

**Technické podmienky prevádzkovateľa distribučnej sústavy
spoločnosti Západoslovenská distribučná, a.s.
účinné od 01. 11. 2017**

Bratislava 1. 10. 2017

Autor:

Západoslovenská distribučná, a.s., úsek riadenia prevádzky a rozvoja DS

Názov dokumentu: Technické podmienky prevádzkovateľa distribučnej sústavy
Rozdeľovník:
Dátum: 1. 10. 2017
Verzia:
Počet strán: 117

1/117

Západoslovenská distribučná, a.s., Čulenova 6, 816 47 Bratislava, **IČO:** 36361518, **DIČ:** 2022189048, zápis v OR OS BA I, oddiel Sa, v. č. 3879/B

Bankové spojenie: Tatra Banka, a.s., **IBAN:** SK59 1100 0000 0026 2610 6826, **BIC:** TATRSKBX

Kontakt: Západoslovenská distribučná, a.s., P.O.BOX 292, 810 00 Bratislava 1, www.zsdis.sk, odberatel@zsdis.sk, dodavatel@zsdis.sk, výrobca@zsdis.sk
Zákaznícka linka 0850 333 999 prac. dni 7.00 – 19.00 h, Poruchová linka 0800 111 567 nonstop



Úvodné ustanovenia

Technické podmienky prevádzkovateľa distribučnej sústavy spoločnosti Západoslovenská distribučná, a.s., predstavujú dokument, ktorý je vypracovaný spoločnosťou Západoslovenská distribučná, a.s. ako prevádzkovateľom regionálnej distribučnej sústavy na základe §19 zákona č. 251/2012 Z. z. o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov a v rozsahu podľa Vyhlášky 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.

Technické podmienky prevádzkovateľa distribučnej sústavy spoločnosti Západoslovenská distribučná, a.s. sú záväzné pre všetkých účastníkov trhu s elektrinou.

Obsah

1. Základné pojmy a normy	5
1.1 Základné pojmy	5
2. Technické podmienky pripojenia a prístupu k distribučnej sústave	8
2.1 Spôsob pripojenia odberateľov pre jednotlivé úrovne napäťia	8
2.2 Kompenzácia vplyvu odberateľa elektriny na kvalitu napäťia	9
2.3 Technické požiadavky na pripojenie a prevádzkové podmienky výrobných zdrojov	10
2.4 Technické požiadavky na pripojenie miestnych distribučných sústav	11
2.5 Miesto pripojenia, odberné el. zariadenie, meracie miesto, spôsob merania a druh určeného meradla	11
3. Technické podmienky na prevádzku distribučnej sústavy	14
3.1 Podrobnosti o meracích súpravách a určených meradlách	14
3.2 Zabezpečenie parametrov kvality dodávky	15
3.3 Podrobnosti o sledovaní parametrov odberného miesta	15
3.4 Výmena informácií o prevádzke	16
3.5 Podmienky riadenia dispečingu prevádzkovateľa prenosovej sústavy a DS	19
4. Technické podmienky na meranie v distribučnej sústave	20
4.1 Dispečerské meranie	20
4.2 Podmienky na zriadenie obchodného merania	20
5. Technické podmienky poskytovania univerzálnej služby	21
6. Technické podmienky prerušenia dodávky elektriny	22
6.1 Dôvody na prerušenie alebo obmedzenie dodávky elektriny z technického hľadiska	22
6.2 Postup pri plánovaných rekonštrukciách a opravách zariadení distribučnej sústavy	22
6.3 Postup pri havariách a poruchách na zariadeniach distribučnej sústavy a spôsob odstraňovania ich následkov	22
6.4 Spôsob oznamovania prerušenia alebo obmedzenia distribúcie elektriny	23
7. Technické podmienky odpojenia z distribučnej sústavy	24
7.1 Dôvody na odpojenie zo sústavy z technického hľadiska	24
7.2 Postup pri nedodržiavaní bezpečnostných a prevádzkových predpisov	24
7.3 Technický postup pri odpájaní z distribučnej sústavy	24
8. Technické podmienky riadenia distribučnej sústavy	25
8.1 Základné pravidlá dispečerského riadenia PDS	25
8.2 Záväznosť Dispečerského poriadku na riadenie ES SR	25
8.3 Koordinácia a spolupráca s prevádzkovateľom PS a s prevádzkovateľmi susedných DS	25
8.4 Plánovanie a príprava prevádzky DS 110 kV a 22 kV	25
8.4.1 Podmienky vypracovania MPP vo väzbe na konkrétné elektroenergetické zariadenie	27
8.5 Operatívne riadenie DS a základné pravidlá pre riadenie v mimoriadnych situáciach	27
8.5.1 Operatívne riadenie DS	27
Základné pravidlá riadenia DS v mimoriadnych situáciach	28

9. Technické podmienky na stanovenie požiadaviek na zber a odovzdávanie informácií pre dispečerské riadenie	29
9.1 Automatizovaný systém dispečerského riadenia a telekomunikácie	29
Technické požiadavky a zálohovanie	29
Bezpečnostné opatrenia pri výmene dát	29
Kompatibilita a požiadavky na prenosové cesty	29
9.2 Požiadavky na telekomunikácie pre riadenie distribučnej sústavy	30
Telekomunikačná sústava	30
Rozsah činnosti PDS	30
Súčinnosť PDS s inými organizáciami	31
Požiadavky na kvalitu	31
Požiadavky na bezpečnosť	31
10. Technické podmienky na stanovenie kritérií technickej bezpečnosti distribučnej sústavy	32
10.1 Bezpečnosť pri práci na zariadeniach distribučnej sústavy	32
10.2 Bezpečnosť pri riadení distribučnej sústavy	32
10.3 Bezpečnosť pri výstavbe	33
10.4 Plán obrany proti šíreniu porúch a plán obnovy po rozpade sústavy	33
10.5 Obmedzovanie spotreby v mimoriadnych situáciách	33
10.6 Podmienky prevádzky distribučnej sústavy pri stave núdze	34
10.7 Skúšky zariadení distribučnej sústavy	35
10.8 Rozvoj distribučnej sústavy	36

1. Základné pojmy a normy

1.1 Základné pojmy

Prenosová sústava (PS) – vzájomne prepojené elektrické vedenia zvlášť vysokého napäcia a veľmi vysokého napäcia a elektroenergetické zariadenia potrebné na prenos elektriny na vymedzenom území, vzájomne prepojené elektrické vedenia a elektroenergetické zariadenia potrebné na prepojenie prenosovej sústavy s prenosovou sústavou mimo vymedzeného územia; súčasťou prenosovej sústavy sú aj meracie, ochranné, riadiace, zabezpečovacie, informačné a telekomunikačné zariadenia potrebné na prevádzkovanie prenosovej sústavy.

Distribučná sústava (DS) – vzájomne prepojené elektrické vedenia veľmi vysokého napäcia do 110 kV vrátane a vysokého napäcia alebo nízkeho napäcia a elektroenergetické zariadenia potrebné na distribučiu 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 DS (PDS) – osoba, ktorá má povolenie na distribučiu elektriny na časti vymedzeného územia.

Technické pravidlá prístupu, pripojenia a prevádzkovania prenosovej sústavy – definujú technické prvky prevádzkových vzťahov medzi prevádzkovateľom PS (PPS) a všetkými ďalšími užívateľmi sústavy pripojenými k PS. Niektoré jeho ustanovenia sa môžu vzťahovať i na výrobcov elektriny, ktorí sú pripojení do DS.

Prevádzkový poriadok DS (PPDS) – je dokument, vypracovaný PDS 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 výrodenie jadrových zariadení a na nakladanie s vyhoretným jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi a ostatnými platnými právnymi predpismi. ÚRSO-m schválený PPDS je záväzný pre všetkých účastníkov trhu s elektrinou.

Riadiace centrum VVN – ústredné riadenie prevádzky DS 110 kV pomocou ovládajúcich, meracích a telekomunikačných zariadení.

Prevádzkové predpisy pre DS – obsahujú rôzne prevádzkové údaje, ktoré môžu ovplyvňovať PDS 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 DS – definujú technické prvky prevádzkových vzťahov medzi PDS a všetkými užívateľmi sústavy pripojenými k DS s cieľom zabezpečiť nediskriminačný, transparentný a bezpečný prístup, pripojenie a prevádzkovanie DS.

Použité skratky:

ASDR	– automatický systém dispečerského riadenia
DS	– distribučná sústava
EM	– elektromer
ES	– elektrizačná sústava
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 predpisy
NN	– nízke napätie (400/230V, TN-C, 50Hz)
PDS	– prevádzkovateľ distribučnej sústavy
PI	– prevádzková inštrukcia
PMDS	– prevádzkovateľ miestnej distribučnej sústavy
PPS	– prevádzkovateľ prenosovej sústavy
PS	– prenosová sústava
PTP	– prístrojový transformátor prúdu
PTN	– prístrojový transformátor napäťia
RC VVN	– riadiace centrum VVN (riadi DS 110 kV)
RC VN	– riadiace centrum VN (riadi DS 22 kV)
SED	– Slovenský elektroenergetický dispečing (elektroenergetický dispečing prevádzkovateľa prenosovej sústavy)
TPP	– Technické podmienky pripojenia
TP PDS	– Technické podmienky PDS
TS	– transformačná stanica
ÚRSO	– Úrad pre reguláciu sietových odvetví
VN	– vysoké napätie (22kV, IT, 50Hz)
VVN	– veľmi vysoké napätie (110kV, TT, 50Hz)
ZVN	– zvlášť vysoké napätie (400kV, 220kV, TT, 50Hz)

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 sietových 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 napäťia. 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 napäťia. Časť 4-43: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred nadprúdom
- [7] STN 33 2000-4-41:2007 Elektrické inštalácie nízkeho napäťia. Časť 4-41: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom
- [8] Súbor noriem EN 50341: 2006 Vonkajšie elektrické vedenia so striedavým napäťím nad 45 kV
- [9] Súbor noriem EN 50423: 2006 Vonkajšie elektrické vedenia so striedavým napäťím 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 napäťím 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 napäťia 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 napäcia IEC
- [18] STN 33 0121:2002 Menovité napäcia 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 pripojenie 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
- [26] Dispečerský poriadok na riadenie elektrizačnej sústavy SR
- [27] Vyhľáska MH SR č. 459/2008 Z. z., ktorou sa stanovujú podrobnosti o postupe pri vyhlasovaní stavov núdze, o vyhlasovaní obmedzujúcich opatrení pri stavoch núdze a o opatreniach zameraných na odstránenie stavu núdze
- [28] Kódex ENTSO-E Network Code for Requirements for Grid Connection applicable to all Generators

2. Technické podmienky pripojenia a prístupu k distribučnej sústave

2.1 Spôsob pripojenia odberateľov pre jednotlivé úrovne napäťia

Návrh pripojenia odberného elektrického zariadenia do DS musí byť v súlade s TP PDS, so zásadami stanovenými v PPDS ako aj ostatnými právnymi predpismi záväznými pre účastníkov trhu s elektrinou a príslušnými technickými normami. Návrh pripojenia odberného elektrického zariadenia do DS podlieha schváleniu PDS. PDS schválený spôsob pripojenia tvorí súčasť zmluvy o pripojení do DS uzatvorennej medzi PDS a žiadateľom.

Spôsob štandardného pripojenia odberného elektrického zariadenia je daný menovitým napäťím časti DS, do ktorej bude odberné elektrické zariadenie pripojené. Pripojenie k DS musí mať možnosť odpojenia inštalácie zariadenia užívateľa DS od DS tak, aby PDS 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 PDS.

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 PDS technicky, investične a prevádzkovo výhodnejšie a efektívnejšie pripojenie do napäťovej úrovne NN.

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

- v danej lokalite DS nie je vybudovaná dostatočná kapacita na úrovni VVN, 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 VVN,
- v danej lokalite DS nie je pre PDS technicky, investične a prevádzkovo výhodnejšie a efektívnejšie pripojenie do napäťovej úrovne VVN.

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 nespôsobovala poruchy v DS. Vlastník elektrickej prípojky má právo požiadať PDS o zabezpečenie jej prevádzky, údržby a opráv a PDS je povinný s vlastníkom elektrickej prípojky uzatvoriť za tým účelom zmluvu o odplatnom prevádzkovanií, údržbe a opravách elektrickej prípojky.

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

Vlastník odberateľskej transformačnej stanice 22/0,4 kV je povinný predložiť PDS v lehote minimálne 15 kalendárnych dní pred plánovaným pripojením takejto stanice do DS na odsúhlasenie miestne prevádzkové predpisy (MPP). Rozsah a štruktúru MPP stanovuje PDS podľa druhu a veľkosti stanice v Prevádzkovej inštrukcii č. 055-17/2 a podmienky predkladania na schválenie sú uvedené v kapitole 8, odseku 8.4.1 týchto technických podmienok.

Pripájanie odberateľov elektriny do technologickej vlastnej spotreby elektrických staníc VVN PDS je možné iba na účely napájania technologickej vlastnej spotreby odberateľa elektriny, ktorá bezprostredne technicky, funkčne súvisí s elektrickou stanicou PDS a zariadenie odberateľa elektriny je umiestnené v elektrickej stanici PDS alebo ZVN, VVN elektrickej stanici odberateľa elektriny.

2.2 Kompenzácia vplyvu odberateľa elektriny na kvalitu napäťia

PDS špecifikuje technické podmienky pripojenia do DS vždy aj so zreteľom na možnosť zhoršenia kvality elektriny v konkrétnom mieste DS, pretože PDS 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 elektromagneticke 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 napäťia v DS a jej užívateľov. Ak PDS na odbernom mieste zistí prekročenie povolených medzi spätných vplyvov aj pri pripojených a odsúhlasených pripojeniach do DS, užívateľ DS je povinný realizovať potrebné opatrenia na nápravu. Inak má PDS právo takému 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 napäťia definovaným v [13], aby tieto zariadenia nevykazovali zlyhanie funkcie, prípadne nespôsobovali iné následné škody pri očakávanej frekvencii výskytu poklesov a prerušení stanovených v [13]. PDS nezodpovedá za prípadné škody vzniknuté z dôvodu poklesov a prerušení napájacieho napäťia pri dodržaní ustanovení [13]. Pre zariadenia užívateľov DS pripájané do VVN DS platí táto požiadavka primerane s prihliadnutím na očakávanú početnosť poklesov napäťia na tejto napäťovej úrovni.

Pre posudzovanie prípadného vplyvu elektrických zariadení užívateľov DS na kvalitu napäťia v DS pri plánovaní, pripojovaní a prevádzkovani týchto zariadení je potrebné vychádzať z plánovacích úrovni kvalitatívnych charakteristik napäťia pre konkrétné miesto v DS, ktoré určí PDS 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 PDS. Aby neboli rušené zariadenia ďalších užívateľov DS a prevádzkované zariadenia PDS, je potrebné obmedziť spätné vplyvy miestnych zariadení na výrobu elektriny podľa Prílohy 4 týchto TP PDS. 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 napäťia 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 napäťia v DS, spôsobené vplyvom niektorých zariadení odberateľov elektriny, resp. výrobcov elektriny, ktoré sa prejavuje najmä napäťovou nesymetriou, kolísaním napäťia, krátkodobými poklesmi napäťia, rýchlymi zmenami napäťia a harmonickým skreslením priebehu napäťia, môže nepriaznivo ovplyvniť prevádzku DS alebo pripojených zariadení. Kvalita elektriny musí preto splňať požiadavky normy [13], resp. v Prílohe č. 2 týchto TP PDS.

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

Ak užívateľ DS vo svojej sieti inštaluje a využíva zariadenia na prenos signálov superponovaných na sietovom napäti, 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 PDS 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 PDS.

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 PDS.

Užívateľ DS, ktorého zariadenie spôsobuje negatívny vplyv na kvalitu napäťia v DS v takej miere, že sú prekračované limity stanovené v Prílohe 2 týchto TP PDS, je povinný ihneď urobiť nápravu alebo ihneď odpojiť takéto zariadenie od DS. Ak tak užívateľ DS neurobí, PDS pristúpi k prerušeniu distribúcii 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 Západoslovenská distribučná, a.s. 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 Západoslovenská distribučná, a.s. a Dotazník pre výrobne – rozšírené údaje pre výrobne sa rozumie formulár na internetovej stránke www.zsdis.sk, informatívne znenie je uvedené v Prílohe č. 4.

Výrobcovia elektriny pripojení na napätie NN, VN alebo VVN 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 zdroje podliehajúce dispečingu PPS platia požiadavky na elektrické parametre uvedené v Technických podmienkach prevádzkovateľa prenosovej sústavy. Pre ostatných výrobcov elektriny mimo PPS sú požiadavky na elektrické parametre merané na svorkách generátorovej jednotky definované podľa spôsobu pripojenia a sú špecifikované PDS 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 PDS, pri vykonávaní plánovaných rekonštrukcií, opráv, údržby a revízií na príslušnej časti DS.

PDS písomne určí, či je pre riadenie napäťia zdroja požadovaný priebežne pracujúci systém budenia s rýchlosťou reakciu bez nestability v celom prevádzkovom pásmi zdroja. To závisí od veľkosti a typu zdroja a susedných častí DS, ku ktorým je pripojený. PDS písomne stanoví prípadné požiadavky na koordináciu riadenia napäťia 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 PDS 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 PDS a užívateľ DS v priebehu konzultácií pred pripojením. Tieto hodnoty nemôžu byť zmenené bez predchádzajúceho súhlasu PDS.
- Pri ochranách zdroja treba zabezpečiť koordináciu, resp. odpojenie zdroja, ktorý dodáva elektrinu do vedenia vybaveného automatikami opäťovného zapínania.
- Ochrany zdrojov nesmú pôsobiť pri krátkodobej nesymetrii, vyvolanej likvidáciou poruchy záložnou ochranou.
- O veľkosti možnej nesymetrie napäťia v sieti upovedomí PDS budúceho výrobcu elektriny pri prerokovávaní pripojovacích podmienok.

2.4 Technické požiadavky na pripojenie miestnych distribučných sústav

Pri pripájaní miestnej DS sa v zodpovedajúcom rozsahu podľa špecifikácie pripájanej DS uplatňujú pravidlá pripájania odberateľov elektriny (odberných elektrických zariadení) a výrobcov elektriny (zariadení na výrobu elektriny).

2.5 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 PDS v súlade s technickými podmienkami pripojenia PDS 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 pripojku. Odberné elektrické zariadenie zriaďuje, prevádzkuje a za jeho údržbu, bezpečnú a spoľahlivú prevádzku zodpovedá osoba, ktorá s PDS uzatvorila zmluvu o pripojení. Osoba, ktorá s PDS uzatvorila zmluvu o pripojení je povinná udržiavať odberné elektrické zariadenie v technicky zodpovedajúcom stave a poskytovať na požiadanie PDS v lehote do 90 dní odo dňa vyžiadania technické údaje a správy z odbornej prehliadky a z odbornej skúšky v rozsahu, aký stanoví PDS pre spoľahlivé a bezpečné fungovanie pripojeného odberného elektrického zariadenia; ak nepredloží požadované údaje a správy PDS 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, komunikačného zariadenia, prijímača HDO alebo prepínacích hodín, ktoré dodá PDS. Žiadateľ o pripojenie nového odberného miesta do DS NN je povinný meracie miesto vybudovať na verejne prístupnom mieste určenom PDS, za účelom merania tokov elektriny (odber/dodávka). Meracie miesto musí byť umiestnené na verejne prístupnom mieste nepretržite počas celej doby trvania pripojenia odberného elektrického zariadenia do DS.

Odberateľ elektriny z DS NN je pri zmene technických podmienok pripojenia povinný zabezpečiť, aby meracie miesto bolo na verejne prístupnom mieste nepretržite počas celej doby trvania pripojenia odberného elektrického zariadenia do DS okrem prípadov súvisiacich s pripojením malého zdroja do už existujúceho pripojeného odberného miesta.

Žiadateľ o pripojenie do DS VN a VVN a odberateľ elektriny/výrobcu elektriny sú povinní zabezpečiť, aby meracie miesto bolo v trafostanici alebo v BSP prístupné počas celej doby trvania pripojenia odberného elektrického zariadenia odberateľa elektriny/zariadenia na výrobu elektriny výrobcu elektriny do DS.

Elektromer, komunikačné zariadenie, HDO alebo prepínacie hodiny sú vlastníctvom PDS. Elektromer plní funkciu určeného meradla. Ostatné zariadenia meracieho miesta vrátane meracích transformátorov sú vo vlastníctve žiadateľa o pripojenie do DS, pokiaľ sa s PDS nedohodne inak.

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

Parametre pre štandard systému obchodného merania a odpočtu PDS

Napäťová úroveň MM	Maximálna rezervovaná kapacita	Trieda presnosti podľa 210/2000		Trieda podľa 294/2005		Merané hodnoty	Odpocet	
		MT	EM	EM	Dáta		Početnosť	
VVN	nad 15 MW	0,2S	0,2	-	Profily v 4Q	15 min. profily	1 x denne	
	pod 15 MW	0,2S	0,5	C	Profily v 4Q	15 min. profily	1 x denne	
VN	nad 0,5 MW	0,5S	0,5	C	Profily v 4Q	15 min. profily	1 x denne	
	pod 0,5 MW	0,5S	0,5	C	Profily v 4Q	15 min. profily	1 x mesačne	
NN	nad 0,5 MW	0,5S	1	B	Profily v 4Q	15 min. profily	1 x denne	
	0,5 - 0,15 MW	0,5S	1	B	Profily v 4Q	15 min. profily	1 x mesačne	
	pod 0,15 MW	0,5S	1	B	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 v znení neskorších predpisov

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 VVN je použitá meracia súprava pozostávajúca z určených meradiel so záznamom profilu záťaže, z meracích transformátorov prúdu a napäťa, svorkovníc a spojovacích vodičov, ktoré sú zapojené pomocou spojovacích vodičov do meracieho obvodu v zmysle príslušných platných právnych predpisov.
- Na napäťovej úrovni VN je použitá meracia súprava pozostávajúca z určených meradiel so záznamom profilu záťaže, z meracích transformátorov prúdu a napäťa, svorkovníc 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. O technickej realizácii merania, zbere, prenose a zázname údajov rozhodne PDS. Za odpočet obchodného merania je zodpovedný PDS. Lehota vykonávania odpočtov vyplývajú z geografického umiestnenia odberného miesta s ohľadom na optimalizáciu trasy odpočtov. PDS 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. PDS musí o takejto výmene určeného meradla informovať pripojeného užívateľa sústavy spôsobom uvedeným v platných právnych predpisoch.

PDS 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 PDS 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. Akýkoľvek zásah do meracích odvodov je zakázaný.

Výrobca elektriny alebo koncový odberateľ je povinný umožniť PDS 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. PDS má právo zabezpečiť proti neoprávnenej manipulácii elektrickú prípojku a odberné elektrické zariadenie až po určené meradlo.

