiť nediskriminačný, transparentný a bezpečný prístup, pripojenie a prevádzkovanie MDS.

Použité skratky:

MDS a lebo DS – Miestna distribučná sústava
EM – elektromer
ES – elektrizačná sústava
ES SR.-.elektrizačná sústava Slovenskej republiky.
EZ – zákon č. 251/2012 Z. z. o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov
HDO – hromadné diaľkové ovládanie
HRM – hlavné rozpojovacie miesto
MPP – miestne prevádzkové a pracovné predpisy
PI – prevádzková inštrukcia
PMDS – prevádzkovateľ miestnej distribučnej sústavy
PTP – prístrojový transformátor prúdu
PTN – prístrojový transformátor napätia
RC VN – riadiace centrum vn (riadi DS 22 kV)
TPP – Technické podmienky pripojenia
TP PMDS – Technické podmienky PMDS
TS – transformačná stanica
ÚRSO – Úrad pre reguláciu sieťových odvetví
PP - Prevádzkový poriadok

1.2 Legislatíva, platné právne predpisy a technické normy

[1] Vyhláška Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 271/2012 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu technických podmienok prístupu a pripojenia do sústavy a siete a pravidlá prevádzkovania sústavy a siete

[2] Zákon Národnej rady Slovenskej republiky 250/2012 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach.

[3] Zákon Národnej rady Slovenskej republiky č. 251/2012 Z. z. o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov

[4] STN 33 2000-5-54:2008 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-54: Výber a stavba elektrických zariadení. Uzemňovacie sústavy, ochranné vodiče a vodiče na ochranné pospájanie

[5] EN 60059: 2002 Normalizované hodnoty prúdov IEC

[6] STN 33 2000-4-43:2010 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-43: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred nadprúdom

[7] STN 33 2000-4-41:2007 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-41: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom

[8] Súbor noriem EN 50341: 2006 Vonkajšie elektrické vedenia so striedavým napätím nad 45 kV

[9] Súbor noriem EN 50423: 2006 Vonkajšie elektrické vedenia so striedavým napätím nad 1 kV do 45 kV vrátane

[10] STN 33 2000-5-52: 2001 Elektrické inštalácie budov. Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení. Kapitola 52: Elektrické rozvody

[11] STN 33 3201:2004 Elektrické inštalácie so striedavým napätím nad 1 kV

[12] STN 33 2000-4-45: 2001 Elektrické inštalácie budov. Časť 4: Zaistenie bezpečnosti Kapitola 45: Ochrana pred podpätím

[13] EN 50160: 2011 Charakteristiky napätia elektrickej energie dodávanej z verejnej distribučnej siete

[16] Súbor noriem EN 50065 Signalizácia v nízkonapäťových inštaláciách vo frekvenčnom rozsahu od 3 kHz do 148,5 kHz

[17] STN 33 0120:2002 Normalizované napätia IEC

[18] STN 33 0121:2002 Menovité napätia nízkonapäťových verejných napájacích sietí

[19] EN 60870-5-101: 2003 Zariadenia a systémy diaľkového ovládania. Časť 5-101: Prenosové protokoly. Pridružená norma pre základné úlohy diaľkového ovládania

[20] EN 60870-5-104: 2007 Zariadenia a systémy diaľkového ovládania. Časť 5-104: Prenosové protokoly. Sieťový prístup pre IEC 60870-5-101 používajúci normalizované prenosné profily

[21] Súbor noriem EN 61 850 Komunikačné siete a systémy v elektrických staniciach

[22] EN 61000-4-30: 2009 Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Časť 4-30: Metódy skúšania a merania. Metódy merania kvality napájania

[23] EN 61000-4-7: 2003 Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Časť 4-7: Metódy skúšania a merania. Všeobecné pokyny na meranie harmonických a medziharmonických zložiek a na prístrojové vybavenie pre rozvodné siete a pripojené zariadenia

[24] EN 61400-21 Veterné turbíny. Časť 21: Meranie a stanovenie výkonových kvalitatívnych charakteristík veterných turbín zapojených do siete. [25] STN EN 50438 - Požiadavky na pripojenie mikrogenerátorov paralelne s nízkonapäťovou verejnou distribučnou sieťou

[25] Vyhláška MH SR č. 459/2008 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o postupe pri vyhlasovaní stavov núdze, o vyhlasovaní obmedzujúcich opatrení pri stavoch núdze a o opatreniach zameraných na odstránenie stavu núdze

2. Technické podmienky prístupu a pripojenia k MDS

2.1 Spôsob pripojenia odberateľov pre jednotlivé úrovne napätia

Návrh pripojenia odberného elektrického zariadenia do MDS musí byť v súlade s TP PMDS, so zásadami stanovenými v PPMDS ako aj ostatnými právnymi predpismi MDS podlieha schváleniu PMDS. PMDS schválený spôsob pripojenia tvorí súčasť zmluvy o pripojení do MDS uzatvorenej medzi PMDS a žiadateľom.

Spôsob štandardného pripojenia odberného elektrického zariadenia je daný menovitým napätím časti DS, do ktorej bude odberné elektrické zariadenie pripojené. Pripojenie k DS musí mať možnosť odpojenia inštalácie zariadenia užívateľa DS od DS tak, aby PMDS mohol inštaláciu zariadenia užívateľa DS odpojiť od DS kedykoľvek a bez obmedzenia.

Štandardy úprav v DS vyvolané požiadavkami na pripojenie nového odberného elektrického zariadenia do DS alebo na zvýšenie maximálnej rezervovanej kapacity v DS sú opísané v Prílohe č.1. Na týchto úpravách sa žiadateľ o pripojenie do DS podieľa cenou za pripojenie.

Ak žiadateľ požaduje pripojenie do DS z dvoch rozdielnych zdrojov výkonu, ide o nadštandardné pripojenie. Cena za nadštandardné pripojenie sa určí podľa spôsobu výpočtu pre štandardné pripojenie v súlade s platnými právnymi predpismi.

Deliace miesto medzi technologickými zariadeniami DS a elektroenergetickými zariadeniami žiadateľa o pripojenie do DS, ktorým je odberateľ elektriny alebo výrobca elektriny, určuje PMDS.

Pripojenie do napäťovej úrovne VN je možné iba v prípade, ak je splnená niektorá z podmienok :

– v danej lokalite DS nie je vybudovaná dostatočná kapacita na úrovni NN, resp. ju nie je možné zabezpečiť technickými úpravami DS,
– technický charakter pripojenia žiadateľa z hľadiska spätného ovplyvňovania kvality elektriny v DS vyžaduje pripojenie do napäťovej úrovne VN,
– v danej lokalite DS nie je pre PMDS technicky, investične a prevádzkovo výhodnejšie a efektívnejšie pripojenie do napäťovej úrovne NN.

Na úpravy DS v súvislosti s pripojením žiadateľa spravidla nadväzuje elektrická prípojka.

Vlastník elektrickej prípojky je povinný zabezpečiť jej prevádzku, údržbu a opravy tak, aby elektrická prípojka neohrozila život, zdravie a majetok osôb alebo nespôsobila poruchy v DS. Vlastník elektrickej prípojky má právo požiadať PMDS o zabezpečenie jej prevádzky, údržby a opráv a PMDS je povinný s vlastníkom elektrickej prípojky uzatvoriť za tým účelom zmluvu o odplatnom prevádzkovaní, údržbe a opravách elektrickej prípojky.

Zasahovať do elektrickej prípojky môže vlastník elektrickej prípojky len so súhlasom PMDS.

Vlastník odberateľskej transformačnej stanice 22/0,4 kV je povinný predložiť PMDS v lehote minimálne 15 kalendárnych dní pred plánovaným pripojením takejto stanice do DS na odsúhlasenie miestne prevádzkové predpisy (MPP). Rozsah a štruktúru MPP stanovuje PMDS podľa druhu a veľkosti stanice.

2.2 Kompenzácia vplyvu odberateľa na kvalitu napätia

PMDS špecifikuje technické podmienky pripojenia do DS vždy aj so zreteľom na možnosti zhoršenia kvality elektriny v konkrétnom mieste DS, pretože PMDS je povinný zabezpečovať distribúciu elektriny všetkým užívateľom DS podľa príslušných technických noriem, najmä podľa [13]. Ide najmä o nasledujúce zásady:

Vzhľadom na fakt, že v DS sú všetky prvky a zariadenia navzájom galvanicky prepojené, musia byť pre správnu funkciu navzájom elektromagneticky kompatibilné, a to v zmysle Smernice 2004/108/ES. Zariadenie alebo prístroj nesmie generovať elektromagnetické rušenie, ktoré by bránilo obvyklému používaniu iných zariadení a musí byť taktiež dostatočne odolné proti rušeniu, ktoré je možné v DS očakávať.

Užívateľ DS môže uviesť do prevádzky len také zariadenia, ktoré svojím spätným pôsobením neprípustne neovplyvňuje kvalitu napätia v DS a jej užívateľov. Ak PMDS na odbernom mieste zistí prekročenie povolených medzí spätných vplyvov aj pri pripojených a odsúhlasených pripojeniach do DS, užívateľ DS je povinný realizovať potrebné opatrenia na nápravu. Inak má PMDS právo takémuto užívateľovi DS obmedziť alebo prerušiť distribúciu elektriny.

Pripájané zariadenia do VN a NN DS musia disponovať takým stupňom imunity (odolnosti) proti poklesom a prerušeniam napájacieho napätia definovaným v [13], aby tieto zariadenia nevykazovali zlyhanie funkcie, prípadne nespôsobovali iné následné škody pri očakávanej frekvencii

výskytu poklesov a prerušení stanovených v [13]. PMDS nezodpovedá za prípadné škody vzniknuté z dôvodu poklesov a prerušení napájacieho napätia pri dodržaní ustanovení [13].

Pre posudzovanie prípadného vplyvu elektrických zariadení užívateľov DS na kvalitu napätia v DS pri plánovaní, pripojovaní a prevádzkovaní týchto zariadení je potrebné vychádzať z plánovacích úrovní kvalitatívnych charakteristík napätia pre konkrétne miesto v DS, ktoré určí PMDS pre jednotlivé napäťové úrovne a pre jednotlivé časti DS.

Užívateľ DS musí prevádzkovať technológiu a ostatné zariadenia takým spôsobom, aby pri jestvujúcej minimálnej tvrdosti DS v mieste pripojenia k DS nenastali negatívne vplyvy predmetných zariadení na DS, ktorých hodnota by v spoločnom napájacom bode prekračovala limity určené v Prílohe č. 2 týchto TP PMDS. Aby neboli rušené zariadenia ďalších užívateľov DS a prevádzkované zariadenia PMDS, je potrebné obmedziť spätné vplyvy miestnych zariadení na výrobu elektriny podľa Prílohy 4 týchto TP PMDS. V prípade prekročenia predmetných limitov v spoločnom napájacom bode musí odberateľ elektriny/výrobca elektriny realizovať dodatočné opatrenia v oblasti odstránenia nežiaducich vplyvov.

DS a všetky elektrické prípojky užívateľov DS pripojené k DS musia byť projektované tak, aby všetky požadované kvalitatívne charakteristiky napätia v spoločných prípojných bodoch odberateľov na všetkých napäťových úrovniach boli v súlade s Prílohou č. 2 týchto technických podmienok a v súlade s [13], [17] , [18].

Zhoršenie kvality napätia v DS, spôsobené vplyvom niektorých zariadení odberateľov elektriny, resp. výrobcov elektriny, ktoré sa prejavuje najmä napäťovou nesymetriou, kolísaním napätia, krátkodobými poklesmi napätia, rýchlymi zmenami napätia a harmonickým skreslením priebehu napätia, môže nepriaznivo ovplyvniť prevádzku DS alebo pripojených zariadení. Kvalita elektriny musí preto spĺňať požiadavky normy [13], resp. v Prílohe č. 2 týchto TP PMDS.

Pri poruchových stavoch a manipuláciách v PS, DS a zariadení k nim pripojených môže dôjsť k prechodným odchýlkam kvalitatívnych parametrov napätia od hodnôt definovaných týchto TP PMDS. Na tieto poruchové stavy sa uvedené hodnoty nevzťahujú.

Ak užívateľ DS vo svojej sieti inštaluje a využíva zariadenia na prenos signálov superponovaných na sieťovom napätí, musí takéto zariadenie vyhovovať normám [13] a [16] vrátane dodatkov. V prípade, ak užívateľ DS navrhuje použitie takéhoto zariadenia pre superponované signály v rámci DS, je nutný predchádzajúci súhlas PMDS na základe zmluvného vzťahu. Použitie týchto zariadení na prenos informácií po DS nesmie mať vplyv na kvalitu elektriny v DS. Prevádzkovanie príslušného zariadenia je možné len so súhlasom PMDS.

Na predchádzanie nebezpečenstva pre osoby a zariadenia je užívateľ DS povinný riadiť sa normami [12] a ďalej žiadať od výrobcov zariadení, aby vyhovovali parametrom kvality dodávanej elektriny v danej DS definované v [13], [17], [18].

Použitie iných frekvencií na prenos informácií po DS nesmie mať vplyv na kvalitu elektriny. Prevádzkovanie príslušného zariadenia je možné len so súhlasom PMDS.

Užívateľ DS, ktorého zariadenie spôsobuje negatívny vplyv na kvalitu napätia v DS v takej miere, že sú prekračované limity stanovené v Prílohe 2 týchto TP PMDS, je povinný ihneď urobiť nápravu alebo ihneď odpojiť takéto zariadenie od DS. Ak tak užívateľ DS neurobí, PMDS pristúpi k prerušeniu distribúcie elektriny alebo zariadenie užívateľa DS odpojí od DS.

2.3 Technické požiadavky na pripojenie a prevádzkové podmienky výrobných zdrojov

Žiadatelia o výrobu elektriny a pripojenie k DS musia poskytnúť pre spracovanie žiadosti o pripojenie všetky údaje v rozsahu Žiadosti o pripojenie zariadenia na výrobu elektriny do distribučnej sústavy SK Energy, s.r.o. a Dotazníka pre výrobne – rozšírené údaje pre výrobne ako podklady pre vypracovanie modelu DS s každým zdrojom a následné stanovenie technických podmienok pripojenia k DS.

Pod pojmom Žiadosť o pripojenie zariadenia na výrobu elektriny do distribučnej sústavy SK Energy, s.r.o. a Dotazník pre výrobne – rozšírené údaje pre výrobne sa rozumie formulár uvedený v Prílohe č. 4

Výrobcovia elektriny pripojení na napätie nn, vn sú povinní dodržať minimálne požiadavky uvedené v Prílohe č. 4.

Štandardy úprav v DS vyvolané požiadavkami na pripojenie nového zariadenia na výrobu elektriny alebo na zvýšenie maximálnej rezervovanej kapacity sú opísané v Prílohe č.1 a 4. Na týchto úpravách sa žiadateľ podieľa cenou za pripojenie.

Požiadavky na prevádzkové parametre zdroja

Pre výrobcov elektriny mimo DS sú požiadavky na elektrické parametre merané na svorkách generátorovej jednotky definované podľa spôsobu pripojenia a sú špecifikované PMDS v zmluve o pripojení.

Zdroj musí byť schopný dodávať dohodnutý výkon takým spôsobom, aby pri jestvujúcej minimálnej tvrdosti DS v mieste pripojenia k DS nenastali negatívne vplyvy zdroja na DS, ktorých hodnota by v spoločnom napájacom bode prekračovala limity dané platnými normami [13], Prílohy č. 2 týchto podmienok resp. limity uvádzané v bode 3.3 tohto dokumentu. V prípade prekročenia predmetných limitov v spoločnom napájacom bode musí prevádzkovateľ zdroja realizovať dodatočné opatrenia v oblasti odstránenia nežiaducich vplyvov.

Prevádzkovateľ zdroja je povinný odpojiť výrobu elektriny od DS na žiadosť PMDS, pri vykonávaní plánovaných rekonštrukcií, opráv, údržby a revízií na príslušnej časti DS.

PMDS písomne určí, či je pre riadenie napätia zdroja požadovaný priebežne pracujúci systém budenia s rýchlou reakciou bez nestability v celom prevádzkovom pásme zdroja. To závisí od veľkosti a typu zdroja a susedných častí DS, ku ktorým je pripojený. PMDS písomne stanoví prípadné požiadavky na koordináciu riadenia napätia v uzle DS.

Koordinácia s existujúcimi ochranami

Pri ochranách zdroja je nutné zabezpečiť nasledujúcu koordináciu s ochranami DS:

- Pri zdrojoch pripojených k DS musí výrobca elektriny dodržať vypínacie časy poruchového prúdu tečúceho do DS tak, aby sa dôsledky porúch v zariadeniach výrobcu prejavili v DS v minimálnom rozsahu. Požadované vypínacie časy porúch sa merajú od začiatku vzniku poruchového prúdu až do zahasenia oblúka a budú špecifikované zo strany PMDS tak, aby zodpovedali požiadavkám pre príslušnú časť DS.
- O nastavení ochrán ovládajúcich vypínače alebo o nastavení automatického spínacieho zariadenia (záskoku) v ktoromkoľvek bode pripojenia k DS sústave sa písomne dohodnú PMDS a užívateľ DS v priebehu konzultácií pred pripojením. Tieto hodnoty nemôžu byť zmenené bez predchádzajúceho súhlasu PMDS.
- Pri ochranách zdroja treba zabezpečiť koordináciu, resp. odpojenie zdroja, ktorý dodáva elektrinu do vedenia vybaveného automatikami opätovného zapínania.
- Ochrany zdrojov nesmú pôsobiť pri krátkodobej nesymetrii, vyvolanej likvidáciou poruchy záložnou ochranou.
- O veľkosti možnej nesymetrie napätia v sieti upovedomí PMDS budúceho výrobcu elektriny pri prerokovávaní pripojovacích podmienok.

2.4 Miesto pripojenia, odberné el. zariadenie, meracie miesto, spôsob merania a druh určeného meradla

Miesto pripojenia je deliacim miestom, rozhraním medzi DS a zariadením (inštaláciou) odberateľa elektriny. Miesto pripojenia určuje PMDS v súlade s technickými podmienkami pripojenia PMDS v zmluve o pripojení.

Odberným elektrickým zariadením je zariadenie, ktoré slúži na odber elektriny a ktoré je možné pripojiť na PS alebo DS alebo na elektrickú prípojku. Odberné elektrické zariadenie zriaďuje, prevádzkuje a za jeho údržbu, bezpečnú a spoľahlivú prevádzku zodpovedá osoba, ktorá s PMDS uzatvorila zmluvu o pripojení. Osoba, ktorá s PMDS uzatvorila zmluvu o pripojení je povinná udržiavať odberné elektrické zariadenie v technicky zodpovedajúcom stave a poskytovať na požiadanie PMDS v lehote do 90 dní odo dňa vyžiadania technické údaje a správy z odbornej prehliadky a z odbornej skúšky v rozsahu, aký stanoví PMDS pre spoľahlivé a bezpečné fungovanie pripojeného odberného elektrického zariadenia; ak nepredloží požadované údaje a správy PMDS v lehote 90 dní, považuje sa jej odberné elektrické zariadenie za technicky nevyhovujúce.

Žiadateľ o pripojenie do DS je povinný pred pripojením k DS vybudovať na vlastné náklady meracie miesto, ktoré zahŕňa všetky obvody, istiace prvky a konštrukčné dielce meracej súpravy okrem elektromera, prijímača HDO alebo prepínacích hodín, ktoré dodá PMDS. Žiadateľ o pripojenie do DS je povinný meracie miesto vybudovať na verejne prístupnom mieste, určenom PMDS, za účelom merania tokov elektriny (odber/dodávka). Žiadateľ o pripojenie a odberateľ elektriny/výrobca elektriny sú povinní zabezpečiť, aby meracie miesto bolo na verejne prístupnom mieste nepretržite počas celej doby trvania pripojenia odberného elektrického zariadenia odberateľa elektriny/zariadenia na výrobu elektriny výrobcu elektriny do DS. Elektromer, ktorý plní úlohu určeného meradla pre zúčtovanie je vlastníctvom PMDS. Ostatné zariadenia meracieho miesta vrátane meracích transformátorov sú vo vlastníctve žiadateľa o pripojenie do DS, pokiaľ sa s PMDS nedohodne inak.

Pri budovaní meracieho miesta je žiadateľ o pripojenie do DS povinný riadiť sa pokynmi PMDS. Obchodné meranie zabezpečuje PMDS. Na účely merania sa využíva súbor technických prostriedkov obsluhovaný vyškoleným personálom PMDS, ktorý sa označuje ako systém obchodného merania.

Parametre pre štandard systému obchodného merania a odpočtu PMDS

Napäťová úroveň MM	Maximálna rezervovaná kapacita	Trieda presnosti podľa 210/2000		Trieda podľa 294/2005	Merané hodnoty	Odpočet	
		MT	EM	EM		Dáta	Početnosť
VN	nad 0,5 MW	0,5S	0,5	C	Profily v 4Q	15min. profily	1 x denne
	pod 0,5 MW	0,5S	0,5	C	Profily v 4Q	15min. profily	1 x mesačne
NN	0,5 - 0,15MW	0,5S	1	B	Profily v 4Q	15min. profily	1 x mesačne
	pod 0,15 MW	0,5S	2	A	Registre čin. en	Registre	1 x ročne
	Priame meranie do 80 A		2	A	Registre čin. en.	Registre	1 x ročne

Vysvetlivky: MM – meracie miesto
MT – merací transformátor
EM – elektromer
4Q – 4 kvadrantné meranie (P+, P-, Q+, Q-)
210/2000 – Vyhláška č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov.
294/2005 – Nariadenie vlády č. 294/2005 Z. z. o meradlách

Elektromer, ktorý vyhovuje platným právnym predpisom pred účinnosťou nariadenia vlády č. 294/2005 Z. z. v znení neskorších predpisov, možno umiestniť na trh a do prevádzky na účely merania, na ktoré sa musí používať určené meradlo, do uplynutia platnosti schválenia typu tohto elektromeru, alebo ak schválenie typu je na dobu neobmedzenú, tak najneskôr do 30. októbra 2016.
Systém obchodného merania má svoj štandard pre tri skupiny odberných miest podľa výšky maximálnej rezervovanej kapacity:

- Na napäťovej úrovni vn je použitá meracia súprava pozostávajúca z určených meradiel so záznamom profilu záťaže, z meracích transformátorov prúdu a napätia, svorkovnic a spojovacích vodičov, ktoré sú zapojené pomocou spojovacích vodičov do meracieho obvodu v zmysle príslušných platných právnych predpisov.
- Na napäťovej úrovni nn v závislosti od rezervovanej kapacity:
  a) nad 0,5 MW je použitá meracia súprava pozostávajúca z určeného meradla so záznamom profilu záťaže, z meracích transformátorov prúdu, svorkovníc a spojovacích vodičov, ktoré sú zapojené pomocou spojovacích vodičov do meracieho obvodu v zmysle príslušných platných právnych predpisov,
  b) od 0,15 MW do 0,5 MW je použitá meracia súprava pozostávajúca z určeného meradla so záznamom profilu záťaže, z meracích transformátorov prúdu, svorkovníc a spojovacích vodičov, ktoré sú zapojené pomocou spojovacích vodičov do meracieho obvodu v zmysle príslušných platných právnych predpisov,
  c) pod 0,15 MW je použitá meracia súprava pozostávajúca z určeného meradla bez záznamu profilu záťaže, s ročným odpočtom a lebo viz Predpis č.- 168/2015 Z.z.. O technickej realizácii merania, zbere, prenose a zázname údajov rozhodne PMDS.