3. Technické podmienky na prevádzku distribučnej sústavy

3.1 Podrobnosti o meracích súpravách a určených meradlách

Za odberné miesto sa považuje miesto odberu elektriny pozostávajúce z jedného alebo viacerých meracích bodov. Meracím bodom je miesto pripojenia užívateľa sústavy do DS vybavené určeným meradlom. Odberné miesto tvorí samostatne priestorovo alebo územne uzavorený 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 VVN a VN musí byť:

1. V prípade tokov elektrickej energie nad 15 MW najmenej 0,2S pre činnú zložku a 0,5S pre reaktančnú zložku.
2. V prípade tokov elektriny od 0,5 do 15 MW najmenej 0,5S pre činnú zložku a 1,0 pre reaktančnú zložku.
3. V prípade tokov elektriny od 0,15 MW do 0,5 MW najmenej 1,0S pre činnú zložku a 2,0S pre reaktančnú zložku.
4. V prípade tokov elektriny pod 0,15 MW najmenej 2S pre činnú zložku a 3S pre reaktančnú zložku.

Elektromery sa pripájajú v DS VVN na vyhradené jadrá PTP s triedou presnosti 0,2S a PTN s triedou presnosti 0,2 a v DS VN na vyhradené jadrá PTP s triedou presnosti 0,5S a PTN s triedou presnosti 0,5. 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.

Pre nepriame meranie vodiče od meracích transformátorov napäťia musia byť vedené neprerušovane na trojfázový plombovateľný istič. Za ističom musí byť pripojená plombovateľná skúšobná svorkovnica ukončená vodičmi na pripojenie elektromera. Vodiče od meracích transformátorov prúdu musia byť vedené neprerušovane na plombovateľnú skúšobnú svorkovnicu, ktorá musí byť ukončená vodičmi na pripojenie elektromera.

Do tohto obvodu nesmie byť pripojené žiadne iné zariadenie.

Elektromery v DS NN sa pripájajú ako priame meranie do 80 A vrátane alebo na vyhradené jadrá PTP s triedou presnosti 0,5S. 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 PDS.

Pre polopriame meranie musí byť trojfázový istič pre istenie napäťových obvodov meracieho prístroja zapojený pred hlavný istič (vypínačom prívodu NN). Napäťové vodiče musia byť vedené neprerušovane od 6A trojfázového ističa k plombovateľnej skúšobnej svorkovnici, ktorá musí byť ukončená vodičmi na pripojenie elektromera. Prúdové vodiče musia byť vedené neprerušovane od meracích transformátorov prúdu ku plombovateľnej skúšobnej svorkovnici, ktorá bude ukončená vodičmi na pripojenie elektromera.

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

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

Požiadavky na prístrojové vybavenie

Prístrojové transformátory

Trieda presnosti PTP a PTN:

- 0,5 % riadenie sústavy,
0,5 % pre informatívne meranie,
5P10 pre PTP pre ochrany,
3P pre PTN pre ochrany.

Sekundárne výstupy:
PTP – 1 (5) A,
PTN – 100, 100/ $\sqrt{3}$, 100/3 V.

Prevodníky na meranie striedavých veličín

Prevodníky P, Q, U, I, f s analógovým výstupom:
základná presnosť $\leq 0,5\%$,
vstup 3x 100 V združené (fázové), 3x 1 A (5 A), imp/prúd (napr. elektromery),
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 $\leq 0,5\%$,
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.

Signalizácia

Na prenos a spracovanie signálu v jednom smere, resp. povelu v opačnom smere v reťazci, technológia – RIS riadeného objektu – prenos – ASDR dispečing PDS (čas od zopnutia kontaktu v technológií po zobrazenie signálu na obrazovke)
 < 3 s

Pričom reakčný čas RIS riadeného objektu (čas od zopnutia kontaktu v technológií po vyslanie telegramu na komunikačnú linku)
 $<< 1$ s

Analogický reakčný čas systému ASDR dispečing PDS (čas od odoslania povetu na obrazovku po vyslanie telegramu na komunikačnú linku)
 $<< 1$ s

3.2 Zabezpečenie parametrov kvality dodávky

Kvalitatívne parametre elektriny sú definované ako súhrn vybraných charakteristík napäťia 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 napäťia dodávanej elektriny pre jednotlivé napäťové hladiny sú uvedené v Prílohe č. 2.

3.3 Podrobnosti o sledovaní parametrov odberného miesta

PDS 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 napäťia v mieste pripojenia, bude PDS o tom užívateľa DS informovať a podľa potreby doložiť aj výsledky takého 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 napäťia 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 do DS, ak nepožiadal PDS o zmenu tejto zmluvy o pripojení a táto zmena nebola technicky zabezpečená.

3.4 Výmena informácií o prevádzke

Výmenu informácií o prevádzke je potrebné zabezpečiť v zmysle ustanovení Dispečerského poriadku na riadenie ES SR § 9 a § 11 tak, aby mohli byť zaznamenané dôsledky úkonu alebo udalosti a aby mohli byť brané do úvahy a vyhodnocované možné riziká pri prevádzke so zameraním na zabezpečenie riadneho chodu DS a sústavy užívateľa DS.

Táto časť TP PDS platí pre PDS a užívateľov DS, ktorími sú:

- všetci ostatní PDS pripojení k tejto DS,
- odberatelia elektriny pripojení na úrovni 110 kV alebo VN,
- výrobcovia elektriny pripojení k DS na úrovni 110 kV alebo VN.

Komunikácia

PDS a každý užívateľ DS vymenuje zodpovedných pracovníkov a dohodne komunikačné cesty tak, aby bola zabezpečená účinná výmena informácií. Komunikácia má byť, pokiaľ možno, priama medzi užívateľom DS a PDS, ku ktorej je užívateľ DS pripojený.

Požiadavka na informovanie o úknoch – v časti príprava prevádzky a operatívne riadenie DS

V prípade úkonu užívateľa DS pripojeného k DS, ktorý by mohol mať prevádzkový vplyv na DS, musí tento užívateľ DS v súlade s PPDS o takomto úkone informovať PDS.

PDS bude informovať užívateľa DS o takom úkone v DS alebo i PS, ktorý by mohol mať prevádzkový vplyv na sústavu užívateľa DS pripojeného k DS.

Určitý úkon môže byť vyvolaný iným úkonom alebo udalosťou v sústave niekoho ďalšieho. V takomto prípade sa bude odovzdaná informácia lišiť od informácie o úkone, ktorý vznikol nezávisle.

Bez toho, že by sa tým obmedzila všeobecná požiadavka na informovanie dopredu, sú ďalej uvedené situácie, ktoré majú alebo by mohli mať vplyv na úkony v DS alebo v inej sústave.

Preto o nich musí byť podaná nasledujúca informácia:

- realizácia plánovanej odstávky zariadenia alebo prístrojov,
- funkcia vypínača alebo odpínača alebo ich možného sledu či kombinácie, prechodné preťaženie, pripojenie sústav či prífázovanie zdroja,
- riadenie napäťia.

Forma informácie

Informácie o úkonoch musia dostatočne podrobne opisovať úkon, i keď nemusia uvádzať príčinu, musia však príjemcovi umožniť zvážiť a vyhodnotiť dôsledky a riziká vyplývajúce z úkonu. Oznámenie musí obsahovať i meno pracovníka, ktorý informáciu podáva. Príjemca môže mať otázky súvisiace s objasnením obsahu oznamenia.

Informácie, ktoré podáva PDS o úkone v DS vyvolanom iným úkonom (prvý úkon) alebo udalosti v sústave užívateľa DS, budú opisovať úkon a obsahovať informácie, ktoré PDS dostal od užívateľa DS v súvislosti s prvým úkonom alebo udalosťou v jeho sústave.

Takáto informácia bude dostatočne podrobňa, aby umožnila príjemcovi rozumne zvážiť a vyhodnotiť dôsledky a riziká vyplývajúce z úkonu na DS. Musí ďalej obsahovať meno pracovníka PDS, ktorý informáciu o úkone podáva.

Príjemca môže mať otázky súvisiace s objasnením obsahu oznamenia.

Ak podáva užívateľ DS správu o úkone alebo udalosti vo svojej sústave vyvolanými náhodnou, navrhnutou alebo naplánovanou akciou v sústave niekoho iného, bude jeho oznamenie určené pre PDS obsahovať informácie, ktoré užívateľ DS o akcii dostal. PDS môže tieto informácie postúpiť ďalej. Informácie, ktoré PDS podáva o úkone spôsobeným úkonom alebo udalosťou v PS, budú opisovať úkon v DS a obsahovať informácie, ktoré PDS dostal od PPS v súvislosti s úkonom alebo udalosťou v PS. Informácia bude dostatočne podrobňa, aby umožnila príjemcovi oznamenie rozumne zvážiť a vyhodnotiť dopady a následné riziká vyplývajúce z úkonu v DS a musí byť uvedené meno pracovníka PDS, ktorý informáciu podáva. Príjemca môže mať otázky súvisiace s objasnením obsahu oznamenia.

Užívateľ DS môže informáciu obsiahnutú v oznamení od PDS postúpiť výrobcovi elektriny so zdrojom pripojeným k jeho sústave alebo inému PDS, ku ktorej je pripojený, a to v prípade, že to vyžadujú zmluvné podmienky pripojenia.

Užívateľ DS nesmie inak, ako je uvedené v predchádzajúcej časti, podávať ďalej žiadnu informáciu obsiahnutú v oznamení PDS alebo v oznamení iného užívateľa DS, ktorý ju získal od PDS, nikomu, kto je pripojený k jeho sústave. Môže iba povedať, že v DS alebo PS došlo k určitej udalosti (ak je vôbec známa a ak bola ovplyvnená distribúcia elektriny), a označiť odhadnutý čas uvedenia sústavy do prevádzky. Každý užívateľ DS zabezpečí, aby všetci ostatní užívatelia DS získali informácie obsiahnuté v tomto oznamení od PDS, ale nesmie podať ďalej iné informácie, ako sú uvedené vyššie.

Lehoty podávania informácií

Informácie o pripravovaných úkonoch budú odovzdané v dostatočnom časovom predstihu tak, aby to umožnilo príjemcovi v rozumnej mieri posúdiť a vyhodnotiť z toho vyplývajúce dôsledky a riziká.

Oznámenie bude príjemcovi nadiktované, ten si ho naznačí a zopakuje odosielateľovi, ktorý takto skontroluje, či oznamenie bolo presne naznačené.

Požiadavky na informácie o udalostiach

O udalosti v sústave užívateľa DS pripojeného k DS, ktorá mala alebo by mohla mať prevádzkový vplyv na DS alebo PS, bude užívateľ DS v súlade s PPDS informovať PDS.

O udalostach v DS alebo po prijatí oznamenia o udalosti v PS, ktoré by mohli mať podľa mienky PDS prevádzkový vplyv na sústavu užívateľa DS pripojeného k DS, bude PDS v súlade s PPDS informovať užívateľa DS. To však nebráni žiadnemu z užívateľov DS požiadat' PDS o poskytnutie informácií týkajúcich sa udalostí, ktoré sústavu užívateľa DS ovplyvnili.

Určitá udalosť môže byť vyvolaná alebo zhoršená inou udalosťou alebo úkonom v sústave niekoho ďalšieho. V tomto prípade sa bude oznamovať informácia lísť od informácie týkajúcej sa udalosti, ktorá vznikla na ďalšej udalosti alebo úkone.

Bez toho, že by sa tým obmedzila všeobecná požiadavka na informovanie vopred, sú ďalej uvedené príklady situácií vyžadujúce okamžité podávanie informácií v prípade, ak majú vplyv na prevádzku:

- spúšťanie výstražného signálu alebo signalizácie o mimoriadnom prevádzkovom stave,
- výskyt nepriaznivých klimatických podmienok,
- výskyt poruchy alebo chyby či dočasného obmedzenia funkcie zariadenia vrátane ochrany,
- zvýšené nebezpečenstvo núdzového stavu.

Forma informácie

Opis každej udalosti, ktorá vznikla nezávisle od inej udalosti alebo úkonu, musí byť dostatočne podrobnej (i keď nemusí uvádzat' príčinu) tak, aby umožnil príjemcovi oznamenia zvážiť a vyhodnotiť dôsledky a riziká vyplývajúce z udalosti. Príjemca môže mať otázky súvisiace s objasnením oznamenia.

Informácia, ktorú podáva PDS o udalosti vyvolanej inou udalosťou (prvá udalosť) alebo úkone v sústave užívateľa DS, bude túto udalosť opisovať a obsahovať informácie, ktoré PDS dostal od užívateľa DS v súvislosti s prvou udalosťou alebo úkonom. Informácia bude dostatočne podrobnej, aby umožnila príjemcovi oznamenia primerane zvážiť a vyhodnotiť dôsledky a riziká vyplývajúce z tejto udalosti na DS a musí obsahovať meno s objasnením oznamenia.

Ak užívateľ DS podáva správu o udalosti alebo úkone vo svojej sústave vyvolanej (-om) alebo ovplyvnenej (-om) náhodou, navrhnutou alebo naplánovanou akciou v sústave niekoho iného, bude jeho oznamenie určené pre PDS obsahovať informácie, ktoré užívateľ DS o akcii dostal. PDS môže túto informáciu podať ďalej ďalším zainteresovaným zložkám.

Užívateľ DS môže informáciu obsiahnutú v oznamení PDS podať ďalšiemu subjektu pripojenému do jeho sústavy alebo do sústavy iného PDS, a to len v prípade, že to vyžadujú zmluvné podmienky pripojenia vo vzťahu k ekvivalentnej udalosti v jeho sústave (ako bola vyvolaná alebo zhoršená udalosťou v DS). V iných prípadoch nesmie užívateľ DS podávať ďalej žiadne informácie obsiahnuté v oznamení od PDS alebo oznamení iného užívateľa DS, ktorý ju získal od PDS, a to nikomu, kto je pripojený k jeho sústave. Môže len uviesť, že v DS alebo PS došlo k určitej udalosti (ak je to známe a ak tým boli ovplyvnené dodávky energie) a označiť odhadovaný čas uvedenia sústavy do prevádzky.

S výnimkou núdzovej situácie bude oznamenie príjemcovi nadiktované, príjemca si ho zapíše a zopakuje odosielateľovi. Ten skontroluje, či oznamenie bolo presne naznačené. V prípadoch, keď výrobca elektriny oznámil PDS udalosť súvisiacu so zdrojom a ak potrebuje presnejšie vyhodnotiť vplyv tejto udalosti na svoju sústavu, môže požiadať PDS o poskytnutie podrobnejších informácií o parametroch poruchy v odbernom mieste medzi DS a zdrojom v čase tejto udalosti. PDS podá výrobcovi elektriny túto informáciu čo možno najskôr, za predpokladu, že ju má.

Lehoty podávania informácií

Informácie o udalostiach budú poskytnuté čo možno najskôr po ich výskytre alebo v čase, keď je táto udalosť známa alebo očakávaná tým, ktoro oznamenie podáva.

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 výšie 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.

3.5 Podmienky riadenia dispečingu prevádzkovateľa prenosovej sústavy a DS

Dispečing PDS v spolupráci s SED ako dispečingom PPS musí v operatívnom riadení zabezpečovať všetky svoje funkcie a činnosti s maximálne dosiahnutou spoľahlivosťou. Na zabezpečenie svojej funkčnosti a spoľahlivosti dispečing PDS využíva v zmysle § 9 Dispečerského poriadku na riadenie ES SR informácie od PPS (SED), riadiacich a informačných systémov elektrických staníc (RISES), terminálov výrobní ASDR a hraničných terminálov.

V ASDR sú vo zvýšenej miere podporované mechanizmy odolnosti pri poruche. Základom je plné využitie spoľahlivostnej podpory:

- online prepínanie režimu počítačov „hot – stand by“,
- prepojenie počítačov cez diskové polia so zrkadlením ich obsahov,
- zdvojenie počítačovej siete LAN s automatickým prepnutím na druhú sieť pri zistení chyby alebo nízkej priepustnosti siete

Nové zariadenia ASDR a spolupracujúce zariadenia musia používať normované protokoly [19], [20], [21]. Požiadavky na prenosové cesty stanovuje PDS v súlade s platnými telekomunikačnými zákonmi.

V zmysle zákona [3] má PDS právo zriaďovať a prevádzkovať elektronickú komunikačnú sieť potrebnú na riadenie prevádzky sústavy a na zabezpečenie prenosu informácií potrebných na automatizáciu riadenia. Zmluva o pripojení odberného elektrického zariadenia žiadateľa do DS v časti Technické podmienky pripojenia stanovuje aj podmienky vybudovania prenosových ciest, rozhraní a ostatných súčastí telekomunikačnej siete, individuálne pre každý prípad pripojenia odberateľa elektriny, ktorý to vyžaduje. Takisto stanovuje, ktoré časti siete vybuduje žiadateľ o pripojenie do DS a ktoré PDS.

Riadiaci a informačný systém elektrických staníc (RISES) musí spĺňať požiadavky miestneho informačného, ovládacieho a riadiaceho systému pre elektrickú stanicu a požiadavky kladené na RISES zo strany dispečerského riadenia s možnosťou obojstrannej komunikácie s dispečingom PDS.

Inštalácia RISES sa vyžaduje pri všetkých nových (novovybudovaných) elektrických stanicach. RISES tvorí jadro integrovanej riadiacej techniky elektrickej stanice, príčom jeho koncepcia je charakterizovaná decentralizovanou výstavbou.

Pri spojeniach medzi riadiacimi systémami dispečingov (resp. elektrických staníc) sa musia prednostne využívať nezávislé interné spojovacie cesty (vyhradené prenájmy) verejnej telefonickej siete. Riadiace systémy a telekomunikačné zariadenia musia byť chránené pred neoprávneným zásahom, bezpečnostné opatrenia sú založené na hardvérových a softvérových prostriedkoch.

4. Technické podmienky na meranie v distribučnej sústave

4.1 Dispečerské meranie

Na spoľahlivé zabezpečenie dispečerského riadenia DS (v súčinnosti s riadením PS a ES ako celku) je nevyhnutné stanoviť technické podmienky dispečerského merania a signalizácie. Technické podmienky sú chápané ako minimum a musia byť prijaté a dodržiavané všetkými užívateľmi DS.

Meranie napäťia musí byť realizované vo všetkých troch fázach s celkovou presnosťou min. 2 %, pričom každý z členov meracieho reťazca musí mať presnosť minimálne 0,5 %.

Meranie prúdu musí byť realizované vo všetkých troch fázach s celkovou presnosťou min. 1 %, pričom každý z členov meracieho reťazca musí mať presnosť minimálne 0,5 %.

Meranie činného a jalového výkonu musí byť realizované s presnosťou minimálne 0,5 %. Rozsahy meracích prevodníkov musia byť konzultované s PDS.

Signalizácia stavov spínacích prvkov (vypínač, odpojovač, uzemňovací spínač) musí byť dvojbitová (t. j. štvorkritériová).

Signalizácia porúch, ochrán, stavov blokády spínacích prvkov a ostatná prevádzková signalizácia je jednobitová (dvojkritériová).

Signalizácia stavov vypínačov musí byť realizovaná v každom vývode. Časová značka je nevyhnutná pri signalizácii stavu vypínača, poruchovej signalizácií a aktivácií merania ochrán.

Ostatné požiadavky na presnosť meraní a prípadných sietových výpočtov môže stanoviť PDS v osobitnom predpise.

Prístrojové transformátory sa inštalujú do vývodov vedení alebo transformátorov tak, aby funkcia merania nebola ovplyvnená prevádzkou vedenia alebo transformátora cez spínač prípojníc.

Meracie prístroje miestneho a diaľkového merania sa pripájajú na samostatné vinutia prístrojových transformátorov prúdu (PTP) určených na meranie.

V obvode sekundárnej strany prístrojového transformátora napäťia (PTN) treba kontrolovať prípustný úbytok napäťia. Prevádzkové zaťaženie PTN musí byť v rozsahu záťaže, pre ktorý je výrobcom zaručená trieda presnosti.

Kvalita vstupných a výstupných signálov meracích prevodníkov a odovzdávania riadiacich veličín musí zodpovedať kvalite stanovenej pre on-line regulačné obvody. Presnosť a časy cyklov môžu byť pri existujúcich zariadeniach dočasne horšie, ale pri nových zariadeniach alebo pri obnove starých zariadení sa požiadavky musia dodržať.

4.2 Podmienky na zriadenie obchodného merania

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 PPPDS – Obchodné podmienky pripojenia do distribučnej sústavy, prístupu do distribučnej sústavy a distribúcie elektriny bod 6.

6. Technické podmienky prerušenia dodávky elektriny

6.1 Dôvody na prerušenie alebo obmedzenie dodávky elektriny z technického hľadiska

PDS 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 práciach na zariadeniach sústavy alebo v ochrannom pásmi, 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 dodávky elektriny, a ak výrobca elektriny nezabezpečil obmedzenie týchto vplyvov dostupnými technickými prostriedkami.

6.2 Postup pri plánovaných rekonštrukciách a opravách zariadení distribučnej sústavy

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 následne realizované prostredníctvom ročného plánu vypínania zariadení, ktorý je postupne upresňovaný v mesačných, týždenných a denných plánoch prípravy prevádzky VVN a VN.

Neplánované práce povolojuje dispečing PDS len vo výnimcočných 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 PDS.

Vyhorený záznam o príslušnej prehliadke sa po odstránení zistených chýb archivuje v zmysle vnútorného predpisu PDS do nasledujúcej prehliadky.

PDS 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 havariách a poruchách na zariadeniach distribučnej sústavy a spôsob odstraňovania ich následkov

Pri výskytu závažných porúch alebo havárií na zariadeniach DS sú PDS (poverení zodpovednými pracovníkmi) a dotknuté subjekty povinny postupovať podľa vypracovaných havarijných plánov, resp. podľa prevádzkových inštrukcií, stanovujúcich postupy riešenia typových porúch v DS 110 kV a 22 kV.

Havarijný plán resp. prevádzková inštrukcia stanovujúca postupy riešenia typových porúch v DS 110 kV a 22 kV, obsahuje informácie v stručnej, jasnej a prehľadnej forme so zohľadnením miestnej situácie, zvyklostí a organizačnej štruktúry PDS. Aktualizácia havarijných plánov sa vykonáva pri významných zmenách v štruktúre DS.

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

Jeho hlavné časti tvoria:

- stručný opis DS vrátane vonkajších prepojení,
- organizačné schéma s opisom základných vzťahov a zodpovednosti,
- havarijny 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 distribúcie elektriny

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

Užívateľom DS na napäťových úrovniach VVN a VN: zaslaním písomného oznamenia a zverejnením na internetových stránkach PDS.

Užívateľom DS na napäťových úrovniach NN: miestne obvyklým spôsobom (miestny rozhlas, výveska v informačnej tabuli a pod.) a zverejnením na internetových stránkach PDS.

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 niektoréj z povinností, ktoré odberateľovi elektriny ukladá zákon [3]:

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

Odberateľ, ktorému bolo zo strany PDS 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 PDS.

Ak nebude v PDS určenej lehote urobená náprava a nepriaznivý stav trvá aj ďalej, 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 PDS 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 PDS 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 podmienky riadenia distribučnej sústavy

8.1 Základné pravidlá dispečerského riadenia PDS

Základné pravidlá riadenia DS sú záväzne stanovené v Dispečerskom poriadku na riadenie elektrizačnej sústavy Slovenskej republiky a rozpracované sú v prevádzkových inštrukciách PDS a týchto TP PDS.

Dispečerským riadením sa rozumie:

- a) **príprava prevádzky** PS, regionálnych a miestnych distribučných sústav (ďalej len DS), vrátane zaistenia systémových služieb a ďalej príprava prevádzky zariadení na výrobu elektriny a podporných služieb,
- b) **operatívne riadenie prevádzky** PS, DS, zariadení na výrobu elektriny a podporných služieb a odberateľov elektriny na vymedzenom území,
- c) **riadenie PS, regionálnych a miestnych DS**, zariadení na výrobu elektriny a podporných služieb a odberateľov elektriny na vymedzenom území v stavoch núdze a pri deficite výkonu,
- d) **analýza, kontrola a hodnotenie prevádzky** PS, regionálnych a miestnych DS, vrátane systémových služieb,
- e) **vydávanie prevádzkových inštrukcií, dispečerských príkazov a pokynov** prevádzkovateľa PS a prevádzkovateľov regionálnych a miestnych DS.

8.2 Záväznosť Dispečerského poriadku na riadenie ES SR

Dispečerský poriadok na riadenie ES SR je vydaný na základe § 33 ods. 9 [3] a pravidiel a podmienok riadenia sústavy stanovených Vyhláškou [1] ktoré sú súčasťou týchto TP PDS.

Dispečerský poriadok po schválení ÚRSO vydáva PPS. **Dokument je záväzny pre všetkých účastníkov trhu s elektrinou**, to je pre: výrobcu elektriny, PPS, PDS, dodávateľa elektriny, odberateľa elektriny a organizátora krátkodobého trhu s elektrinou.

Dispečerský poriadok vymedzuje základné práva a povinnosti všetkých úrovni dispečerského riadenia a pravidlá riadenia ES SR na zabezpečenie prevádzkovej bezpečnosti ES, ktoré sú rozpracované na podmienky PDS v týchto TPPDS. Dispečerský poriadok určuje pravidlá vzájomnej spolupráce medzi dispečingami DS navzájom a medzi dispečingom DS a dispečingom PS, ako aj medzi ostatnými účastníkmi trhu s elektrinou.

8.3 Koordinácia a spolupráca s prevádzkovateľom PS a 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 nadadený dispečingu PDS. **Dispečingy na vymedzenom území alebo na časti vymedzeného územia sú povinné spolupracovať**.

8.4 Plánovanie a príprava prevádzky DS 110 kV a 22 kV

Prípravy prevádzky na všetkých úrovniach dispečerského riadenia je súbor technicko-ekonomických a organizačných opatrení v oblasti, výroby, prenosu, distribúcii a spotreby elektriny, ktorých cieľom je zabezpečenie spoľahlivej a bezpečnej prevádzky ES, v súlade s platnými právnymi predpismi, Technickými podmienkami jednotlivých subjektov v zmysle § 19 [3], záväzkami vyplývajúcimi z členstva v medzinárodných organizáciach, prevádzkových zmlúv uzatvorených medzi účastníkmi trhu s elektrinou.

Za vypracovanie jednotlivých etáp prípravy prevádzky sú zodpovední príslušníci vedúci zamestnanci dispečingov všetkých dispečerských úrovní.

Zodpovedajú za optimálne riešenie prevádzky a vytvorenie dostatočného priestoru pre nutnú údržbu, inováciu a výstavbu elektroenergetických zariadení pre zabezpečenie dlhodobej bezpečnej a spoľahlivej prevádzky ES SR.

Prípravu prevádzky vypracováva dispečing PPS a príslušné dispečingy PDS a účastníci trhu s elektrinou sú povinní v zmysle [3] spolupracovať so spracovateľom prípravy prevádzky poskytnutím potrebných údajov v rozsahu a termínoch stanovených v Technických podmienkach prevádzkovateľa PS. Jednotliví účastníci trhu s elektrinou si rozpracovávajú vo svojej záväznej dokumentácii (Technické podmienky, prevádzkové inštrukcie apod.) prípravu prevádzky na podmienky svojej spoločnosti.

V podmienkach Západoslovenská distribučná, a.s., je rámec prípravy prevádzky stanovený § 5 Dispečerského poriadku na riadenie ES SR a týmito TP PDS. Konkrétnie požiadavky, postupy a termíny rieši príslušná prevádzková inštrukcia PDS.

Etapy prípravy prevádzky sú:

- a) ročná príprava prevádzky,
- b) mesačná príprava prevádzky,
- c) týždenná príprava prevádzky,
- d) denná príprava prevádzky.

Priprava prevádzky zahŕňa spresnený plán prevádzky zariadení DS rešpektujúci plán údržby a odstávok týchto zariadení, plán prevádzky zariadení na výrobu elektriny pripojených do DS, kontrolo spoľahlivosti prevádzky DS vrátane prípadných obmedzení (zmluvy o distribúcii a prístupe do DS, zabezpečenie požadovaného objemu podporných služieb prostredníctvom užívateľov DS 110 kV a 22 kV pre spoľahlivú prevádzku ES na vymedzenom území).

Na účely vypracovania všetkých etáp pripravy prevádzky ES sú všetci účastníci procesu pripravy prevádzky povinní poskytovať PDS záväzné podkladové materiály týkajúce sa pripravy prevádzky silových zariadení DS, ako aj pripravy prevádzky zariadení na výrobu elektriny a podporných služieb (PpS), pripojených do DS v stanovených termínoch.

Neposkytovanie týchto údajov v požadovanej kvalite a maximálnej dostupnej presnosti sa považuje za závažné porušenie TP PDS.

Odsúhlasené výsledky každej etapy pripravy prevádzky sú záväzné pre všetkých prevádzkovateľov elektroenergetických zariadení pripojených do elektrizačnej sústavy SR a pre všetkých účastníkov trhu s elektrinou. Zmeny oproti takto odsúhlasenej priprave prevádzky môžu byť vykonané iba na základe požiadaviek účastníkov procesu pripravy prevádzky a po odsúhlasení zmien prípravou prevádzky nadradeného dispečingu, resp. pre DS 110 kV iba po akceptovaní zmeny PSPPS.

Pokiaľ nedôjde k dohode je PSPPS oprávnený na zabezpečenie požadovanej úrovne spoľahlivosti prevádzky sústavy a poskytovania systémových služieb (SyS) v nevyhnutnom rozsahu meniť štruktúru zapojenia zariadení na výrobu elektriny výrobcu elektriny (§ 28 ods.1 písm. m) [3]), ako aj meniť termíny plánovaných odstávok zariadení na výrobu elektriny, silových zariadení PS a vybratých zariadení DS.

Všetky požiadavky na vypínanie elektroenergetických zariadení DS sú koordinované, resp. naviazané na vypínanie zariadení v PS. Musí byť maximálna koordinácia vypínania zariadení PS a vybraných zariadení DS s termími plánovaných odstávok zariadení na výrobu elektriny na vymedzenom území

Všetci zúčastnení v procesu pripravy prevádzky predkladajú svoje požiadavky na vypínanie silových zariadení DS (resp. silových zariadení PS, majúcich vplyv na odstávky v DS alebo zariadení na výrobu elektriny, pripojených do DS) hlavne pre zosúladenie plánovaných akcií investičného a prevádzkového charakteru, údržbových prác na rozvodiach a vedeniach DS.

Časovú postupnosť a záväzné termíny jednotlivých etáp pripravy prevádzky stanovuje prevádzková inštrukcia PDS, vrátane väzby na pripravu prevádzky PS.

Každoročne do 31.3. (v prípade zmeny okamžite) predložia všetci účastníci procesu pripravy prevádzky a operatívneho riadenia DS (dispečingy, výrobcovia elektriny...) **zoznamy osôb oprávnených na styk s dispečerským riadením prevádzkovateľa DS (110 kV, 22 kV)**, vrátane aktuálnych kontaktných údajov a telefónnych čísel.

To isté platí aj pre poverenia pracovníkov prevádzkovateľa na vydávanie „B“ príkazov a poverenie pre vykonávanie zodpovedného vedúceho práce (iba u spoločnosti skupiny ZSE) v zmysle STN 34 3100. U ostatných elektroenergetických zariadení, ktoré nie sú vo vlastníctve spoločnosti Západoslovenská distribučná, a.s., je za poverenie pracovníkov zodpovedný ich prevádzkovateľ.

8.4.1 Podmienky vypracovania MPP vo väzbe na konkrétné elektroenergetické zariadenie

Miestny prevádzkový predpis (MPP) rozvíja ustanovenia dispečerského poriadku, prevádzkových inštrukcií, konkretizuje prevádzkové postupy a v popisoch zohľadňuje špecifiku elektroenergetického zariadenia.

1. Dispečing PDS úrovne VVN vždy vyžaduje predloženie MPP pred pripojením každého elektroenergetického zariadenia do DS VVN.
2. Dispečing PDS úrovne VN vyžaduje predloženie MPP pred pripojením elektroenergetického zariadenia do DS VN len ak spĺňajú tieto kritériá:
 - zostava prepojených elektroenergetických zariadení, kde vnútorné rozvody technicky umožňujú zopnutie VN vedení DS PDS pripojených na vstupoch,
 - elektroenergetické zariadenia s početným pripojením VN vedení DS PDS – pripojenie 3 a viac samostatných VN vedení,
 - transformačné stanice VN/NN so sumárnym inštalovaným výkonom transformátorov 5 MVA a viac,
 - elektroenergetické objekty zariadenia s diaľkovým ovládaním a signalizáciou spínačových prvkov na dispečing PDS,
 - transformačné stanice VN/NN s uzavorenou zmluvou s PDS na nadštandardné pripojenie,
 - zariadenia na výrobu elektriny s napojením do VN DS PDS.
3. MPP vypracované v zmysle kapitoly 2, odsek 2.1 týchto technických podmienok, ktoré nespadajú pod body 1 a 2 tohto odseku musia byť predložené na schválenie príslušnému špecialistovi správy energetických zariadení PDS.

MPP nadobudnú účinnosť po obojstrannom odsúhlásení a podpísaní (prevádzkovateľ a príslušný špecialista správy energetických zariadení resp. vedúci príslušného dispečingu PDS).

Pri každej technickej zmene, ktorá ovplyvňuje technické podmienky pripojenia daného elektroenergetického zariadenia do DS je prevádzkovateľ tohto zariadenia povinný vykonať aktualizáciu MPP. Aktualizované MPP nadobudnú účinnosť až po schválení príslušným špecialistom správy energetických zariadení.

8.5 Operatívne riadenie DS a základné pravidlá pre riadenie v mimoriadnych situáciách

8.5.1 Operatívne riadenie DS

Operatívne riadenie prevádzky zabezpečované dispečingom PDS zahŕňa činnosti uvedené v § 7, ods. (3) Dispečerského poriadku na riadenia ES SR a na vymedzenom území sa vykonáva formou:

- a) priameho riadenia = bezprostredným vydávaním priamych hlasových príkazov pracovníkom riadených elektroenergetických zariadení alebo vydávaním povelov prostredníctvom diaľkového ovládania alebo riadenia,
- b) nepriameho riadenia = vydávaním hlasových príkazov pracovníkom riadených elektroenergetických zariadení prostredníctvom podriadeného dispečingu, pričom na nepriamo riadený subjekt je podriadený dispečing oprávnený vydávať príkazy iba s predchádzajúcim súhlasom nadradeného dispečingu. Iba vo výnimcočných prípadoch, pri ktorých hrozí nebezpečenstvo vzniku veľkých materiálnych škôd alebo v prípadoch ohrození životov a zdravia osôb, vydáva podriadený dispečing príkazy priamo, s následným oznamom na nadriadený dispečing.

Východiskom pre operatívne riadenie DS 110 kV a 22 kV je základné zapojenie príslušnej DS, ovplyvnené/zmenené aktuálnymi plánovanými odstávkami elektroenergetických zariadení, ktoré sú uvedené v dennom programe odstávok.

Operatívne odstávky mimo schváleného programu schvaľuje/povoľuje vo výnimcočných prípadoch príprava prevádzky DS, s ohľadom na spoľahlivosť zapojenia dotknutej časti DS, na vyviedení výkonu zo zariadení na výrobu elektriny a zabezpečenie vlastných spotrieb zariadení na výrobu elektriny (JE, VE, PPC...). Operatívna odstávka majúca vplyv na prevádzku PS musí byť odsúhlásená prípravou prevádzky PS (SED).

Postup pri uvoľňovaní a opäťovné uvádzanie elektroenergetických zariadení do prevádzky, terminológiu dispečerských príkazov a hlásení, pravidlá pre vykonávanie manipulácií (dialkovo, z elektrických stanič), pravidlá evidencie práv v DS na príslušných pracoviskách, podmienky výmeny zmien na dispečerských pracoviskách, pravidlá vedenia operatívnej dokumentácie na pracoviskách v dispečerskom riadení prevádzkovateľa DS, a ostatné pravidlá operatívneho riadenia DS **stanovujú príslušné prevádzkové inštrukcie prevádzkovateľa DS.**

Pozn.: V zmysle Dispečerského poriadku na riadenie ES SR, §1, odst. (3), bod e), vydáva príslušný prevádzkovateľ PDS prevádzkové inštrukcie, ktoré stanovujú konkrétné pravidlá dispečerského riadenia v zmysle stanovených kompetencií a **sú záväzné pre všetkých prevádzkovateľov elektroenergetických zariadení pripojených do DS** na vymedzenom území!

Základné pravidlá riadenia DS v mimoriadnych situáciach

Z hľadiska prevádzky ES SR sú definované 4 základné stavov

- a) **Normálny stav ES SR** = synchronná 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 dopodom na frekvenciu, napätie a prenosy. **Dispečer SED má v tejto situácii hlavnú a koordinačnú úlohu a všetci účastníci trhu, vrátane PDS, 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 asynchronne časti s frekvenciou mimo toleranciu a nie je možné ich zregulovať na prevádzkové hodnoty. Synchronná prevádzka sa obnovuje postupným spojovaním asynchronných častí a následným spojovaním so zahraničnými ES. **Dispečer SED má v tejto situácii hlavnú a koordinačnú úlohu a všetci účastníci trhu, vrátane PDS, 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 napäťia. 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 ktorom sa výrazne podielajú aj PDS) alebo zo susedných ES na základe zmlúv. **Dispečer SED má v tejto situácii hlavnú a koordinačnú úlohu a všetci účastníci trhu, vrátane PDS, 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 PDS vo väzbe na riadiace akty PPS pre výšie uvedené mimoriadne stavov sú zadefinované v prevádzkových inštrukciách PDS.**

9. Technické podmienky na stanovenie požiadaviek na zber a odovzdávanie informácií pre dispečerské riadenie

Podrobnosti a podmienky týkajúce sa zberu a odovzdávania informácií pre dispečerské riadenie sú záväzne stanovené v § 9, odst. (1) Dispečerského poriadku na riadenie elektrizačnej sústavy Slovenskej republiky.

Účastníci trhu s elektrinou **sú povinní** odovzdávať a preberať pokyny a údaje na dispečerské riadenie takto:

- dispečingu príslušnej úrovne poskytovať údaje a dokumentáciu potrebnú na prípravu prevádzky, operatívne riadenie a hodnotenie prevádzky elektrizačnej sústavy na vymedzenom území v súlade s Technickými podmienkami a prevádzkovými inštrukciami dispečingu PPS a PDS,
- dispečingu príslušnej úrovne bezodkladne poskytovať informácie o zmene stavu elektroenergetického zariadenia,
- dispečingu príslušnej úrovne hlásiť akékoľvek mimoriadne udalosti a udalosti ohrozené bezpečnosť a spoločnosť elektrizačnej sústavy na vymedzenom území,
- poskytovať údaje prostredníctvom informačných a riadiacich systémov zaistujúcich bezodstávkovú prevádzku a nepretržitý proces odovzdávania údajov v reálnom čase.

9.1 Automatizovaný systém dispečerského riadenia a telekomunikácie

Dispečing PDS ako vrcholová úroveň operatívneho riadenia PDS musí zabezpečovať všetky svoje funkcie a činnosti s maximálne dosiahnuteľnou spoločnosťou. Na zabezpečenie svojej funkčnosti a spoločnosťou dispečing PDS využíva:

- SCADA - riadiaci a informačný systém dispečingu PDS,
- SCADA ES - riadiace a informačné systémy elektrických staníc (RIS ES) pripojené do PDS,
- telemetrické zariadenia diaľkovej signalizácie, merania a ovládania energetických objektov a elektrických staníc, zariadenia automatizácie distribučných sietí sústav.

Technické požiadavky a zálohovanie

Záväzné technické požiadavky na zariadenia ASDR vrátane riadiacich a informačných systémov elektrických staníc a výrobní používané a nasadzované u prevádzkovateľa DS sú podrobnejšie popísané v prevádzkových inštrukciách radu 755-x/y.

Bezpečnostné opatrenia pri výmene dát

- pri spojeniach medzi RIS dispečingom PDS a riadiacimi systémami elektrických staníc sa musia prednose využívať interné spojovacie cesty alebo vyhradené prenájmy verejnej telefónnej siete. Riadiace systémy a telekomunikačné zariadenia musia byť chránené voči neoprávnenému prístupu,
- na obsluhu vonkajších komunikačných rozhraničí musia byť použité programy vyvinuté špeciálne na tento účel, v ktorých možno nasadiť bezpečnostné opatrenia voči zásahom zvonku,
- ak sú počítačové spojenia medzi RIS dispečingom PDS a rozvodňami, potom sa musia tieto komunikácie ukončiť na vyhradenom komunikačnom počítači. Týmto spôsobom možno docieliť oddelenie systémov a zabrániť neoprávnenému prístupu do systémov,
- opatrenia, ktoré sú založené na jednom ochrannom hesle, sú nedostatočné,
- nesmie existovať žiadna možnosť neoprávneného prístupu k riadiacim počítačovým systémom technologického procesu a iným počítačovým sietiam.

Kompatibilita a požiadavky na prenosové cesty

Dôležitým hľadiskom pri realizácii výmeny dát je kompatibilita a rozhrania medzi dispečerskými systémami jednotlivých partnerov. Z hľadiska výmeny dát pre pozorovanie siete v reálnom čase sa požaduje:

- normovaný protokol IEC-870-5-101, IEC-870-5-104
- pri jestvujúcich protokoloch je potrebné zabezpečiť postupný prechod na normovaný protokol,
- prenos informácií medzi dispečingom a jednotlivými elektroenergetickými zariadeniami musí byť zabezpečený jednou alebo dvomi nezávislými spojovacími cestami s dostatočnou prenosovou kapacitou na RIS dispečingom PDS. **V prípade cudzích objektov bez diaľkového ovládania z dispečingu je dostačujúca jedna spojovacia cesta.** V prípade výpadku komunikačnej/-ých cesty/-iest je nutné zabezpečiť zber dát, potrebných pre dispečerské riadenie, v zmysle platných prevádzkových inštrukcií,

- d) **komunikačným rozhraním medzi energetickým objektom a dispečingom sú komunikačné porty dispečerského systému.** Užívateľ DS je povinný zabezpečovať dodávky informácií až po toto rozhranie (**teda vrátane spojovacích ciest**).

9.2 Požiadavky na telekomunikácie pre riadenie distribučnej sústavy

Technické podmienky určujú rozsah zodpovednosti a kompetencí v oblasti telekomunikácií pri zabezpečení činností v oblasti riadenia telekomunikácií a správy telekomunikačného majetku. Rozsah zodpovednosti a kompetencie v oblasti telekomunikácií PDS je určený rozsahom telekomunikačnej sústavy PDS a rozsahom činností PDS

Telekomunikačná sústava

Telekomunikačná sústava predstavuje komplex technických prostriedkov, umožňujúcich prenos informácií každého typu, nevyhnutných na zabezpečenie spoločnej prevádzky DS. Ide o tieto hlavné smery toku informácií:

- a) medzi dispečingom PDS a PPS (SED Žilina),
- b) medzi dispečingami PDS a susedných prevádzkovateľov distribučných sústav (SSE Distribúcia, E.ON Distribuce),
- c) medzi dispečingami PDS a Hydroenergetickým dispečingom (HED) Enel SE-VET,
- d) medzi dispečingami PDS a jednotlivými elektrickými stanicami (vlastnými, cudzími) v dispečerskom riadení PDS,
- e) medzi dispečingami PDS a jednotlivými výrobcami elektriny, pripojenými priamo do DS 110 kV alebo 22 kV PDS,
- f) medzi dispečingami PDS a jednotlivými poskytovateľmi PpS pripojenými priamo do DS 110 kV alebo 22 kV PDS,
- g) medzi jednotlivými zložkami PDS,

Rozsah telekomunikačnej sústavy je definovaný ako súbor technických prostriedkov, ktoré zabezpečujú prenos informácií každého typu.

Do telekomunikačnej sústavy sa nezahŕňajú protipožiarne systémy, rozhlasové siete, počítačové siete, pokiaľ nie sú súčasťou dohľadových a riadiacich systémov telekomunikačnej sústavy.

Technické prostriedky, ktoré tvoria telekomunikačnú sústavu, sú:

- a) prenosové siete synchronnej a plesiochronnej digitálnej hierarchie (SDH a PDH),
- b) rádioreléové trasy,
- c) optické a metalické káblové siete,
- d) telefónne ústredne,
- e) nf prenosové zariadenia,
- f) prenosové zariadenia pre prenos signálov ochrán,
- g) prenosové zariadenia pre automatizovaný systém zberu dát.

Rozsah činnosti PDS

- a) prednoste zabezpečuje prevádzkové požiadavky dispečingov PDS na telekomunikačné služby a servis,
- b) údaje prenášané pre potreby riadenia DS na dispečingy PDS zabezpečuje po dvoch nezávislých prenosových cestách,
- c) zariadenie pre prenos dát pre účely riadenia a monitorovania DS v reálnom čase musí zabezpečiť požadovanú prenosovú rýchlosť pre riadiace systémy a pri poruche jednej trasy zabezpečuje automatické prepnutie na druhú,
- d) spojovacie cesty pre potreby riadenia DS na dispečingy PDS sú zriaďované ako pevné okruhy,
- e) zabezpečuje nepretržitý záznam telefonických prevádzkových hovorov dispečerskej služby z dispečerských pracovísk všetkých úrovni (tento záznam musí obsahovať časový údaj),
- f) zabezpečuje uschovanie záznamov minimálne jeden mesiac, ak v zázname nie je zaznamenaná porucha alebo iná závažná prevádzková udalosť,
- g) zabezpečuje uschovanie záznamov minimálne tri mesiace, ak v zázname je zaznamenaná porucha alebo iná závažná prevádzková udalosť (prípade neuzavretia rozboru poruchy až do jej definitívneho uzavretia),
- h) zabezpečuje prevádzkové požiadavky pre ostatných užívateľov telekomunikačnej siete,
- i) zabezpečuje pravidelnú preventívnu údržbu na telekomunikačných zariadeniach,
- j) zabezpečuje zistovanie a vyhodnocovanie kvality prevádzky a údržby telekomunikačnej siete.