Za odpočet obchodného merania je zodpovedný PMDS. Lehoty vykonávania odpočtov vyplývajú z geografického umiestnenia odberného miesta s ohľadom na optimalizáciu trasy odpočtov. PMDS je oprávnený inštalovať meracie zariadenie s meraním 15-minútového profilu a upraviť periodicitu odpočtu a fakturácie aj na odberné miesta umiestnené na napäťovej úrovni nn s hodnotou maximálnej rezervovanej kapacity nižšou ako 0,15 MW v súlade s Predpisom č.- 168/2015 Z.z.. PMDS musí o takejto výmene určeného meradla informovať pripojeného užívateľa sústavy spôsobom uvedeným v platných právnych predpisoch.

PMDS je partnerom zainteresovaných strán pre oblasť prípravy, výstavby, prevádzky, kontroly a údržby systému obchodného merania. Zainteresované strany sú zároveň oprávnené používať systém obchodného merania podľa pokynov PMDS u všetkých zákazníkov a odberateľov. Obchodné meranie sa vykonáva len určenými meradlami, ktoré musia byť prevádzkované v príslušných platných právnych predpisov a platných STN. Určené meradlá sú súčasťou meracieho obvodu pozostávajúceho z PTP a PTN, svorkovníc a spojovacích vodičov jednotlivých sekundárnych obvodov.

Výrobca elektriny alebo koncový odberateľ je povinný umožniť PMDS alebo ním poverenej osobe prístup k určenému meradlu a k odbernému elektrickému zariadeniu za účelom vykonania kontroly, výmeny, odobratia určeného meradla alebo zistenia odobratého množstva elektriny. Rovnako je povinný oznámiť aj s tým súvisiace prerušenie dodávky elektriny. PMDS má právo zabezpečiť proti neoprávnenej manipulácii elektrickú prípojku a odberné elektrické zariadenie až po určené meradlo.

3. Technické podmienky na prevádzku MDS

3.1 Podrobnosti o meracích súpravách, meracích schémach a určených meradlách

Za odberné miesto sa považuje miesto odberu elektriny pozostávajúce z jedného alebo viacerých meracích bodov. Meracím bodom miesto pripojenia užívateľa sústavy do sústavy, vybavené určeným meradlom. Odberné miesto tvorí samostatne priestorovo alebo územne uzatvorený a trvalo elektricky prepojený celok, v ktorom je tok elektriny meraný jedným alebo viacerými určenými meradlami. Pokiaľ je trvalo elektricky prepojený celok prerušený, musí spĺňať aj podmienku priamej technologickej nadväznosti. Odberné miesto nie je predmetom občianskoprávnych ani obchodnoprávnych vzťahov.

Trieda presnosti meracích prístrojov v DS vn musí byť:
1. V prípade tokov elektrickej energie nad 15 MW najmenej 0,2 S pre činnú zložku a 0,5 S pre reaktančnú zložku.
2. V prípade tokov elektriny od 0,5 do 15 MW najmenej 0,5 S pre činnú zložku a 1,0 pre reaktančnú zložku.
3. V prípade tokov elektriny od 0,15 MW do 0,5 MW najmenej 1,0 S pre činnú zložku a 2,0 S pre reaktančnú zložku.
4. V prípade tokov elektriny pod 0,15 MW najmenej 2 S pre činnú zložku a 3 S pre reaktančnú zložku.

Elektromery sa pripájajú v DS vn na vyhradené jadrá PTP a PTN s triedou presnosti 0,5 S. Trieda presnosti elektromerov môže byť maximálne o jeden stupeň nižšia ako pri PTP a PTN. PTP a PTN sú tiež určenými meradlami a spolu s elektromermi a prívodmi tvoria merací obvod, v ktorom musí byť inštalovaná aj skúšobná svorkovnica. Do tohto obvodu nesmie byť pripojené žiadne iné zariadenie bez súhlasu PMDS.

Elektromery v DS nn sa pripájajú ako priame meranie do 80 A alebo na vyhradené jadrá PTP s triedou presnosti 0,5 S. Trieda presnosti elektromerov môže byť maximálne o jeden stupeň nižšia ako pri PTP. Meranie okrem toho pozostáva z ovládacieho zariadenia, ak je potrebné, nulovacieho mostíka a technického zariadenia regulujúceho veľkosť odberu pred elektromerom – hlavný istič určený PMDS.

Aby bola garantovaná včasná inštalácia meracieho zariadenia, žiadateľ o pripojenie do DS dohodne najneskôr pri spracovaní projektu s PMDS umiestnenie a druh meracieho zariadenia a prístrojových transformátorov.

Užívateľ DS je povinný zabezpečiť PMDS bezproblémový prístup k meracej súprave a súvisiacim zariadeniam. PMDS je oprávnený kontrolovať zariadenia užívateľa DS až po meracie zariadenie.

Požiadavky na prístrojové vybavenie

Prístrojové transformátory
Trieda presnosti PTP a prístrojového transformátora napätia (PTN):
0,2 % pre obchodné meranie,
0,5 % pre informatívne meranie,
5P10 pre PTP pre ochrany,
3P pre PTN pre ochrany.

Sekundárne výstupy:
PTP – 1 (5) A,
PTN – 100, 100/ √3, 100/3 V.

Prevodníky na meranie striedavých veličín
Prevodníky P, Q, U, I, f s analógovým výstupom:
základná presnosť ≤ 0,5 %,
vstup 3x 100 V združené (fázové), 3x 1 A (5 A), imp/prúd (napr. lektromery),
výstup 5 mA, 4-20 mA alebo 20 mA,
max. záťaž 3 až 5 k podľa
typu, napájanie 230 V/50 Hz.

Združené prevodníky P, Q, U,
I, f, základná presnosť ≤ 0,5 %,
vstup 3x 100 V združené alebo fázové, 3x 1 A, (5 A), výstup
sériová komunikácia, normované protokoly IEC.

Analógové meracie vstupy kanálov počítača

základná presnosť < 0,2 %,
rozlišovacia schopnosť > 12 bit,
potlačenie rušenia ≥ 60 dB/50 Hz.

3.2 Zabezpečenie parametrov kvality dodávky

Kvalitatívne parametre elektriny sú definované ako súhrn vybraných charakteristík napätia v danom bode DS za normálnych prevádzkových podmienok porovnávaných s medznými, prípadne s informatívnymi hodnotami referenčných technických parametrov v súlade so štandardom EU, resp. [13] . Uvedené charakteristiky sa nevzťahujú na:

1. prevádzkové situácie pri likvidácii porúch,
2. dočasné prevádzkové zapojenia v DS v priebehu plánovaných prác (údržba, výstavba a pod.),
3. stavy núdze.

Požadované charakteristiky napätia dodávanej elektriny pre jednotlivé napäťové hladiny sú uvedené v Prílohe č. 2.

3.3 Podrobnosti o sledovaní parametrov odberného miesta

PMDS je oprávnený sledovať vplyv užívateľa DS na DS. Toto sledovanie sa spravidla týka veľkosti a priebehu činného a jalového výkonu prenášaného odberným miestom a na zisťovanie úrovne spätných vplyvov zariadení užívateľa DS na kvalitu elektriny v DS.

V prípade, keď užívateľ DS dodáva alebo odoberá z DS činný alebo jalový výkon, ktorý prekračuje dohodnuté hodnoty pre odberné miesto alebo prevádzkou svojich energetických zariadení výrazným spôsobom zhoršuje kvalitatívne parametre napätia v mieste pripojenia, bude PMDS o tom užívateľa DS informovať a podľa potreby doloží aj výsledky takéhoto sledovania.

Užívateľ DS môže požadovať technické informácie o použitej metóde sledovania.

V prípadoch, keď užívateľ DS prekračuje dohodnuté hodnoty, je povinný neodkladne obmedziť odber alebo distribúciu (prenos) činného a jalového výkonu na rozsah dohodnutých hodnôt a urobiť nápravné opatrenia za účelom zníženia negatívnych vplyvov svojich zariadení na kvalitu napätia v DS.

Aj v prípadoch, keď užívateľ DS požaduje zvýšenie činného a jalového výkonu, ktoré neprekračuje technické možnosti odberného miesta, musí dodržať hodnotu maximálnej rezervovanej kapacity (požadovaného príkonu) podľa platnej zmluvy o pripojení, ak nepožiadal PMDS o zmenu tejto zmluvy o pripojení a táto zmena nebola technicky zabezpečená.

3.4 Výmena informácií o prevádzke

Závažné udalosti

V prípadoch, keď udalosť v DS alebo sústave užívateľa DS mala alebo môže mať významný vplyv na sústavu kohokoľvek zo zainteresovaných, bude táto udalosť písomne ohlásená prevádzkovateľovi príslušnej sústavy. Takáto udalosť bude označená ako ,,závažná udalosť". Bez toho, že by sa tým obmedzoval všeobecný vyššie uvedený opis, budú medzi závažné udalosti zahrnuté tie, ktoré majú alebo môžu mať za následok:

- núdzovú prevádzku zariadenia, a to buď manuálnu alebo automatickú,
- napätie mimo povoleného rozsahu,
- frekvenciu siete mimo povoleného rozsahu,
- porušenie stability sústavy.

4. Technické podmienky merania v MDS

Obchodné (fakturačné) meranie sa vykonáva na účel platby za dodanú, odobratú, prenesenú elektrinu, denné zúčtovanie a za zúčtovanie distribučných služieb. Právny a obsahový rámec je daný príslušnými právnymi predpismi. Podmienky zriadenia obchodného merania sú uvedené v Prílohe č. 3.

5. Technické podmienky poskytovania univerzálnej služby

Technické podmienky, podľa ktorých bude poskytovaná, meraná a ukončená univerzálna služba, sú upravené v PP PMDS –Podmienky pripojenia do distribučnej sústavy, prístupu do distribučnej sústavy a distribúcie elektriny, uverejnené v PP na www.sk-energy.sk.

6. Technické podmienky prerušenia dodávky elektriny

6.1 Dôvody na prerušenie alebo obmedzenie dodávky elektriny z technického hľadiska

PMDS má právo obmedziť alebo prerušiť distribúciu elektriny bez nároku na náhradu škody z technického hľadiska najmä v nasledovných prípadoch:

- pri bezprostrednom ohrození života, zdravia alebo majetku osôb a pri likvidácii týchto stavov
- pri stavoch núdze alebo pri predchádzaní stavu núdze,
- pri neoprávnenom odbere elektriny,
- pri zabránení alebo opakovanom neumožnení prístupu k meraciemu zariadeniu odberateľom elektriny alebo výrobcom elektriny,
- pri prácach na zariadeniach sústavy alebo v ochrannom pásme, ak sú plánované,
- pri poruchách na zariadeniach sústavy a počas ich odstraňovania,
- pri dodávke elektriny zariadeniami, ktoré ohrozujú život, zdravie alebo majetok osôb,
- pri odbere elektriny zariadeniami, ktoré ovplyvňujú kvalitu a spoľahlivosť dodávok elektriny, a ak odberateľ elektriny nezabezpečil obmedzenie týchto vplyvov dostupnými technickými prostriedkami,
- pri dodávke elektriny zariadeniami, ktoré ovplyvňujú kvalitu a spoľahlivosť dodávok elektriny, a ak výrobca elektriny nezabezpečil obmedzenie týchto vplyvov dostupnými technickými prostriedkami.

6. 2 Postup pri plánovaných rekonštrukciách a opravách zariadení MDS

Plánovanie opráv a údržby (vrátane likvidácie dôsledkov porúch) je súhrn činností a technicko-organizačných opatrení zameraných na spoľahlivý chod DS. Za údržbu, opravy a likvidáciu poruchových stavov zodpovedá majiteľ príslušného zariadenia. Údržbové práce sa delia na údržbu preventívnu plánovanú a neplánovanú (odstránenie poruchových stavov).
Účelom plánovania opráv a údržby je definovanie základných pravidiel a určenie postupov na zabezpečenie bezporuchovej prevádzky zariadení DS a stanovenie právomoci a zodpovednosti útvarov údržby.

Na základe periodicity prehliadok elektroenergetických zariadení, stanovených výrobcom a zistených porúch zariadení sú stanovené požiadavky na odstávku zariadení, ktoré sú uplatňované a nasledne realizované prostredníctvom ročného plánu vypínania zariadení, ktorý je postupne upresňovaný v mesačných, týždenných a denných plánoch prípravy prevádzky vn.

Neplánované práce povoľuje PMDS len vo výnimočných prípadoch, a to pri likvidácii porúch, keď hrozí nebezpečenstvo z omeškania alebo pri ohrození zdravia alebo života.

Údržba na zariadení DS sa vykonáva v zmysle poriadku preventívnej údržby, ktorý je k dispozícii u PMDS.
Vyhotovený záznam o príslušnej prehliadke sa po odstránení zistených chýb archivuje v zmysle vnútorného predpisu PMDS do nasledujúcej prehliadky. PMDS v súlade s plánom preventívnej údržby počas vykonávania prác, pri ktorých je nutné časti zariadení vypnúť, môže meniť spôsob prevádzky príslušnej časti zariadenia. Počas realizácie údržby možno v danej lokalite obmedziť distribúciu elektriny v súlade s [3].

6.3 Postup pri haváriách a poruchách na zariadeniach MDS a spôsob odstraňovania ich následkov

Pri výskyte závažných porúch alebo havárií na zariadeniach DS sú PMDS (poverení zodpovední pracovníci) a dotknuté subjekty povinné postupovať podľa vypracovaných havarijných plánov, resp. podľa prevádzkových inštrukcií, stanovujúcich postupy riešenia typových porúch v DS 22 kV.

Havarijný plán resp. prevádzková inštrukcia stanovujúca postupy riešenia typových porúch v DS 22 kV, obsahuje informácie v stručnej, jasnej a prehľadnej forme so zohľadnením miestnej situácie, zvyklostí a organizačnej štruktúry PMDS. Aktualizácia havarijných plánov sa vykonáva pri významných zmenách v štruktúre DS.

Dôležitá je nutnosť koordinácie s havarijnými plánmi susedných DS, resp. ďalších dôležitých užívateľov DS.

Jeho hlavné časti tvoria:

- stručný opis DS vrátane vonkajších prepojení,
- organizačná schéma s opisom základných vzťahov a zodpovednosti,
- havarijný vypínací a frekvenčný plán, plán obmedzovania spotreby
- prehľad kapacít pre prevádzku, údržbu a opravy,
- pracovné pokyny pre jednotlivé havarijné plány vybraných dôležitých objektov,
- plán na predchádzanie stavov núdze a na obnovu prevádzky zariadení DS
- riešenie typových poruchových stavov v DS 110 kV a 22 kV.

6.4 Spôsob oznamovania prerušenia alebo obmedzenia dodávky elektrickej energie

PMDS oznamuje začiatok plánovaného obmedzenia alebo prerušenia distribúcie elektriny vrátane času jej trvania v súlade s platnými právnymi predpismi a PP MDS.

7. Technické podmienky odpojenia z distribučnej sústavy

7.1 Dôvody na odpojenie zo sústavy z technického hľadiska

Dôvody na stratu práva na pripojenie do DS z technického hľadiska vznikajú pri neplnení niektorej z povinností, ktoré odberateľovi elektriny ukladá zákon [3]:

- umožniť PMDS montáž určeného meradla a zariadenia na prenos informácií o nameraných údajoch,
- udržiavať odberné elektrické zariadenie v stave, ktorý zodpovedá technickým požiadavkám,
- spĺňať technické podmienky a obchodné podmienky pripojenia k sústave a prístupu do sústavy,
- dodržiavať pokyny dispečerského riadenia elektrizačnej sústavy,
- prijať technické opatrenia, ktoré zabránia možnosti ovplyvniť kvalitu dodávky elektriny.

Odberateľ, ktorému bolo zo strany PMDS preukázané neplnenie si povinností alebo porušenie stanovených technických podmienok pripojenia, je povinný urobiť nápravu alebo odpojiť od DS zariadenia, ktoré tieto problémy vyvolávajú, a to neodkladne alebo v termíne určenom PMDS.

Ak nebude v PMDS určenej lehote urobená náprava a nepriaznivý stav trvá aj naďalej, bude takýto odberateľ elektriny odpojený od DS bez nároku na náhradu škody.

7.2 Postup pri nedodržiavaní bezpečnostných a prevádzkových predpisov

V prípade zistenia porušovania bezpečnostných a prevádzkových predpisov je potrebné ihneď vykonať opatrenia zo strany PMDS a dotknutých subjektov vedúce k urýchlenému zjednaniu nápravy.

Postup rokovania a zodpovednosť zúčastnených strán je určená príslušnými právnymi predpismi týkajúcimi sa bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.

7.3 Technický postup pri odpájaní z distribučnej sústavy

Spôsob odpájania jednotlivých zariadení od DS určí PMDS pre každý prípad zvlášť, pričom prihliada na:

- napäťovú úroveň, na ktorej je realizované odpojenie,
- možnosti danej časti DS,
- spôsob prevádzky pripojených zariadení,
- bezpečnosť a ochranu zdravia,
- zabránenie vzniku prípadných škôd, resp. minimalizácia škôd na majetku.

8. Technické podmieny riadenia elektrizačnej sústavy Slovenskej republiky

8.1 Základné pravidlá riadenia PMDS

Základné pravidlá riadenia DS sú záväzne stanovené v Dispečerskom poriadku na riadenie elektrizačnej sústavy Slovenskej republiky.

8.2 Koordinácia a spolupráca s prevádzkovateľmi susedných DS

Základnou podmienkou spoľahlivej a bezpečnej prevádzky ES SR je úzka spolupráca a koordinácia všetkých zložiek dispečerského riadenia vo všetkých oblastiach dispečerského riadenia. Slovenský elektroenergetický dispečing (SED) je dispečingom PPS a je nadradený dispečingu PMDS. Dispečingy na vymedzenom území alebo na časti vymedzeného územia sú povinné spolupracovať.

Základné pravidlá riadenia DS v mimoriadnych situáciách

Z hľadiska prevádzky ES SR sú definované 4 základné stavy

a) Normálny stav ES SR = synchrónna prevádzka, paralelné prepojenie s ostatnými elektrizačnými sústavami. Regulácia frekvencie a salda

odovzdávaných výkonov sa riadia platnými pravidlami medzinárodnej spolupráce. V ES SR je dodržané spoľahlivostné kritérium N-1.

b) Výstražný stav ES SR = nie je dodržané spoľahlivostné kritérium N-1 a je nedostatok regulačného výkonu. V sústave sú preťažené vedenia (nad 90% dovoleného zaťaženia) alebo veľké systémové poruchy s dopadom na frekvenciu, napätie a prenosy. Dispečer SED má v tejto situácii hlavnú a koordinačnú úlohu a všetci účastníci trhu, vrátane PMDS, sú povinní bezvýhradne rešpektovať jeho pokyny, vydané za účelom obnovenia normálneho stavu ES SR. Obnovenie normálneho stavu prevádzky má najvyššiu prioritu!!!

c) Núdzový stav = sústava je oddelená alebo pracuje paralelne iba s časťou PS. Je rozdelená na asynchrónne časti s frekvenciou mimo toleranciu a nie je možné ich zregulovať na prevádzkové hodnoty. Synchrónna prevádzka sa obnovuje postupným spojovaním asynchrónnych častí a následným spojovaním so zahraničnými ES. Dispečer SED má v tejto situácii hlavnú a koordinačnú úlohu a všetci účastníci trhu, vrátane PMDS, sú povinní bezvýhradne rešpektovať jeho pokyny, vydané za účelom obnovenia normálneho stavu ES SR. Obnovenie normálneho stavu prevádzky má najvyššiu prioritu!!! V tomto prípade robí PPS opatrenia na predchádzanie stavom núdze a v prípade potreby vyhlasuje (až do odvolania) stav núdze.

d) Black-out = stav, kedy je ES SR alebo jej významná časť bez napätia. V tomto prípade vyhlasuje PPS (až do odvolania) stav núdze.Obnova prevádzky ES sa uskutočňuje podľa Plánu obnovy zo zariadení na výrobu elektriny, zabezpečujúcich štart z tmy (na ktoromsa výrazne podieľajú aj PMDS) alebo zo susedných ES na základe zmlúv. Dispečer SED má v tejto situácii hlavnú a koordinačnú úlohu a všetci účastníci trhu, vrátane PMDS, sú povinní bezvýhradne rešpektovať jeho pokyny, vydané za účelom obnovenia normálneho stavu ES SR. Obnovenie normálneho stavu prevádzky má najvyššiu prioritu. Presné postupy dispečerskej služby PMDS vo väzbe na riadiace akty PPS pre vyššie uvedené mimoriadne stavy sú zadefinované v prevádzkových inštrukciách PMDS.

9. Technické podmienky na stanovenie kritérií technickej bezpečnosti distribučnej sústavy

9.1 Bezpečnosť pri práci na zariadeniach distribučnej sústavy

Pravidlá bezpečnosti práce na zariadeniach DS slúžia na zabezpečenie bezpečnosti práce v sústave, ktoré bude PMDS aplikovať takým spôsobom, aby boli splnené požiadavky EZ a ďalších zákonných predpisov a podmienok v rámci povolenia ÚRSO na distribúciu elektriny.

Od užívateľov DS sa vyžaduje, aby dodržovali rovnaké pravidlá a normy pre zabezpečenie bezpečnosti práce pri výkone prác a skúšok v odbernom mieste medzi PMDS a užívateľom DS.
Pravidlá zabezpečenia bezpečnosti práce je povinný dodržiavať PMDS a všetci užívatelia DS vrátane tých, ktorí sú s nimi vo vzájomnom vzťahu vrátane:

- výrobcov elektriny,
- ďalších PMDS, ktorí sú pripojení k tejto DS,
- odberateľov elektriny z napäťovej úrovne vn,
- všetkých ostatných, ktorých podľa uváženia určí PMDS.

9.2 Obmedzovanie spotreby v mimoriadnych situáciách

Prevádzkové predpisy pre DS sa týkajú opatrení na riadenie spotreby pri stavoch núdze alebo pri činnostiach bezprostredne brániacich jej vzniku, ktoré zabezpečuje PMDS alebo užívateľ DS s vlastnou sústavou pripojenou k tejto DS podľa vyhlášky MH SR č. 459/2008 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o postupe pri vyhlasovaní stavu núdze, o vyhlasovaní obmedzujúcich opatrení pri stavoch núdze a o opatreniach zameraných na odstránenie stavu núdze. Táto časť platí pre:

- zníženie odberu,
- zníženie odoberaného výkonu vybraných odberateľov elektriny v súlade s vyhláseným stupňom regulačného plánu (v zmysle zmluvy s PMDS...),
- prerušenie dodávky elektriny podľa havarijného vypínacieho plánu nezávisle od frekvencie sústavy,
- automatické frekvenčné vypínanie podľa frekvenčného plánu v závislosti od poklesu frekvencie sústavy.

Označenie riadenia spotreby zahrnuje všetky tieto spôsoby slúžiace na dosiahnutie novej rovnováhy medzi zdrojmi a spotrebou.

Všetky opatrenia v ES SR koordinuje dispečing prevádzkovateľa Prenosovej sústavy (SED)!).
Cieľom je stanoviť postupy umožňujúce PMDS dosiahnuť zníženie spotreby za účelom zabránenia vzniku poruchy alebo preťaženia ktorejkoľvek časti elektrizačnej sústavy bez toho, aby došlo k neprípustnej diskriminácii jedného alebo skupiny odberateľov elektriny. PMDS sa pritom riadi vyhláškou o stave núdze, prevádzkovým poriadkom PS a ďalšími predpismi.

Táto časť platí pre PMDS a užívateľov DS. Neplatí pre dodávky z DS určené pre jadrové zdroje. Riadenie spotreby, ktoré vykonáva PMDS, môže ovplyvniť PMDS pripojeného k tejto DS i jeho odberateľov.

Postup pri opatreniach stavu núdze

Opatrenia na zníženie odberu v rámci DS:

- PMDS môže na predchádzanie vzniku poruchy alebo preťaženia sústavy využívať prostriedky na zníženie odberu. Za použitie tohto

Využitie príslušného stupňa regulačného plánu vyhlasuje a odvoláva SED vo verejnoprávnych hromadných oznamovacích prostriedkoch v zmysle vyhlášky.

9.3 Podmienky prevádzky distribučnej sústavy pri stave núdze

Táto časť TP PMDS určuje postupy používané po celkovom alebo čiastočnom odstavení DS, ktoré PMDS potvrdil a oznámil, že po vyrozumení PMDS tieto postupy využije.

PMDS je povinný vykonávať opatrenia a postupy vyplývajúce zo stavu núdze vzťahujúce sa k jeho DS. Táto povinnosť vyplýva z EZ. Podrobnosti stanovuje vyhláška o stave núdze.

9.4 Rozvoj distribučnej sústavy

Smernica č. 2003/54/ES stanovuje povinnosť umožniť prístup oprávneným užívateľom DS po splnení technických podmienok. Pri užívaní DS je však naďalej PMDS zodpovedný za udržanie spoľahlivej a bezpečnej prevádzky zodpovedajúcej danému stavu techniky. Na zabezpečenie týchto úloh má PMDS okrem iného zabezpečiť plánovanie opráv a údržby zariadení, ich vykonávanie, vypracovanie plánu obrany proti šíreniu porúch a plánovať rozvoj DS podľa prognóz zaťaženia a výroby.

Povinnosť zabezpečovania údržby majú aj všetci majitelia zariadení elektrických staníc a zariadení na výrobu elektriny, ktoré majú priamy vplyv na spoľahlivosť a bezpečnosť DS. Užívatelia DS majú taktiež povinnosť plánovania a nahlasovania požiadaviek na vypínanie zariadení útvaru koordinácie prevádzky PMDS a sú povinní poskytovať všetky potrebné údaje k plánovaniu rozvoja DS.

Plánovanie rozvoja DS je nepretržitou činnosťou, ktorej výsledkom je zabezpečenie jej spoľahlivého chodu. Osobitná pozornosť musí byť venovaná koordinácii plánovania DS na miestach prepojenia so susednými DS

Technické podmienky prevádzkovateľa miestnej distribučnej sústavy

Príloha č. 1 Štandardy pripojenia zariadení k MDS

Bratislava 1. 4. 2015

Obsah

Úvod 39
1. Štandardné spôsoby pripojenia 40
1.1 Sústava nízkeho napätia nn 40
1.2 Sústava vysokého napätia vn 41
2. Štandardné spôsob ukončenia
2.1 Pripojenie zaslučkovaním 41
2.2 Pripojenie lúčového vývodu 41
3. Elektrické prípojky 42
3.1 Základné členenie elektrických prípojok 42
3.2 Začiatok elektrických prípojok. 42
3.3 Ukončenie elektrických prípojok 42
3.4 Opatrenia na zaistenie bezpečnosti prípojok 43
3.5 Prípojky nízkeho napätia 43
3.6 Prípojky vysokého napätia (vn) 45

ÚVOD

V prílohe sú popísané prevedenia úprav alebo výstavby DS vyvolané požiadavkou žiadateľa na pripojenie nového odberného miesta alebo zvýšenia maximálne rezervovanej kapacity existujúceho odberného miesta. Na týchto úpravách sa žiadateľ o pripojenie podieľa cenou za pripojenie.

1. Štandardné spôsoby pripojenia

Vlastné prevedenie pripojenia je rozdielne podľa menovitého napätia tej časti distribučnej sústavy, ku ktorej bude odberné miesto pripojené.

1.1 Sústava nízkeho napätia nn

Pripojenie z vonkajšieho vedenia nn

- rozšírenie vonkajšieho vedenia realizované rovnakým spôsobom (holé vodiče, izolované vodiče, závesné káblové vedenie) ako existujúce vedenia,
- elektrická prípojka realizovaná závesným káblom alebo káblom v zemi.

Pripojenie káblovým vedením nn

- rozšírenie káblového vedenia rovnakou technológiou, akou je zrealizované existujúce vedenie,
- zaslučkovanie existujúceho káblového vedenia, v tomto prípade sa začína pripojenie odberných zariadení pripojením hlavného domového vedenia alebo odbočením k elektromeru z istiacich prvkov v skrini v majetku PMDS,
- elektrickou prípojkou z káblovej skrine (existujúcej, upravenej existujúcej alebo novej) alebo samostatným vývodom z rozvádzača nn distribučnej trafostanice.

1.2 Sústava vysokého napätia vn

Pripojenie z vonkajšieho vedenia vn

- úprava vonkajšieho vedenia realizovaná rovnakým spôsobom ako existujúce vedenie,
- elektrická prípojka odbočujúca z existujúceho vedenia v mieste podperného bodu, zhotovená vonkajším alebo káblovým vedením.

Pripojenie káblovým vedením vn

- zaslučkovanie káblového vedenia,
- zhotovením dvoch prívodov z dvoch elektrických staníc vn,
- zhotovenie jednej elektrickej prípojky z elektrickej stanice vn.

2. Štandardné ukončenie

2.1 Pripojenie zaslučkovaním:

nízke napätie

- káblová skriňa pre slučkové pripojenie,

vysoké napätie

- transformačná stanica vn/nn, ktorá má na strane vn dve miesta na pripojenie káblových vedení, použité transformačné stanice musia byť kompatibilné s technológiou PMDS,

2.2 Pripojenie lúčového vývodu:

nízke napätie

- káblová alebo prípojková skriňa s jednou súpravou poistiek,

vysoké napätie

- transformačná stanica vn/nn, kompatibilná s používanou technológiou PMDS, ktorá má na strane vn jedno miesto na pripojenie napájacieho napätia,

  a) pre pripojenie z vonkajšieho vedenia je to vonkajšia stožiarová transformačná stanica,

  b) pre pripojenie káblovým vedením je to murovaná, panelová alebo kompaktná nadzemná TS,

3. Elektrické prípojky

Elektrická prípojka je určená na pripojenie odberných elektrických zariadení. Elektrické prípojky musia zodpovedať príslušným platným predpisom, napr. STN 33 3320: Elektrické prípojky, súbor noriem STN 33 2000: Elektrotechnické predpisy, PNE 33 2000-1: 2008 Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom v prenosovej a distribučnej sústave.
Elektrická prípojka podľa zákona [3] môže byť súčasťou DS. Prevádzkovateľ DS má právo rozhodnúť o mieste a spôsobe napojenia žiadateľa.

Vlastník elektrickej prípojky je povinný pred jej uvedením do prevádzky, resp. po rekonštrukcii odovzdať PMDS plán skutočného vyhotovenia elektrickej prípojky aj v digitálnej forme PMDS a geodetické zameranie elektrickej prípojky.

Vlastník elektrickej prípojky je povinný zaistiť jej prevádzku, údržbu a opravy tak, aby elektrická prípojka neohrozila život, zdravie a majetok osôb alebo nespôsobovala poruchy v DS alebo v PS. V zmysle energetického zákona [3] môže vlastník elektrickej prípojky o túto činnosť požiadať PMDS, ktorý je povinný ju za poplatok vykonávať na základe zmluvného vzťahu.

3.1 Základné členenie elektrických prípojok

Elektrické prípojky sa podľa vyhotovenia delia na:

- elektrické prípojky zhotovené vonkajším vedením,
- elektrické prípojky zhotovené káblovým vedením,
- elektrické prípojky zhotovené kombináciou oboch spôsobov.

Elektrické prípojky sa podľa napätia delia na:

- elektrické prípojky nízkeho napätia (nn),
- elektrické prípojky vysokého napätia (vn),

3.2 Začiatok elektrických prípojok

Elektrická prípojka podľa zákona [3] sa začína odbočením elektrického vedenia od DS smerom k odberateľovi elektriny. Odbočením elektrického vedenia v elektrickej stanici je jeho odbočenie od spínacích a istiacich prvkov, prípadne od prípojníc. V ostatných prípadoch sa za odbočenie elektrického vedenia považuje jeho odbočenie od vzdušného alebo káblového vedenia.

Časť elektrickej prípojky z vonkajšieho vedenia NN realizovanej káblovým vedením na podpernom bode od svorky po istiacu skrinku vrátane realizuje PMDS na svoj náklad na základe Zmluvy o pripojení. Táto časť elektrickej prípojky sa považuje za súčasť DS.

V elektrickej stanici sú spínacie a istiace prvky zariadením DS, armatúry vodičov (oká), ktoré po odpojení vodiča od spínacieho alebo istiaceho prvku ostávajú na vodiči, sú súčasťou elektrickej prípojky.

V prípade vonkajšieho vedenia sú vodiče vedenia súčasťou zariadenia DS. Svorka (akéhokoľvek vyhotovenia) je už súčasťou elektrickej prípojky. Odbočná podpera (aj keby bola zriadená súčasne s elektrickou prípojkou) je súčasťou hlavného vedenia, t. j. DS.

V prípade káblového vedenia je kábel súčasťou zariadenia DS. Odbočná spojka (akejkoľvek konštrukcie) je súčasťou elektrickej prípojky. Zariadenie, ktoré je v priamom kontakte s rozvodným zariadením DS, podlieha schváleniu PMDS. Toto zariadenie musí byť kompatibilné s ostatnými zariadeniami DS.

3.3 Ukončenie elektrických prípojok

Elektrická prípojka nízkeho napätia sa končí pri vonkajšom vedení hlavnou domovou poistkovou skriňou, pri káblovom vedení hlavnou domovou káblovou skriňou, ktoré sú súčasťou elektrickej prípojky a sú umiestnené na verejne prístupnom mieste. Ak hlavná domová poistková skriňa na objekte nie je zriadená, vonkajšia elektrická prípojka sa končí na poslednom podpernom bode, alebo na hranici objektu odberateľa elektriny.

Hlavná domová poistková skriňa musí byť plombovateľná a s uzáverom pre rozvodné zariadenia.
Hlavná domová káblová skriňa musí byť plombovateľná a s uzáverom na kľúč pre rozvodné zariadenia.
Hlavná domová poistková skriňa aj hlavná domová káblová skriňa sú podľa zákona [3] súčasťou elektrickej prípojky a umiestňujú sa na trvale verejne prístupnom mieste, odsúhlasenom s PMDS tak, aby bol k nej umožnený prístup aj bez prítomnosti odberateľa elektriny.

Elektrická prípojka vysokého napätia a veľmi vysokého napätia sa končí pri vzdušnom vedení kotvovými izolátormi na odberateľovej stanici, pri káblovom vedení káblovou koncovkou v odberateľovej stanici; kotvové izolátory a káblové koncovky sú súčasťou elektrickej prípojky.
Nosná konštrukcia, na ktorej sú kotevné izolátory upevnené, je súčasťou stanice.

3.4 Opatrenia na zaistenie bezpečnosti prípojok

Elektrické prípojky, ich dimenzovanie a istenie musí zodpovedať príslušným platným predpisom, napr STN 33 2000: Elektrotechnické predpisy, PNE 33 2000-1: 2008 Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom v prenosovej a distribučnej sústave, PNE 33 2000-2: 2004 Stanovenie základných charakteristík vonkajších vplyvov pôsobiacich na elektrické zariadenia prenosovej a distribučnej sústavy.
Uzemňovanie musí zodpovedať [4].
Vybavenie elektrických prípojok vn proti poruchovým a nenormálnym prevádzkovým stavom musí byť selektívne a kompatibilné so zariadeniami DS a zodpovedať napr. STN 33 3051: 1992 Ochrany elektrických strojov a rozvodných zariadení.

Druh a spôsob technického riešenia elektrickej prípojky stanoví PMDS v pripojovacích podmienkach.Technické riešenie je ovplyvnené hlavne spôsobom vybudovania zariadenia PMDS v mieste pripojenia, štandardmi pripojenia PMDS a platnými STN.V tejto súvislosti parametre a nastavenie ochrán zaslučkovaných vedení stanovuje PMDS. Ich dodržiavanie a funkčnosť dokladuje vlastník elektrickej prípojky alebo zaslučkovanej ES protokolom z preventívnej údržby v predpísaných lehotách na požiadanie PMDS.

3.5 Elektrické prípojky nízkeho napätia

Pre novobudované a rekonštruované elektrické prípojky nízkeho napätia platia pravidlá uvedené v tomto dokumente. Elektrické prípojky zhotovené v minulosti sa posudzujú podľa právnych predpisov a technických a iných noriem, ktoré platili v čase ich výstavby.

Elektrické prípojky nn zhotovené vonkajším vedením

Elektrická prípojka nn slúži na pripojenie jednej nehnuteľnosti, v obzvlášť odôvodnených prípadoch je možné so súhlasom PMDS pripojiť jednou elektrickou prípojkou aj viacej nehnuteľností. Ak je zhotovené pre jednu nehnuteľnosť viacero elektrických prípojok, musí byť táto skutočnosť odsúhlasená PMDS a vyznačená v každej prípojkovej skrini tejto nehnuteľnosti.

Z hľadiska zabezpečenia prevádzky DS má PMDS právo na vykonanie nevyhnutného zásahu na elektrickej prípojke odberateľa elektriny v mieste odbočenia elektrickej prípojky od DS po prvý istiaci a rozpojovací prvok.

Elektrická prípojka musí byť zhotovená s plným počtom vodičov rozvodného zariadenia PMDS v mieste odbočenia elektrickej prípojky. Iba vo výnimočných prípadoch, odôvodnených charakterom malého odberu (predajné stánky, pútače, reklamné zariadenia a pod.), je možné vyhotoviť elektrickú prípojku s menším počtom vodičov. Minimálne prierezy vodičov pre nadzemné vedenia sú 16 mm2 AlFe pri holých vodičoch a 16 mm2 pri závesných kábloch. Pri použití iných materiálov alebo inej konštrukcie vodičov (izolované vodiče, medené vodiče a pod.) musia byť zachované také isté elektrické a mechanické vlastnosti elektrickej prípojky.

Pre elektrické prípojky sa štandardne používajú závesné káble a izolované vodiče.
Použitie nadzemných vzdušných vedení je možné iba v extraviláne. Pri stavbe novej a rekonštrukcii existujúcej elektrickej prípojky musia byť uskutočnené dostupné technické opatrenia na zamedzenie neoprávnenému odberu elektriny. Prípojková skriňa (hlavná domová poistková skriňa) je súčasťou elektrickej prípojky. Umiestňuje sa podľa zákona [3] na verejne prístupnom mieste, odsúhlasenom s PMDS tak, aby bol k nej umožnený prístup aj bez prítomnosti odberateľa elektriny. Umiestnenie prípojkových skríň musí vyhovovať napr. STN 33 3320: Elektrické prípojky.

Istenie v prípojkovej skrini musí byť aspoň o jeden stupeň vyššie (z radu menovitých prúdov podľa [5]), ako je istenie pred elektromerom. Pritom je potrebné dodržať zásady voľby istiacich prvkov podľa [6]. Na istenie môžu byť použité poistky závitové, nožové a pod. Ak je v prípojkovej skrini viacero súprav poistiek či iných istiacich prvkov, musí byť pri každej súprave trvanlivo vyznačené, pre ktoré odberné miesto je poistková súprava určená. Vyhotovenie prípojok musí zodpovedať [7].

Elektrické prípojky nn zhotovené káblom
Elektrická prípojka slúži na pripojenie jednej nehnuteľnosti, v obzvlášť odôvodnených prípadoch je možné so súhlasom PMDS pripojiť jednou elektrickou prípojkou viacero nehnuteľností.

Ak je pre jednu nehnuteľnosť zhotovených výnimočne viacero elektrických prípojok, musí byť táto skutočnosť odsúhlasená PMDS a táto skutočnosť musí byť vyznačená v každej prípojkovej skrini tejto nehnuteľnosti.

Ak je pripojenie nehnuteľnosti uskutočnené zaslučkovaním kábla distribučného rozvodu PMDS, pripojenie odberných elektrických zariadení sa začína v tomto prípade pripojením hlavného domového vedenia alebo odbočením k elektromeru z istiacich prvkov v skrini, ktoré je majetkom DS.

V prípadoch odbočenia spojkou tvaru„T“ ostáva táto časť vedenia a spojka z dôvodov údržby a opráv súčasťou DS až po miesto prvého istenia od odbočenia (v súlade so zákonom [3]).

Káblové elektrické prípojky musia byť zhotovené vždy s plným počtom vodičov rozvodného zariadenia PMDS v mieste pripojenia.

Prípojková skriňa musí byť uzamykateľná uzáverom odsúhlaseným PMDS.

Minimálne prierezy káblov sú 4 x16 mm2 Al. Pri zhotovení elektrickej prípojky odbočením tvaru T je minimálny prierez 4 x 25 mm2. Ak sa použije kábel s medenými vodičmi, je minimálny prierez o stupeň nižší.

Prípojková skriňa (hlavná domová káblová skriňa) je súčasťou elektrickej prípojky. Umiestňuje sa podľa zákona [3] na verejne prístupnom mieste, odsúhlasenom PMDS tak, aby bol k nej umožnený prístup aj bez prítomnosti odberateľa elektriny. Umiestnenie nesmie zasahovať do evakuačnej cesty. Pred prípojkovou skriňou musí byť voľný priestor so šírkou minimálne 0,8 m na bezpečné vykonávanie prác a obsluhy. Spodný okraj skrine má byť 0,6 m nad definitívne upraveným terénom. S ohľadom na miestne podmienky je možné po prerokovaní s PMDS odlišné umiestnenie. Neodporúča sa umiestnenie vyššie ako 1,5 m.

Istenie v prípojkovej skrini musí byť aspoň o jeden stupeň vyššie (z radu menovitých prúdov podľa [5], ako je istenie pred elektromerom. Pritom je potrebné dodržať zásady voľby istiacich prvkov podľa [6]). Ak sa nachádza v prípojkovej skrini viacej súprav poistiek či iných istiacich prvkov, musí byť pri každej súprave trvanlivo vyznačené, pre ktoré odberné miesto je poistková súprava určená.

Uloženie káblovej elektrickej prípojky musí byť v súlade s [10] a aj napr. s PNE 38 2161: Predpisy pre kladenie silnoprúdových elektrických vedení, STN 73 6005: 1985 Priestorová úprava vedení technického vybavenia.

Elektrické prípojky nn zhotovené čiastočne vonkajším a čiastočne káblovým vedením
V odôvodniteľných prípadoch je možné zhotoviť elektrickú prípojku nn kombináciou vonkajšieho a káblového vedenia.

Prívodné vedenie nn
Prívodné vedenie za hlavnou domovou alebo prípojkovou skriňou je súčasťou elektrického zariadenia nehnuteľnosti. Toto zariadenie nie je súčasťou
DS. Uvedené zariadenie musí zodpovedať právnym predpisom a platným normám. Skladá sa z týchto častí:

- hlavné domové vedenie,
- odbočky k elektromerom,

- vedenie od elektromerov k podružným rozvádzačom alebo rozvodniciam,
- rozvod za podružnými rozvádzačmi.

Prívodné vedenie sa začína odbočením od istiacich prvkov alebo prípojníc v hlavnej domovej alebo prípojkovej skrini slúžiacej na pripojenie danej nehnuteľnosti.

Hlavné domové vedenie je vedenie od prípojkovej skrine až k odbočke posledného elektromera. Systém hlavného domového vedenia a jeho realizácia sa volí podľa dispozície budovy.

V budovách najviac s tromi odbernými miestami, t. j. obvykle v rodinných domoch, nie je potrebné zhotovovať hlavné domové vedenie a odbočky k elektromerom je možné zhotoviť priamo z prípojkovej skrine. V budovách s viacej ako tromi odbernými miestami sa buduje od prípojkovej skrine jedno alebo podľa potreby viacej domových vedení.

Hlavné domové vedenie musí svojím umiestnením znemožniť neoprávnený odber. Menovitý prúd istiacich prvkov hlavného domového vedenia musí byť aspoň o dva stupne (v rade menovitých prúdov podľa [5]) vyšší, ako je prúd ističov pred elektromermi.

Odbočky k elektromerom sú vedenia, ktoré odbočujú z hlavného domového vedenia na pripojenie elektromerových rozvádzačov, prípadne vychádzajú priamo z prípojkovej skrine, hlavne v prípadoch pripojenia odberných zariadení rodinných domov.

Odbočky k elektromerom môžu byť jednofázové alebo trojfázové. Prierez odbočiek k elektromerom sa volí s ohľadom na očakávané zaťaženie, minimálne 16 mm2 Al alebo 6 mm2 Cu a odbočky musia byť umiestnené a vyhotovené tak, aby sa sťažil neoprávnený odber, t. j. skrine, ktorými prechádzajú odbočky k elektromerom, musia byť upravené na zaplombovanie.