Súčinnosť PDS s inými organizáciami

Prevádzkovatelia elektroenergetických zariadení pripojených do DS, na základe vzájomnej dohody poskytnú DSPDS vlastné prenosové kapacity, hlasové i ostatné služby potrebné pre potreby riadenia DS podľa požiadaviek DSPDS.

Cudzí uživatelia telekomunikačnej siete DSPDS pripájajú svoje telekomunikačné zariadenia a telekomunikačné siete k telekomunikačnej sieti DSPDS len pri dodržaní odporúčaných telekomunikačných nariem a štandardov, ako i podmienok uvedených v týchto TP PDS a po odsúhlasení DSPDS.

Prevádzkovatelia elektroenergetických zariadení, pripojených do DS, **sú povinní** poskytnúť DSPDS potrebné priestory pre umiestnenie telekomunikačnej technológie vo vlastných objektoch.

Prevádzkovatelia elektroenergetických zariadení pripojených do DS **sú povinní** umožniť pripojenie na napájanie 230 V pre telekomunikačné technológie DSPDS vo vlastných objektoch a sú zodpovedné za prevádzkyschopnosť svojich zariadení. DSPDS musí pritom rešpektovať jednotlivé režimy vstupu cudzích pracovníkov do príslušného objektu.

Prevádzkovatelia elektroenergetických zariadení pripojených do DS, **sú povinní** v priestoroch spoločných s telekomunikačnou technológiou DSPDS vykonávať činnosti takým spôsobom, aby neohrozili jej funkčnosť.

Prevádzkovatelia elektroenergetických zariadení pripojených do DS v objektoch, v ktorých sa nachádza telekomunikačná technológia DSPDS, **sú povinní** zabezpečiť operatívnym spôsobom nepretržitú možnosť vstupu telekomunikačných pracovníkov DSPDS do vlastných objektov za účelom revízií, montáže, havarijných zásahov na telekomunikačných zariadeniach DSPDS.

Všetci prevádzkovatelia elektroenergetických zariadení pripojených do DS sú povinní sa vzájomne informovať o vlastných nových investičných akciách najmä v oblasti rozvoja telekomunikácií s možnosťou vzájomného využitia nových prenosových kapacít.

Požiadavky na kvalitu

- a) Rozhrania telekomunikačných zariadení musia splňať podmienky pre pripojenie podľa platných medzinárodných štandardov a nariem.
- b) Musí byť zabezpečená kompatibilita medzi telekomunikačnými sietami jednotlivých energetických partnerov.
- c) Záznam o poruchovom stave digitálnych telekomunikačných prenosových systémov musí obsahovať časový identifikačný údaj. Čas musí byť v rámci PDS jednotný a synchronizovaný.
- d) Na manažovanie telekomunikačných systémov musia byť použité programy vyvinuté špeciálne pre tento účel, ktoré zabraňujú neoprávnenému prístupu do systémov.
- e) K účelu manažovania môžu slúžiť len vyhradené počítačové systémy na špecializovaných pracoviskách.

Požiadavky na bezpečnosť

- a) Spojenia medzi dispečingami (elektroenergetickými a telekomunikačnými) sa realizujú ako pevné spoje.
- b) Zariadenia musia splňať úroveň zabezpečenia stanovenú príslušnými normami IEC 60870-5-101, 60870-5-104, 60870-4 pre prenos dát pre potreby dispečerského riadenia,
- c) Je potrebné zabrániť prístupu nepovolaných osôb k technologickým zariadeniam telekomunikačnej siete.

10. Technické podmienky na stanovenie kritérií technickej bezpečnosti distribučnej sústavy

10.1 Bezpečnosť pri práci na zariadeniach distribučnej sústavy

Pravidlá bezpečnosti práce na zariadeniach DS slúžia na zabezpečenie bezpečnosti práce v sústave, ktoré bude PDS 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 PDS a užívateľom DS.

Pravidlá zabezpečenia bezpečnosti práce je povinný dodržiavať PDS a všetci užívatelia DS vrátane tých, ktorí sú s nimi vo vzájomnom vzťahu vrátane:

- výrobcov elektriny,
- ďalších PDS, ktorí sú pripojení k tejto DS,
- odberateľov elektriny z napäťovej úrovne VVN a VN,
- všetkých ostatných, ktorých podľa uváženia určí PDS.

Schválené systémy zabezpečenia bezpečnosti

Systém zabezpečenia bezpečnosti práce určuje zásady a postupy a tam, kde treba aj dokumentáciu, ktorá sa používa na zabezpečenie ochrany, zdravia a bezpečnosti všetkých osôb, ktoré pracujú na zariadeniach DS alebo zariadeniach k nej pripojených, a bola vymedzená zodpovednosť pracovníkov, ktorí prácu pripravujú a riadia. Tento systém určí PDS a ostatní užívatelia DS uvedení v PP PDS.

Všeobecne sa bezpečnosť práce riadi normou PNE 38 0800: 2006 a pridruženou legislatívou.

Prevádzkové rozhranie a zásady

Miesta prevádzkových rozhraní, z ktorých musí systém riadenia bezpečnosti vychádzať, sa určia po vzájomnej dohode. Dohoda bude obsahovať aj určenie osôb poverených zabezpečením systému bezpečnosti práce.

Príslušnú dokumentáciu, týkajúcu sa zabezpečenia bezpečnosti práce, bude udržovať PDS aj užívateľ DS.

Táto dokumentácia bude zaznamenávať vykonané bezpečnostné opatrenia pri:

- vykonaní prác alebo skúšaní zariadení vvn a vn v DS a odbernych miestach medzi DS a užívateľmi DS,
- odpojení alebo uzemnení inej sústavy.

Tam, kde je to účelné, si PDS a užívateľ DS vzájomne vymenia pre každé odberné miesto predpisy pre zabezpečenie bezpečnosti práce a súvisiacu dokumentáciu.

Oprávnený personál

Systém zabezpečenia bezpečnosti musí obsahovať ustanovenia o písomnom poverení pracovníkov prichádzajúcich do styku s dispečerským riadením, prevádzkou, prácou alebo skúšaním zariadení a prístrojov, tvoriacich súčasť DS k nej pripojených.

Každé jednotlivé poverenie musí špecifikovať druh práce, pre ktorú platí, a presne vymedzenú časť sústavy, ku ktorej sa vzťahuje viď bod 8.4. týchto TPPDS.

10.2 Bezpečnosť pri riadení distribučnej sústavy

Zodpovednosť za riadenie časti sústavy sa určí po dohode medzi PDS s užívateľom DS v súlade s dispečerským poriadkom dispečingu prevádzkovateľa DS (DPD) a prevádzkovou inštrukciou (PI). Tým sa zabezpečí, že iba jedna zmluvná strana bude vždy zodpovedná za určitú časť zariadenia alebo vybavenia.

Dokumentácia

PDS a užívatelia DS budú schváleným spôsobom PDS dokumentovať všetky príslušné prevádzkové udalosti, ku ktorým došlo v DS v ktorejkoľvek sústave k tejto pripojenej, a tiež zabezpečovanie bezpečnostných predpisov.

Všetku dokumentáciu vzťahujúcu sa k DS alebo sústave užívateľa DS a k vykonaným bezpečnostným opatreniam alebo skúškam bude uchovávať' PDS a príslušný užívateľ DS v čase stanovenom príslušnými predpismi, najmenej však jeden rok.

Schémy sústavy

PDS a príslušný užívateľ DS si budú vzájomne vymieňať schémy, ktoré budú obsahovať dostatočné množstvo informácií pre riadiaci personál, aby tak mohol plniť svoje povinnosti.

Komunikácia

Tam, kde PDS primerane špecifikuje potrebu, budú vybudované komunikačné systémy medzi PDS a užívateľmi DS tak, aby bolo zabezpečené operatívne, spoľahlivé a bezpečné riadenie sústavy. V prípadoch, že sa PDS rozhodne, že sú potrebné pre spoľahlivú a bezpečnú prevádzku záložné alebo alternatívne komunikačné systémy, dohodne sa PDS s užívateľmi DS na týchto prostriedkoch, ako i na ich zabezpečení.

Pre zabezpečenie účinnej koordinácie činnosti si PDS a príslušní užívatelia DS vzájomne vymenia súpis telefónnych čísel a volacích znakov. PDS a príslušní užívatelia DS zabezpečia nepretržitú dosiahnutnosť personálu s potrebným oprávnením všade tam, kde to prevádzkové potreby vyžadujú.

10.3 Bezpečnosť pri výstavbe

V súlade s príslušnými právnymi predpismi a povolením ÚRSO musia byť urobené opatrenia na zabezpečenie bezpečnosti a ochrany staveniska.

Všetky zmluvné strany urobia opatrenia vedúce k tomu, aby bol personál na stavbe vhodným spôsobom upozorený na špecifické nebezpečenstvá stavby, a to už pred vstupom na stavenisko. Zahrňú sa do nich trvalé aj dočasné nebezpečenstvá stavby. Tam, kde je nebezpečenstvo kontaminácie alebo niečo podobné, musia byť personálu poskytnuté vhodné ochranné prostriedky a zabezpečené postupy odstránenia prípadných následkov takéhoto nebezpečenstva.

Na stavbách s inštalovaným zariadením vo vlastníctve PDS budú zástupcami vedenia a príslušného útvaru bezpečnosti práce PDS vykonávané inšpekčné kontroly.

10.4 Plán obrany proti šíreniu porúch a plán obnovy po rozpade sústavy

Plán obrany proti šíreniu porúch a plán obnovy po rozpade sústavy sú predmetom dohody medzi PDS a PPS a sú obsahom osobitnej Pl.

10.5 Obmedzovanie spotreby v mimoriadnych situáciach

Prevádzkové predpisy pre DS sa týkajú opatrení na riadenie spotreby pri stavoch núdze alebo pri činnostach bezprostredne brániacich jej vzniku, ktoré zabezpečuje PDS 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 zamieraných 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 PDS,),
- 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 PS (SED)!

Cieľom je stanoviť postupy umožňujúce PDS dosiahnuť zníženie spotreby za účelom zabránenia vzniku poruchy alebo preťaženia ktoréjkoľvek časti elektrizačnej sústavy bez toho, aby došlo k nepripravenej diskriminácii jedného alebo skupiny odberateľov elektriny. PDS sa pritom riadi vyhláškou o stave núdze, prevádzkovým poriadkom PS a ďalšími predpismi.

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

Postup pri opatreniach stavu núdze

Opatrenia na zníženie odberu v rámci DS:

- PDS môže na predchádzanie vzniku poruchy alebo preťaženia sústavy využívať prostriedky na zníženie odberu. Za použitie tohto opatrenia je zodpovedný PDS,
- PDS spracuje v zmysle vyhlášky o stave núdze a podľa pokynov SED regulačný plán, ktorého jednotlivé stupne 2 až 7 určujú hodnoty a časy platnosti obmedzenia odoberaného výkonu vybraných odberateľov elektriny a musí byť súčasťou zmluvy medzi dodávateľom elektriny a príslušným odberateľom elektriny.

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

Automatické frekvenčné vypínanie podľa frekvenčného plánu

PDS zabezpečí, aby boli vo vybraných miestach DS k dispozícii technické prostriedky na automatické frekvenčné vypínanie pri poklesu frekvencie sústavy pod hodnoty dané frekvenčným plánom.

Frekvenčný plán spracováva SED v spolupráci s držiteľmi povolenia ÚRSO na výrobu a rozvod elektriny.

Automatické vypínanie zaťaženia sa vykonáva pri poklesu frekvencie pod 49,0 Hz. Počet stupňov, ich nastavenie a veľkosť vypínacieho zaťaženia určuje SED na základe výpočtov.

V pásmi 49,0 až 48,1 Hz sa využíva frekvenčné vypínanie na riešenie porúch systémového charakteru, na riešenie lokálnych porúch možno využiť aj vypínanie so stupňami pod 48,1 Hz.

Pri výbere odpojaného zaťaženia prihliada PDS na bezpečnosť prevádzky zariadení a na riziko škôd spôsobených dotknutým odberateľom elektriny.

Informovanie užívateľov DS

Ak vykonáva PDS riadenie spotreby podľa pokynov alebo požiadaviek SED alebo PPS za účelom chránenia PS, musí reagovať rýchle a až následne na požiadanie poskytnie užívateľom DS informácie vhodným spôsobom.

Ak vykonáva PDS riadenie spotreby za účelom chránenia DS, bude následne užívateľom DS podľa potreby na požiadanie vhodným spôsobom informovať.

10.6 Podmienky prevádzky distribučnej sústavy pri stave núdze

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

PDS 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.

10.7 Skúšky zariadení distribučnej sústavy

Táto časť TP PDS stanovuje povinnosti a postupy pri organizovaní a vykonávaní takých skúšok DS, ktoré majú alebo by mali mať významný vplyv na DS alebo sústavy užívateľov DS. Sú to skúšky, pri ktorých dochádza k napodobeniu alebo riadenému vyvolaniu nepravidelných, neobvyklých či extrémnych podmienok vo vlastnej DS alebo len v niektornej jej časti, v susediacich DS a v PS. Skúšky pri uvádzaní do prevádzky zariadenia, resp. opakovane skúšky sa nezahrnujú do tejto škály skúšok.

Cieľom tejto časti je zabezpečiť, aby postupy používané pri organizovaní a vykonávaní skúšok DS boli také, aby neohrozovali bezpečnosť pracovníkov alebo verejnosti a aby v čo najmenšej miere ohrozili distribučiu elektriny, zdroj alebo zariadenia a aby nemali negatívny vplyv na PDS a užívateľov DS. Stanovuje postupy, podľa ktorých sa skúšky v DS pripravujú a hlásia.

Táto časť sa týka PDS, jeho odberateľov zo sústavy VVN a VN, výrobcov elektriny a prevádzkovateľov miestnych DS.

Všeobecne platí, že skúška DS navrhnutá PDS alebo užívateľom DS, ktorý je pripojený k DS a môže mať vplyv aj na PS, musí byť v súlade s Technickými podmienkami prevádzkovania prenosovej sústavy a Technickými podmienkami prevádzkovania DS.

Za minimálny vplyv na PS sa považujú odchýlky napäcia, frekvencie a tvaru sínusovky, ktoré neprekračujú povolené odchýlky uvedené v príslušných dokumentoch PPS.

Informácie o návrhu skúšok

Pokiaľ má PDS alebo užívateľ DS úmysel vykonať skúšky svojej sústavy, ktorá bude alebo by mohla mať vplyv na cudzie sústavy, oznámi ju navrhovateľ PDS a užívateľom DS, ktorí by mohli byť skúškou postihnutí.

Návrh bude daný písomnou formou a bude obsahovať údaje o povahe a účele navrhovanej skúšky DS a tiež o výkone a umiestnení príslušného zdroja alebo zariadenia.

Pokiaľ by príjemca návrhu považoval informácie za nedostatočné, vyžiada si od navrhovateľa dodatočné informácie tiež písomnou formou.

Program skúšky

Najneskôr jeden mesiac pred dátumom skúšky predloží navrhovateľ ostatným zainteresovaným informácie o konečnom programe skúšky DS. V programe bude uvedené poradie, predpokladaný čas vypínania, personál vykonávajúci skúšku vrátane osôb zodpovedných za bezpečnosť práce a ďalšie skutočnosti, ktoré považuje za potrebné.

Všetky problémy spojené so skúškou DS, ktoré prípadne nastanú alebo ktoré sa očakávajú v čase od vydania programu do jej konania, musia byť čo najskôr písomnou formou oznámené koordinátorovi skúšky.

Ak sú v deň navrhovanej skúšky prevádzkové podmienky v DS také, že si niektorá zo zúčastnených strán praje začiatok či pokračovanie skúšky odložiť alebo zrušiť, bude táto strana o svojom rozhodnutí a dôvodoch ihneď informovať koordinátora. Ten potom podľa okolností skúšky zruší alebo odloží a pokiaľ je to možné, dohodne so zúčastnenými stranami iný vhodný termín.

Záverečné hlásenie

Po ukončení skúšky DS jej navrhovateľ zodpovedá za vypracovanie písomného protokolu (záverečného) o skúške, ktorý predloží všetkým zúčastneným stranám.

Tento záverečný protokol musí obsahovať opis skúšaného stroja alebo zariadenia a opis vykonanej skúšky vrátane výsledkov, záverov a odporúčaní.

10.8 Rozvoj distribučnej sústavy

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

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

Plánovanie rozvoja DS je nepretržitou činnosťou, ktorej výsledkom je zabezpečenie jej spoločného chodu. Osobitná pozornosť musí byť venovaná koordinácii plánovania DS na miestach prepojenia so susednými DS, ktoré sú integrované do európskej prepojenej sústavy. Výsledkom efektívneho rozvoja musí byť zabezpečovanie štandardných distribučných služieb z hľadiska spoločnosti a bezpečnosti.

Z časového pohľadu sa delí plánovanie rozvoja DS na:

- dlhodobý rozvoj s časovým horizontom 5 až 10 rokov a viac,
- strednodobý rozvoj s časovým horizontom 3 až 5 rokov,
- krátkodobý rozvoj s časovým horizontom do 2 rokov.

Výsledkom dlhodobého rozvoja je overenie správnosti prijatej koncepcie rozvoja a spresnenie schémy DS. Rešpektovaním neistôt pri odhade budúceho rozvoja možno predpokladať spoločnosť chodu budúcej DS.

Výsledky práce rozvoja na čas 5 a 10 rokov sú poslednou etapou, ktorá rieši funkčné súvislosti jednotlivých rozhodujúcich stavieb z komplexného pohľadu celej DS. Riešenie výhľadu DS na tento čas musí byť jednoznačné, lebo sa vstupuje do prípravy jednotlivých stavieb.

Strednodobý rozvoj taktiež spresňuje schému budúcej DS. Slúži však predovšetkým na prípravu konkrétnych investičných projektov v DS (nové vedenia a elektrické stanice, rozšírenie staníc a inštalácia kompenzačných prostriedkov a pod.). Vypracované štúdie riešia túto problematiku z technického aj ekonomickeho hľadiska, z pohľadu výhodnosti a návratnosti variantných riešení.

Krátkodobý rozvoj slúži na rozhodovanie o konkrétnych investičných projektoch menšieho rozsahu. Rieši tiež aktuálne problémy, ktoré neboli riešené v strednodobom rozvoji.

Základné dokumenty plánovania rozvoja DS

Sieťová štúdia rozvoja je základným dokumentom procesu rozvoja DS a jej efektívneho a spoločného chodu. Rozpracováva zámery a ciele PDS a stanovuje opatrenia a prostriedky na ich dosiahnutie.

Štúdia spracováva nasledujúce oblasti:

- rozvoj konfigurácie DS, ktorá zodpovedá predpokladanému rastu spotreby elektriny. Rešpektuje rozvojové zámery PS, výrobcov elektriny, požiadavky napájania priamych odberateľov elektriny a požiadavky medzinárodnej spolupráce,
- obnovu dožívajúceho zariadenia vyplývajúcu z rastu prevádzkových parametrov, rastu skratových prúdov, technickej a morálnej životnosti zariadení,
- zabezpečovanie distribučných služieb v oblasti spoločnosti, stability prevádzkových parametrov, racionalizácie a modernizácie technologických a riadiacich činností.

Nástrojom riešenia problémov DS a analýzu jednotlivých sieťových režimov je matematický model DS spracovávaný pre dlhodobý, strednodobý a krátkodobý horizont rozvoja.

Predpokladané zaťaženie transformácií z DS do PS a iných DS v jednotlivých uzloch pre 10-ročný horizont rozvoja a pri základnom zapojení oblasti spotreby je stanovené na základe podkladov útvarov rozvoja jednotlivých DS. Môžu byť korigované na základe makroekonomickej štúdie rozvoja národného hospodárstva s rešpektovaním rozvoja regiónov, hospodárskych sektorov, ich energetickej náročnosti a demografických ukazovateľov. Bilancie sú stanovené z merania zimného maxima príslušného roku.

Väzby medzi DS a užívateľmi DS

Pri plánovaní rozvoja, najmä transformácií z DS do rozvodných sietí nižších napäť, pri posudzovaní vyvedenia výkonu z nových zdrojov elektriny, ako aj pri riešení problémov lokálneho charakteru je nutná úzka spolupráca PDS a jej užívateľov. Úzka spolupráca musí byť predovšetkým s držiteľmi povolení ÚRSO na výrobu a rozvod elektriny, ktorých sa sieťové výpočty dotýkajú v najširšej mieri.

Väzby medzi DS a PS

S rozvojom DS musí byť koordinovaný aj rozvoj nadväzujúcich DS a PS. Cieľom štúdie je optimálne zásobovanie všetkých odberateľov elektriny cestou vhodného investovania v jednotlivých sústavách. V štúdii budú preto určené podiely investícií v týchto sústavách.

Vstupné údaje pre štúdie rozvoja DS

Rozvoj vedení DS musí vychádzať z výsledkov analýzy súčasných, ale predovšetkým výhľadových pomerov v DS. Podkladom sú údaje o skutočnom zaťažení a údaje o predpokladanom vývoji zaťaženia a spotreby, údaje o existujúcich zariadeniach v oblasti a statické údaje o existujúcich a výhľadových prvkoch PS a spolupracujúcich sústavách.

Údaje potrebné pre sieťové výpočty ustáleného chodu sietí, skratové výpočty a výpočty dynamického správania sústavy si prevádzkovatelia DS a PS vzájomne vymieňajú pre časové horizonty 5, 10 a viac rokov.

Základom bilančného modelu sústavy pre výpočty maximálneho zaťaženia sú výsledky systémového merania DS (zohľadňujúce aj maximálne zaťaženie a diferenčný rozdiel od stredného, prípadne minimálneho zaťaženia). Základom hodnotenia prenosových a napäťových pomerov pri minimálnom zaťažení sú výsledky letného merania.

Pre návrh rozvoja transformácií medzi PS a DS 110 kV odovzdávajú príslušné útvary rozvodných sústav PPS predpokladané výkonové bilancie zdrojov a spotreby v jednotlivých uzloch. V oblasti zdrojov je to lokalita a disponibilný výkon elektrární pracujúcich do DS. V oblasti spotreby je to zaťaženie transformátorov z PS do DS (MW a MVar) v jednotlivých uzloch. Vzájomné odovzdávanie údajov sa vykonáva každoročne do stanoveného termínu a vo vzájomne dohodnutej forme.

Vzájomne odovzdane údaje nesmú byť bez súhlasu poskytovateľa použité na iné než koncepčné práce a nesmú byť poskytnuté tretej strane.

Technické podmienky prevádzkovateľa distribučnej sústavy

Príloha č. 1 Štandardy pripojenia zariadení k distribučnej sústave

Bratislava 1. 10. 2017

Autor:

Západoslovenská distribučná, a.s., úsek riadenia prevádzky a rozvoja DS

Názov dokumentu: Technické podmienky prevádzkovateľa distribučnej sústavy – Príloha č. 1
Rozdelenovník:
Dátum: 1. 10. 2017
Verzia:
Počet strán: 11

38/117

Západoslovenská distribučná, a.s., Čulenova 6, 816 47 Bratislava, **IČO:** 36361518, **DIČ:** 2022189048, zápis v OR OS BA I, oddiel Sa, v. č. 3879/B

Bankové spojenie: Tatra Banka, a.s., **IBAN:** SK59 1100 0000 0026 2610 6826, **BIC:** TATRSKBX

Kontakt: Západoslovenská distribučná, a.s., P.O.BOX 292, 810 00 Bratislava 1, www.zsdis.sk, odberatel@zsdis.sk, dodavatel@zsdis.sk, výrobca@zsdis.sk
Zákaznícka linka 0850 333 999 prac. dni 7.00 – 19.00 h, Poruchová linka 0800 111 567 nonstop



Obsah

Úvod	40
1. Štandardné spôsoby pripojenia	41
1.1 Sústava nízkeho napäťia NN	41
1.2 Sústava vysokého napäťia VN	41
1.3 Sústava veľmi vysokého napäťia VVN	41
2. Štandardné ukončenie	42
2.1 Pripojenie zaslúčkovaním:	42
2.2 Pripojenie lúčového vývodu:	42
3. Elektrické prípojky	43
3.1 Základné členenie elektrických prípojok	43
3.2 Začiatok elektrických prípojok	43
3.3 Ukončenie elektrických prípojok	44
3.4 Opatrenia na zaistenie bezpečnosti prípojok	44
3.5 Elektrické prípojky nízkeho napäťia	44
3.6 Elektrické prípojky vysokého napäťia (VN)	46
3.7 Elektrické prípojky veľmi vysokého napäťia VVN	48

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 podielá cenou za pripojenie.

1. Štandardné spôsoby pripojenia

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

1.1 Sústava nízkeho napäťia 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 skriní v majetku PDS,
- elektrickou prípojkou z káblovej skrine (existujúcej, upravenej existujúcej alebo novej) alebo samostatným vývodom z rozvádzáča NN distribučnej trafostanice.

1.2 Sústava vysokého napäťia VN

Pripojenie z vonkajšieho vedenia VN

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

Pripojenie káblovým vedením VN

- zaslučkovanie káblového vedenia,
- zhotovenie jednej elektrickej prípojky z elektrickej stanice VN.

1.3 Sústava veľmi vysokého napäťia VVN

Táto sústava je štandardne realizovaná vonkajším vedením a elektrická stanica odberateľa sa pripojuje zaslučkováním jedného vedenia 110 kV.

2. Štandardné ukončenie

2.1 Pripojenie zaslučkovaním:

nízke napätie

- kálová skriňa pre slučkové pripojenie,

vysoké napätie

- transformačná stanica VN/NN, ktorá má na strane VN dve miesta na pripojenie kálových vedení, použité transformačné stanice musia byť kompatibilné s technológiou PDS,

veľmi vysoké napätie

- na strane VVN realizovanie rozvodne typu „H“.

2.2 Pripojenie lúčového vývodu:

nízke napätie

- kálová alebo prípojková skriňa s jednou súpravou poistiek,

vysoké napätie

- transformačná stanica VN/NN, kompatibilná s používanou technológiou PDS, ktorá má na strane VN jedno miesto na pripojenie napájacieho napäťa,
 - a) pre pripojenie z vonkajšieho vedenia je to vonkajšia stožiarová transformačná stanica,
 - b) pre pripojenie kálovým vedením je to murovaná, panelová alebo kompaktná nadzemná TS,

veľmi vysoké napätie

- štandardne sa počíta s lúčovým vývodom z existujúcej DS rozvodne VVN iba ako elektrická prípojka pre žiadateľa.

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 PDS plán skutočného vyhotovenia elektrickej prípojky v digitálnej alebo tlačenej forme PDS a geodetické zameranie elektrickej prípojky.

Vlastník elektrickej prípojky je povinný zaistíť 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 požiadat PDS, ktorý je povinný ju za poplatok vykonávať na základe zmluvného vztahu.

3.1 Základné členenie elektrických prípojok

Elektrické prípojky sa podľa vyhotovenie delia na:

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

Elektrické prípojky sa podľa napäcia delia na:

- elektrické prípojky nízkeho napäcia (NN),
- elektrické prípojky vysokého napäcia (VN),
- elektrické prípojky veľmi vysokého napäcia (VVN).

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 kálového vedenia.

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

V elektrickej stanici sú spínacie a istiacie 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 podpora (aj keby bola zriadená súčasne s elektrickou prípojkou) je súčasťou hlavného vedenia, t. j. DS.

V prípade kálového 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 PDS. Toto zariadenie musí byť kompatibilné s ostatnými zariadeniami DS.

3.3 Ukončenie elektrických prípojok

Elektrická prípojka nízkeho napäťa sa končí pri vonkajšom vedení hlavou domovou poistkovou skriňou, pri káblom vedení hlavou domovou káblou 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 plombovatelná a s uzáverom pre rozvodné zariadenia.

Hlavná domová káblová skriňa musí byť plombovatelná 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 PDS tak, aby bol k nej umožnený prístup aj bez prítomnosti odberateľa elektriny.

Elektrická prípojka vysokého napäťa a veľmi vysokého napäťa sa končí pri vzdúšnom vedení kotovými izolátormi na odberateľovej stanici, pri káblom vedení káblou koncovkou v odberateľovej stanici; kotové 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 charakteristik vonkajších vplyvov pôsobiacich na elektrické zariadenia prenosovej a distribučnej sústavy.

Uzemňovanie musí zodpovedať [4].

Vybavenie elektrických prípojok VN a VVN 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 PDS v technických podmienkach pripojenia. Technické riešenie je ovplyvnené hlavne spôsobom vybudovania zariadenia PDS v mieste pripojenia, štandardmi pripojenia PDS a platnými STN. V tejto súvislosti parametre a nastavenie ochrán zaslučkovaných vedení stanovuje PDS. Ich dodržiavanie a funkčnosť dokladuje vlastník elektrickej prípojky alebo zaslučkované ES protokolom z preventívnej údržby v predpísaných lehotách na požiadanie PDS.

3.5 Elektrické prípojky nízkeho napäťa

Pre novobudované a rekonštruované elektrické prípojky nízkeho napäťa 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 obzvášť odôvodnených prípadoch je možné so súhlasom PDS pripojiť jednou elektrickou prípojkou aj viacnej nehnuteľnosti. Ak je zhotovené pre jednu nehnuteľnosť viacero elektrických prípojok, musí byť táto skutočnosť odsúhlasená PDS a vyznačená v každej prípojkovej skrini tejto nehnuteľnosti.

Z hľadiska zabezpečenia prevádzky DS má PDS 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 PDS v mieste odbočenia elektrickej prípojky. Iba vo výnimcochých 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 mm^2 AlFe pri holých vodičoch a 16 mm^2 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 vzdúšných 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 PDS tak, aby bol k nej umožnený prístup aj bez prítomnosti odberateľa elektriny. Umiestnenie prípojkových skriň 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 volby 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. Vyhodenie prípojok musí zodpovedať [7].

Elektrické prípojky NN zhotovené káblom

Elektrická prípojka slúži na pripojenie jednej nehnuteľnosti, v obzvlášť odôvodnených prípadoch je možné so súhlasom PDS pripojiť jednou elektrickou prípojkou viacero nehnuteľností.

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

Ak je pripojenie nehnuteľnosti uskutočnené zaslučkováním kábla distribučného rozvodu PDS, 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]).

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

Prípojková skriňa musí byť uzamykatelná uzáverom odsúhlaseným PDS.

Minimálne prierezy kálov 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 kálová skriňa) je súčasťou elektrickej prípojky. Umiestňuje sa podľa zákona [3] na verejne prístupnom mieste, odsúhlasenom PDS tak, aby bol k nej umožnený prístup aj bez prítomnosti odberateľa elektriny. Umiestnenie nesmie zasahovať do evakuáčnej 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 PDS odlišne 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 volby 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 kálovej 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 kálovým vedením

V odôvodnitelných prípadoch je možné zhotoviť elektrickú prípojku NN kombináciou vonkajšieho a kálového 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 rozvádzaciam alebo rozvodniciam,
- rozvod za podružnými rozvádzaciami.

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 zhotovať hlavné domové vedenie a odbočky k elektromerom je možné zhotoviť priamo z prípojkovej skrine. V budovách s viacou ako tromi odbernými miestami sa buduje od prípojkovej skrine jedno alebo podľa potreby viacou 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 rozvádzacov, prípadne vychádzajú priamo z prípojkovej skrine, hľavne 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 $16 \text{ mm}^2 \text{ Al}$ alebo $6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ a odbočky musia byť umiestnené a vyhotovené tak, aby sa stažil neoprávnený odber, t. j. skrine, ktorími 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 vodič 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 pólsov, ako má elektromer fáz. Ističom je technické zariadenie umiestnené ako posledný istiaci prvak 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 nezameneľným spôsobom uvedený menovitý prúd a charakteristiku a musí byť zaplombovateľný vrátane prípadne nastaviteľnej spúšť a výmenného modulu. Pri hlavnom ističi a prúdoch do 125A na fázu (vrátane) je povolená charakteristika typu B, výnimcočne C. Charakteristika ističa „B“ sa nevyžaduje u odberných miest spoločenstiev vlastníkov bytov resp. správcov bytov, slúžiacich na pripojenie výtahov v bytových domoch.

Pri prúdoch nad 125A na fázu musí istič obsahovať nadprúdu a skratovú spúšť s nasledovnými parametrami:

- dohodnutý nevypínací prúd = 1,05 násobok nominálneho prúdu,
- dohodnutý vypínací prúd = 1,30 násobku nominálneho prúdu, dohodnutý čas = 30 minút
- skratová spúšť = 4,0 násobok nominálneho prúdu.

3.6 Elektrické prípojky vysokého napäťa (VN)

Pri stanovení pripojovacích podmienok spracovávaných PDS 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 PDS, 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 zabezpečnosti 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 VVN/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 PDS.

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 stanicach VN.

Technológiu na realizáciu elektrickej prípojky odporúča PDS v rámci pripojovacích podmienok. Použitá technológia musí byť kompatibilná s technológiou používanej PDS. Elektrická prípojka musí byť zhotovená tak, aby splňala 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 kálovým vedením

Štandardne sa pripojenie odberateľa elektriny kálovým vedením na úrovni VN rieši:

- zasuškováním kálového 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 kálovej 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 PDS 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 kálové vedenia VN alebo transformovne VVN/VN.

Ochrana kálových vedení pred nadprúdom, skratom a pod. sa robí v napájacích elektrických stanicach v súlade napr. s STN 33 3051: 1992 Ochrany elektrických strojov a rozvodných zariadení. Vyhotovenie kálového vedenia musí zodpovedať [10].

Všeobecne prípojka VN sa končí kálovými koncovkami v odberateľskej stanici.

Elektrické prípojky VN zhotovené čiastočne vonkajším a čiastočne kálovým vedením

Časť elektrickej prípojky zhotovená vonkajším vedením musí spĺňať podmienky pre elektrické prípojky VN zhotovené vonkajším vedením.

Časť elektrickej prípojky zhotovená kálovým vedením musí spĺňať podmienky pre elektrické prípojky VN zhotovené kálovým vedením.

Pre miesto prechodu z vonkajšieho do kálového vedenia je potrebné dodržať podmienky koordinácie izolácie a ochrany zariadenia proti prepätiám.

3.7 Elektrické prípojky veľmi vysokého napäťa VVN

Pri volbe spôsobu pripojenia odberného elektrického zariadenia odberateľa elektriny na napäťovej úrovni VVN sa vychádza z veľkosti pripojovaného výkonu, konfigurácie sústavy v predpokladanom mieste pripojenia a požiadaviek odberateľa elektriny na stupeň zabezpečenia distribúcie elektriny.

Pre elektrické prípojky VVN sa štandardne používa vonkajšie vedenie. Iba vo veľkých sídelných útvaroch je možné za štandard považovať i pripojenie kálovým vedením.

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

Elektrické prípojky VVN zhotovené vonkajším vedením

Štandardne sa pripojenie odberateľa elektriny na napäťovej úrovni VVN rieši:

- Vybudovaním jednej elektrickej prípojky z rozvodne VVN. Elektrická prípojka sa začína odbočením od prípojníc 110 kV v stanici DS. Súčasťou elektrickej prípojky je vývodové pole vrátane technológie, táto technológia musí byť kompatibilná s technológiou použitou v zariadení DS.
- Zaslučkováním vonkajšieho vzdušného vedenia do odberateľskej spínacej stanice VVN/VN. V tomto prípade fyzicky elektrická prípojka neexistuje, ide o priame pripojenie z rozvodného zariadenia DS.

Vonkajšie vedenia, ochrany a chránenie musia zodpovedať [7], a napr. STN 33 3051: 1992 Ochrany elektrických strojov a rozvodných zariadení a štandardom PDS.

Technické podmienky prevádzkovateľa distribučnej sústavy

Príloha č. 2 Kvalitatívne parametre elektrickej energie v distribučnej sústave

Bratislava 1. 10. 2017

Autor:

Západoslovenská distribučná, a.s., úsek riadenia prevádzky a rozvoja DS

Názov dokumentu: Technické podmienky prevádzkovateľa distribučnej sústavy – Príloha č. 2
Rozdelenovník:
Dátum: 1. 10. 2017
Verzia:
Počet strán: 9

49/117

Západoslovenská distribučná, a.s., Čulenova 6, 816 47 Bratislava, **IČO:** 36361518, **DIČ:** 2022189048, zápis v OR OS BA I, oddiel Sa, v. č. 3879/B
Bankové spojenie: Tatra Banka, a.s., **IBAN:** SK59 1100 0000 0026 2610 6826, **BIC:** TATRSKBX
Kontakt: Západoslovenská distribučná, a.s., P.O.BOX 292, 810 00 Bratislava 1, www.zsdis.sk, odberatel@zsdis.sk, dodavatel@zsdis.sk, výrobca@zsdis.sk
Zákaznícka linka 0850 333 999 prac. dni 7.00 – 19.00 h, Poruchová linka 0800 111 567 nonstop



Obsah

1. Úvod	51
2. Charakteristiky napäťia elektriny dodávanej z DS v sieťach VVN a dodávanej z PS	52
2.1 Frekvencia siete	52
2.2 Veľkosť a odchýlky napájacieho napäťia	52
2.3 Rýchle zmeny napájacieho napäťia	52
2.4 Napäťové udalosti napäťia	52
2.5 Harmonické zložky napäťí	53
2.6 Nesymetria napájacieho napäťia	54
2.7 Napätie signálov v napájacom napätí	54
3. Charakteristiky napäťia elektriny dodávanej z DS v sieťach NN a VN	55
4. Charakteristiky napäťia elektriny dodávanej do DS výrobcami eletkriny	56
5. Spôsoby hodnotenia parametrov kvality elektriny	57

1. Úvod

V tejto prílohe sú popísané kvalitatívne parametre elektrickej energie, ktoré sú definované ako súhrn vybraných charakteristík napäťia 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.

2. Charakteristiky napäťia elektriny dodávanej z DS v sieťach VVN a dodávanej z PS

Pre túto napäťovú hladinu platia nasledujúce napäťové charakteristiky:

2.1 Frekvencia siete

Menovitá frekvencia napájacieho napäťia je 50 Hz. V normálnom prevádzkovom stave musí byť stredná hodnota základnej frekvencie meraná v intervale desať sekúnd v nasledovných hodnotách :

- pre sústavy so synchronnym pripojením k vzájomne prepojenej sústave v rozsahu :
 $50 \text{ Hz} \pm 1\%$, t. j. $49,5 \div 50,5 \text{ Hz}$ počas 99,5 % roku
 $50 \text{ Hz} +4\% / -6\%$, t. j. $47,0 \div 52,0 \text{ Hz}$ počas 100 % času.
- pre sústavy bez synchronného pripojenia k vzájomne prepojenej sústave v rozsahu :
 $50 \text{ Hz} \pm 2\%$, t. j. $49,0 \div 51,0 \text{ Hz}$ počas 95 % týždňa
 $50 \text{ Hz} \pm 10\%$, t. j. $42,5 \div 57,5 \text{ Hz}$ počas 100 % času.

2.2 Veľkosť a odchýlky napájacieho napäťia

Menovité napájacie napäťie Un v sieťach VVN je 110 kV. Požadovaná úroveň pre odberateľa na tejto napäťovej hladine je definovaná pre spoločný napájací bod. Za normálneho prevádzkového stavu s vylúčením prerušenia napájania musí byť počas každého týždňa 95 % priemerných desaťminútových efektívnych hodnôt napájacieho napäťia v meracích intervaloch 10 minút v rozsahu $U_n \pm 10\%$.

2.3 Rýchle zmeny napájacieho napäťia

- a) Veľkosť rýchlych zmien napäťi:

Za normálneho prevádzkového stavu nesmú hodnoty rýchlych zmien napäťi du v závislosti od početnosti výskytu r prekročiť hodnoty uvedené v nasledujúcej tabuľke:

Veľkosť rýchlych zmien napäťi	
Početnosť zmien	$\Delta U/U_n$ [%]
n	
$n \leq 4$ za deň	3 – 5
$n \leq 2$ za hodinu a > 4 za deň	3
$2 < n \leq 10$ za hodinu	2,5

- b) Miera vnemu flikra:

Za normálneho prevádzkového stavu musí byť počas každého obdobia jedného týždňa krátkodobá závažnosť blikania Plt ≤ 1 pre 95 % meraného obdobia

- c) Nesymetria napájacieho napäťia:

Za normálnych prevádzkových podmienok musí byť v ľubovoľnom týždenom období 95 % desaťminutových stredných efektívnych hodnôt spätnej zložky napájacieho napäťia v rozsahu 0 až 2 % súsednej zložky.

2.4 Napäťové udalosti napäťia

- a) Prerušenie napájacieho napäťia:

Pre stanovenie medzíných hodnôt pre prerušenia napäť nie sú k dispozícii potrebné podklady. Pre ich vyhodnocovanie je však vhodné triediť záznamy podľa nasledujúcej tabuľky:

Prerušenia napájacieho napäťia			
Trvanie prerušenia napäťia	$t < 1 \text{ s}$	$1 \text{ s} \leq t < 3 \text{ min}$	$t \geq 3 \text{ min}$
Počet prerušení	N1	N2	N3

b) Krátkodobé poklesy napájacieho napäťia:

Pre stanovenie medzných hodnôt pre poklesy napäťia zatiaľ nie sú k dispozícii potrebné podklady. Pre ich výhodnocovanie je však vhodné triediť tieto udalosti podľa nasledujúcej tabuľky:

Krátkodobé poklesy napäťia

Trvanie poklesu /zvýškové napätie (% Un)	10 ms < t < 100 ms	100 ms < t < 500 ms	500 ms < t < 1 s	1 s < t < 3 s	3 s < t < 20 s	20 s < t < 1 min
85 < d < 90	N11	N21	N31	N41	N51	N61
70 < d < 85	N12	N22	N32	N42	N52	N62
40 < d < 70	N13	N23	N33	N43	N53	N63
5 < d < 40	N14	N24	N34	N44	N54	N64

2.5 Harmonické zložky napäťia

Za normálneho prevádzkového stavu musí byť počas každého obdobia jedného týždňa 95 % priemerných desaťminútových stredných efektívnych hodnôt napäťia každej harmonickej zložky menších alebo rovnajúcich sa hodnote uvedenej v nasledujúcej tabuľke.

Rozsah hodnôt vyšších harmonických frekvencií

Ne-násobky 3		Násobky 3		Párna harmonická	
Rád harmonickej h	Harmonické napätie (u_h)	Rád harmonickej h	Harmonické napätie (u_h)	Rád harmonickej h	Harmonické napätie (u_h)
5	5,0 %	3	3,0 %	2	1,9 %
7	4,0 %	9	1,3 %	4	1,0 %
11	3,0 %	15	0,5 %	6...24	0,5 %
13	2,5 %	21	0,5 %		
17	skúma sa				
19	skúma sa				
23	skúma sa				
25	skúma sa				

Poznámka 1 - Hodnoty pre harmonické vyšších rádov ako 25 sa neuvážujú, nakoľko sú obvykle malé, avšak vplyvom rezonančných účinkov obtiažne predvídateľné.

Poznámka 2 - Uvažujú sa informatívne hodnoty harmonických rádov vyšších ako 13.

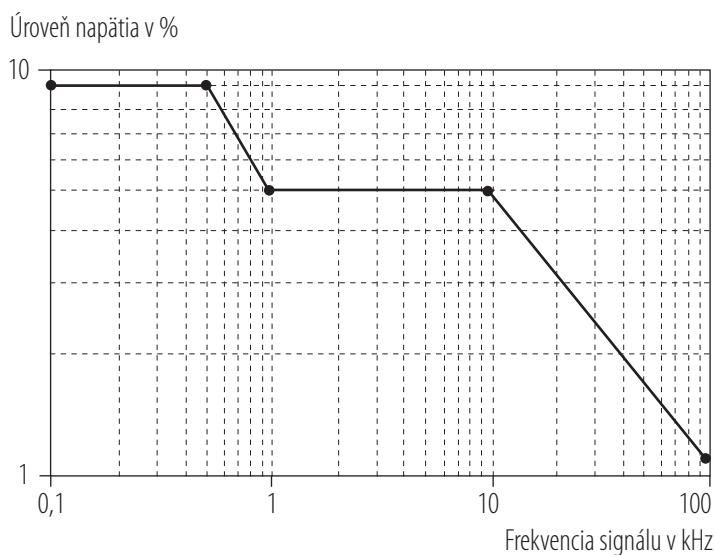
Celkový činitel' harmonického skreslenia (THD) až do rádu 40tej harmonickej musí byť menší alebo rovný 8 %.

2.6 Nesymetria napájacieho napäťia

Za normálneho prevádzkového stavu musí byť počas každého obdobia jedného týždňa 95 % stredných desaťminútových efektívnych hodnôt spätnej zložky napäťia menších ako 2 % sú slednej zložky.

2.7 Napätie signálov v napájacom napätií

Stredná hodnota napäťia signálu meraná počas 3 sek. musí byť za normálneho prevádzkového stavu po dobu 99 % dňa menšia alebo rovná hodnotám daným v nasledovnom obrázku:



3. Charakteristiky napäťia elektriny dodávanej z DS v sietach NN a VN

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

- frekvencia siete,
- veľkosť napájacieho napäťia,
- odchýlky napájacieho napäťia,
- rýchle zmeny napäťia
 - veľkosť rýchlych zmien,
 - závažnosť blikania,
- nesymetria napájacieho napäťia,
- harmonické zložky napäťí,
- medziharmonické zložky napäťí,
- úroveň napäťi sietovej signálizácie na napájacom napäti.

Charakteristiky iba s informatívnymi hodnotami:

- krátkodobé poklesy napájacieho napäťia,
- krátkodobé prerušenia napájacieho napäťia,
- dlhodobé prerušenia napájacieho napäťia,
- dočasné prepäťia sietovej frekvencie medzi vodičmi pod napäťim a zemou,
- prechodné prepäťia sietovej frekvencie medzi vodičmi pod napäťim a zemou.