Odbočky od hlavného domového vedenia k elektromerom musia byť zhotovené a uložené tak, aby bolo možné vodiče bez stavebných zásahov vymeniť (napr. rúrky, káblové kanály, lišty, dutiny stavebných konštrukcií a pod.). Pre istenie odbočiek k elektromerom platia všeobecne platné technické normy. Pred elektromerom musí byť osadený hlavný istič s rovnakým počtom pólov, ako má elektromer fáz. Ističom je technické zariadenie umiestnené ako posledný istiaci prvok pred elektromerom zo strany napájania obmedzujúce maximálnu veľkosť odberu a zabezpečujúce vypnutie chráneného obvodu pri stanovenej úrovni nadprúdu a v stanovenom čase. Istič musí mať na štítku trvalým a nezameniteľným spôsobom uvedený menovitý prúd a charakteristiku a musí byť zaplombovateľný vrátane prípadne nastaviteľnej spúšte a výmenného modulu. Pri hlavnom ističi je povolená charakteristika typu B, výnimočne C. Charakteristika ističa„B“ sa nevyžaduje u odberných miest spoločenstiev vlastníkov bytov resp. správcov bytov, slúžiacich na pripojenie výťahov v bytových domoch.

3.6 Elektrické prípojky vysokého napätia (vn)

Pri stanovení pripojovacích podmienok spracovávaných PMDS sa vychádza z použitej technológie v predpokladanom mieste pripojenia, z technológie

odberného zariadenia, jeho významu a požiadaviek odberateľa elektriny na stupeň zaistenia distribúcie elektriny.

V prípade požiadaviek žiadateľa o pripojenia do DS na zvýšený stupeň zabezpečenia distribúcie elektriny alebo iný spôsob napojenia, ako určil PMDS, je pripojenie žiadateľa o pripojenia do DS možné riešiť vybudovaním niekoľkých elektrických prípojok z DS, pričom ide o nadštandardné pripojenie.

Elektrické prípojky vn zhotovené vonkajším vedením

Štandardne sa pripojenie odberateľa elektriny vonkajším vedením na úrovni vn rieši:

- jednou elektrickou prípojkou odbočujúcou z kmeňového vedenia,
- jednou elektrickou prípojkou odbočujúcou z prípojníc v rozvodni vn.

Nadštandardne, v prípade požiadavky odberateľa elektriny na vyšší stupeň zabezpečenosti distribúcie elektriny, je možné odberateľa elektriny pripojiť:

- vybudovaním dvojitého vedenia napojeného z okružného vedenia vn do odberateľskej stanice,
- dvoma alebo viacerými elektrickými prípojkami, pripojenými na rôzne vonkajšie vedenia vn alebo rôzne transformovne vn,
- kombináciou vyššie uvedených spôsobov.

V prípade požiadavky odberateľa elektriny na iné pripojenie (napr. na vyšší stupeň zabezpečenia distribúcie elektriny, druhé napájacie vedenie a pod.)

sa takéto pripojenie považuje za nadštandardné pripojenie.

Do každej elektrickej prípojky musí byť vložený vypínací prvok na odpojenie odberného elektrického zariadenia (transformovne vn/nn alebo vn/vn). Vypínací prvok sa umiestňuje na vhodnom a trvale prístupnom mieste.

Prípadné osadenie ďalšieho vypínacieho prvku je možné stanoviť v rámci podmienok stanovených PMDS.

Elektrická prípojka vn zhotovená vonkajším vedením sa začína odbočením z kmeňového vedenia vn, prúdová svorka je už súčasťou elektrickej prípojky. Nosná konštrukcia nie je súčasťou elektrickej prípojky vn.

Elektrické prípojky sa spravidla istia iba v elektrických staniciach vn.

Technológiu na realizáciu elektrickej prípojky odporučí PMDS v rámci pripojovacích podmienok. Použitá technológia musí byť kompatibilná s technológiou používanou PMDS. Elektrická prípojka musí byť zhotovená tak, aby spĺňala požiadavky podľa [4] a napr. STN 33 3320: Elektrické

prípojky, PNE 33 2000-1: 2008 Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom v prenosovej a distribučnej sústave.

Elektrické prípojky vn zhotovené káblovým vedením

Štandardne sa pripojenie odberateľa elektriny káblovým vedením na úrovni vn rieši:

- zaslučkovaním káblového vedenia do vstupných polí rozvodne vn, v tomto prípade sa hranica vlastníctva a spôsob prevádzkovania dohodne individuálne v zmluve o pripojení,
- zo vzdušného vedenia DS,
- vyhotovením jednej káblovej elektrickej prípojky z elektrickej stanice vn DS. Elektrická prípojka sa začína odbočením prípojníc vn v stanici DS. Súčasťou elektrickej prípojky je technológia vývodového poľa. Technológiu vývodového poľa určí PMDS v pripojovacích podmienkach, technológia musí byť kompatibilná so súčasnou technológiou stanice.

Nadštandardne v prípade požiadavky odberateľa elektriny na zvýšený stupeň zabezpečenia distribúcie elektriny dvomi alebo viacerými elektrickými prípojkami, pripojenými na rôzne káblové vedenia vn alebo transformovne vn.

Ochrana káblových vedení pred nadprúdom, skratom a pod. sa robí v napájacích elektrických staniciach v súlade napr. s STN 33 3051: 1992 Ochrany elektrických strojov a rozvodných zariadení . Vyhotovenie káblového vedenia musí zodpovedať [10].
Všeobecne prípojka vn sa končí káblovými koncovkami v odberateľskej stanici.

Elektrické prípojky vn zhotovené čiastočne vonkajším a čiastočne káblovým vedením

Časť elektrickej prípojky zhotovená vonkajším vedením musí spĺňať podmienky pre elektrické prípojky vn zhotovené vonkajším vedením.
Časť elektrickej prípojky zhotovená káblovým vedením musí spĺňať podmienky pre elektrické prípojky vn zhotovené káblovým vedením.
Pre miesto prechodu z vonkajšieho do káblového vedenia je potrebné dodržať podmienky koordinácie izolácie a ochrany zariadenia proti prepätiam.

Technické podmienky prevádzkovateľa MDS

Príloha č. 2 Kvalitatívne parametre elektrickej energie v MDS

Bratislava 1. 7. 2016

Obsah

Úvod 50
1. Charakteristiky napätia elektriny dodávanej z DS v sieťach nn a vn 54
2. Charakteristiky napätia elektriny dodávanej do DS výrobcami elektriny 55
3. Spôsoby hodnotenia parametrov kvality elektriny 56

ÚVOD

V tejto prílohe sú popísané kvalitatívne parametre elektrickej energie, ktoré sú definované ako súhrn vybraných charakteristík napätia v danom bode DS za normálnych prevádzkových podmienok **porovnávaných s medznými**, prípadne s informatívnymi hodnotami referenčných technických parametrov v súlade so štandardom EÚ, resp. [13].

Uvedené charakteristiky sa nevzťahujú na:
1.prevádzkové situácie pri likvidácii porúch,
2.dočasné prevádzkové zapojenia v DS v priebehu plánovaných prác (údržba, výstavba a pod.),
3.stavy núdze.

1. Charakteristiky napätia elektriny dodávanej z DS v sieťach nn a vn

Pre tieto napäťové hladiny jednotlivé charakteristiky napätia opisujúce kvalitu elektriny vychádzajú z technickej normy [13] v platnom znení. Norma definuje nasledujúce zaručované charakteristiky:

- rekvencia siete,
- veľkosť napájacieho napätia,
- odchýlky napájacieho napätia,
- rýchle zmeny napätia
  – veľkosť rýchlych zmien,
  – závažnosť blikania,
- nesymetria napájacieho napätia,
- harmonické zložky napätí,
- medziharmonické zložky napätí,
- úroveň napätí sieťovej signalizácie na napájacom napätí.

Charakteristiky iba s informatívnymi hodnotami:

- krátkodobé poklesy napájacieho napätia,
- krátkodobé prerušenia napájacieho napätia,
- dlhodobé prerušenia napájacieho napätia,
- dočasné prepätia sieťovej frekvencie medzi vodičmi pod napätím a zemou,
- prechodné prepätia sieťovej frekvencie medzi vodičmi pod napätím a zemou.

Požadovaná úroveň jednotlivých parametrov pre odberateľov v sieťach nn a vn je definovaná pre spoločný napájací bod siete. Všetky zaručované charakteristiky napätia musia byť v súlade s požiadavkou normy [13].

2. Charakteristiky napätia elektriny dodávanej do DS výrobcami elektriny

Výrobca dodávajúci elektrinu do DS ovplyvňuje parametre jej kvality kolísaním dodávaného prúdu, prúdovými rázmi pri pripájaní zdroja k sieti, dodávkou alebo odsávaním harmonických prúdov a prúdov signálov HDO zo siete a dodávkou alebo odsávaním spätnej zložky prúdu.

Pre elektrinu dodávanú do DS výrobcami platia v spoločnom napájacom bode parametre kvality uvedené v Prílohe č. 4 TP PMDS.

3. Spôsoby hodnotenia parametrov kvality elektriny

Pri meraní a vyhodnocovaní charakteristík napätia sa vychádza z postupov definovaných v platných technických normách, [13], [22], [23], kde sú súčasne definované i požiadavky na vlastnosti meracích súprav, ktoré zaručujú opakovateľnosť meraní.

Pri meraní charakteristík napätia je potrebné merať a vyhodnocovať tie napätia, na ktoré sú pripojované odbery, t. j. že vo štvorvodičových nn sieťach je potrebné vyhodnocovať napätia medzi fázami a stredným vodičom a taktiež združené napätia medzi fázami.
V sieťach vn sa vyhodnocuje iba združené napätia.

Technické podmienky prevádzkovateľa distribučnej sústavy

Príloha č. 3 Fakturačné meranie

Bratislava 1. 4. 2015

Obsah

Úvod 59
1. Všeobecné požiadavky 60
1.1 Merací bod, meracie miesto, meracie zariadenie 60
1.2 Zvláštne požiadavky na fakturačné meranie 60
1.3 Vymedzenie povinností PMDS, výrobcov a koncových zákazníkov 61
1.4 Merací a vyhodnocovací interval 61
1.5 Stredná hodnota výkonu 61
1.6 Značenie smeru toku energie 61
2. Technické požiadavky 62
2.1 Druhy merania 62
2.2 Druhy meracích zariadení 62
2.3 Vybavenie meracích miest 62
2.4 Triedy presnosti 62
2.5 Meracie a tarifné funkcie 63
2.6 Ovládanie tarifov 63
2.7 Prevádzkovanie meracieho zariadenia 63
2.8 Kontrolné (porovnávacie) meranie 63
2.9 Využitie informácií z fakturačného merania PMDS zákazníkom 63
2.10 Zabezpečenie surových dát 64
2.11 Identifikácia meraných dát 64
2.12 Odpočet a poskytovanie dát 64
2.13 Poskytovanie náhradných hodnôt 64
3. Údržba a odpočty meracieho zariadenia 65
3.1 Úvod 65
3.2 Údržba meracieho zariadenia 65
3.3 Overovanie meracieho zariadenia 65
3.4 Zmeny typu a parametrov meracieho zariadenia 65
3.5 Odpočty meracieho zariadenia 65
3.6 Preskúšanie meracieho zariadenia na žiadosť používateľa DS 65

ÚVOD

V prílohe je popísané fakturačné meranie a odpočet, ktorého úlohou je korektným spôsobom získavať dáta o odoberanej a dodávanej elektrine a takto získané dáta ďalej poskytovať oprávneným účastníkom trhu a to nediskriminačne a s náležitou dôveryhodnosťou.

1. Všeobecné požiadavky

1.1 Merací bod, meracie miesto, meracie zariadenie

Merací bod je miesto pripojenia užívateľa DS do DS, vybavené určeným meradlom. Podľa smeru toku elektriny ide o dodávkový (napájací) bod alebo odberný bod. Ak sa v zložitejších prípadoch vytvárajú meracie súčty alebo rozdiely z nameraných hodnôt, či už z registračných prístrojov alebo
pomocou výpočtovej techniky sú priraďované tzv. virtuálne meracie body.

Meracie miesto je miesto merania elektriny v zariadeniach elektrizačnej sústavy v odovzdávacích a v odberných miestach. V praxi predstavuje súbor technických prostriedkov a meracích prístrojov pripojených k jednému meraciemu bodu.

Meracie zariadenie pozostáva predovšetkým z meracích transformátorov, elektromerov a registračných prístrojov, vrátane príslušných spojovacích vedení, pomocných prístrojov a prístrojov určených na komunikáciu.

Z definície meracieho bodu, meracieho miesta, meracieho zariadenia a odberného alebo odovzdávacieho miesta ďalej vyplýva, že odberné (odovzdávacie) miesto sa v zásade skladá z jedného meracieho miesta. To súčasne znamená, že je tvorené jedným meracím zariadením. V zložitejších prípadoch napájania odberných miest a tiež v elektrických staniciach a výrobniach elektriny sa nedá vždy vystačiť s jedným meracím miestom. Takéto odberné miesto, stanice alebo výrobne sú potom zložené z viacerých meracích miest, tzn. že pozostáva z viacerých meracích zariadení. Celková odobratá alebo dodaná elektrina v takomto odbernom alebo odovzdávacom mieste sa stanovuje ako fyzický alebo logický súčet jednotlivých meracích miest. Fyzickým súčtom sa rozumie prevažne HW riešenie s použitím registračného (súčtového) prístroja, na ktorého vstupy sú pripojené jednotlivé meracie zariadenia z príslušných meracích miest. Logickým súčtom sa rozumie SW riešenie spravidla v sídle PMDS s využitím výpočtovej techniky.

1.2 Zvláštne požiadavky na fakturačné meranie

Elektromery a meracie transformátory prúdu a napätia majú výnimočné postavenie voči ostatným prístrojom meracích zariadení. Ide o tzv. určené meradlá a vzťahuje sa na ne zákon č. 142/2000 Z. z. o metrológii. V praxi to znamená, že ako elektromer a merací transformátor musí byť pri fakturačnom meraní použitý (uvedený do prevádzky) taký prístroj, ktorý má pridelenú značku schváleného typu, je overený a označený platnou overovacou značkou alebo spĺňa technické požiadavky nových meradiel uvádzaných do prevádzky.

Pokiaľ má elektromer prídavné funkcie ako je napr. meranie a záznam parametrov kvality elektriny, musia byť jeho základne meracie funkcie dostatočne zabezpečené proti neoprávneným prístupom.

Odber alebo dodávka s poškodenou alebo odstránenou overovacou značkou alebo s poškodenou montážnou plombou alebo inak poškodenými ochranami meracieho pristroja alebo nezabezpečenie nemeraných častí odberného elektrického zariadenia proti neoprávnenému odberu je v zmysle [3] neoprávneným odberom alebo neoprávnenou dodávkou.

Výrobcovia a koncoví zákazníci sú povinný okamžite hlásiť závady na meracom zariadení, vrátane porušenia ochrán proti neoprávnenej manipulácii, ktoré zistia. Táto povinnosť vyplýva z toho, že meracie zariadenie sa spravidla nachádza na odbernom mieste koncového zákazníka alebo na výrobnom mieste výrobcu a nemôže byť z objektívnych dôvodov pod častejšou pravidelnou a priamou kontrolou PMDS.

1.3 Vymedzenie povinností PMDS, výrobcov a koncových zákazníkov

Za funkčnosť a správnosť meracieho zariadenia, t.j. súboru meracích a technických prostriedkov ako celku je zodpovedná príslušná PMDS, čo vyplýva
z jej povinností zaistiť meranie v DS. Aby mohol PMDS plniť túto svoju povinnosť sú výrobcovia a koncoví zákazníci povinní upraviť na svoje náklady dodávkové alebo odberné miesto pre inštaláciu meracieho zariadenia. Konkrétne sa jedná o nasledujúce možné úpravy:

- Montáž, príp. výmenu meracích transformátorov na odbernom mieste s polopriamym meraním za schválené typy, s platným overením

a technickými parametrami stanovenými príslušnou PMDS. Vyhotovenie, technické parametre meracích jadier, primárne a sekundárne menovité hodnoty meraných veličín, menovité zaťaženie, zapojenie a pod. sú súčasťou vnútorných štandardov príslušnej PMDS. Pri meracích transformátoroch, okrem príslušnej meracej funkcie spojenej s fakturačným meraním, nesmie byť meracie jadro použité na zabezpečenie ochrannej funkcie rozvodného zariadenia a pod. Meracie transformátory okrem toho rozmerovo a typovo predstavujú konštrukčný prvok, závislý na celkovom prevedení rozvodného zariadenia alebo príslušného elektromerového rozvádzača.

- Položenie neprerušovaných, samostatných spojovacích vedení medzi meracie transformátory a elektromermi a skúšobnými svorkovnicami, resp. istiacimi prvkami.(Dimenzovanie spojovacieho vedenia je podľa vnútorných štandardov príslušného PMDS).
- Zaistenie príslušného rozhrania podľa špecifikácie PMDS pre využívanie výstupov elektromerov alebo integrovaného prístroja na sledovanie alebo riadenie odberu koncového zákazníka alebo výrobcu.
- Zaistenie spojovacieho vedenia medzi elektromermi a registračným prístrojom v prípadoch zložitejších meraní typu A alebo B, pripojenie zaisteného napájania, atď.
- Pripojenie zariadenia pre diaľkový odpočet nameraných hodnôt.
- Zaistenie príp. úpravu rozvádzačov, meracích skríň alebo elektromerových dosiek pre montáž elektromerov a ďalších prístrojov podľa technickej špecifikácie PMDS. (Vyhotovenie a umiestnenie rozvádzačov musí byť v súlade s vnútornými štandardmi PMDS).
- Výmenu a montáž predradeného istiaceho prvku za zodpovedajúci typ a veľkosť.

1.4 Merací a vyhodnocovací interval

Základným meracím intervalom (meracou periódou) je pri priebehovom meraní jedna štvrťhodina. Používa sa na zisťovanie hodnoty energie alebo strednej hodnoty výkonu, napr. pri zisťovaní priebehu zaťaženia. Základným vyhodnocovacím intervalom je pri priebehovom meraní elektrickej práce jedna hodina a pre meranie strednej hodnoty výkonu je to 15 minútový interval. Pre všetky meracie miesta DS je v prípade fakturačného merania zavedený jednotný čas, zabezpečovaný diaľkovou synchronizáciou.

1.5 Stredná hodnota výkonu

Je to množstvo nameranej elektriny za meraciu periódu [kWh/tm].

1.6 Značenie smeru toku energie

Odoberaná činná energia v danom meracom bode je označená ako kladná (+), t.j. od PMDS k užívateľovi DS. Dodávaná činná energia je označená ako záporná (-), t.j. od užívateľa DS k PMDS.

Jalová energia je označená ako kladná, keď pre fázový uhol medzi prúdom a napätím platí:

$0\ ° < \phi < 180\ °$. Jalová energia je označená ako záporná, keď pre fázový uhol medzi prúdom a napätím platí : $180\ ° < \phi < 360\ °$.

2. Technické požiadavky

Popri všeobecných povinnostiach uvedených najmä v bode 1.3 musí meracie zariadenie spĺňať aj ďalšie minimálne technické požiadavky, vyplývajúce zo štandardov PMDS. V zásade platí, že meracie zariadenie sa umiestňuje na odberné miesto koncového zákazníka alebo na rozvodné miesto výrobcu, čo najbližšie k miestu rozhrania s PMDS. Druh meracieho zariadenia, spôsob jeho inštalácie a umiestnenia sú pre jednotlivé prípady uvedené v štandardoch PMDS. Minimálne požiadavky na meracie zariadenie stanovuje PMDS v súlade s týmito pravidlami. Projektová dokumentácia určuje riešenie a spôsob umiestnenia meracieho zariadenia. Pri meraniach typu A a B musí byť odsúhlasená príslušnou PMDS a spôsob umiestnenia musí byť uvedený v zmluve
o pripojení.

2.1 Druhy merania

Základnou súčasťou každého meracieho zariadenia je elektromer slúžiaci na meranie činnej alebo činnej a jalovej elektrickej energie. V prípade, že cez elektromer prechádza priamo všetka meraná energia hovoríme o tzv. priamom meraní. Na meranie väčšieho množstva energie sa musia používať meracie transformátory. V tomto prípade ide o tzv. polopriame alebo nepriame meranie. Pri polopriamom meraní sa v sieti nn používajú len prúdové meracie transformátory. Pri meraní v sieti vn sa používajú aj prúdové aj napäťové meracie transformátory. Podľa toho, na ktorú stranu príslušného napájacieho (“silového”) transformátora sú pripojené meracie transformátory, hovoríme o tzv. primárnom alebo sekundárnom meraní. Úlohou meracích transformátorov je previesť primárne veličiny (prúd, napätie) z hľadiska hodnoty a uhlu na sekundárne veličiny. Pomer medzi primárnymi veličinami a sekundárnymi veličinami vyjadruje prevod meracieho transformátora (prevodový pomer). Elektromer použitý na polopriame meranie môže byť skonštruovaný alebo používateľsky nastavený na zobrazovanie buď sekundárnych alebo priamo primárnych hodnôt energie a výkonu. Pre zistenie skutočných hodnôt je potrebné údaje elektromera prenásobiť príslušnou konštantou (násobiteľom). Podrobnosti k jednotlivým druhom merania a ich použitie v praxi stanovujú štandardy PMDS.

2.2 Druhy meracích zariadení

Na meranie množstva elektriny (elektrickej práce a stredných hodnôt výkonu) sa používajú nasledujúce spôsoby merania:
a) meranie typu A (priebehové meranie elektriny s denným diaľkovým odpočtom údajov)
b) meranie typu B (priebehové merania elektriny bez diaľkového odpočtu údajov)
c) meranie typu C (registrové meranie elektriny)

Priebehové meranie je také meranie, pri ktorom je kontinuálne zaznamenávaná stredná hodnota výkonu za merací interval. Meracím zariadením môže byť buď samotný elektromer alebo elektromer s externe pripojeným registračným prístrojom. Môže ísť aj o kombináciu priebehového merania
s meraním ostatným, tzv. registrovým, kde sú súčasne využívané príslušné registre (číselníky) energie a výkonu, ako tarifné tak aj sumárne. Registre sú obvykle nastavené na zobrazovanie stavu (kumulatívny nárast), kde spotreba je vyhodnotená ako rozdiel stavov registrov v danom účtovnom období. Vždy záleží na konkrétnom použitom prístroji (elektromere) a možnostiach jeho používateľského nastavenia, ktoré robí príslušná PMDS.
Diaľkový odpočet s prenosom nameraných dát do centra, odpočet pomocou ručného terminálu a ručný odpočet zaisťuje a konkrétny spôsob odpočtu určuje príslušná PMDS.