Požadovaná úroveň jednotlivých parametrov pre odberateľov v sietach NN a VN je definovaná pre spoločný napájací bod siete. Všetky zaručované charakteristiky napäťia musia byť v súlade s požiadavkou normy [13].

4. Charakteristiky napäťia elektriny dodávanej do DS výrobcami eletkriny

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 späťnej zložky prúdu.

Pre elektrinu dodávanú do DS výrobcami platia v spoločnom napájacom bode parametre kvality uvedené v prílohe č. 4 TPPDS.

5. Spôsoby hodnotenia parametrov kvality elektriny

Pri meraní a vyhodnocovaní charakteristík napäťia 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 napäťia je potrebné merať a vyhodnocovať tie napäťia, na ktoré sú pripojované odbery, t. j. že vo štvorvodičových NN sieťach je potrebné vyhodnocovať napäťia medzi fázami a stredným vodičom a taktiež združené napäťia medzi fázami.

V sieťach VN a VVN sa vyhodnocuje iba združené napäťia.

Technické podmienky prevádzkovateľa distribučnej sústavy

Príloha č. 3 Fakturačné meranie

Bratislava 1. 10. 2017

Autor:

Západoslovenská distribučná, a.s., úsek riadenia prevádzky a rozvoja DS

Názov dokumentu: Technické podmienky prevádzkovateľa distribučnej sústavy – Príloha č. 3
Rozdelenovník:
Dátum: 1. 10. 2017
Verzia:
Počet strán: 9

58/117

Západoslovenská distribučná, a.s., Čulenova 6, 816 47 Bratislava, **IČO:** 36361518, **DIČ:** 2022189048, zápis v OR OS BA I, oddiel Sa, v. č. 3879/B

Bankové spojenie: Tatra Banka, a.s., **IBAN:** SK59 1100 0000 0026 2610 6826, **BIC:** TATRSKBX

Kontakt: Západoslovenská distribučná, a.s., P.O.BOX 292, 810 00 Bratislava 1, www.zsdis.sk, odberatel@zsdis.sk, dodavatel@zsdis.sk, výrobca@zsdis.sk
Zákaznícka linka 0850 333 999 prac. dni 7.00 – 19.00 h, Poruchová linka 0800 111 567 nonstop



Obsah

Úvod	60
1. Všeobecné požiadavky	61
1.1 Merací bod, meracie miesto, meracie zariadenie	61
1.2 Zvláštne požiadavky na fakturačné meranie	62
1.3 Vymedzenie povinností PDS, výrobcov a koncových zákazníkov	62
1.4 Merací a vyhodnocovací interval	62
1.5 Stredná hodnota výkonu	62
1.6 Značenie smeru toku energie	62
2. Technické požiadavky	63
2.1 Druhy merania	63
2.2 Druhy meracích zariadení	63
2.3 Vybavenie meracích miest	63
2.4 Triedy presnosti	63
2.5 Meracie a tarifné funkcie	63
2.6 Ovládanie tarifov	64
2.7 Prevádzkovanie meracieho zariadenia	64
2.8 Kontrolné (porovnávacie) meranie	64
2.9 Využitie informácií z fakturačného merania PDS zákazníkom	64
2.10 Zabezpečenie surových dát	64
2.11 Identifikácia meraných dát	64
2.12 Odpočet a poskytovanie dát	65
2.13 Poskytovanie náhradných hodnôt	65
3. Údržba a odpočty meracieho zariadenia	66
3.1 Úvod	66
3.2 Údržba meracieho zariadenia	66
3.3 Overovanie meracieho zariadenia	66
3.4 Zmeny typu a parametrov meracieho zariadenia	66
3.5 Odpočty meracieho zariadenia	66
3.6 Preskúšanie meracieho zariadenia na žiadosť užívateľa DS	66

Úvod

V prílohe je popísané fakturačné meranie a odpočet, ktorého úlohou je korektným spôsobom získavať dátu o odoberanej a dodávanej elektrine a takto získané dátu 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 odovzdávacie miesto alebo odberné miesto. Ak sa v zložitejších prípadoch vytvárajú meracie súčty alebo rozdiely z nameraných hodnôt, či už z regisračných 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 z meracích transformátorov, elektromerov a regisračných prístrojov.

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 výrobniciach elektriny sa nedá vždy vystačiť s jedným meracím mestom. Takéto odberné miesto, stanica 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 meste sa stanovuje ako fyzický alebo logický súčet jednotlivých meracích miest. Fyzickým súčtom sa rozumie prevažne HW riešenie s použitím regisračného (súčtového) prístroja, na ktorého vstupy sú pripojené jednotlivé meracie zariadenia z príslušných meracích miest. Logickým súčtom sa rozumie SW riešenie spravidla v sídle PDS s využitím výpočtovej techniky.

1.2 Zvláštne požiadavky na fakturačné meranie

Elektromery a meracie transformátory prúdu a napäťia majú výnimocné 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 elektrometer a merací transformátor musí byť pri fakturačnom meraní použity (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 elektrometer 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 montážou plombou alebo inak poškodenými ochranami meracieho prístroja alebo nezabezpečenie nemeraných častí odberného elektrického zariadenia proti neoprávnenému odberu je v zmysle [3] neoprávneným odberom alebo neoprávnenou dodávkou.

Výrobcovia a koncoví zákazníci sú povinní 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 PDS.

1.3 Vymedzenie povinností PDS, výrobcov a koncových zákazníkov

Za funkčnosť a správnosť meracieho zariadenia, t.j. súboru meracích a technických prostriedkov ako celku je zodpovedná príslušná PDS, čo vyplýva z jej povinností zaistiť meranie v DS. Aby mohol PDS plniť túto svoju povinnosť sú výrobcovia a koncoví zákazníci povinní upraviť na svoje náklady odovzdácie alebo odberné miesto pre inštaláciu meracieho zariadenia. Konkrétnie 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 PDS. Vyhotovenie, technické parametre meracích jadier, primárne a sekundárne menovité hodnoty meraných veličín, menovité zaťaženie, zapojenie a pod. sú súčasťou vnútorných štandardov PDS. Pri meracích transformátoroch, okrem príslušnej meracej funkcie spojenej s fakturačným meraním, nesmie byť meracie jadro použité na zabezpečenie ochranej funkcie rozvodného zariadenia a pod. Meracie transformátory okrem toho rozmerovo a typovo predstavujú konštrukčný prvok, závislý na celkovom prevedení rozvodného zariadenia alebo príslušného elektromerového rozvádzaca.
- Položenie neprerušovaných, samostatných spojovacích vedení medzi meracie transformátory a elektromermi a skúšobnými svorkovnicami, resp. istiacimi prvками. (Dimenzovanie spojovacieho vedenia je podľa vnútorných štandardov PDS).
- Zaistenie príslušného rozhrania podľa špecifikácie PDS pre využívanie výstupov elektromerov alebo integrovaného prístroja na sledovanie alebo riadenie odberu koncového zákazníka alebo výrobcu.
- Zaistenie spojovacieho vedenia medzi elektromermi a regisračným prístrojom v prípadoch zložitejších meraní typu A alebo B, pripojenie zaisteného napájania, atď.
- Pripojenie zariadenia pre diaľkový odpočet nameraných hodnôt.
- Zaistenie príp. úpravu rozvádzacích, meracích skriň alebo elektromerových dosiek pre montáž elektromerov a ďalších prístrojov podľa technickej špecifikácie PDS. (Vyhotovenie a umiestnenie rozvádzacích musí byť v súlade s vnútornými štandardmi PDS).
- Výmenu a montáž predradeného istiaceho prvku za zodpovedajúci typ a veľkosť.

1.4 Merací a vyhodnocovací interval

Základným meracím intervalom (meracou períodou) je pri priebehovom meraní jedna štvrt hodiny. 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 períodu [kWh/t_m].

1.6 Značenie smeru toku energie

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

Jalová energia je označená ako kladná, keď pre fázový uhol medzi prúdom a napäťím platí: $0^\circ < \varphi < 180^\circ$. Jalová energia je označená ako záporná, keď pre fázový uhol medzi prúdom a napäťím platí: $180^\circ < \varphi < 360^\circ$.

2. Technické požiadavky

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

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 zaznamenanávána stredná hodnota výkonu za merací interval. Meracím zariadením môže byť buď samotný elektromer alebo elektromer s externe pripojeným regisračným 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 užívateľského nastavenia, ktoré robí PDS.

Diaľkový odpočet s prenosom nameraných dát do centra, odpočet pomocou ručného terminálu a ručný odpočet zaistuje a konkrétny spôsob odpočtu určuje PDS.

2.3 Vybavenie meracích miest

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

2.4 Triedy presnosti

Triedy presnosti sú definované v hlavnom dokumente TPPDS.

2.5 Meracie a tarifné funkcie

Potrebné tarifné a meracie funkcie meracieho zariadenia sú zaistované PDS. Jednotlivé meracie funkcie, ktoré sú v danom meracom bode k dispozícii sú predmetom zmluvnej dohody medzi PDS a užívateľom DS. Rozsah meranej jalovej energie je rovnako stanovený PDS. Meraný býva spravidla induktívny odber a kapacitná dodávka. Pri malých zákazníkoch s meraním typu C je dostačujúce meranie činnej energie. Pri zákazníkoch s meraním typu A a typu B sa používajú elektromery na meranie činnej aj jalovej energie.

O použití a nasadení špeciálnych meracích systémov, napr. viactarifných elektromerov, predplatných systémov atď. rozhoduje PDS.

2.6 Ovládanie tarifov

Na ovládanie jednotlivých tarifov 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 regisračných prístrojov.

2.7 Prevádzkovanie meracieho zariadenia

PDS je zodpovedná za normálnu a bezporuchovú prevádzku meracích zariadení. Pre tento účel je každý užívateľ DS (výrobca aj odberateľ) povinný zabezpečiť PDS 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, odberatelia a dodávatelia si môžu so súhlasom PDS 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 PDS. PDS musí mať umožnený prístup k takému kontrolnému meraniu k všetkým meraným hodnotám rovnako, ako je to pri fakturačnom meraní. Elektromery kontrolného merania sú priradené k samostatným meracím bodom rôzny 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 nežiadanej 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 PDS zákazníkom

V prípade, že výrobca alebo odberateľ prejaví záujem o kontinuálne využívanie dát z fakturačného merania priamo v odbernom mieste (monitoring, riadenie záťaže), bude mu to zo strany PDS umožnené za predpokladu, že nie je vybudované kontrolné meranie a fakturačné meranie toto využitie umožňuje. Výstup elektromera alebo regisračného prístroja (spravidla impulzný výstup) sa vyvedie na príslušné rozhranie a galvanicky sa oddelí optočlenom alebo pomocným relé, aby nemohlo dôjsť k poškodeniu meracieho zariadenia PDS nesprávnou manipuláciou. Výrobca alebo odberateľ je potom povinný uhradiť zariadenie a montáž optočlenu (relé). Porucha zariadenia neoprávňuje užívateľa DS k nedodržaniu zmluvných podmienok. Pri zmene typu meracieho prístroja obnoví prevádzkovateľ DS vyviedenie 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 PDS.

2.10 Zabezpečenie surových dát

Surové dátá sú odčítané alebo stiahnuté informácie priamo z meracieho prístroja alebo (regisračného) prístroja. Odčítané namerané hodnoty z daného meracieho miesta je potrebné ako surové dátá nezmenené archivovať a uchovať. Za to je zodpovedná PDS. V prípade, že surové dátá 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 dátá 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 náhradou 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 najväčším 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 PDS.

2.12 Odpočet a poskytovanie dát

Odpočet je technický a organizačný postup, pri ktorom sa účtovné dátá zbierajú priamo na mieste vizuálnym spôsobom alebo sa získajú automatizované pomocou technického dátového zariadenia a to buď priamo na mieste alebo diaľkovo. Odpočet a poskytovanie dát sa doporučuje dohodnúť zmluvne. Spôsob odpočtu určuje PDS. 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 PDS 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 dátá z predchádzajúceho časovo porovnatelného obdobia. V prípade, že uvedené dátá nie sú k dispozícii alebo sú nedôveryhodné používajú sa dátá vypočítané na základe znalosti vybavenia odberného miesta. Tieto dátá sa neskôr nahradia dátami z nového aktuálneho merania, hneď ako je k dispozícii minimálne potrebný porovnatelný interval.

Pri zákazníkoch s priebehovým 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 vytvorí sa interpolované hodnoty.
- V ostatných prípadoch sa používajú namerané dátá z porovnatelného 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 (odberateľ, výrobca, PPS, dodávateľ) môže v prípade potreby požadovať od PDS vysvetlenie dôvodu zmeny a princíp tvorby náhradných hodnôt.

3. Údržba a odpočty meracieho zariadenia

3.1 Úvod

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

3.2 Údržba meracieho zariadenia

Údržbu a diagnostiku porúch meracieho zariadenia okrem meracích transformátorov zaistuje PDS. PDS zaistuje pre eventuálne potrebnú výmenu elektromer, regisitračný prístroj a komunikačné zariadenie (modem). Užívateľ DS na základe pokynov alebo so súhlasom prevádzkovateľa DS zaistuje pri poruche alebo rekonštrukcii prístroja 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 zaistuje PDS. Overenie meracích transformátorov zaistuje na svoje náklady prevádzkovateľ silového zariadenia (užívateľ DS), v ktorom sú meracie transformátory zapojené.

3.4 Zmeny typu a parametrov meracieho zariadenia

Spôsob merania elektriny, typ a umiestnenie meracieho zariadenia určuje PDS v závislosti na charaktere a veľkosti odberu elektriny odberným zariadením užívateľa DS. PDS je oprávnený zmeniť typ meracieho zariadenia. Pokiaľ je táto zmena vynútená zmenou právnych predpisov alebo z dôvodov vyuvoľaných užívateľom DS, je užívateľ DS povinný upraviť na svoje náklady odovzdávacie miesto alebo odberné zariadenie pre inštalačiu nového typu meracieho zariadenia. Pri zmene odovzdávanejho 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 PDS. Pokiaľ vznikne závada na telekomunikačnom zariadení užívateľa DS, cez ktoré robí PDS odpočet meracieho zariadenia, je užívateľ DS povinný bez zbytočných odkladov zaistiť odstránenie vzniknutej závady.

3.6 Preskúšanie meracieho zariadenia na žiadosť užívateľa DS

Výrobca elektriny, koncový zákazník a doávateľ má právo nechať preskúsať meracie zariadenie. Podrobnosti stanovuje príslušný prevádzkový predpis PDS. 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 požadal o preskúšanie meracieho zariadenia a o overenie správnosti merania.

Technické podmienky prevádzkovateľa distribučnej sústavy

Príloha č. 4

Pravidlá pre paralelnú prevádzku zdrojov s distribučnou sústavou

Bratislava 1. 10. 2017

Autor:

Západoslovenská distribučná, a.s., úsek riadenia prevádzky a rozvoja DS

Názov dokumentu: Technické podmienky prevádzkovateľa distribučnej sústavy – Príloha č. 4
Rozdeľovník:
Dátum: 1. 10. 2017
Verzia:
Počet strán: 50

67/117

Západoslovenská distribučná, a.s., Čulenova 6, 816 47 Bratislava, **IČO:** 36361518, **DIČ:** 2022189048, zápis v OR OS BA I, oddiel Sa, v. č. 3879/B

Bankové spojenie: Tatra Banka, a.s., **IBAN:** SK59 1100 0000 0026 2610 6826, **BIC:** TATRSKBX

Kontakt: Západoslovenská distribučná, a.s., P.O.BOX 292, 810 00 Bratislava 1, www.zsdis.sk, odberatel@zsdis.sk, dodavatel@zsdis.sk, výrobca@zsdis.sk
Zákaznícka linka 0850 333 999 prac. dni 7.00 – 19.00 h, Poruchová linka 0800 111 567 nonstop



Obsah

1. Úvod	69
2. Označenia a pojmy	70
3. Rozsah platnosti	73
4. Prihlásovací proces	74
5. Všeobecne	75
6. Pripojenie k sústave	76
6.1 Výkonové limity pripojenia zdrojov do distribučnej sústavy	77
6.2 Štandardný spôsob pripojenia do sústavy NN	77
6.3 Štandardný spôsob pripojenia do sústavy VN	77
6.3.1 Pripojenie zdroja do distribučného vedenia VN	77
6.3.2 Pripojenie zdroja do VN rozvodne elektrickej stanice VVN/VN	77
6.4 Štandardný spôsob pripojenia zdroja do sústavy VVN	78
6.5 Ďalšie všeobecné požiadavky pre pripojenie výrobní	78
7. Elektromery, meracie a riadiace zariadenia	81
7.1 Požiadavky na kooperáciu s riadiacimi a informačnými systémami	81
8. Spínacie zariadenia	82
9. Ochrany	83
10. Chovanie výrobní v sieti	86
10.1 Zásady podpory siete	86
10.1.1 Statické riadenie napäťia	86
10.1.2 Dynamická podpora napäťia	86
10.2 Prispôsobenie činného výkonu	86
10.2.1 Zniženie činného výkonu v závislosti na frekvencii siete	87
10.2.2 Riadenie činného výkonu v závislosti na prevádzkových podmienkach	87
10.3 Riadenie jalového výkonu v závislosti na prevádzkových podmienkach siete	87
10.3.1 Zdroje pripájané do siete NN	88
10.3.2 Zdroje pripájané do siete VN, VVN	88
10.3.3 Všeobecné podmienky	89
11. Podmienky pre pripojenie	91
11.1 Zvýšené napätie	92
11.2 Zmeny napäťia pri spínaní	93
11.3 Pripojovanie synchrónnych generátorov	95
11.4 Pripojovanie asynchronónych generátorov	95
11.5 Pripojovanie výrobní so striedačmi, meničmi frekvencie	95
12. Spätné vplyvy na napájaciu sieť	96
12.1 Zmena napäťia	96
12.2 Flicker	96
12.3 Prúdy harmonických	99
12.4 Ovplyvnenie zariadení HDO	104
13. Uvedenie do prevádzky	106
14. Prevádzkovanie	107
15. Príklady pripojenia výrobní	108
16. Formuláre	117

1. Úvod

Nasledujúce pravidlá zhrňujú hlavné hľadiská, na ktoré je potrebné brať ohľad pri pripojovaní zariadení na výrobu elektriny (zdroj, výrobňa) do DS NN, VN alebo VVN PDS. Slúžia preto rovnako pre PDS 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.

2. Označenia a pojmy

S_{kv}	skratový výkon v spoločnom napájacom bode (pre presný výpočet S_{kv} vid' [24])
Ψ_{kv}	fázový uhol skratovej impedancie
U_n	menovité napätie sústavy
P_{lt}, A_{lt}	dlhodobá miera vnemu flikru, činiteľ dlhodobého rušenia flikrom [24], [11]; miera vnemu flikru P_{lt} v časovom intervale dlhom ($lt = \text{long time}$) 2 h <i>Pozn.: $P_{lt} = 0.46$ je stanovená maximálna hodnota rušenia pre jednu výrobňu. Hodnota P_{lt} môže byť meraná a vyhodnotená flikrometrom. Okrem miery vnemu flikru P_{lt} sa používa i činiteľ rušenia flikrom A_{lt}, medzi ktorými platí vzťah $A_{lt} = P_{lt}^3$.</i>
ΔU	zmena napäťia Rozdiel medzi efektívnu hodnotou na začiatku napäťovej zmeny a nasledujúcimi efektívnymi hodnotami. <i>Pozn.: Na relatívnu zmenu ΔU sa vzťahuje zmena napäťia združeného napäťia ΔU k napájaciemu napätiu siete U_n. Pokiaľ má zmena napäťia ΔU význam úbytku fázového napäťia, potom pre relatívnu zmenu napäťia platí $\Delta U = \Delta U / U_n / \sqrt{3}$.</i>
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
S_A	menovitý zdanlivý výkon výrobne
S_{Amax}	maximálny zdanlivý výkon výrobne
S_{nE}	menovitý zdanlivý výkon výrobného bloku
S_{nG}	menovitý zdanlivý výkon generátora
φ_i	fázový uhol prúdu vlastného zdroja
$\cos \varphi$	kosínus fázového uhlu medzi základnou harmonickou napäťia a prúdu
λ	účinník – podiel činného výkonu P a zdanlivého výkonu S
k	pomer medzi rozbehovým, popr. zapínacím prúdom a menovitým prúdom generátora
I_a	rozbehový prúd
I_r	prúd, na ktorý je zdroj dimenzovaný (obvykle menovitý prúd I_n)
k_{k1}	skratový pomer, pomer medzi SkV a maximálnym zdanlivým výkonom výrobne S_{rAmax}

¹ Norma [24] rozlišuje medzi činiteľom flikru pre ustálený chod (u vetrových 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.

Flicker

Subjektívny vnem zmeny svetelného toku.

Generátor

Časť výrobného bloku vrátane striedača (napr. v prípade fotovoltaickej elektrárne), ale bez kondenzátorov, pokiaľ sú použité ku kompenzácií účinníka, kde dochádza k výrobe el. energie. Za súčasť generátora sa nepovažuje transformátor, prispôsobujúci napätie generátora napätiu sústavy. Vzorce resp. nižšie uvádzané matematické vzťahy, ktoré sa týkajú jedného generátora obsahujú index „G“.

HRM

Hlavné rozpojovacie miesto je jeden spínací prvok ktorý odpína (nie sekvenčiou) celú výrobnú časť výrobne (všetky generátory) od distribučnej sústavy.

Kompenzačné zariadenie

Zariadenie pre kompenzáciu učinníka alebo riadenie jalovej energie.

Harmonické

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

Maximálna rezervovaná kapacita – MRK

Prevádzkovateľ distribučnej sústavy rezervuje výrobcovi elektriny v distribučnej sústave pre zariadenie na výrobu elektriny maximálnu rezervovanú kapacitu vo výške, ktorá zodpovedá celkovému inštalovanému elektrickému výkonu zariadenia na výrobu elektriny, napokoľ zariadenie na výrobu elektriny je spôsobilé takúto hodnotu výkonu maximálne do distribučnej sústavy dodať a takýmto výkonom distribučnú sústavu ovplyvňovať. Zariadenie na výrobu elektriny ovplyvňuje kvalitatívne parametre elektriny v distribučnej sústave, skratový výkon v distribučnej sústave, zmeny napäcia v distribučnej sústave, nesymetriu, vyššie harmonické, flicker, úroveň signálov HDO atď. Celkový inštalovaný výkon zariadenia na výrobu elektriny v mieste pripojenia do distribučnej sústavy je požadovaná maximálna rezervovaná kapacita v distribučnej sústave v kW. Celkovým inštalovaným výkonom je celkový inštalovaný elektrický výkon zariadenia výrobcu elektriny, ktorým je štítkový údaj zariadenia uvedený výrobcom zariadenia na výrobu elektriny; pri zariadení výrobcu elektriny využívajúceho ako zdroj slnečnej energie je celkovým inštalovaným výkonom zariadenia výrobcu elektriny súčet jednotkových výkonov fotovoltaických panelov zariadenia.