2.3 Vybavenie meracích miest

Vybavenie meracích miest s ohľadom na typ merania (A, B, C,) určujú štandardy PMDS, pričom pre stanovenie konkrétneho typu merania uplatňuje princíp napäťovej hladiny a veľkosti odberu / dodávky, t.j. inštalovaného výkonu výrobne / rezervovaného príkonu koncového zákazníka.

2.4 Triedy presnosti

Vyhláškou sú stanovené minimálne požiadavky na triedy presnosti elektromerov a meracích transformátorov. Obecne platí princíp, že vyššej napäťovej úrovni zodpovedá aj vyššia trieda požadovanej presnosti meracích transformátorov a vyššia trieda presnosti k nim pripojených elektromerov.

2.5 Meracie a tarifné funkcie

Potrebné tarifné a meracie funkcie meracieho zariadenia sú zaisťované PMDS. Jednotlivé meracie funkcie, ktoré sú v danom meracom bode k dispozícii sú predmetom zmluvnej dohody medzi PMDS a používateľom DS. Rozsah meranej jalovej energie je rovnako stanovený PMDS. Meraný býva spravidla induktívny odber a kapacitná dodávka. Pri malých zákazníkoch s meraním typu C je dostačujúce meranie činnej energie. Pri zákazníkoch s meraním (typ A a typ B) sa používajú elektromery na meranie činnej aj jalovej energie.
O použití a nasadení špeciálnych meracích systémov, napr. viactarifných elektromerov, predplatných systémov atď. rozhoduje PMDS.

2.6 Ovládanie tarifov

Na ovládanie jednotlivých taríf registrov (číselníkov) elektromerov (prepínanie sadzieb) sa pri meraní typu C používajú zariadenia hromadného diaľkového ovládania (HDO), prepínacie hodiny, príp. iné technické prostriedky v internom alebo samostatnom vyhotovení. Na prípadné prepínanie sadzieb pri meraní typu A a B sa používajú interné časové prvky elektromerov alebo registračných prístrojov.

2.7 Prevádzkovanie meracieho zariadenia

PMDS je zodpovedná za normálnu a bezporuchovú prevádzku meracích zariadení. Pre tento účel je každý používateľ DS (výrobca aj koncový zákazník)
povinný zabezpečiť PMDS kedykoľvek prístup k meraciemu zariadeniu. Umožnenie časovo neobmedzeného prístupu je nutné napr. z dôvodu rýchleho
odstránenia porúch, vykonania revízií, údržby a kontroly.

2.8 Kontrolné (porovnávacie) meranie

Výrobcovia, koncoví zákazníci a obchodníci si môžu so súhlasom PMDS pre vlastnú potrebu a na svoje náklady osadiť vlastné kontrolné meracie zariadenie. Druh a rozsah zariadení kontrolného merania je nutné odsúhlasiť a zmluvne dohodnúť s príslušnou PMDS. PMDS musí mať umožnený prístup
k takémuto kontrolnému meraniu k všetkým meraným hodnotám rovnako, ako je to pri fakturačnom meraní. Elektromery kontrolného merania sú priradené k samostatným meracím bodom rôznym od meracieho bodu hlavného (fakturačného) merania. Kontrolné meranie je tiež nevyhnutné zaistiť proti neoprávnenej manipulácii. V prípade polopriameho merania sa spravidla vyžadujú vlastné meracie transformátory alebo aspoň
samostatné jadrá, aby chybnou manipuláciou nemohlo dôjsť k nežiadanému ovplyvneniu hlavného fakturačného merania. Pre eventuálne porovnanie výsledkov oboch meraní sa doporučuje pravidlo dvojnásobku maximálnej prípustnej chyby v rámci triedy presnosti použitého elektromeru.

2.9 Využitie informácií z fakturačného merania PMDS zákazníkom

V prípade, že výrobca alebo koncový zákazník prejaví záujem o kontinuálne využívanie dát z fakturačného merania priamo v odbernom mieste (monitoring, riadenie záťaže), bude mu to zo strany PMDS umožnené za predpokladu, že nie je vybudované kontrolné meranie a fakturačné

meranie toto využitie umožňuje. Výstup elektromera alebo registračného prístroja (spravidla impulzný výstup) sa vyvedie na príslušné rozhranie a galvanicky sa oddelí optočlenom alebo pomocným relé, aby nemohlo dôjsť k poškodeniu meracieho zariadenia PMDS nesprávnou manipuláciou. Výrobca alebo koncový zákazník je potom povinný uhradiť zriadenie a montáž optočlenu (relé). Porucha zariadenia neoprávňuje používateľa DS k nedodržaniu zmluvných podmienok. Pri zmene typu meracieho prístroja obnoví prevádzkovateľ DS vyvedenie výstupu iba v prípade, že to typ a nastavenie meracieho prístroja umožňuje. Pri výmene meracieho prístroja fakturačného merania za iný typ si koncový zákazník alebo výrobca upraví na svoje náklady vlastné vyhodnocovanie zariadenie s ohľadom na prípadnú zmenu výstupných parametrov. Ďalšie podrobnosti stanoví príslušná PMDS.

2.10 Zabezpečenie surových dát

Surové dáta sú odčítané alebo stiahnuté informácie priamo z meracieho prístroja alebo (registračného) prístroja. Odčítané namerané hodnoty z daného meracieho miesta je potrebné ako surové dáta nezmenené archivovať a uchovať. Za to je zodpovedná PMDS. V prípade, že surové dáta predstavujú sekundárne hodnoty je potrebné archivovať a uchovať aj príslušné prevodové pomery meracích transformátorov a násobitele.

2.11 Identifikácia meraných dát

Hlavne kvôli ďalšiemu odovzdávaniu dát sa musia namerané dáta označiť jednoznačným a úplným spôsobom a teda prídavným informačným statusom (stavom). Obvykle sú rozlišované nasledujúce status informácie : “pravdivá hodnota”– bez označenia, “náhradná hodnota”, “predbežná hodnota”, “skreslená hodnota“, “chýbajúca hodnota“. Ak je napr. chýbajúca hodnota nahradená náhradnou hodnotou, zmení sa zodpovedajúcim spôsobom status. Pri súčtoch alebo odpočítavaniach sa status automaticky ďalej mení vo výsledku. Ak existuje viac stavových informácií je automaticky pripojený status informácie s najvážnejším dopadom. S ohľadom na žiaduce sa zjednotenie v rámci liberizovaného prostredia sa pri nových zariadeniach doporučuje použiť EDIS/OBIS, resp. COSEM identifikačného štandardu a jeho zahrnutie do vnútorných štandardov všetkých PMDS.

2.12 Odpočet a poskytovanie dát

Odpočet je technický a organizačný postup, pri ktorom sa účtovné dáta zbierajú priamo na mieste vizuálnym spôsobom alebo sa získajú automatizovane pomocou technického dátového zariadenia a to buď priamo na mieste alebo diaľkovo. Odpočet a poskytovanie dát sa doporučuje dohodnúť zmluvne. Spôsob odpočtu určuje PMDS. Pri zmene dodávateľa (obchodníka) sa doporučuje zistiť spotrebu energie v termíne čo možno najbližšom ku dňu zmeny. Môže byť tiež dohodnuté programové rozdelenie odobranej energie ku dňu zmeny, pripadne iné riešenie.

2.13 Poskytovanie náhradných hodnôt

Pri chýbajúcich, skreslených alebo nedôveryhodných hodnotách sú PMDS poskytované náhradné hodnoty. Náhradné hodnoty sú označené príslušným statusom. Pre jednotlivé typy merania (A,B,C) sú navrhované separátne spôsoby tvorby náhradných hodnôt.

Pri zákazníkoch s meraním typu C sa používajú dáta z predchádzajúceho časovo porovnateľného obdobia. V prípade, že uvedené dáta nie sú k dispozícii alebo sú nedôveryhodné používajú sa dáta vypočítané na základe znalosti vybavenia odberného miesta. Tieto dáta sa neskôr nahradia dátami z nového aktuálneho merania, hneď ako je k dispozícii minimálne potrebný porovnateľný interval.

Pri zákazníkoch s priebežným meraním (typ A a typ B) sa pri tvorbe náhradných hodnôt doporučujú nasledujúce spôsoby:

- Namiesto chýbajúcich, skreslených alebo inak nedôveryhodných hodnôt sa používajú existujúce hodnoty namerané z kontrolného merania.
- V prípade, že skreslených alebo celkom chýbajúcich meracích periód je iba niekoľko vytvoria sa interpolované hodnoty.
- V ostatných prípadoch sa používajú namerané dáta z porovnateľného časového obdobia.

Pokiaľ sa “priebehové”náhradné hodnoty nedajú zistiť alebo odsúhlasiť do požadovaného termínu je potrebné použiť dočasné hodnoty. Tieto sa označia a neskôr sa nahradia náhradnými hodnotami.

Oprávnený príjemca dát (zákazník, výrobca, PPS) môže v prípade potreby požadovať od PMDS vysvetlenie dôvodu zmeny a princíp tvorby náhradných hodnôt.

3. Údržba a odpočty meracieho zariadenia

3.1 Úvod

Používateľ DS je povinný umožniť PMDS prístup k meraciemu zariadeniu a nemeraným častiam elektrického zariadenia za účelom vykonávania kontroly, odpočtu, údržby, výmeny alebo odobratia meracieho zariadenia. Ďalej je povinný chrániť meracie zariadenie pred poškodením a neodkladne PMDS nahlásiť závady na meracom zariadení vrátane porušenia istenia proti neoprávnenej manipulácii. Akékoľvek zásahy do meracieho zariadenia sú bez súhlasu PMDS zakázané.

3.2 Údržba meracieho zariadenia

Údržbu a diagnostiku porúch meracieho zariadenia okrem meracích transformátorov zaisťuje PMDS. PMDS zaisťuje pre eventuálne potrebnú výmenu elektromer, registračný prístroj a komunikačné zariadenie (modem). Používateľ DS na základe pokynov alebo so súhlasom

prevádzkovateľa DS zaisťuje pri poruche alebo rekonštrukcii pristroja výmenu ďalších častí meracieho zariadenia a údržbu meracích transformátorov vrátane ich prípadnej výmeny. Závady na meracom zariadení musia byť odstránené v čo najkratšom termíne.

3.3 Overovanie meracieho zariadenia

Overovanie elektromera zaisťuje PMDS. Overenie meracích transformátorov zaisťuje na svoje náklady prevádzkovateľ silového zariadenia (používateľ DS), v ktorom sú meracie transformátory zapojené.

3.4 Zmeny typu a parametrov meracieho zariadenia

Spôsob merania elektriny, typ a umiestnenie meracieho zariadenia určuje PMDS v závislosti na charaktere a veľkosti odberu elektriny odberným zariadením používateľa DS. PMDS je oprávnená zmeniť typ meracieho zariadenia. Pokiaľ je táto zmena vynútená zmenou právnych predpisov alebo je robená z dôvodov vyvolaných používateľom DS, je používateľ DS povinný upraviť na svoje náklady odovzdávacie miesto alebo odberné zariadenie pre inštaláciu nového typu meracieho zariadenia. Pri zmene odovzdávaného výkonu alebo rezervovaného príkonu je prevádzkovateľ DS oprávnený požadovať od výrobcu alebo od koncového zákazníka zmenu parametrov meracích transformátorov spojenú so zmenou rezervovaného príkonu.

3.5 Odpočty meracieho zariadenia

Odpočty meracieho zariadenia, spracovanie a odovzdávanie dát zabezpečuje PMDS. Pokiaľ vznikne závada na telekomunikačnom zariadení používateľa DS, cez ktoré robí PMDS odpočet meracieho zariadenia, je používateľ DS povinný bez zbytočných odkladov zaistiť odstránenie vzniknutej závady.

3.6 Preskúšanie meracieho zariadenia na žiadosť používateľa DS

Výrobca, koncový zákazník a obchodník má pravo nechať preskúšať meracie zariadenie. Podrobnosti stanovuje príslušný prevádzkový predpis PMDS. Prevádzkovateľ DS je povinný na základe písomnej žiadosti do 30 dní od jej doručenia vymeniť meracie zariadenie alebo zaistiť overenie správnosti merania. Pokiaľ je na meracom zariadení výrobcu elektriny alebo koncového zákazníka zistená závada, hradí náklady spojené s jeho preskúšaním, overením správnosti merania a prípadne inú opravu alebo výmenu vlastník tej časti meracieho zariadenia, na ktorej bola zistená závada. Pokiaľ nie je zistená závada, hradí náklady na preskúšanie alebo overenie správnosti merania ten, kto písomne požiadal o preskúšanie meracieho zariadenia a o overenie správnosti merania.

Technické podmienky prevádzkovateľa miestnej distribučnej sústavy

Príloha č. 4 Pravidlá pre paralelnú prevádzku zdrojov s MDS

Bratislava 1. 7. 2016

Obsah

Úvod 69
1. Označenia a pojmy 70
2. Rozsah platnosti 73
3. Všeobecne 74
4. Prihlasovací proces 75
5. Pripojenie k sústave 76
5.1 Výkonové limity pripojenia zdrojov do distribučnej sústavy 77
5.2 Štandardný spôsob pripojenia do siete NN 77
5.3 Štandardný spôsob pripojenia do siete VN 77
5.3.1 Pripojenie zdroja do distribučného vedenia VN 77
5.4 Ďalšie všeobecné požiadavky pre pripojenie výrobní 78
6. Elektromery, meracie a riadiace zariadenia 81
6.1 Požiadavky na kooperáciu s riadiacimi a informačnými systémami 82
7. Spínacie zariadenia 83
8. Ochrany 84
8.1 Neselektívne vypínané výrobne 86
8.2 Selektívne vypínané výrobne 87
9. Chovanie výrobní v sieti 88
9.1 Zásady podpory siete 88
9.1.1 Statické riadenie napätia 88
9.1.2 Dynamická podpora napätia 88
9.2 Prispôsobenie činného výkonu 88
9.2.1 Zníženie činného výkonu v závislosti na frekvencii siete 88
9.2.2 Riadenie činného výkonu v závislosti na prevádzkových podmienkach 89
9.3 Riadenie jalového výkonu v závislosti na prevádzkových podmienkach siete 89
9.3.1 Zdroje pripájané do siete NN 89
9.3.1.1 Zdroje do 16A na fázu vrátane 89
9.3.1.2 Fotovoltické zdroje do 4,6kVA na fázu vrátane 89
9.3.1.3 Ostatné zdroje 89
9.3.2 Zdroje pripájané do siete VN, ... 89
9.3.3 Všeobecné podmienky 90
10. Podmienky pre pripojenie 93
11. Prúdy harmonických 105
12. Uvedenie do prevádzky 112
13. Prevádzkovanie 113

ÚVOD

Nasledujúce pravidlá zhrňujú hlavné hľadiská, na ktoré je potrebné brať ohľad pri pripojovaní zariadení na výrobu elektriny (zdroj, výrobňa) do DS NN, VN PMDS. Slúžia preto rovnako pre PMDS ako aj pre výrobcov elektriny resp. žiadateľov o pripojenie zariadení na výrobu elektriny ako podklad pri projektovaní a pomôcka pri rozhodovaní.

V ich rámci je možné sa zaoberať len všeobecne bežnými koncepciami zariadení, vychádzajúcimi zo súčasných zvyklostí, dostupných zariadení a súčasne platných predpisov.

V časti „Označenia a pojmy“ sú v skratke vysvetlené najdôležitejšie pojmy.

1. Označenia a pojmy

SkV skratový výkon v spoločnom napájacom bode (pre presný výpočet SkV viď [30])

ψkV fázový uhol skratovej impedancie

Un menovité napätie siete

Plt, Alt dlhodobá miera vnemu flikru, činiteľ dlhodobého rušenia flikrom [24], [11];
miera vnemu flikru Plt v časovom intervale dlhom (lt = long time) 2 h
Pozn.: Plt =0.46 je stanovená maximálna hodnota rušenia pre jednu výrobňu. Hodnota Plt môže byť meraná a vyhodnotená flikrometrom. Okrem
miery vnemu flikru Plt sa používa
i činiteľ rušenia flikrom A_{lt}, medzi ktorými platí vzťah $A_{lt} = P\,3$.

ΔU zmena napätia
Rozdiel medzi efektívnou hodnotou na začiatku napäťovej zmeny a nasledujúcimi efektívnymi hodnotami.
Pozn.: Na relatívnu zmenu Δu sa vzťahuje zmena napätia združeného napätia ΔU k napájaciemu napätiu siete Un. Pokiaľ má zmena napätia ΔU
význam úbytku fázového napätia, potom pre relatívnu zmenu napätia platí $\Delta u = \Delta U/Un/\sqrt{3}$.

c činiteľ flikru zariadení
Bezrozmerná veličina, špecifická pre dané zariadenie, ktorá spolu s dvoma charakteristickými veličinami, tj. výkonom zariadenia a skratovým výkonom
v spoločnom napájacom bode, určuje veľkosť flikru vyvolaného zariadením v spoločnom napájacom bode. 1

SA menovitý zdanlivý výkon výrobne

SAmax maximálny zdanlivý výkon výrobne

SnE menovitý zdanlivý výkon výrobného bloku

SnG menovitý zdanlivý výkon generátora

ϕi fázový uhol prúdu vlastného zdroja

cos ϕ kosínus fázového uhlu medzi základnou harmonickou napätia a prúdu
λ účinník – podiel činného výkonu P a zdanlivého výkonu S
k pomer medzi rozbehovým, popr. zapínacím prúdom a menovitým prúdom generátora

Ia rozbehový prúd

Ir prúd, na ktorý je zdroj dimenzovaný (obvykle menovitý prúd In)

kk1 skratový pomer, pomer medzi SkV a maximálnym zdanlivým výkonom výrobne SrAmax

1 Norma [24] rozlišuje medzi činiteľom flikru pre ustálený chod (u veterných elektrární), ktorý závisí na vnútornom uhle skratovej impedancie siete a činiteľom flikru pre spínanie pripojovania a odpojovania.

Deliace miesto
Miesto styku medzi DS a zariadením užívateľa DS, kde elektrina do DS vstupuje alebo z nej vystupuje.

Fliker
Subjektívny vnem zmeny svetelného toku.

Generátor
Časť výrobného bloku vrátane event. striedača, ale bez event. kondenzátorov ku kompenzácii účinníka, kde dochádza k výrobe el. energie. Ku generátoru nepatrí ani transformátor, prispôsobujúci napätie generátora napätiu verejnej siete. Vzorce resp. nižšie uvádzané matematické vzťahy, ktoré sa týkajú jedného generátora obsahujú index„G“.

HRM
Hlavné rozpojovacie miesto, ktoré jedným spínacím prvkom (nie sekvenciou) odpína celú výrobnú časť (všetky generátory) od DS.

Kompenzačné zariadenie
Zariadenie pre kompenzáciu účinníka alebo riadenie jalovej energie.

Harmonické
Sínusové kmity, ktorých kmitočet je celistvým násobkom základnej frekvencie (50 Hz).

Medziharmonické
Sínusové kmity, ktorých kmitočet nie je celistvým násobkom základnej frekvencie (50 Hz).
Poznámka: Medziharmonické sa môžu vyskytovať i vo frekvenčnom rozsahu medzi 0 a 50 Hz.

OZ
Zapnutie obvodu vypínača spojeného s časťou siete, v ktorej je porucha, automatickým zariadením po časovom intervale, umožňujúcim, aby z tejto časti siete vymizla prechodná porucha.

PMDS
osoba, ktorá má povolenie na distribúciu elektriny na časti vymedzeného územia; na časti vymedzeného územia PMDS môžu pôsobiť prevádzkovatelia miestnych DS (PMDS) s vlastným vymedzeným územím a napäťovou úrovňou.

Spoločný napájací bod
Najbližšie miesto DS, do ktorého je vyvedený výkon vlastného zdroja, ku ktorému sú pripojení, alebo ku ktorému môžu byť pripojení ďalší odberatelia alebo výrobcovia.

Striedače riadené vlastnou frekvenciou
Samostatné striedače nepotrebujú pre komutáciu žiadne cudzie napätie, pre paralelný chod so sieťou ale potrebujú odvodiť riadenie zapaľovacích impulzov od frekvencie siete (samokomutačné napäťové invertory s riadením striedavého napätia, alebo hybridné systémy). Sú schopné ostrovnej prevádzky, pokiaľ majú vnútornú referenčnú frekvenciu a prídavnú reguláciu pre trvalú ostrovnú prevádzku, na ktorú sa pri výpadku siete prechádza buď automaticky alebo ručným prepnutím.

Striedače riadené sieťou
Striedače riadené sieťou potrebujú ku komutácii cudzie napätie, ktoré nepatrí ku zdroju striedača (samokomutačné napäťové invertory s riadením striedavého prúdu). Tieto striedače nie sú v zmysle týchto TPPMDS schopné ostrovnej prevádzky.

Výrobný blok
Časť výrobne, zahrňujúca jeden generátor vrátane všetkých zariadení potrebných na jeho prevádzku. Hranicou výrobného bloku je miesto, v ktorom je spojený s ďalšími blokmi alebo s verejnou distribučnou sieťou. Vzorce resp. nižšie uvádzané matematické vzťahy, ktoré sa týkajú k jedného bloku výrobne obsahujú index„E“.

Výrobňa, Zdroj
Časť zariadenia zákazníka, v ktorej sa nachádza jeden alebo viacero generátorov výrobne elektriny, vrátane všetkých zariadení potrebných na ich prevádzku. Vzorce resp. nižšie uvádzané matematické vzťahy, ktoré sa týkajú výrobne, obsahujú index„A“.

2. Rozsah platnosti

Tieto pravidlá platia pre plánovanie, výstavbu, prevádzku a úpravy výrobní elektriny, pripojených k DS NN, VN ktoré sú pripojené do DS.

Takýmito výrobňami sú napr.:
- vodné elektrárne,
- veterné elektrárne,
- generátory poháňané tepelnými strojmi, napr. blokové teplárne,
- fotovoltické zariadenia.

Minimálny výkon, od ktorého je nutné pripojenie k DS VN a maximálny výkon, do ktorého je možné pripojenie do DS NN, VN, závisí na druhu a spôsobe prevádzky vlastnej výrobne, rovnako ako na sieťových pomeroch PMDS.

Proces pripojovania výrobní (od podania žiadosti o pripojenia až po funkčné skúšky výrobne) sa riadi platným dokumentom„Proces pripojenia zariadenia
na výrobu elektriny k distribučnej sústave Západoslovenská distribučná a.s.“, ktorý je uverejnený na stránkach www.zsdis.sk v sekcii Výrobcovia elektriny.

3. Všeobecne

Pri výstavbe vlastnej výrobne je potrebné dbať na platné právne predpisy, na to, aby bola vhodná pre paralelnú prevádzku s DS PMDS a aby bolo vylúčené rušivé spätné pôsobenie na DS alebo zariadenia ďalších odberateľov.

Pri výstavbe a prevádzke elektrických zariadení je potrebné dodržiavať:
- platné právne predpisy,
- platné normy STN, PNE, prípadne PN PMDS,
- predpisy pre ochranu pracovníkov a bezpečnosť práce,
- nariadenia, smernice a prevázkové inštrukcie PMDS.

Projektovanie, výstavbu a pripojenie vlastnej výrobne k DS PMDS je potrebné zadať odborne spôsobilej osobe. Pripojenie k DS je treba prerokovať a odsúhlasiť s PMDS.

PMDS je oprávnený požadovať zmeny a doplnenia na zriaďovanom alebo prevádzkovanom zariadení, pokiaľ je to nutné z dôvodu bezpečného a bezporuchového napájania, popr. tiež z hľadiska spätného ovplyvnenia DS. Konzultácie s príslušným útvarom PMDS by preto mali byť uskutočňované už
v štádiu prípravy, najneskôr pri projektovaní vlastnej výrobne.

4. Prihlasovací proces

Každý žiadateľ o pripojenie zdroja na výrobu elektriny do DS alebo každá MDS pripojená do DS do ktorej je pripájaný zdroj na výrobu elektriny je povinný zaslať vyplnený formulár„Žiadosť o pripojenie zariadenia na výrobu elektriny do distribučnej sústavy spoločnosti Západoslovenská distribučná, a.s“ spolu s„Dotazníkom pre výrobne“ na predpísaných tlačivách, uvedených na internetovej stránke www.zdis.sk v sekcii Výrobcovia . Predmetné žiadosti v prípade ich ucelenej správnosti a v prípade možnosti pripojenia do DS na základe štúdie pripojiteľnosti vedú k uzatvoreniu Zmluvy o pripojení zariadenia na výrobu elektriny do distribučnej sústavy spoločnosti SK Energy, s.r.o..

Proces pripojovania výrobní (od podania žiadosti o pripojenia až po funkčné skúšky výrobne) sa riadi platným dokumentom„Proces pripojenia zariadenia na výrobu elektriny k distribučnej sústave Západoslovenská distribučná“, ktorý je uverejnený na stránkach www.zsdis.sk v sekcii Výrobcovia elektriny.

Dodržanie tohto postupu je podmienkou možnosti pripojenia.

5. Pripojenie k sústave

Všetky výrobne prípadne zariadenia odberateľov s vlastnými výrobňami, ktoré majú byť prevádzkované paralelne s DS PMDS,je potrebné pripojiť k DS vo vhodnom deliacom mieste z hľadiska bezpečnosti a spoľahlivosti prevádzkovania DS. Za týmto účelom podliehajú všetky pripojenia výrobní vyjadreniu zo strany PMDS, ktorá má právo predpísať technické podmienky pripojenia Žiadateľom o pripojenie resp. paralelný chod s DS PMDS.

Tieto podmienky sa vzťahujú aj na miestne distribučné sústavy (MDS), ktoré sú pripojené k DS PMDS. Pre každý novo pripájaný zdroj v rámci MDS, ktorý bude prevádzkovaný paralelne s DS PMDS (nie v ostrovnej prevádzke) musí príslušná MDS podať sumárnu Žiadosť o pripojenie zariadenia na výrobu elektriny do distribučnej sústavy spoločnosti Západoslovenská distribučná a.s. PMDS má právo komplexného posúdenia vplyvu chodu výrobne, pričom na základe Žiadosti je nutné uzatvoriť s PMDS Zmluvu o pripojení zariadenia na výrobu elektrinu do distribučnej sústavy Západoslovenská distribučná a.s., v ktorej budú definované podmienky pripojenia. MDS je povinná predložiť Žiadosť aj pri zmene na výrobnom zariadení napr. type generátora, zvýšení alebo znížení výkonu výrobní, výmene ochrán, zmene u kompenzačných zariadení a pod. Uvedené zmeny PMDS posúdi, pričom realizácia uvažovaných zmien je možná, až na základe súhlasného stanoviska PMDS, prípadne uzatvorenia novej Zmluvy o pripojení.

Spôsob a miesto pripojenia k DS stanoví PMDS s prihliadnutím k daným sieťovým pomerom, výkonu a spôsobu prevádzky vlastnej výrobne, rovnako ako k oprávneným záujmom výrobcu. Tým má byť zaistené, že vlastná výrobňa bude prevádzkovaná bez rušivých účinkov, neohrozí napájanie ďalších odberateľov.

Posúdenie možností pripojenia z hľadiska spätných vplyvov na DS vychádza z impedancie DS v spoločnom napájacom bode (skratového výkonu), pripojovaného výkonu, rovnako ako druhu a spôsobu prevádzkovania vlastnej výrobne.

Aby bolo zaistené dostatočné dimenzovanie zariadení, musí byť v každom prípade uskutočnený výpočet skratových pomerov v odovzdávacom mieste. Skratová odolnosť zariadení musí byť vyššia, nanajvýš rovná najväčšiemu vypočítanému celkovému skratovému prúdu.

Podľa sieťových pomerov i druhu a veľkosti zariadení vlastnej výrobne musí deliace miesto ako aj HRM, vykazovať dostatočnú vypínaciu schopnosť (odpínač alebo vypínač).

Pripojenie k DS PMDS sa deje v deliacom mieste s oddeľovacou a rozpojovacou funkciou, prístupnom kedykoľvek personálu PMDS.

Požiadavka na kedykoľvek prístupné spínacie miesto s oddeľovacou funkciou je u jednofázových zdrojov do 4,6 kVA a trojfázových do 30 kVA splnená, pokiaľ sú tieto zdroje vybavené zariadením pre sledovanie stavu DS s priradeným spínacím prvkom. Spínací prvok (HRM) musí byť samostatný okrem zdrojov do 4,6 kVA pripojených do jednej fázy. Princíp môže byť sledovanie impedancie a vyhodnocovanie jej zmeny, trojfázové sledovanie napätia či zmena fázoru napätia. Toto ochranné zariadenie musí byť overené akreditovanou skúšobňou.

Pripojenie fotovoltických zdrojov so striedačmi riadenými vlastnou frekvenciou (samokomutačné napäťové invertory s riadením striedavého napätia, alebo hybridné systémy), ktoré sú schopné ostrovnej prevádzky, je zakázané paralelne pripájať s DS z titulu zabezpečenia bezpečnosti a ochrany zdravia pri prácach v DS

Pre meranie a fakturáciu viď. časť 6. - Elektromery, meracie a riadiace zariadenia

Príklady silového pripojenia sú uvedené v časti 15 tejto prílohy.

5.1 Výkonové limity pripojenia zdrojov do DS

Výkonové limity pripojenia do NN, VN DS sú vždy udávané na základe výpočtu pripojiteľnosti zdroja – štúdie pripojiteľnosti.

Informatívne výkonové limity pripojenia do NN sústavy na základe výpočtu pripojiteľnosti zdroja:

- Do 4,6 kVA inštalovaného výkonu zdroja vrátane – je možné uvažovať s vyvedením výkonu aj do jednej fázy, so zapojením priamo do domových rozvodov s využitím existujúcej prípojky alebo samostatnou prípojkou NN do DS
- Do 30 kVA inštalovaného výkonu zdroja vrátane – je možné uvažovať s vyvedením výkonu trojfázovo so zapojením priamo do domových rozvodov s využitím existujúcej prípojky ak to štúdia pripojiteľnosti potvrdí, alebo samostatnou prípojkou NN do DS
- Od 30 kVA inštalovaného výkonu – je možné uvažovať s vyvedením výkonu do distribučnej TS na nn stranu rozvádzača trafostanice, prípadne posilniť existujúci rozvod DS resp. elektrickú prípojku, pričom inštalovaný výkon zdroja nesmie byť vyšší ako 80 % inštalovaného výkonu transformátora

5.2 Štandardný spôsob pripojenia do siete NN

Spôsob pripojenia do NN DS sa volí najmä na základe nasledovných kritérií:

- spôsob prevádzky zdroja (celá výroba do DS / prebytok výroby do DS)
- technická vhodnosť a ekonomická náročnosť

Ak má zdroj dodávať do DS prebytok vyrobenej elektriny, volí sa zapojenie podľa kapitoly 15 - Obrázok 5 a Obrázok 8.
Ak má zdroj dodávať celú výrobu do DS, volí sa zapojenie podľa kapitoly 15 - Obrázok 6 a Obrázok 7, kde je vybudovaná samostatná elektrická prípojka resp. využitá existujúca elektrická prípojka k DS.
V zásade je vhodné zvoliť trojfázové pripojenie.
Fotovoltické zdroje je možné do NN DS jednofázovo pripojiť do výkonu maximálne 4,6 kVA, pričom maximálny výkon výstupu striedača musí byť obmedzený na maximálne 110 % z menovitého výkonu striedača (maximálna 10 minútová stredná hodnota).

Ak na základe druhu zdroja a sieťových pomerov jen nutné stanoviť najbližšie možné miesto pripojenia NN rozvádzač v transformátorovej stanici VN/NN (TS), volí sa zapojenie v princípe podľa kapitoly 16 - Obrázok 7, kde je zdroj pripojený na vývodové spínacie a istiace prvky v NN rozvádzači. Hranicou vlastníctva elektrických zariadení prevádzkovateľa zdroja je ukončenie NN kábla pripojeného do NN rozvádzača transformátorovej stanice (napr. riešené pomocou strmeňových svoriek) s polopriamym fakturačným meraním v resp. pri TS.

5.3 Štandardný spôsob pripojenia do siete VN

Spôsob pripojenia do VN DS je možné realizovať nasledovne:

5.3.1 Pripojenie zdroja do distribučného vedenia VN

V prípade pripojenia zdroja do distribučného vedenia VN zriadi žiadateľ o pripojenie zdroja na mieste v blízkosti vedenia VN dohodnutom s PMDS vlastnú transformátorovú stanicu. Transformátorová stanica bude pripojená do DS káblového vedenia (káblová elektrická prípojka – slučkovaním) alebo do VN vzdušného vedenia (stĺp – vonkajšia prípojka T). Dĺžka fakturačne nemeranej elektrickej prípojky musí byť do 1000 m v prípade pripojenia na vzdušné vedenia a 500 m v prípade pripojenia na káblové vedenie zaslučkovaním. V prípade ak túto požiadavku nie je možné dodržať, zdroj sa nachádza vo väčšej vzdialenosti od exist. vedenia VN v majetku PMDS, je nutné zriadiť v blízkosti existujúceho VN vedenia meraciu stanicu vo vlastníctve žiadateľa o pripojenie. Za týmto účelom je možné po dohode s PMDS využiť ochranné pásmo existujúceho vedenia. Presné technické podmienky stanoví PMDS v Zmluve o pripojení.

5.4 Ďalšie všeobecné požiadavky pre pripojenie výrobní

Umiestňovanie zdrojov nie je možné do existujúcich ochranných pásiem vedení a zariadení PMDS v zmysle [3]. V prípade ak by zdroj zasahoval do ochranného pásma existujúceho vedenia, je možné uvažovať o preložení vedenia, ak je to technicky vhodné a možné, v zmysle podmienok stanovených v Zmluve o preložke energetického zariadenia. V opačnom prípade je nutné vynechanie voľne prístupného koridoru k vedeniu tzn. oplotenie budúceho zdroja nesmie brániť k neobmedzenej prístupnosti k existujúcemu vedeniu – zariadeniu PMDS.

Pre budovanie zdrojov, vedení a iných technologických zariadení vo vlastníctve žiadateľa o pripojenie, nie je možné uvažovať o využívaní existujúcich zariadeniami vo vlastníctve PMDS (napr. prenájom exist. vedení, podperných stĺpov a stožiarov pre vedenia žiadateľa a pod.)

Každá žiadosť o pripojenie je riešená samostatným procesom pripájania, zmluvným riešením, ako aj stanovením technických podmienok pripojenia. Z toho vyplýva, že rôzni žiadatelia o pripojenie zdrojov nemôžu využívať rovnaké fakturačné miesto merania. Každý zdroj, na ktorý bola podaná samostatná žiadosť o pripojenie, musí mať príslušné jedinečné fakturačné miesto a deliace miesto, pričom za týmto miestom smerom k zdroju nie je možné rozvody slúžiace pre tento zdroj spájať s inými technologickými zariadeniami iného zdroja s iným samostatným fakturačným meraním.

Presné podmienky pripojenia nad rámec Technických podmienok prevádzkovateľa distribučnej sústavy sú definované v Zmluve o pripojení zariadenia na výrobu elektriny do distribučnej sústavy spoločnosti Západoslovenská distribučná a.s. Zmluvne stanovené podmienky sú pre obe strany záväzné.
Minimálna obsahová náplň stupňov projektovej dokumentácie: Stupeň
územné rozhodnutie (ÚR):
Technická správa:
– popis situovania zdroja s jednoznačným zadefinovaným parcelným číslom pozemku,
– popis pripojenia zdroja do distribučnej sústavy so zadefinovaním prípojného miesta,
– popis technického riešenia zdroja, ktorý pozostáva z návrhu riešenia NN časti zdroja,
– popis NN rozvádzača,
– popis vlastnej spotreby zdroja
– popis a typ použitého zdroja – generátora, striedača, panelov, transformátora,
– typy, prierezy a dĺžky použitých hlavných vedení,
– typ navrhovaného VN rozvádzača,
– popis hlavného rozpojovacieho miesta /HRM/,
– principiálny návrh riešenia prenosu dát a informácií zo zdroja na RC VN /dispečing/,
– principiálny návrh riešenia elektrických ochrán,
– principiálny návrh fakturačného merania,
– osadenie USM /elektromera a Skalára/ do oplotenia zdroja,

Výkresová časť:
– doložiť situáciu so zakreslením umiestnenia budúceho zdroja a jeho poloha k existujúcim elektroenergetickým zariadeniam v majetku spoločnosti SK Energy, s.r.o..,
– doložiť katastrálnu mapu s vyznačením presnej polohy hraníc budúceho zdroja,
– vyznačenie ochranných pásiem existujúcich elektroenergetických zariadení v majetku spoločnosti SK Energy, s.r.o..,
– jednoznačné situovanie trafostanice Žiadateľa,
– umiestnenie skrinky USM v oplotení zdroja /detail/ tak, aby bolo jednoznačne jasné aj z výkresovej časti, že k USM vedie spevnená komunikácia,
– jednopólová schéma NN, VN rozvádzača, vlastná spotreba,
– jednoznačné vyznačenie HRM,
– návrh pripojenia, /prípojné miesto/, vyvedenia výkonu do distribučnej sústavy /DS/,

– v prípade, že cez pozemok budúceho zdroja prechádza existujúce vedenie / VN NN/, prípadne sa na pozemku nachádzajú iné elektroenergetické zariadenia v majetku SK Energy, s.r.o.., vedenia, prípadne elektroenergetické zariadenia musia byť preložené, prípadne vo výkresovej časti musí byť jednoznačne navrhnuté oplotenie zdroja tak, aby zariadenia v majetku spoločnosti Západoslovenská distribučná, a.s. boli mimo oploteného areálu zdroja,
– v prípade, že sa realizuje prekládka zariadení v majetku spoločnosti SK Energy, s.r.o.., projekt prekládky musí byť spracovaný ako samostatný stavebný objekt.

Stupeň stavebné povolenie (SP) musí nad rámec PD ÚR obsahovať:
Technická správa:
– zadefinovať deliace miesto /miesto pripojenia zdroja na DS/ zosúladené s naprojektovaným miestom pripojenia / s projektom, ktorý spracováva spoločnosť SK Energy, s.r.o../,
– uviesť presné typy generátorov, striedačov, panelov, transformátora, v zmysle predloženej žiadosti,
– predložiť technické listy generátora, certifikačné merania striedačov v porovnaní s platnými normami /namerané vyššie harmonické/. Technické listy generátora, striedačov a panelov musia tvoriť neoddeliteľnú súčasť technickej správy,
– uviesť presný typ VN rozvádzača,
– podrobne popísať el. ochranu, uviesť jej výrobcu, funkcie ochrany, rozsahy nastavenia a časové oneskorenia pre frekvenciu, napätie a nesymetriu ktoré zodpovedajú Technickým podmienkam Prevádzkovateľa distribučnej sústavy (TPPMDS) spoločnosti SK Energy, s.r.o.. Elektrická ochrana musí byť nezávislá od ochrán generátora /striedača/,
– doložiť výpočet uzemnenia TS,
– podrobne popísať prenos dát a informácií zo zdroja na RC VN /dispečing/ so zapracovaním prenosu požadovaných signálov v zmysle schválených PI 755-2 a 3
– jednoznačne zadefinovať miesto /spínací prvok/ určené pre prifázovanie generátorov, ktoré je iné ako HRM,
– popis fakturačného merania, MTP a MTN a ich umiestnenie vo VN /NN/ rozvádzači,
– zadefinovanie triedy presnosti a prevodov MTP a MTN,
– trieda presnosti ELM
– osadenie USM /elektromera a Skalára/ do oplotenia zdroja s popísaním, že k skrinke USM vedie spevnená komunikácia,

Výkresová časť:
– podrobne rozkresliť v elektrických schémach konkrétny typ ochrany,
– jednoznačné zapojenie ochrany na meničoch,
– doložiť schému zapojenia ochrany do svorkovnice XB,
– doložiť katalógový list navrhnutej ochrany, v ktorom budú podrobne popísané nastavovacie rozsahy, a činnosť jednotlivých ochranných funkcií.
– návrh HRM tak, aby po jeho odopnutí zostala napájaná vlastná spotreba potrebná pre štart generátorov,
– pôsobenie el. ochrany na HRM zadefinované v Zmluve o pripojení výrobne,
– návrh merania hodnôt ± P, ± Q, 3xUfázové a 3xIfázové s prenosom dát na RC VN /dispečing/ z VN strany poľa fakturačného merania s vyvedením zo samostatných nie fakturačných jadier prístrojových transformátorov prúdu a napätia tr. presnosti 0,5 % s napojením cez merací prístroj.
– návrh prenosu sumárnej hodnoty nameraných veličín ± P, ± Q svorkovej výroby elektrárne /na výstupnej (AC) strane striedačov/ na RC VN / dispečing/,
– predložiť výkres zapojenia ELM a Skalára, v zmysle odsúhlasených„Pravidiel pre prevádzku a montáž merania elektrickej energie v spoločnosti SK Energy, .s.r.o."uverejnených na internetovej stránke www.sk-energy.sk, uviesť typy a prierezy vodičov, ich dĺžky a samostatný výkres zapojenia ELM do svorkovnice XB,

Projekt SP je nutné predložiť na pripomienkovanie v minimálnom delení častí (ak sú relevantné):
– NN časť výrobne
– VN prípojka
– Trafostanica
– Prenos dát a informácií zo zdroja na dispečing
– Projekt prekládky /ak bola v Zmluve o pripojení výrobne zadefinovaná prekládka/ sa predkladá na príslušný Tím správy energetických zariadení, do pôsobnosti ktorého spadá prekladané zariadenie

6. Elektromery, meracie a riadiace zariadenia

Druh a počet potrebných meracích zariadení (elektromerov PMDS) a riadiacich prístrojov (prepínačov taríf) sa riadi podľa zmluvných podmienok pre odber a dodávku elektriny príslušného PMDS. Preto je nutné prerokovať ich umiestnenie s PMDS už v štádiu projektu.

Fakturačné elektromery na deliacom mieste s DS a im priradené riadiace prístroje sú umiestnené na verejne prístupných miestach, každú dennú a nočnú hodinu, schválené PMDS v projektovej dokumentácii zdroja.

Univerzálne skrinky merania (USM) je prednostne nutné umiestňovať do oplotenia výrobní, k čomu treba vhodne prispôsobiť osadenie kiosku transformačnej stanice.
Umiestnenie USM výrobcov pripájaných cez spínacie stanice PMDS je nutné na vonkajšej strane SST.

Meranie sa volí podľa napäťovej hladiny. Do ktorej výrobňa pracuje a podľa jej výkonu typicky
- nízke napätie: podľa výkonu výrobne buď priame (do 80 A) alebo polopriame
- vysoké napätie: do výkonu transformátora 630 kVA vrátane – meranie na strane nn, polopriame od výkonu 630 kVA meranie na strane vn - nepriame

Elektromery pre priame, polopriame a nepriame meranie sa volia elektronické, štvorkvadrantné. Dodávku a montáž elektromerov zabezpečuje PMDS, náklady na ich inštaláciu hradí výrobca.
Prístrojové meracie transformátory napätia či prúdu sú súčasťou zariadení výrobne. Prístrojové meracie transformátory musia byť schváleného typu, požadovaných technických parametrov a úradne overené (podrobnosti sú v hlavnom dokumente TPPMDS).

V prípade oprávnených záujmov PMDS musí výrobca vytvoriť podmienky pre to, aby cez definované rozhranie mohli byť na príslušný dispečing

PMDS prenášané ďalšie údaje dôležité pre bezpečnú a hospodárnu prevádzku, napr. hodnoty výkonov a stavy vybraných spínačov (viac príslušná prevádzková inštrukcia PMDS)

Pozn.: Podrobnosti k meraniu je potrebné spresniť pri konzultáciách pripojenia výrobne s PMDS.

Meranie dodanej elektriny sa uskutočňuje v zmysle §40 a §41[3]

Pre meranie elektriny a uplatnenie podpory výroby elektriny z obnoviteľných zdrojov energie a podpory výroby elektriny vysoko účinnou kombinovanou výrobou, PMDS použije priebehové meranie v odovzdávacom mieste na prahu elektrárne.

Pre meranie elektriny a uplatnenie podpory výroby elektriny z obnoviteľných zdrojov energie a podpory výroby elektriny vysoko účinnou kombinovanou výrobou vo forme doplatku, je nutné aby výrobca elektriny mal osadené určené meradlo s meraním výroby na svorkách generátora.

Ďalšie informácie sú uvedené v Prevádzkovom poriadku PMDS.

6.1 Požiadavky na kooperáciu s riadiacimi a informačnými systémami

Zdroje pripojené do DS s celkovým inštalovaným výkonom 100 kVA a vyšším musia byť diaľkovo ovládané, signalizované a merané z príslušného nadriadeného elektroenergetického dispečingu v súlade s požiadavkami štandardizácie riadiacich a informačných systémov dispečerských pracovísk a energetických objektov prevádzkovateľov.

Požiadavky na pripojenie riadiacich systémov energetických zariadení k dispečerskému riadeniu sa realizujú v zmysle platných zásad PMDS.