Medziharmonické

Sínusové kmity, ktorých kmitočet nie je celičtivým 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.

PDS

osoba, ktorá má povolenie na distribúciu elektriny na časti vymedzeného územia; na časti vymedzeného územia PDS 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 napäťie, pre paralelný chod so sietou ale potrebujú odvodiť riadenie zapaľovacích impulzov od frekvencie siete (samokomutačné napäťové invertory s riadením striedavého napäťia, alebo hybridné systémy). Sú schopné ostrovnej prevádzky, pokiaľ majú vnútornú referenčnú frekvenciu a prídavnú reguláciu pre trvalú ostrovnu prevádzku, na ktorú sa pri výpadku siete prechádza buď automaticky alebo ručným prepnutím.

Striedače riadené sietou

Striedače riadené sietou potrebujú ku komutácii cudzie napäťie, ktoré nepatrí ku zdroju striedača (samokomutačné napäťové invertory s riadením striedavého prúdu). Tieto striedače nie sú v zmysle týchto TPPDS 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 sietou. Vzorce resp. nižšie uvádzané matematické vzťahy, ktoré sa týkajú jedného bloku výrobne obsahujú index „E“.

Výrobňa, Zdroj

V zmysle Zákona o energetike č. 251/2012 Z.z., zariadenie na výrobu elektriny, ktoré slúži na premenu rôznych zdrojov energie na elektrinu; zahrňuje stavebnú časť a technologické zariadenie. Zdroj predstavuje 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“.

3. Rozsah platnosti

Tieto pravidlá platia pre plánovanie, výstavbu, prevádzku a úpravy výrobní elektriny, pripojených k DS NN, VN alebo VVN **PDS** a výrobní v miestnych distribučných sústavách, ktoré sú pripojené do DS.

Takýmito výrobňami sú napr.:

- vodné elektrárne
- veterné elektrárne
- generátory poháňané tepelnými strojmi, napr. blokové teplárne
- fotovoltaické zariadenia.

Minimálny výkon, od ktorého je nutné pripojenie k DS VN alebo VVN a maximálny výkon, do ktorého je možné pripojenie do DS NN, VN, resp. VVN závisí na druhu a spôsobe prevádzky vlastnej výrobne, rovnako ako na sietových pomeroch PDS.

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 sekcií Výrobcovia elektriny.

Prevádzku zariadení na výrobu elektriny v súvislosti s DS môžeme rozdeliť do nasledujúcich troch skupín:

1. Paralelná prevádzka s distribučnou sústavou (známa tiež ako „on-grid“) – výrobňa je trvalo pripojená k distribučnej sústave, od ktorej je závislá (v prípade výpadku napájania z distribučnej sústavy nie je schopná prevádzky). V tomto prípade musí takáto výrobňa splňať technické a obchodné podmienky spoločnosti Západoslovenská distribučná, a.s. a teda je potrebné uzatvorenie „*Zmluvy o pripojení zariadenia na výrobu elektriny do distribučnej sústavy spoločnosti Západoslovenská distribučná, a.s.*“).
2. Hybridné systémy sú zariadenia na výrobu elektriny, ktoré sú schopné paralelnej prevádzky s distribučnou sústavou (on-grid) a taktiež ostrovnej prevádzky (známa tiež ako „off-grid“). Jedná sa o systém paralelne pracujúci s distribučnou sústavou, ktorý sa len prechodne odpája od distribučnej sústavy, hľavne v jej beznapäťovom stave. Takýto systém v čo najväčšej miere využíva energiu vyrobenu napr. fotovoltaickými panelmi/veternovou turbínou (uskladňuje ju v batériach pre jej využitie v dobe slabého osvetu panelov/bezvetria resp. v prípade beznapäťového stavu). Aj tento prípad musí spĺňať technické a obchodné podmienky Prevádzkovateľa a teda je potrebné uzatvorenie „*Zmluvy o pripojení zariadenia na výrobu elektriny do distribučnej sústavy spoločnosti Západoslovenská distribučná, a.s.*“).
3. Trvalá ostrovná prevádzka bez možnosti paralelnej spolupráce s distribučnou sústavou (známa tiež ako „off-grid“). Ostrovný systém je trvalo trvale mechanicky a elektricky oddelený od distribučnej sústavy, bez možnosti pripojiť sa k nej a to nielen z hľadiska fázových vodičov, ale aj z hľadiska neutrálnych, ochranných vodičov a pomocných obvodov. Ako taký nepodlieha žiadnemu schvaľovaniu zo strany Prevádzkovateľa a teda nie je potrebné uzatvorenie „*Zmluvy o pripojení zariadenia na výrobu elektriny do distribučnej sústavy spoločnosti Západoslovenská distribučná, a.s.*“).

Zaistenie bezpečnej a spoločnej prevádzky ako za normálnej prevádzky, tak aj pri prechodových javoch v elektrizačnej sústave Slovenskej republiky, prepojenej s elektrizačnými sústavami okolitých európskych krajín vyžaduje zjednotenie technických parametrov a požiadaviek na výrobne. K tomu slúži kódex ENTSO-E Network Code for Requirements for Grid Connection applicable to all Generators (dalej len „RfG“), ktorý definuje podľa inštalovaných činných výkonov P_{nE} výrobní nasledujúce triedy A až D s tím, že príslušný prevádzkovateľ prenosovej sústavy (PPS) môže stanoviť odlišné medzné výkony, ktoré však nemôžu byť vyššie, ako je uvedené v RfG.

Typ výroby	Hranica PPS	napäťová hladina miesta pripojenia do DS
A	$0,8 \text{ kW} \leq P_{nE} < 100 \text{ kW}$	< 110 kV
B	$100 \text{ kW} \leq P_{nE} < 5 \text{ MW}$	< 110 kV
C	$5 \text{ MW} \leq P_{nE} < 20 \text{ MW}$	< 110 kV
D	$P_{nE} \geq 20 \text{ MW}$	< 110 kV
	nerozhoduje	$\geq 110 \text{ kV}$

Tabuľka 1 – typy výrobní v zmysle PPS

4. Prihlásovací 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 Západoslovenská distribučná, a.s.

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. Všeobecne

Pri výstavbe vlastnej výrobne je potrebné dbať na platné právne predpisy, na to, aby bola vhodná pre paralelnú prevádzku s DS PDS 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 PDS
- predpisy pre ochranu pracovníkov a bezpečnosť práce
- zariadenia, smernice a prevádzkové inštrukcie PDS.

Projektovanie, výstavbu a pripojenie vlastnej výrobne k DS PDS je potrebné zadať odborne spôsobilej osobe.

Pripojenie k DS je treba prerokovať a odsúhlasiť s PDS.

PDS 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 útvaram PDS by preto mali byť uskutočňované už v štádiu prípravy, najneskôr pri projektovaní vlastnej výrobne.

6. Pripojenie k sústave

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

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

Spôsob a miesto pripojenia k DS stanoví PDS 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 PDS sa deje v deliacom mieste s oddelovacou a rozpojovacou funkciou, prístupnom kedykoľvek personálu PDS.

HRM musí byť samostatné okrem zdrojov do 4,6 kW pripojených do jednej fázy, v týchto prípadoch nie je nutné použiť samostatnú ochranu pôsobiacu na HRM.

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

Pre meranie a fakturáciu vid. časť 7 – Elektromery, meracie a riadiace zariadenia.

Príklady silového pripojenia sú uvedené v časti 16 tejto prílohy.

6.1 Výkonové limity pripojenia zdrojov do distribučnej sústavy

Výkonové limity pripojenia do NN, VN alebo VVN 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 kW 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 kW 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 30kW inštalovaného výkonu – je možné uvažovať s vyvedením výkonu do distribučnej TS na NN stranu rozvádzaca trafostanice, prípadne posilniť existujúci rozvod DS resp. elektrickú prípojku, pričom sumárny inštalovaný výkon zdrojov nesmie byť vyšší ako 80% inštalovaného výkonu transformátora.

6.2 Štandardný spôsob pripojenia do sústavy 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 pripojenia

Ak má zdroj dodávať do DS prebytok vyrbanej elektriny, volí sa zapojenie podľa kapitoly 16 - Obrázok 5 a Obrázok 8.

Ak má zdroj dodávať celú výrobu do DS, volí sa zapojenie podľa kapitoly 16 - Obrázok 6 a Obrázok 7, kde je vybudovaná samostatná elektrická prípojka resp. využitá existujúca elektrická prípojka k DS.

V zásade je vhodné zvolať trojfázové pripojenie (pri fotovoltaických inštaláciach je možné zvolať samostatný 3-fázový striedač alebo tri jednofázové jednotky komunikačne prepojené tak, aby bolo zabezpečené symetrické rozdelenie výkonu do každej fázy). Výrobne je možné do NN sústavy jednofázovo pripojiť do výkonu maximálne 4,6 kW inštalovaného výkonu, vzhľadom na prevádzku NN sieti a následne možné negatívne ovplyvnenie symetrie sústavy. 2-fázové pripájanie výrobní do DS nie je možné.

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

6.3 Štandardný spôsob pripojenia do sústavy VN

Spôsob pripojenia do VN DS je možné realizovať nasledovne:

6.3.1 Pripojenie zdroja do distribučného vedenia VN

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

6.3.2 Pripojenie zdroja do VN rozvodne elektrickej stanice VVN/VN

Ak druh a prevádzka zdroja, ako aj sietové pomery v predmetnej časti DS podmieňujú vyvedenie výkonu zdroja priamo do VN rozvodne elektrickej stanice VVN/VN resp. spínacej stanice, volí sa riešenie podľa kapitoly 16 - Obrázok 9. Prevádzkovateľ zdroja zriadí odovzdávaciu stanicu na mieste dohodnutom s PDS, pričom o budovaní vedenia k tejto odberateľskej stanici sa rozhodne na základe technicko-ekonomickej výhodnosti možnosti pripájania zákazníkov resp. iných výrobcov do novobudovaného kálového vedenia z elektrickej stanice PDS s prihliadnutím na predikovateľné faktory potenciálu nových zdrojov/odberov:

- a) PDS v zmysle a stanovení pripojovacieho poplatku vybuduje kálové alebo vzdušné VN vedenie od rozvodne k odovzdávacej stanici prevádzkovateľa zdroja, kde bude hlavné deliace a rozpojovacie miesto s fakturačným meraním alebo
- b) Žiadateľ o pripojenie vybuduje kálového alebo vzdušné VN vedenia z rozvodne resp. spínacej stanice PDS do stanice zdroja, pričom toto vedenie zostáva v majetku žiadateľa o pripojenie. Deliace miesto s fakturačným meraním je v tomto prípade v spínacej stanici PDS alebo vývodovej kobke v rozvodni PDS.

Pre možnosť vybudovania spínacej stanice PDS (SST) musí Žiadateľ nájsť vhodný pozemok. Všeobecne platí, že umiestnenie SST musí byť vo vzdialosti maximálne 100m od existujúcej rozvodne PDS. Odkúpenie pozemku pre SST, prístupovú komunikáciu a vecné bremena na prívodné VN vedenie vybaví Žiadateľ a následne zmluvnými podmienkami prevedie do majetku PDS. V SST žiadateľ o pripojenie zriadi meracie pole VN a USM skrinku pre meranie zdroja. Prístupová komunikácia do SST musí byť spevnená pre možnosť pohybu ľahkých mechanizmov na osadenie kiosku SST, VN polá a ostatného vybavenia. Spresňujúce podmienky sú definované v Zmluve o pripojení.

Predmetné novobudované VN vedenie bude napojené do SST na existujúce alebo novobudované vývodové pole v majetku PDS. Spínacie pole pre vyviedenie výkonu sa určí na základe konkrétnych predpokladov existujúcej DS a technológie zariadenia (jedno- alebo viacsystémová rozvodňa) tak, aby budúce prevádzkovanie bolo jednoduché a prehľadné. Štandardne sa pre jeden zdroj rezervuje 1 pole vo VN rozvodni spínacej stanice resp. elektrickej stanice.

6.4 Štandardný spôsob pripojenia zdroja do sústavy VVN

Prevádzkovateľ zdroja zriadi vlastnú VVN/VN transformačnú stanicu na mieste dohodnutom s PDS. Spôsob pripojenia elektrickej stanice do siete VVN je v zásade možné realizovať nasledovne:

- a) Zaslučkováním existujúceho VVN vedenia do elektrickej stanice prevádzkovateľa zdroja.
V prípade zapojenia podľa kapitoly 16 – Obrázok 13 je výstavba resp. umiestnenie elektrickej stanice (H typ resp. neúplný H typ) podmienená najmenšou možnou vzdialenosťou od existujúceho vedenia VVN.
- b) Pripojením zdroja do poľa VVN rozvodne elektrickej stanice VVN/VN. Prevádzkovateľ zdroja vybuduje VVN vedenie napojené do vlastnej elektrickej stanice (ES) a pripojí ho na existujúce vývodové pole elektrickej stanice PDS, podľa kapitoly 16 – Obrázok 14. Vývodové pole pre vyviedenie výkonu sa určí na základe konkrétnych predpokladov existujúcej siete a technológie zariadenia (dvoj- alebo viacsystémová rozvodňa) so zohľadnením jednoduchej a prehľadnej neskôrzej prevádzky.

6.5 Ďalšie všeobecné požiadavky pre pripojenie výrobní

Umiestňovanie zdrojov nie je možné do existujúcich ochranných pásiem vedení a zariadení PDS v zmysle [3]. V prípade ak by zdroj zasahoval do ochranného pásmá 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 volne prístupného koridoru k vedeniu tzn. oplotenie budúceho zdroja nesmie brániť k neobmedzenej prístupnosti k existujúcemu vedeniu – zariadeniu PDS.

Pre budovanie zdrojov, vedení a iných technologických zariadení vo vlastníctve žiadateľa o pripojenie, nie je možné uvažovať o využívaní existujúcich zariadení vo vlastníctve PDS (napr. prenájom existujúcich 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 rozvádzca,
- popis vlastnej spotreby zdroja
- popis a typ použitého zdroja – generátora, striedača, panelov, transformátora,
- typy, príerezy a dĺžky použitých hlavných vedení,
- typ navrhovaného VN rozvádzca,
- popis hlavného rozpojovacieho miesta (HRM),
- principiálny návrh riešenia prenosu dát a informácií zo zdroja na RCVN (dispečing),
- principiálny návrh riešenia elektrických ochrán,
- principiálny návrh fakturačného merania,
- osadenie USM/elektromera a modemu/do oplotenia zdroja,

Výkresová časť:

- doložiť situáciu so zakreslením umiestnenia budúceho zdroja a jeho poloha k existujúcim elektroenergetickým zariadeniam v majetku Západoslovenská distribučná,
- doložiť katastrálnu mapu s vyznačením presnej polohy hraníc budúceho zdroja,
- vyznačenie ochranných pásiem existujúcich elektroenergetických zariadení v majetku Západoslovenská distribučná,a.s,
- 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 rozvádzca, 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 (VVN, VN NN), prípadne sa na pozemku nachádzajú iné elektroenergetické zariadenia v majetku Západoslovenská distribučná, a.s., vedenia, prípadne elektroenergetické zariadenia musia byť preložené, prípadne vo výkresovej časti musí byť jednoznačne navrhnuté oplotenie zdroja tak, aby zariadenia v majetku Západoslovenská distribučná, a.s. boli mimo oploteného areálu zdroja,
- v prípade, že sa realizuje prekládka zariadení v majetku Západoslovenská distribučná, a.s., 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 Západoslovenská distribučná, a.s.),
- 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 rozvádzca,
- podrobne popísat' el. ochranu, uviesť jej výrobcu, funkcie ochrany, rozsahy nastavenia a časové oneskorenia pre frekvenciu, napätie a nesymetriu ktoré zodpovedajú Technickým podmienkam Prevádzkovateľa distribučnej sústavy (TPPDS) Západoslovenská distribučná, a. s. El. ochrana musí byť nezávislá od ochrán generátora (striedača),
- doložiť výpočet uzemnenia TS

- podrobne popísat prenos dát a informácií zo zdroja na RCVN (dispečing) so zapracovaním prenosu požadovaných signálov v zmysle schválených PI 755-2 a 3
- jednoznačne zadefinovať miesto /spínací prvak/ určené pre prífázovanie generátorov, ktoré je iné ako HRM,
- popis fakturačného merania, MTP a MTN a ich umiestnenie vo VN/NN rozvádzcači,
- zadefinovanie triedy presnosti a prevodov MTP a MTN,
- trieda presnosti ELM
- osadenie USM (elektromera a modemu) do oplotenia zdroja s popísaním, že k skrinke USM viedie spevnená komunikácia,

Výkresová časť:

- podrobne rozkresliť v elektrických schémach konkrétny typ ochrany,
- jednoznačne 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 $\pm P, \pm Q$, 3xUfázové a 3xfázové s prenosom dát na RCVN (dispečing) z VN strany poľa fakturačného merania s vyvedením zo samostatných nie fakturačných jadier prístrojových transformátorov prúdu a napäťia tr. presnosti 0,5 % s napojením cez merací prístroj,
- návrh prenosu sumárnej hodnoty nameraných veličín $\pm P, \pm Q$ svorkovej výroby elektrárne /na výstupnej (AC) strane striedačov/ na RCVN (dispečing),
- predložiť výkres zapojenia ELM a modemu, v zmysle odsúhlasených „Pravidiel pre prevádzku a montáž merania elektrickej energie v Západoslovenská distribučná, a. s.“ uverejnených na internetovej stránke www.zsdis.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

7. Elektromery, meracie a riadiace zariadenia

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

Meranie sa volí podľa napäťovej hladiny. Do ktorej výrobňa pracuje a podľa jej výkonu typicky

- nízke napätie: podľa výkonu výrobne bud' priame (do 80 A) alebo polopriame
- vysoké napätie: do výkonu transformátoru 630 kVA vrátane – meranie na strane NN, polopriame od výkonu 630 kVA meranie na strane VN – nepriame
- 110 kV: meranie na strane 110 kV, nepriame.

Elektromery pre priame, polopriame a nepriame meranie sa volia elektronické, štvorkvadrantné.

Dodávku a montáž elektromerov zabezpečuje PDS, náklady na ich inštaláciu hradí výrobca.

Prístrojové meracie transformátory napäťia či prúdu sú súčasťou zariadení výrobne. Prístrojové meracie transformátory musia byť schváleného typu, požadovaných technických parametrov a úradne overené (podrobnosti sú v hlavnom dokumente TPPDS).

V prípade oprávnených záujmov PDS musí výrobca vytvoriť podmienky pre to, aby cez definované rozhranie mohli byť na príslušný dispečing PDS prenášané ďalšie údaje dôležité pre bezpečnú a hospodárnu prevádzku, napr. hodnoty výkonov a stavov vybraných spínačov (viac príslušná prevádzková inštrukcia PDS)

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

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, PDS 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 generátorov.

Ďalšie informácie sú uvedené v Prevádzkovom poriadku PDS.

7.1 Požiadavky na kooperáciu s riadiacimi a informačnými systémami

Zdroje pripojené do DS s celkovým inštalovaným výkonom 100 kW vrátane 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. Pri zdrojoch do 100 kW PDS môže vyžadovať pripojenie výrobne na dispečerský systém riadenia

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

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

8. Spínacie zariadenia

Pre pripojenie výrobne do DS musí byť použité spínacie zariadenie s minimálnou schopnosťou vypínania záťaže (napr. vypínač, odpínač s poistkami), ktorému je predadená skratová ochrana podľa časti 9. Tento spínač – hlavné rozpojovacie miesto (HRM) môže byť tak na strane NN, ako i na strane VN alebo VVN.

HRM musí byť samostatné okrem zdrojov do 4,6 kW pripojených do jednej fázy.

Spínacie zariadenie musí zaisťovať galvanické oddelenie vo všetkých fázach.

Pozn.: Pomerne závažným dôsledkom zlúčenia funkcií oddelenia zdroja od DS pri poruchách v sieti a pri prácach na pripojovacom vedení či vymedzovaní porúch je u jednoduchého pripojenia strata napäťa pre vlastnú spotrebu a tým spojené nepriaznivé dôsledky pri opäťovnom 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 bráť ohľad na to, že skrat je napájaný ako z DS PDS, tak aj z vlastnej výrobne. Celková výška skratového prúdu závisí teda ako na príspevku z DS PDS, tak z vlastnej výrobne. U väčších generátorov je všeobecne požadovaný výkonový vypínač.

Spínač v odovzdávacom mieste slúži k spojeniu vlastnej výrobne s DS PDS a ako trvale prístupné spínacie miesto. Usporiadanie spínačov je závislé na pripojení, vlastníckych i prevádzkových pomeroch v odovzdávacej stanici. Bližšie stanoví PDS v Žmluve 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 PDS. Funkcie HRM a synchronizačného vypínača je potrebné specifikovať ako súčasť zmluvy o spôsobe prevádzky.

Výpadok pomocného napäťa pre ochrany a spínacie prístroje musí viesť automaticky k vypnutiu výrobne. U vlastných výrobní so striedačmi je potrebné spínacie zariadenie umiestniť na striedavej strane striedača. Pri spoločnom umiestnení v skriní striedača nesmie byť spínacie zariadenie vyradené z činnosti skratom v striedači.

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

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

Výrobca musí dokázať skratovú odolnosť celého zariadenia. K tomu mu PDS 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 PDS 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 PDS nedohodne inak.

Niekteré príklady pripojenia vlastných výrobní sú uvedené v časti 16.

9. Ochrany

Pre zabezpečenie spoločného a bezpečného prevádzkovania DS sa PDS a prevádzkovateľ zdroja dohodnú na systéme chránenia, vypínacích časoch, selektivite a citlivosti ochrán. 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 napäťím alebo frekvenciou) časti siete oddelenej od ostatnej napájacej siete z vlastnej výrobne, rovnako ako napájanie porúch v tejto sieti.