Pri zdrojoch do 100 kVA sa vykoná individuálne komisionálne posúdenie potreby pripojenia na dispečerský systém riadenia. V komisii musia byť zástupcovia z tímu príslušného dispečingu a tímu SCADA a komunikácie PMDS.

Technické podmienky spojovacích ciest a komunikačných protokolov pre prenos dát na riadiaci dispečing SK Energy, s.r.o.., sú definované v prevádzkových inštrukciách najmä 755-2 a 755-3, ktoré sú zverejnené na stránke www.zsdis.sk v sekcii Dokumenty. Všetky prenosy dát na riadiaci dispečing musia byť on-line v reálnom čase. Ďalšie podrobnosti môže poskytnúť organizačná zložka tím SCADA a komunikácie PMDS.

7. Spínacie zariadenia

Pre pripojenie výrobne do DS musí byť použité spínacie zariadenie s minimálnou schopnosťou vypínania záťaže (napr. vypínač, odpínač s poistkami), ktorému je predradená skratová ochrana podľa časti 9. Tento väzobný spínač – hlavné rozpojovacie miesto (HRM) môže byť tak na strane nn, ako i na strane vn.
Spínací prvok (HRM) musí byť samostatný okrem zdrojov do 4,6 kVA pripojených do jednej fázy.
Pozn.: Pomerne závažným dôsledkom zlúčenia funkcii oddelenia zdroja od DS pri poruchách v sieti a pri prácach na pripojovacom vedení či vymedzovaní porúch je u jednoduchého pripojenia strata napätia pre vlastnú spotrebu a tým spojené nepriaznivé dôsledky pri opätovnom uvádzaní do prevádzky. Z tohto dôvodu je pre takto pripojené zdroje výhodnejšie, aby pri poruchách v DS dochádzalo prednostne k vypnutiu generátora a napájanie vlastnej spotreby po skončení napäťového poklesu či úspešnom cykle OZ zostalo zachované.

Pri dimenzovaní spínacieho zariadenia je potrebné brať ohľad na to, že skrat je napájaný ako z DS PMDS, tak aj z vlastnej výrobne. Celková výška skratového prúdu závisí teda ako na príspevku z DS PMDS, tak z vlastnej výrobne. U väčších generátorov je všeobecne požadovaný výkonový vypínač.

Spínač v odovzdávajúcom mieste slúži k spojeniu vlastnej výrobne s DS PMDS a ako trvale prístupné spínacie miesto. Usporiadanie spínačov je závislé na pripojení, vlastníckych i prevádzkových pomeroch v odovzdávacej stanici. Bližšie stanoví PMDS v Zmluve o pripojení.

U zariadenia schopného ostrovnej prevádzky (viď príklady prevedenia kapitola 16 Obrázok 8 a Obrázok 10) slúži synchronizačný vypínač medzi HRM podľa časti 8 a zariadením výrobne k vypínaniu, ku ktorému môže dôjsť činnosťou ochrán pri javoch vyvolaných v DS PMDS. Funkcie HRM a synchronizačného vypínača je potrebné špecifikovať ako súčasť zmluvy o spôsobe prevádzky.

U vlastných výrobní so striedačmi je potrebné spínacie zariadenie umiestniť na striedavej strane striedača. Pri spoločnom umiestnení v skrini striedača nesmie byť spínacie zariadenie vyradené z činnosti skratom v striedači.

Pri použití tavných poistiek ako skratovej ochrany u nn generátorov je potrebné dimenzovať spínacie zariadenie minimálne podľa vypínacieho rozsahu predradených poistiek.

Výpadok pomocného napätia pre ochrany a spínacie prístroje musí viesť automaticky k vypnutiu vlastnej výrobne, pretože inak pri poruchách v DS PMDS
nedôjde k pôsobeniu ochrán a vypnutiu.

Výrobca musí dokázať skratovú odolnosť celého zariadenia. K tomu mu PMDS na požiadanie udá veľkosť príspevku skratového ekvivalentného otepľovacieho prúdu a veľkosť nárazového skratového prúdu z DS. Ak spôsobí nová výrobňa zvýšenie skratového prúdu v DS PMDS nad hodnoty, na ktoré je zariadenie
DS dimenzované, potom musí výrobca podniknúť opatrenia, ktoré výšku skratového prúdu z tejto výrobne alebo jeho vplyv patrične obmedzia, pokiaľ sa s PMDS nedohodne inak.

Niektoré príklady pripojenia vlastných výrobní sú uvedené v časti 15.

8. Ochrany

Opatrenie na ochranu vlastnej výrobne (napr. skratovou ochranu, ochranu proti preťaženiu, ochranu pred nebezpečným dotykom) je potrebné uskutočniť napr. podľa STN 33 3051. U zariadení schopných ostrovnej prevádzky je treba zaistiť chránenie i pri ostrovnej prevádzke.

Ochrany majú zabrániť nežiaducemu napájaniu (s neprípustným napätím alebo frekvenciou) časti siete oddelenej od ostatnej napájacej siete z vlastnej výrobne, rovnako ako napájanie porúch v tejto sieti.

Ochrana musí byť vždy samostatná okrem zdrojov do 4,6 kVA pripojených do jednej fázy, pôsobiaca na HRM a musí mať možnosť preverenia nastavenia ochranných funkcií skúšobným zariadením.

K ochrane vlastného zariadenia a zariadenia iných odberateľov sú potrebné ďalšie opatrenia využívajúce ochrany, ktoré pri odchýlkach napätia a frekvencie vybaví príslušné spínacie zariadenia podľa časti 7.

U trojfázových generátorov pripojených na trojfázovú sieť vedie nerovnováha medzi výrobou a spotrebou činného výkonu k zmene otáčok a tým frekvencie, zatiaľ čo nerovnováha medzi vyrábanou a spotrebovanou jalovou energiou je spojená so zmenou napätia. Preto musí u týchto generátorov byť sledovaná tak frekvencia ako aj napätie.
Kontrola napätia je potrebná trojfázová, aby bolo možné s istotou rozpoznať i jednopólové poklesy napätia.

Oneskorenie vypínania podpäťovou a prepäťovou ochranou musí byť krátke, aby ani pri rýchlych zmenách napätia nedošlo ku škodám na zariadeniach ďalších odberateľov alebo na zariadení vlastnej výrobne. Pri samobudení asynchrónneho generátora môže svorkové napätie behom niekoľko period dosiahnuť tak vysoké hodnoty, že nie je možné vylúčiť poškodenie prevádzkovaných zariadení. Časy oneskorenia do 3 s udané v tejto prílohe TPPMDS je teda možné použiť len vo výnimočných prípadoch

Generátory pripojené cez striedače nereagujú na nevyrovnanú bilanciu činného výkonu automaticky odpovedajúcu zmenou frekvencie. Preto u nich stačí podpäťová a prepäťová ochrana. Oddelená kontrola frekvencie ako ochrana pre oddelenie nie je u zariadení so striedačmi bezpodmienečne nutná; všeobecne postačuje integrované sledovanie frekvencie v riadení striedača s rozbehovými hodnotami podľa tejto časti, pričom je však nutné mať možnosť predmetnú ochranu nezávisle odskúšať.

Neoneskoreným odpojením vlastnej výrobne pri OZ sú chránené synchrónne generátory pred zapnutím v protifáze po automatickom znovuzapnutí po beznapäťovej prestávke. Taká účinnosť OZ je zaistená len vtedy, keď pri beznapäťovej pauze sieť nie je napájaná. Preto musí byť súčet vypínacieho času ochrany a vlastného času spínača zvolený tak, aby beznapäťová pauza pri OZ nebola podstatnejšie skrátená.

Ochrany pre neoneskorené vypnutie pri OZ (relé na skokovú zmenu vektoru a výkonu, popr. smerová nadprúdová ochrana) nie sú náhradou za požadované napäťové a frekvenčné ochrany. Pri ich nastavení je potrebné brať v úvahu reakciu na kolísanie zaťaženia vlastnej výrobne a prechodné javy v sieti.
U zariadení schopných ostrovnej prevádzky je ich hlavnou funkciou rozpoznať ostrovnú prevádzku (s časťou siete PMDS), vypnúť HRM a tým zamedziť neskoršiemu nesynchrónnemu zopnutiu ostrovnej siete a siete PMDS. Vypínacie časy týchto ochrán je potrebné zladiť s odpovedajúci časmi napäťových a frekvenčných relé.

K vymedzeniu časti zariadení so zemným spojením môže byť požadované vybavenie zemným smerovým relé. Tieto relé majú byť zapojené iba na signál. K uskutočneniu funkčných skúšok ochrán je potrebné zriadiť rozhranie (napr. svorkovnicu s pozdĺžnym delením a skúšobnými svorkami). Výrobca je povinný si zaistiť sám, aby spínanie, kolísanie napätia, krátkodobé prerušenia vrátane OZ alebo iné prechodné javy v sieti PMDS neviedli ku škodám na jeho zariadení.

Zo zmluvných dôvodov alebo k zabráneniu preťaženiu zariadení môžu byť požadované ochrany pre obmedzenie napájania zo siete. Nasadenie odpovedajúcich ochrán je potrebné odsúhlasiť s PMDS.

S PMDS je potrebné dohodnúť, ktoré ochrany budú prípadne zablombované.

Filozofia okamžitého odpojenia výrobní pri poruchách v siei, ktorá je prijateľná pri relatívne malom podielu týchto zariadení, nie je udržateľná pri ich rastúcom podieli v DS. Preto môžu poklesy napätia pri poruchách v sieti vyvolať odpojenie od siete iba v opodstatnených prípadoch.

Okamžité odpojenie zaisťujú ochrany pre tzv. neselektívne vypínané výrobne podľa časti 8.1. Pre výrobne vybavené funkciou podpory siete, tj. so schopnosťou udržania sa v prevádzke pri krátkodobých poklesoch napätia v sieti je potrebné voliť ochrany pre selektívne vypínané výrobne podľa časti 8.2.

8.1 Neselektívne vypínané výrobne

Ako základné nastavenia ochrán hlavného rozpojovacieho miesta (pôsobiacich na HRM) sú doporučené hodnoty v nasledujúcej tabuľke:

Tabuľka 1: Nastavenie ochrán pre neselektívne vypínané výrobne

Funkcia	Rozsah nastavení	Príklad nastavení	Časové opozdenie	Príklad nastavení
Podpätie 1. stupeň U<	0,70 Un až 1,0 Un	90 % Un	tU<	0,5 s
Podpätie 2. stupeň U<<	0,70 Un až 1,0 Un	70 % Un	tU<<	0,1 s
Nadpätie 1. stupeň U>	1,0 Un až 1,2 Un	110 % Un	tU>	0,5 s
Nadpätie 2. stupeň U>>	1,0 Un až 1,2 Un	120 % Un	tU>>	0,1 s
Podfrekvencia 1. stupeň f<	48 Hz až 50 Hz	48 Hz	tf<	0,5 s
Podfrekvencia 2. stupeň f<<	48 Hz až 50 Hz	47,5 Hz	tf<<	0,1 s
Nadfrekvencia f>	50 Hz až 52 Hz	50,2 Hz	tf>	0,5 s

Po dohode s PMDS možno upustiť od 2. stupňa uvedených ochrán.
Pre ochrany zdrojov s fázovými prúdmi do 16 A prevádzkovaných paralelne s distribučnou sieťou nn, na ktoré sa vzťahuje EN 50438 platí nastavenie podľa nasledujúcej tabuľky:

Tabuľka 2: Nastavenie ochrán pre výrobne s fázovými prúdmi do 16 A

Parameter	Maximálny vypínací čas [s]	Maximálne nastavenie pre vypnutie
napätie	0,2	230 V + 10 %
podpätie	0,2	230 V - 15 %
nadfrekvencia	0,2	52 Hz
podfrekvencia	0,2	47,5 Hz

V niektorých prípadoch môže byť s ohľadom na sieťové pomery iné nastavenie ochrán. Preto je ich nastavenie vždy nutné odsúhlasiť s PMDS. Vhodným podkladom pre tieto nastavenia sú štúdie dynamického chovania zdrojov v danej sieti.

Podpäťová a nadpäťová ochrana musí sledovať napätie v tých fázach do ktorých je pripojená výrobňa[2]. Podfrekvenčná a nadfrekvenčná ochrana môže byť jednofázová.

Pri pripojení výrobní k sieti PMDS prevádzkovanej aj s OZ, ktoré môžu tieto výrobne ohroziť, je oneskorenie vypínania výrobne prípustné len vtedy, keď je pre neoneskorené odpojenie výrobne pri OZ k dispozícii zvláštna ochrana.

Na rozpoznávanie stavu odpojenia zdroja od siete PMDS môže byť použitá tiež ochrana na skokovú zmenu vektoru napätia alebo relé na výkonový skok.
Pozn.: Pre ochranu na skok vektoru zatiaľ nie je k dispozícii metodika pre určenie nastavení.

8.2 Selektívne vypínané výrobne

Ako základné nastavenia ochrán hlavného rozpojovacieho miesta (pôsobiacich na HRM) sú doporučené hodnoty v nasledujúcej tabulke:

Tabuľka 3: Nastavenie ochrán pre selektívne vypínané výrobne

Funkcia	Rozsah nastavení	Príklad nastavení	Príklad nastavení
Podpätie 1. stupeň U<	0,10 U_n až 1,0 U_n	70 % U_n	0 – 2,7 s [3]
Podpätie 2. stupeň U<<	0,10 U_n až 1,0 U_n	30 (45) 4 % U_n	≥ 0,15 s [3]
Nadpätie 1. stupeň U>	1,0 Un až 1,3 Un	115 % Un	≤ 60 s
Nadpätie 2. stupeň U>>	1,0 U_n až 1,3 U_n	120 % U_n [3]	okamžite
Podfrekvencia f<	47,5 Hz až 50 Hz	47,5 Hz[5]	≤ 100 ms
Nadfrekvencia f>	50 Hz až 52 Hz	51,5 Hz (50,5 Hz)[6]	≤ 100 ms
Jalový výkon / podpätie (Q & U<)	0,70 Un až 1,0 Un	85 % Un	t1 = 0,5 s

Nastavenia sa vzťahujú k združeným napätiam v sieťach VN. Časy vypnutia pozostávajú zo súčtu časového nastavenia a vlastných časov spínačov a ochrán.

[2] V sieťach s izolovaným uzlom vn alebo s kompenzáciou zemných kapacitných prúdov môže byť v dohode s PMDS použitá nadpäťová ochrana jednofázová, pripojená na združené napätie.

[3] Nastavenie ochrán a ich časové oneskorenie udáva PMDS v závislosti na koncepcii chránenia, spôsobu prevádzky (OZ), prípojnom bode

(prípojnice transformátorovne alebo v sieti) a výkone výrobnej jednotky.

[4] Tento napäťový stupeň vyvolá rýchle odpojenie od siete pri blízkych skratoch. Nastavenie $0_{,}3$ U sa volí pre zdroje pripojené do siete 110 kV a napätie merané na strane vn (odpovedá mu cca 15 % Un v prípojnom bode). Nastavenie 0,45 Un sa volí pre zdroje pripojené do siete vn a pri meraní napätí na strane nižšieho napätia.

[5] Toto nastavenie je závislé na výkone výrobne a frekvenčne závislom prispôsobovaní výkonu.

[6] Nastavenie 50,5 Hz platí, ak sa výrobňa nepodieľa na frekvenčne závislom znižovaní činného výkonu

9. Chovanie výrobní v sieti

9.1 Zásady podpory siete

Výrobné zariadenia pripojené do siete musia byť schopné sa pri dodávke elektrickej energie podieľať na udržiavaní napätia. Pritom sa rozlišuje medzi statickou a dynamickou podporou siete.

Požadované hodnoty a charakteristiky pre podporu siete udáva PMDS. Dodržiavanie zadaných hodnôt zaisťuje automatické riadenie vo výrobni. V prípade potreby budú tieto požiadavky definované v zmluve o pripojení.

9.1.1 Statické riadenie napätia

Statické udržovanie napätia v sieti je udržiavanie napätia v zmluvne stanovených medziach za normálnej prevádzky v sieti pri pomalých zmenách napätia

Pokiaľ to vyžadujú podmienky v sieti, a PMDS túto požiadavku uplatní, musí sa výrobné zariadenie podieľať v sieti na statickom udržiavaní napätia, pričom táto služba je bezplatná.

9.1.2 Dynamická podpora napätia

Dynamickou podporou siete sa rozumie udržovanie napätia pri poklesoch napätí v sieti VVN zamedzujúce nežiaducemu odpojeniu výrobní napájajúcich siete VN a možnému následnému rozpadu siete.

Preto sa musia aj výrobne v sieťach VN a VVN podieľať na dynamickej podpore siete. To znamená, že musia byť technicky schopné zostať pripojené aj pri poruchách v sieti. To sa týka všetkých druhov skratov (jedno-, dvoj-, aj trojpólových).

Pri dynamickej podpore je potrebné dodržať nasledovné medze:

- Pri poklese napätia medzi 100 % a 70 % dohodnutého napájajúceho napätia Un v prípojnom bode s trvaním do 0,7 s (dlhšie ako druhý časový stupeň sieťovej ochrany) musí výrobňa zostať pripojená v sieti
- Pri poklese napätia pod 30 % s trvaním do 150 ms musí výrobňa zostať pripojená k sieti; pokiaľ to nie je technicky možné, môže v rámci dohody s PMDS prísť k neoneskorenému odpojeniu

Ak sa jedná o pripojenie do siete s OZ, tak k odpojeniu musí prísť v priebehu beznapäťovej pauzy. PMDS stanoví, ktoré výrobne sa podľa ich predpokladaných technických možností musia podieľať na dynamickej podpore siete. To sa deje zadaním nastavenia pre rozpadovú sieťovú ochranu.

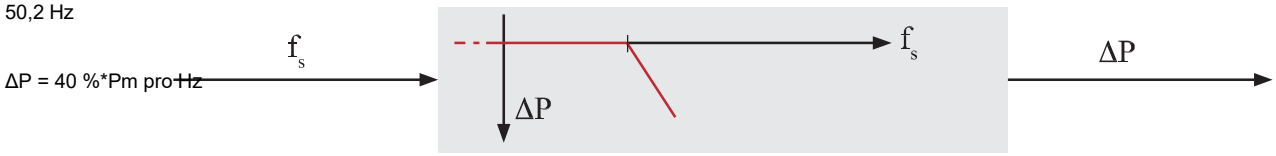
Zariadenia s výrobňami, ktoré pri poruchách v napájacej sieti prejdú pre pokrytie vlastnej spotreby do ostrovnej prevádzky, sa musia až do odpojenia od siete PMDS podieľať na podpore siete. Ostrovnú prevádzku je nutné odsúhlasiť s PMDS v rámci požiadaviek na pripojenie.

9.2 Prispôsobenie činného výkonu

Všetky výrobne pripojené do DS musia byť schopné znižovať činný výkon automaticky v závislosti na frekvencii v sieti a podľa pomerov v sieti ako aj podľa povelov z riadiaceho dispečingu PMDS, alebo sa automaticky odpojiť.

9.2.1 Zníženie činného výkonu v závislosti na frekvencii siete

Všetky výrobne pripojené do siete, ktoré sa automaticky neodpoja, musia byť schopné pri frekvencii nad 50,2 Hz znižovať okamžitý činný výkon gradientom 40 % na Hz – viď obrázok



Obrázok 1 - Zníženie činného výkonu v závislosti od frekvencie siete

$$\Delta P = 20P \; \frac{50{,}2\ \text{Hz} - fs}{50\ \text{Hz}}_{m} \qquad \text{pri } 50{,}2\ \text{Hz} < fs < 51{,}5\ \text{Hz}$$

Pm okamžitý dostupný výkon
ΔP zníženie výkonu
fs frekvencia siete

V rozsahu 47,5 Hz < fs < 50,2 Hz žiadne obmedzenie
Pri fs <= 47,5 Hz a fs >= 51,5 Hz odpojenie od siete

9.2.2 Riadenie činného výkonu v závislosti na prevádzkových podmienkach

Výrobňa musí byť prevádzkovateľná zo zníženým činným výkonom. PMDS je oprávnená k zmene činného výkonu v nasledujúcich stavoch siete:

- potenciálne ohrozenie bezpečnej prevádzky siete (napr. pri predchádzaniu stavu núdze a pri stavoch núdze)
- nutné prevádzkové práce prípadne nebezpečie preťaženia v sieti PMDS
- nebezpečie vzniku ostrovnej prevádzky
- ohrozenie statickej alebo dynamickej stability
- vzrast frekvencie ohrozujúci sústavu
- údržba alebo vykonávanie revíznych a iných stavebných prác

V týchto prípadoch má PMDS právo vyžadovať automaticky pôsobiace prechodné obmedzenie dodávaného činného výkonu alebo odpojenie zariadenia výrobne. PMDS nezasahuje do riadenia výrobne, ale zadáva požadovanú hodnotu.
Zníženie dodávaného výkonu na hodnotu požadovanú PMDS v prípojnom bode siete (napr. na 60, 30 a 0 % inštalovaného výkonu) musí byť okamžité, maximálne v priebehu jednej minúty. Pritom musí byť technicky možné zníženie až na hodnotu 0 % bez automatického odpojenia výrobne od siete.

Činný výkon môže byť opäť zvýšený až po návrate frekvencie na hodnotu f ≤ 50,05 Hz, pokiaľ aktuálna frekvencia neprekročí 50,2 Hz siete. Rozsah necitlivosti musí byť do 10 mHz.

9.3 Riadenie jalového výkonu v závislosti na prevádzkových podmienkach siete

Spôsob riadenia jalového výkonu závisí vždy na konkrétnom mieste distribučnej sústavy a určuje ho PMDS po konzultácii s výrobcom. Podobne potreba jalového výkonu závisí na pomeroch v konkrétnom mieste DS. Účinník zdroja, dodávaný jalový výkon či výška regulovaného napätia sa preto riadi podľa pokynov alebo povelov PMDS.

9.3.1 Zdroje pripájané do siete NN

9.3.1.1 Zdroje do 16 A na fázu vrátane

Účinník zdroja za normálnych ustálených prevádzkových podmienok pri dovolenom rozsahu tolerancie menovitého napätia musí byť v rozsahu 0,95 kapacitný až 0,95 induktívny za predpokladu, že činná zložka výkonu je nad 20 % menovitého výkonu zdroja

9.3.1.2 Fotovoltické zdroje do 4,6 kVA na fázu vrátane

U fotovoltických výrobní do výkonu 4,6 kVA na fázu sa kompenzácia účinníku nepožaduje.

9.3.1.3 Ostatné zdroje

Účinník zdroja za normálnych ustálených prevádzkových podmienok pri dovolenom rozsahu tolerancií menovitého napätia musí byť medzi 0,95 kapacitný až 0,95 induktívny za predpokladu, že činná zložka výkonu je nad 3 % menovitého výkonu zdroja.

9.3.2 Zdroje pripájané do siete VN

Jalový výkon výrobne musí byť riaditeľný od inštalovaného výkonu 100 kVA vrátane. Dohodnutý rozsah jalového výkonu musí byť využiteľný v priebehu niekoľkých minút a ľubovoľne často.
Pri dodávke činného výkonu je nastavenie jalového výkonu zadávané PMDS buď pevnou hodnotou alebo pokiaľ to prevádzka siete vyžaduje diaľkovo nastaviteľnou žiadanou hodnotou.
Žiadaná hodnota je buď:

- pevná hodnota zadaného účinníka cos ϕ
- hodnota účinníka cos ϕ = f (P)
- zadaná hodnota jalového výkonu
- zadaná hodnota napätia
- charakteristika Q(U)

Pokiaľ je PMDS zadaná charakteristika, musí byť automaticky nastavená odpovedajúca hodnota jalového výkonu.

- Pre charakteristiku cos ϕ = f (P) v priebehu 10 s
- Pre charakteristiku Q(U) nastaviteľne medzi 10 s a jednou minutou (zadá PMDS)

Rovnako ako zvolený spôsob riadenia, tak aj žiadané hodnoty zadáva PMDS podľa potrieb prevádzky siete individuálne pre každú výrobňu. Zadanie môže byť buď:

- Dohodou na pevnej hodnote
- Online zadávaním

Pri variante on-line zadávania musí byť vždy po novom zadaní dosiahnutý nový pracovný bod výmeny jalového výkonu najneskôr do jednej minúty

Pri silne kolísajúcom výkone pohonu (napr. u niektorých typov veterných elektrární) musí byť kompenzácia jalového výkonu automaticky a dostatočne rýchlo regulovaná.

Kompenzačné kondenzátory nesmú byť pripínané pred zapnutím generátora. Pri vypínaní generátora musia byť odpojené súčasne s generátorom.

Prevádzka zdrojov môže vyžadovať opatrenia k obmedzeniu napätí harmonických a pre zamedzenie neprípustného spätného ovplyvnenia HDO. S PMDS je preto potrebné odsúhlasiť výkon, zapojenie a spôsob regulácie kompenzačného zariadenia, prípadne i hradenie harmonických alebo frekvencie HDO vhodnými indukčnosťami.

9.3.3 Všeobecné podmienky

Automatické riadenie jalového výkonu výrobne podľa napätia v pilotnom uzle DS resp. deliacom mieste je bezplatnou podpornou službou

pre prevádzkovateľa DS. O jej potrebe rozhoduje podľa miestnych podmienok PMDS.

Zdroj musí byť schopný dodávať menovitý činný výkon v rozmedzí induktívneho účinníku cos ϕ = 0,85 až 1 (dodávka jal. výkonu induktívneho charakteru) a kapacitného účinníku až cos ϕ = 1 až 0,95 (chod generátora v podbudenom stave) pri dovolenom rozsahu napätia na svorkách generátoru ±5 % Un a pri frekvencii v rozmedzí 48,5 až 50,5 Hz. Pri nižších hodnotách činného výkonu sa dovolené hodnoty jalového výkonu zistia podľa tzv.„Prevádzkových diagramov alternátora“, ktoré musia byť súčasťou prevádzkovo-technickej dokumentácie bloku. Pokiaľ technológia vlastnej spotreby elektrárne a zaistenie napájania vlastnej spotreby neumožňuje využitie vyššie uvedeného dovoleného rozsahu (napätie vlastnej spotreby by sa dostalo mimo dovolené hranice), možno zvýšiť regulačný rozsah generátora napr. použitím odbočkového transformátora napájania vlastnej spotreby s reguláciu pod zaťažením.
Uvedený základný požadovaný regulačný rozsah jalového výkonu môže byť modifikovaný, čiže rozšírený alebo zúžený. Dôvodom prípadnej modifikácie môže byť napr. odlišná (nižšia/vyššia) potreba regulačného jalového výkonu v danej lokalite DS alebo zvláštne technologické dôvody (napr. u výrobne s asynchrónnymi generátormi). Takáto modifikácia predpokladá uzavretie zvláštnej dohody medzi prevádzkovateľom výrobne a PMDS.

U kompenzačného zariadenia strojov je potrebné prihliadať k spôsobu prevádzkovania vlastnej výroby a z toho vyplývajúcich spätných vplyvov na sieťové napätie.

Pre jednoznačné priradenie pásiem účinníka slúži nasledujúca tabuľka. Pre predchádzanie rozporov pri hodnotení účinníka sa pritom doporučuje jednotne používať spotrebičovú orientáciu.

Tabuľka 4: Definovanie pásiem účnníka

Príklad	Zdrojová orientácia	Spotrebičová orientácia
Synchrónny generátor (prebudený)	P > 0 a Q > 0 0° < φ< 90°	P < 0 a Q < 0 180° < φ < 270°
Asynchrónny generátor	P > 0 a Q < 0 270° <φ< 360°	P < 0 a Q > 0 90° < φ < 180°
Synchrónny motor (prebudený)	P < 0 a Q > 0 90° < φ < 180°	P > 0 a Q < 0 270° < φ < 360°
Asynchrónny motor	P < 0 a Q < 0 180° < φ < 270°	P > 0 a Q > 0 0° < φ < 90°

Kompenzácia jalového výkonu
K zamedzeniu vysokých strát činného výkonu je potrebné usilovať o účinník približne 1. V distribučnej sieti PMDS s vysokým podielom káblov a s kondenzátormi existujúcich kompenzačných zariadení môže celkový účinník ležať v kapacitnej oblasti. Potom môže byť žiaduce zabrániť, aby vplyvom kompenzačného zariadenia odberateľa kapacitný výkon ďalej nerástol. Preto môže PMDS v jednotlivých prípadoch, napr. u malých asynchrónnych generátorov od požiadavky na kompenzačné zariadenie upustiť. Je taktiež treba prešetriť, či požadovať jednotlivú, skupinovú alebo centrálnu kompenzáciu.

K zamedzeniu nadbytočných strát vo vedení je potrebné usilovať o minimalizáciu jalového výkonu – inak povedané – pri významnom výkone o účinník λ = cos ϕ približne 1.

Pri využití kompenzačných kondenzátorov je potrebné si uvedomiť, že v každej sieti dochádza pri frekvencii vyššej ako 50 Hz k paralelnej rezonancii medzi rozptylovou reaktanciou napájacieho transformátora a súčtov všetkých sieťových kapacít, pri ktorej hlavne v dobe slabého zaťaženia môže dôjsť k zvýšeniu impedancie siete. Pripojením kompenzačných kondenzátorov sa táto rezonančná frekvencia posunie k nižším kmitočtom. To môže v niektorých sieťach vn viesť ku zvýšeniu napätí harmonických v sieti. K zabráneniu možno kompenzátory zahradiť predradením indukčnosti (nie je možné vždy dostatočne, pretože sa zvýši napätie na kondenzátoroch). Vzhľadom k možnému saciemu účinku na miestne použitej frekvencie HDO je nutný súhlas príslušného PMDS.

Pri vypínaní môže zostať v kondenzátoroch náboj, ktorý bez vybíjacích odporov môže spôsobiť vyššie dotykové napätie, než je prípustné podľa [11]. Pri opätovnom zapnutí ešte nabitého kondenzátora môže tiež dojsť k jeho poškodeniu. Preto sú hlavne u vyšších výkonov potrebné vybíjacie odpory, prípadne možno využívať k vybíjaniu vhodne zapojené prístrojové transformátory napätí.

Potreba jalového výkonu asynchrónnych generátorov Potrebný jalový výkon asynchrónneho generátora je cca 60 % dodávaného zdanlivého výkonu. Ak nemá byť tento jalový výkon dodávaný zo siete PMDS, je potrebné pre kompenzáciu pripojiť paralelne ku generátoru odpovedajúce kondenzátory. Pretože asynchrónny generátor smie byť pripájaný k sieti len v beznapäťovom stave, nesmú byť príslušné kondenzátory pripojené pred pripojením generátora.. K tomu môže byť zapínací povel odvodený napr. od pomocného kontaktu HRM. Pri vypnutí generátora je potrebné pre ochranu pred samobudením generátora a ochranu pred spätným napätím kondenzátory odpojiť.

Potreba jalového výkonu synchrónnych generátorov
U synchrónnych generátorov môže byť cos ϕ nastavený budením. Podľa druhu a veľkosti výkonu pohonu je buď postačujúci konštantné budenie, alebo je
potrebné regulátor na napätie alebo cos ϕ.

Potreba jalového výkonu u striedačov
Vlastné výrobne so striedačmi riadenými sieťovou frekvenciou majú spotrebu jalového výkonu odpovedajúcu približne asynchrónnemu generátoru. Preto
pre kompenzáciu týchto striedačov platia rovnaké podmienky ako u asynchrónnych generátorov.

Výrobne so striedačmi s vlastnou synchronizáciou majú nepatrnú spotrebu jalového výkonu, takže kompenzácia jalového výkonu sa u nich všeobecne nepožaduje.

10. Podmienky pre pripojenie

K zabráneniu zavlečenia spätného napätia do siete PMDS je potrebné zaistiť technickými opatreniami, aby pripojenie vlastnej výroby k sieti PMDS bolo možné iba vtedy, keď sú všetky fázy siete pod napätím.

Výrobňa musí mať hlavné rozpojovacie miesto (HRM), ktoré jedným spínacím prvkom (nie sekvenciou) odpína výrobnú časť u elektrárne od distribučnej siete podľa možnosti tak, aby zostala napájaná vlastná spotreba potrebná pre štart generátorov. HRM nie je miesto určené pre prifázovanie generátorov. Na účel fázovania musí byť inštalovaný iný spínací prvok.

K pripojeniu môže byť použitý tak spínač, ktorý spojuje celé zariadenie odberateľa so sieťou, tak aj spínač, ktorý spojuje generátor popr. viacero paralelných generátorov so zostávajúcim zariadením odberateľa. Zapnutie HRM musí byť blokované do tej doby, pokiaľ nie je na každej fáze napätie minimálne nad rozbehovú hodnotu podpäťovej ochrany a zároveň pri zdrojoch v sieti VN pokiaľ dispečer nedá pokyn na odblokovanie HRM. K ochrane vlastnej výroby sa doporučuje časové oneskorenie medzi obnoveným napätím v sieti a pripojením výrobne v rozsahu min. 15 minút.

Časové odstupňovanie pri pripojovaní viacerých generátorov v jednom spoločnom odovzdávacom mieste je potrebné odsúhlasiť s PMDS.

Po vypnutí ochranou smie byť vlastná výrobňa zapnutá až vtedy, keď je odstránená porucha, ktorá viedla k vypnutiu. Po prácach na zariadení výrobne a sieťovom prívode je potrebné predovšetkým preskúšať správny sled fáz.

Po vypnutí vlastnej výrobne pracovníkmi PMDS (viď časť 14) je opätovné zapnutie potrebné dohodnúť s príslušným pracoviskom PMDS.

Oneskorenie pred opätovným pripojením generátora a odstupňovanie časov pri pripojovaní viacerých generátorov musí byť tak veľké, aby boli isto ukončené všetky regulačné a prechodné deje (cca 5 s).

Prúd pri motorickom rozbehu je u asynchrónnych strojov niekoľkonásobkom menovitého prúdu. S ohľadom na vysoké prúdy a napäťové poklesy v sieti (fliker) je motorický rozbeh generátorov zakázaný.

K stanoveniu podmienok pre synchronizáciu musí mať synchronizačné zariadenie meraciu časť, obsahujúcu dvojitý menič frekvencie, napätia a menič diferenčného napätia. Prednostne sa doporučuje automatická synchronizácia. Pokiaľ vlastný zdroj nie je vybavený dostatočne jemnou reguláciou a dochádza k hrubej synchronizácii, je potrebné ho vybaviť tlmivkou na obmedzenie prúdových nárazov.

U striedačových zariadení je potrebné zabezpečiť riadením tyristorov, aby striedač pred pripojením bol zo strany DS bez napätia.

11... Prúdy harmonických

Harmonické vznikajú predovšetkým u zariadení so striedačmi alebo meničmi frekvencie. Harmonické prúdy emitované týmito zariadeniami musí udať výrobca, napr. správou o typovej skúške.

Výrobne v sieti nn
Pokiaľ je v zariadení so striedačmi použitý šesťpulzový usmerňovač s induktívnym vyhladzovaním bez zvláštnych opatrení ku zníženiu vyšších harmonických (jednoduché trojfázové mostíkové zapojenie), prípustné veľkosti harmonických nebudú prekročené, pokiaľ je splnená nasledujúca podmienka:

$$\frac{S_{rA}}{S_{kV}} < \frac{1}{120} \quad (28)$$

V sieťach s nízkym až priemerným zaťažením harmonickými nie je potrebné očakávať pri prevádzke vlastných výrobní rušivé napätia harmonických, pokiaľ súčet menovitých výkonov týchto zariadení SrA spĺňuje nasledujúcu podmienku:

$$\frac{\sum S_{rA}}{S_{kV}} < \frac{1}{60} \quad (29)$$

Pokiaľ ide o zemnenie uzla v trojfázovom systéme, je potrebné si uvedomiť, že prúdy tretej harmonickej a jej násobkov majú vo všetkých fázových vodičoch rovnaký smer (nulový systém) a takže sa v uzle sčítajú. V strednom vodiči tečú preto trojnásobky týchto harmonických prúdov. Pri izolovanom uzle sa tretia harmonická v prúdu nemôže vyvinúť.

Pokiaľ je stredný vodič vyvedený a pripojený pre umožnenie ostrovnej prevádzky, môžu byť použité napr. tieto opatrenia:
– vyšší prierez vodiča pre pripojenie uzla
– zabudovanie tlmivky do uzla (ktorá nesmie ovplyvniť činnosť skratových ochrán pri jednopólových skratoch)
– automatické prerušenie spojenia uzla so sieťou pri paralelnej prevádzke kľúdovým kontaktom väzobného spínača

Za predpokladu, že do siete nn nemôžu byť pripojené viaceré než dve väčšie výrobne s maximálnym výkonom po 10 % menovitého výkonu distribučného transformátora, môžu byť pre posúdenie prúdov vyšších harmonických (Iv) použité nasledujúce jednoduché kritériá.

Pokiaľ výrobne spĺňajú požiadavky na veľkosť emisie harmonických prúdov Iv napr. podľa PNE 33 3430-6 (tabuľka 1), je možné považovať vpliv emitovaných harmonických prúdov za prípustný. Pokiaľ nie sú medze v týchto normách dodržané, alebo ich nie je možné exaktne predpokladať výpočtom, je možné pre posúdenie pripojiteľnosti bez prídavných opatrení použiť nasledujúce jednoduché kritériá:

Prípustný prúd Ivnn = vzťažný prúd iv . (30)

$$\frac{S_{kV}}{\sin \psi_{kV}}$$

vzťažný prúd iv je uvedený viď - Tabuľka 5.
sin ψkV =Xk/Zk=(1, ak je odovzdávacie miesto blízko transformátora vn/nn).

Tabuľka 5: Limitné prúdy vyšších harmonických pre zdroje v sieti NN

Rád harmonickej v	Vzťažný prúd iv: (A/MVA)
3	3
5	1,5
7	1
9	0,7
11	0,5
13	0,4
17	0,3
19	0,25
23	0,15
25	0,15
25 < v < 40	0,15 x 25/v

Tento výpočtový postup nemôže byť použitý, pokiaľ je spoločný napájací bod v sieti vn (napr. veterná elektráreň).

Výrobne v sieti vn
Skratové výkony používané k výpočtu prípustných prúdov v sieťach vn môžu ležať v rozsahu 20 až 500 MVA. Je potrebné dávať pozor, aby sa nepoužívala menovitá skratová odolnosť zariadení vn, ale skutočný skratový výkon v spoločnom napájacom bode. Očakávané prúdy vyšších harmonických môžu byť zistené napr. v rámci meraní zlúčiteľnosti so sieťou.

Napätie harmonických 5. rádu vyvolané vlastným zdrojom môže byť maximálne 0,2 % Un a pre ostatné harmonické viď Tabuľka 6 nesmú byť väčšie než 0,1 % Un.

Pokiaľ sú prúdy harmonických zariadení nižšie ako prípustné hodnoty, potom je zaistené, že nimi vyvolané napätia harmonických v sieti nie sú väčšie, ako hore uvedené hodnoty. To platí za predpokladu induktívnej impedancie siete, ktorá znamená, že u žiadnej z harmonických uvedených viď Tabuľka 6 nenastáva rezonancia.

Pri prekročení prípustných prúdov je potrebné najskôr vypočítať vyvolané napätia harmonických pri uvažovaní skutočnej impedancie siete (viď napr. PNE 33 3430-0). Pretože mnoho sietí vn vykazuje už pre harmonické pomerne nízkych rádov kapacitnú impedanciu, sú vyššie uvedené prípustné hodnoty napätí harmonických 0,1 % Un dosiahnuté najprv pri vyšších prúdoch, než vypočítaných podľa viď Tabuľka 6.

Iba vtedy, keď sú vypočítané napätia harmonických vyššie než výššie uvedené hranice, prichádzajú v úvahu nasledujúce opatrenia:

– zabudovanie flikrov harmonických
– pripojenie v mieste s nižšou impedanciou siete (vyšším skratovým výkonom)

Ďalej je potrebné doporučiť a v jednotlivých prípadoch preskúšať, či majú byť použité u zariadení so striedačmi od cca 100 kVA (menovitý výkon)

dvanásťpulzové a u zariadení nad 2 MVA (menovitý výkon) dvadsaťštyripulzové usmerňovače. Tým sa znižujú prúdy a náväzne i náklady na kompenzačné zariadenie. Údaje o prúdoch harmonických má dodávať výrobca zariadení.

U zariadení so striedačmi a moduláciou šírky pulzu vo frekvenčnom rozsahu nad 1 kHz je potrebné predložiť protokoly o analýze maximálnych prúdov harmonických pri rôznych výkonoch.

Harmonické vyšších frekvencii, tzn. v rozsahu nad 1 250 Hz, môžu vystupovať za určitých okolností, napr. pri slabo tlmených rezonanciách časti siete, vyvolaných pri komutáciách.

12. Uvedenie do prevádzky

Po realizácii výrobne je pre možnosť paralelného chodu z DS nutné vykonať funkčnú skúšku :

Za týmto účelom je Žiadateľ o pripojenie povinný splniť všetky podmienky uvedené v dokumente Proces pripojenia zariadenia na výrobu elektriny k distribučnej sústave SK Energy, s.r.o. ktorý je zverejnený na internetovej stránke www.zsdis.sk v sekcii Výrobcovia elektriny

Dodržanie tohto postupu je nutnou podmienkou možnosti uvedenia výrobne do prevádzky.

13. Prevádzkovanie

Zariadenie potrebné pre paralelný chod vlastnej výrobne so sieťou PMDS musí výrobca udržovať neustále v bezchybnom technickom stave. Spínače a ochrany musia byť v pravidelných lehotách funkčne preskúšané odborným pracovníkom. Výsledok je potrebné dokumentovať skúšobným protokolom.
Tento protokol má chronologicky doložiť predpísané skúšky a byť uložený v zariadení vlastnej výrobne. Slúži tiež ako dôkaz riadneho vedenia prevádzky.

Prevádzkovateľ zdroja musí vždy k 31. 12. príslušného roka predložiť príslušnému správcovi elektroenergetického zariadenia časti PMDS do ktorého je výrobňa pripojená doklady o zabezpečení údržby pripojených elektrických zariadení v technicky zodpovedajúcom stave a revízne správy zariadení slúžiacich na vyvedenie výkonu zdroja najmä o funkčnosti ochrán hlavného rozpojovacieho miesta.

Prevádzkovateľ zdroja s inštalovaným výkonom vyšším ako 1 MW vrátane musí vždy k 30.11. príslušného roka R na PMDS úsek dispečerského riadenia predložiť nasledujúce údaje o plánovanej výrobe a dodávke el. energie do DS:

a) predpokladanú maximálnu výrobu a dodávku v MW (kW) po jednotlivých mesiacoch pre nasledujúci rok R+1
b) predpokladanú vyrobenú a dodanú el. energiu do DS v MWh (kWh) po jednotlivých mesiacoch pre nasledujúci rok R+1 c) aktualizáciu inštalovaného a pohotového výkonu zdroja

Prevádzkovateľ zdroja je povinný vždy do 10. dňa v mesiaci aktuálneho roka, aktualizovať zaslané dáta z predchádzajúceho roka v zmysle bodov a) a b)
na nasledujúci mesiac aktuálneho roka.

PMDS môže v prípade potreby požadovať preskúšanie ochrán pre oddelenie od siete a ochrán väzobného spínača. Pokiaľ to vyžaduje prevádzka siete, môže PMDS zadať zmenené nastavenia pre ochrany.

Výrobca je povinný z nutných technických dôvodov na žiadosť PMDS odpojiť vlastnú výrobňu od siete.

PMDS je pri nebezpečí alebo poruche oprávnený k okamžitému odpojeniu výrobne od siete. Odpojovania výrobní k realizácii prevádzkovo nutných činností v sieti sú spravidla ich prevádzkovateľom oznamované.

Vlastná výrobňa smie byť – najmä po poruche zariadení PMDS alebo výrobcu - pripojená na sieť PMDS až vtedy, keď sú splnené spínacie podmienky podľa časti 10.

Povereným pracovníkom PMDS je potrebné umožniť v dohode s výrobcom prístup ku spínaciemu zariadeniu a ochranám podľa častí 7 a 8.

Pokiaľ je ku spínaniu potrebný súhlas, tak uzatvorí PMDS s prevádzkovateľom výrobne odpovedajúcu (dohodu) zmluvu o prevádzkovaní, v ktorej

sú vymenované osoby oprávnené ku spínaniu. Do tejto dohody je potrebné zahrnúť aj dojednania o poruchovej signalizácii, signalizácii odpojenia a časoch pripojovania zariadení vlastnej výrobne.

PMDS vyrozumie prevádzkovateľa výrobne o podstatných zmenách vo svojej sieti, ktoré môžu ovplyvniť paralelnú prevádzku, ako je napr. zvýšenie skratového výkonu.

Prevádzkovateľ výrobne musí s dostatočným predstihom prejednať s PMDS zamýšľané zmeny zariadení, ktoré môžu mať vplyv na paralelnú prevádzku so sieťou, ako napr. zvýšenie alebo zníženie výkonu výrobne, výmenu ochrán, zmenu u kompenzačného zariadenia. Uvedené zmeny PMDS posúdi, pričom realizácia uvažovaných zmien je možná, až na základe súhlasného stanoviska PMDS.