Všeobecne je potrebné použiť ochrany pôsobiace na HRM s nasledujúcimi funkciami, pričom uvedené časy pôsobenia ochrany sú maximálne:

Tabuľka 2 – nastavenie ochrán pôsobiacich na HRM

Nastavenie ochrán výrobní pripojených do VN resp. VVN			
Funkcia	rozsah nastavenia	Požadované nastavenie	
		nastavenie pre vypnutie	max. vypínací čas
Podpäťie 1.stupeň U<	0,10 – 1,0 U_n	0,7 U_n	2,7 s
Podpäťie 2.stupeň U<<	0,10 – 1,0 U_n	0,3 U_n	0,15 s
Nadpäťie 1.stupeň U>	1,0 – 1,2 U_n	1,15 U_n	60 s
Nadpäťie 2.stupeň U>>	1,0 – 1,2 U_n	1,2 U_n	okamžite
Podfrekvencia f<	47,5 – 50 Hz	47,5 Hz ⁽¹⁾	0,1 s
Nadfrekvencia f>	50 – 52 Hz	51,5 Hz (50,5 Hz) ⁽²⁾	0,1 s

Nastavenie ochrán výrobní pripojených do NN

Funkcia	nastavenie pre vypnutie	max. vypínací čas
Podpäťie U<	0,85 U_n	1,5 s
Nadpäťie 1.stupeň U>	1,1 U_n	3,0 s
Nadpäťie 2.stupeň U>>	1,15 U_n	0,2 s
Podfrekvencia f<	47,5 Hz	0,2 s
Nadfrekvencia f>	51,5 Hz	0,2 s

⁽¹⁾ Toto nastavenie je závislé na výkone výrobne a frekvenčne závislom prispôsobení výkonu

⁽²⁾ Nastavenie 50,5 Hz platí, ak sa výrobňa nepodieľa na frekvenčne závislom znižovaní činného výkonu

Požiadavka na frekvenčnú stabilitu zdrojov

Pre výrobne pripojené do DS sa požaduje ich udržanie v prevádzke v závislosti od frekvencie v zmysle RfG:

Tabuľka 3 – frekvenčná stabilita výrobní

Požiadavka na frekvenčnú stabilitu zdrojov	Požadovaná doba prevádzky [s]
Frekvenčné pásmo [Hz]	
49 Hz – 51 Hz	časovo neobmedzená prevádzka
47,5 Hz – 49 Hz	časovo obmedzená prevádzka – min. 30 minút
51 Hz – 51,5 Hz	časovo obmedzená prevádzka – min. 30 minút

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

V niektorých prípadoch môže byť s ohľadom na sietové pomery potrebné iné nastavenie ochrán. Preto je ich nastavenie vždy nutné odsúhlasiť s PDS. Vhodným podkladom pre tieto nastavenia sú štúdie dynamického chovania zdrojov v danej sieti. PDS má taktiež právo požadovať od prevádzkovateľa zariadenia na výrobu elektriny aktívnu odozvu zmeny činného výkonu na zmeny frekvencie v zmysle STN EN 50 438, pripadne aktuálne platných prevádzkových inštrukcií PPS.

Podpäťová a nadpäťová ochrana musí sledovať napätie v tých fázach do ktorých je pripojená výrobňa². Podfrekvenčná a nadfrekvenčná ochrana môže byť jednofázová.

Pri pripojení výrobní k sieti PDS prevádzkovej aj s OZ, ktoré môžu tieto výrobne ohrozíť, 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 PDS môže byť použitá tiež ochrana na skokovú zmenu vektoru napäťia alebo relé na výkonový skok.
Pozn.: Pre ochranu na skok vektoru zatiaľ nie je k dispozícii metodika pre určenie nastavení.

K ochrane vlastného zariadenia a zariadenia iných odberateľov sú potrebné ďalšie opatrenia využívajúce ochrany, ktoré pri odchýlkach napäťia a frekvencie vybaví príslušné spínacie zariadenia podľa časti 8.

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 napäťia. Preto musí u týchto generátorov byť sledovaná tak frekvencia ako aj napätie.

Kontrola napäťia je potrebná trojfázová, aby bolo možné s istotou rozpoznať i jednopólové poklesy napäťia.

Oneskorenie vypínania podpäťovou a prepäťovou ochranou musí byť krátke, aby ani pri rýchlych zmenách napäťia nedošlo ku škodám na zariadeniach ďalších odberateľov alebo na zariadení vlastnej výrobne. Pri samobudení asynchronného generátora môže svorkové napätie behom niekolko periód dosiahnuť tak vysoké hodnoty, že nie je možné vylúčiť poškodenie prevádzkovaných zariadení. Časy oneskorenia do 3 s udané v tejto prílohe TPPDS je teda možné použiť len vo výnimcočných 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 predmetné 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 zataženia vlastnej výrobne a prechodné javy v sieti.

U zariadení schopných ostrovnej prevádzky je ich hlavnou funkciou rozpoznať ostrovnú prevádzku (s časou siete PDS), vypnúť HRM a tým zamedziť neskoršiemu nesynchronnému zopnutiu ostrovnej siete a siete PDS. Vypínacie časy týchto ochrán je potrebné zladiť s odpovedajúcimi 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 signálizáciu.

² V sietiach s izolovaným uzlom VN alebo s kompenzáciou zemných kapacitných prúdov môže byť v dohode s PDS použitá nadpäťová ochrana jednofázová, pripojená na zdržené napätie.

K uskutočneniu funkčných skúšok ochrán je potrebné zriadíť rozhranie (napr. svorkovnicu s pozdĺžnym delením a skúšobnými svorkami).

Výrobca je povinný si zaistiť sám, aby spínanie, kolísanie napäťia, krátkodobé prerušenia vrátane OZ alebo iné prechodné javy v sieti PDS neviedli ku škodám na jeho zariadeniach.

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

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

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

10. Chovanie výrobní v sieti

10.1 Zásady podpory siete

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

Požadované hodnoty a charakteristiky pre podporu siete udáva PDS. Dodržiavanie zadaných hodnôt zaistuje automatické riadenie vo výrobni.

V prípade potreby budú tieto požiadavky definované v Zmluve o pripojení.

10.1.1 Statické riadenie napäťia

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

Pokiaľto vyžadujú podmienky v sieti, a PDS túto požiadavku uplatní, musí sa výrobné zariadenie podieľať v sieti na statickom udržiavaní napäťia, pričom táto služba je bezplatná.

10.1.2 Dynamická podpora napäťia

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

Preto sa musia aj výrobne v sietach 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 napäťia medzi 100 % a 70 % dohodnutého napájajúceho napäťia Un v prípojnombode s trvaním do 0,7 s (dlhšie ako druhý časový stupeň sietovej ochrany) musí výrobňa zostať pripojená v sieti
- Pri poklese napäťia pod 30 % s trvaním do 150 ms musí výrobňa zostať pripojená k sieti; pokiaľto nie je technicky možné, môže v rámci dohody s PDS prísť k neoneskorenému odpojeniu

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

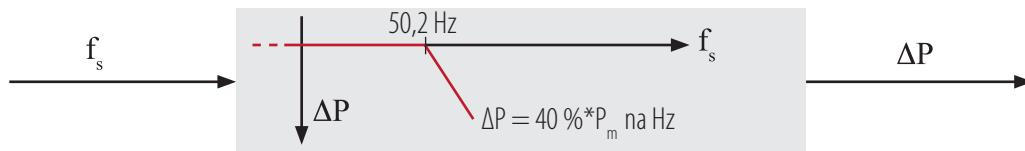
Zariadenia s výrobňami, ktoré pri poruchách v napájajúcej sieti prejdú pre pokrytie vlastnej spotreby do ostrovnej prevádzky, sa musia až do odpojenia od siete PDS podieľať na podpore siete. Ostrovnu prevádzku je nutné odsúhlasiť s PDS v rámci požiadaviek na pripojenie.

10.2 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 PDS, alebo sa automaticky odpojiť.

10.2.1 Zniženie 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 – Zniženie činného výkonu v závislosti od frekvencie siete

$$\Delta P = 20P_m \frac{50,2 \text{ Hz} - f_s}{50 \text{ Hz}} \text{ pri } 50,2 \text{ Hz} < f_s < 51,5 \text{ Hz}$$

P_m okamžitý dostupný výkon

ΔP zniženie výkonu

f_s frekvencia siete

V rozsahu $47,5 \text{ Hz} < f_s < 50,2 \text{ Hz}$ žiadne obmedzenie

Pri $f_s \leq 47,5 \text{ Hz}$ a $f_s \geq 51,5 \text{ Hz}$ odpojenie od siete

10.2.2 Riadenie činného výkonu v závislosti na prevádzkových podmienkach

Výrobňa musí byť prevádzkovateľ hľadajúci zo zniženým činným výkonom. PDS je oprávnená k zmene činného výkonu v nasledujúcich stavoch siete:

- potenciálne ohrozenie bezpečnej prevádzky siete (napr. pri predchádzaní stavu núdze a pri stavoch núdze)
- nutné prevádzkové práce prípadne nebezpečie preťaženia v sieti PDS
- 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 PDS právo vyžadovať automaticky pôsobiace prechodné obmedzenie dodávaného činného výkonu alebo odpojenie zariadenia výrobne. PDS nezasahuje do riadenia výrobne, ale zadáva požadovanú hodnotu.

Zniženie dodávaného výkonu na hodnotu požadovanú PDS v prípojnom bode siete (napr. na 60, 30 a 0 % inštalovaného výkonu) musí byť okamžité, maximálne v priebehu jednej minúty. Prítom musí byť technicky možné zniženie až na hodnotu 0 % bez automatického odpojenia výrobne od siete.

Činný výkon môže byť opäť zvyšený až po návrate frekvencie na hodnotu $f \leq 50,05 \text{ Hz}$, pokiaľ aktuálna frekvencia neprekročí 50,2 Hz siete. Rozsah necitlivosti musí byť do 10 mHz.

10.3 Riadenie jalového výkonu v závislosti na prevádzkových podmienkach siete

Spôsob riadenia jalového výkonu závisí vždy na konkrétnom mieste distribučnej sústavy a určuje ho PDS po konzultácii s výrobcom.

Podobne potreba jalového výkonu závisí na pomeroch v konkrétnom mieste DS. Účinník zdroja, dodávaný jalový výkon či výška regulovaného napäcia sa preto riadi podľa pokynov alebo povelov PDS.

10.3.1 Zdroje pripájané do siete NN

10.3.1.1 Zdroje do 16A na fázu vrátane

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

10.3.1.2 Jednofázové zdroje do 4,6kW na fázu vrátane

U výrobní do výkonu 4,6 kW na fázu sa kompenzácia účinníku zvyčajne nepožaduje.

10.3.1.3 Ostatné zdroje

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

10.3.2 Zdroje pripájané do siete VN, VVN

Jalový výkon výrobne musí byť riadiť od inštalovaného výkonu 100kVA vrátane. Dohodnutý rozsah jalového výkonu musí byť využiteľný v priebehu niekoľkých minút a ľubovoľne často.

Pri dodávke činného výkonu je nastavenie jalového výkonu zadávané PDS bud' pevnou hodnotou alebo pokiaľ to prevádzka siete vyžaduje diaľkovo nastaviteľnou žiadoucou hodnotou.

Žiadana hodnota je bud':

- pevná hodnota zadaného účinníka $\cos \varphi$
- hodnota účinníka $\cos \varphi = f(P)$
- zadaná hodnota jalového výkonu
- zadaná hodnota napäťa
- charakteristika $Q(U)$

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

- Pre charakteristiku $\cos \varphi = f(P)$ v priebehu 10 s
- Pre charakteristiku $Q(U)$ nastaviteľne medzi 10 s a jednou minutou (zadá PDS)

Rovnako ako zvolený spôsob riadenia, tak aj žiadane hodnoty zadáva PDS podľa potrieb prevádzky siete individuálne pre každú výrobňu. Zadanie môže byť bud':

- Dohodou na pevnej hodnote
- On-line 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 kolísajúcim výkone pohonu (napr. u niektorých typov veteriných 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 napäti harmonických a pre zamedzenie neprípustného spätného ovplyvnenia HDO. S PDS je preto potrebné odsúhlasiť výkon, zapojenie a spôsob regulácie kompenzačného zariadenia, prípadne i hradenie harmonických alebo frekvencie HDO vhodnými indukčnosťami.

10.3.3 Všeobecné podmienky

Automatické riadenie jalového výkonu výrobne podľa napäťia v pilotnom uzle DS resp. deliacom mieste je bezplatnou podpornou službou pre prevádzkovateľa DS. O jej potrebe rozhoduje podľa miestnych podmienok PDS.

Zdroj musí byť schopný dodávať menovitý činný výkon v rozmedzí induktívneho účinníku $\cos \varphi = 0,85$ až 1 (dodávka jal. výkonu induktívneho charakteru) a kapacitného účinníku až $\cos \varphi = 1$ až 0,95 (chod generátora v podbudenom stave) pri dovolenom rozsahu napäťia na svorkách generátoru $\pm 5\%$ Un a pri frekvencii v rozmedzí 48,5 až 50,5 Hz. Pri nižších hodnotach činného výkonu sa dovolené hodnoty jalového výkonu zistia podľa tzv. „Prevádzkových diagramov alternátora“ (P/Q diagramy), ktoré musia byť súčasťou prevádzkovo-technickej dokumentácie bloku. Pokial' 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 zatažením. Uvedený základný požadovaný regulačný rozsah jalového výkonu môže byť modifikovaný, čiže rozšírený alebo zúžený. Dôvodom prípadnej modifikácie môže byť napr. odlišná (nižšia/vysšia) potreba regulačného jalového výkonu v danej lokalite DS alebo zvláštne technologické dôvody (napr. u výrobne s asynchronnými generátormi). Takáto modifikácia predpokladá uzavretie zvláštnej dohody medzi prevádzkovateľom výrobne a PDS.

U kompenzačného zariadenia strojov je potrebné priblíjať 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 účinníka

Príklad	Zdrojová orientácia	Spotrebičová orientácia
Synchrónny generátor (prebudený)	$P > 0$ a $Q > 0$ $0^\circ < \varphi < 90^\circ$	$P < 0$ a $Q < 0$ $180^\circ < \varphi < 270^\circ$
Asynchronný generátor	$P > 0$ a $Q < 0$ $270^\circ < \varphi < 360^\circ$	$P < 0$ a $Q > 0$ $90^\circ < \varphi < 180^\circ$
Synchrónny motor (prebudený)	$P < 0$ a $Q > 0$ $90^\circ < \varphi < 180^\circ$	$P > 0$ a $Q < 0$ $270^\circ < \varphi < 360^\circ$
Asynchronný motor	$P < 0$ a $Q < 0$ $180^\circ < \varphi < 270^\circ$	$P > 0$ a $Q > 0$ $0^\circ < \varphi < 90^\circ$

Kompenzácia jalového výkonu

K zamedzeniu vysokých strát činného výkonu je potrebné usilovať o účinník približne 1. V distribučnej sieti PDS s vysokým podielom káblor 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 PDS v jednotlivých prípadoch, napr. u malých asynchronných 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 $\cos \varphi$ približne 1.

Pri využití kompenzačných kondenzátorov je potrebné si uvedomiť, že v každej sieti dochádza pri frekvencii vyšej ako 50 Hz k paralelnej rezonancii medzi rozptylovou reaktanciou napájacieho transformátora a súčtom 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 sietach VN viesť ku zvýšeniu napäti harmonických v sieti. K zabráneniu možno kompenzátoru zahradíť predradením indukčnosti (nie je možné vždy dostatočne, pretože sa zvýší napätie na kondenzátoroch). Vzhľadom k možnému saciemu účinku na miestne používanie frekvencie HDO je nutný súhlas príslušného PDS.

Pri vypínaní môže zostať v kondenzátoroch náboj, ktorý bez vybíjajúcich odporov môže spôsobiť vyššie dotykové napätie, než je prípustné podľa platných noriem. Pri opäťovnom zapnutí ešte nabitého kondenzátoru môže tiež dôjsť k jeho poškodeniu. Preto sú hlavne u vyšších výkonov potrebné vybíjacie odpory, prípadne možno využívať k vybíjaniu vhodne zapojené prístrojové transformátory napäti.

Potreba jalového výkonu asynchronných generátorov

Potrebný jalový výkon asynchronného generátora je cca 60 % dodávaného zdanlivého výkonu. Ak nemá byť tento jalový výkon dodávaný zo siete PDS, je potrebné pre kompenzáciu pripojiť paralelne ku generátoru odpovedajúce kondenzátory. Pretože asynchronný generátor smie byť pripájaný k sieti len v beznápravovom 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 samobudénom generátora a ochranu pred spätným napätiom kondenzátory odpojiť.

Potreba jalového výkonu synchronných generátorov

U synchronných generátorov môže byť $\cos \varphi$ nastavený budením. Podľa druhu a veľkosti výkonu pohonu je buď postačujúci konštantné budenie, alebo je potrebné regulátor na napätie alebo $\cos \varphi$.

Potreba jalového výkonu u striedačov

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

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

11. Podmienky pre pripojenie

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

Výrobňa musí mať hlavné rozpojovacie miesto (HRM), môže byť na strane NN, VN ako aj VVN a musí byť dimenzované minimálne na menovitú hodnotu vypínacieho výkonu zariadenia na výrobu elektriny, ktoré odopína celú výrobnú časť naraz od distribučnej sústavy (jedným spínacím prvkom sa musí odpojiť celé zariadenie na výrobu elektriny od distribučnej sústavy, všetky generátory naraz) 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 prvak.

K pripojeniu môže byť použitý tak spínač, ktorý spojuje celé zariadenie odberateľa so sietou, tak aj spínač, ktorý spojuje generátor popr. viaceru 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 s inštalovaným výkonom nad 100 kW pokiaľ dispečer nedá pokyn na odblokovanie HRM. K ochrane vlastnej výroby sa doporučuje časové oneskorenie medzi obnoveným napäťom 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 PDS.

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

Po vypnutí vlastnej výrobne pracovníkmi PDS (viď časť 15) je opäťovné zapnutie potrebné dohodnúť s príslušným pracoviskom PDS.

Oneskorenie pred opäťovným 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 asynchronných 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, napäťa a menič diferenčného napäťa. 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 napäťa.

11.1 Zvýšené napätie

Zvýšené napätie vyvolané prevádzkou pripojených výrobní nesmie v najnepriaznivejšom prípade (v prípojnem bode) prekročiť 2 % pre výrobne s prípojným miestom v sieti vn a 110 kV v porovnaní s napäťím bez ich pripojenia

$$\Delta u_{vn, 110} \leq 2\%, \quad (1)$$

pre výrobne s prípojným miestom v sieti nn nesmie prekročiť 3 %, takže

$$\Delta u_{nn} \leq 3\%. \quad (2)$$

Ak je v sieti nn a vn len jedno prípojne miesto, je možné túto podmienku (2), (3) posúdiť jednoducho pomocou skratového pomeru výkonov

$$k_{k1} = \frac{S_{kv}}{\sum S_{Amax}}, \quad (3)$$

kde S_{kv} je skratový výkon v prípojnem bode a $\sum S_{Amax}$ je súčet maximálnych zdanlivých výkonov všetkých pripojených/plánovaných výrobní. K vyšetreniu S_{Amax} u veterných elektrární je potrebné vychádzať z maximálnych zdanlivých výkonov jednotlivého zariadenia S_{Emax} :

$$S_{Emax} = S_{Emax10\ min} = S_{nG} \cdot p_{10min} = \frac{p_{nG}}{\lambda} \cdot p_{10min}, \quad (4)$$

pričom hodnotu p_{10min} (maximálny stredný výkon v intervale 10 minút) je potrebné prevziať zo skúšobného protokolu. U zariadení so špeciálnym obmedzením výkonu je potrebné dosadiť tieto obmedzené hodnoty.

V prípade jediného odovzdávacieho miesta v sieti bude podmienka pre zvýšenie napäťia dodržaná vždy, keď skratový pomer výkonov k_{k1} je pre výrobne s odovzdávacím miestom v sieti vn

$$k_{k1vn} \geq 50, \quad (5)$$

podobne pre výrobne s odovzdávacím miestom v sieti nn

$$k_{k1nn} \geq 33. \quad (6)$$

Pokiaľ je siet' nn a vn silne induktívna, potom je posúdenie pomocou činitela kk1 príliš konzervatívne, tzn., že dodávaný výkon bude silnejšie obmedzený, ako je potrebné k dodržaniu zvýšenia napäťia. V takomto prípade je potrebné uskutočniť výpočet s komplexnou hodnotou impedancie siete s jej fázovým uhlom ψkV , ktorý poskytne oveľa presnejší výsledok.

Podmienka pre maximálny výkon potom je potom pre výrobne s odovzdávacím miestom v sieti vn

$$S_{Amax} \leq \frac{2\% \cdot S_{kv}}{|\cos(\psi_{kv} - \varphi)|} = \frac{S_{kv}}{50 \cdot |\cos(\psi_{kv} - \varphi)|}, \quad (7)$$

pre výrobne s odovzdávacím miestom v sieti nn

$$S_{Amax\ nn} \leq \frac{3\% \cdot S_{kv}}{|\cos(\psi_{kv} - \varphi)|} = \frac{S_{kv}}{33 \cdot |\cos(\psi_{kv} - \varphi)|}, \quad (8)$$

kde φ je fázový uhol medzi prúdom a napäťom výrobne pri maximálnom zdanlivom výkone $S_{A_{max}}$.
U výrobni, ktoré dodávajú do siete (induktívny) jalový výkon (napr. prebudéne synchronné generátory, pulzné meniče), pritom platí:

$$P > 0 \text{ a } Q > 0 \\ 0^\circ \leq \varphi_E \leq 90^\circ.$$

U výrobni, ktoré odoberajú zo siete (induktívny) jalový výkon (napr. asynchronné generátory, podbudené synchronné generátory, sieťou riadené striedače) platí:

$$P > 0 \text{ a } Q < 0 \\ 270^\circ \leq \varphi_E \leq 360^\circ (-90^\circ \leq \varphi_E \leq 0^\circ).$$

Pokiaľ pre kosínusový člen, t.j. $\cos(\psi_kV - \varphi)$ v rovnici (2) vychádza hodnota menšia ako 0,1, potom sa so zreteľom na neistoty tohto výpočtu odhaduje 0,1.

V mnohých prípadoch je v praxi zadaný maximálny pripojiteľný $S_{A_{max}}$, pre ktorý je potom potrebné určiť zvýšenie napäťa v prípojnom bode. K tomu je použitý nasledovný vzťah:

$$\Delta u_{AV} = \frac{S_{A_{max}} \cdot \cos(\psi_{kv} - \varphi)}{S_{kv}}. \quad (9)$$

V prepojených sietach, v sietach 110 kV a/alebo pri prevádzke viacerých rozptýlených výrobní v sieti je potrebné určovať zvýšenie napäťa s pomocou komplexného chodu siete. Pritom musí byť dodržaná podmienka pre Δu v najnepriaznivejšom prípojnom bode.

Pri posudzovaní pripojiteľnosti výrobní sa vychádza z neutrálneho účinníka v odovzdávacom mieste do DS, pokiaľ PDS vzhľadom k miestnym podmienkam (bilancia jalovej energie, napätie v sieti) nestanoví inak. V tomto prípade je potom potrebné doložiť podrobnejšími výpočtami bilanciu strát v sieti bez zdroja a pri jeho prevádzke.

11.2 Zmeny napäťa pri spínaní

Zmeny napäťa v spoločnom napájacom bode, spôsobené pripojovaním a odpojovaním jednotlivých generátorov alebo zariadení, nevyvolávajú neprípustné spätné vplyvy, pokiaľ najväčšia zmena napäťa pre výrobne s odovzdávacím miestom v sieti nn neprekročí 3 %, t.j.

$$\Delta u_{max\ nn} \leq 3\%. \quad (10)$$

Pre výrobne s odovzdávacím miestom v sieti vn platí

$$\Delta u_{max\ vn} \leq 3\%. \quad (11)$$

Toto platí, pokiaľ spínanie nie je častejšie ako raz za 1,5 minúty.

Pri veľmi malej početnosti spínaní, napr. raz denne, môže PDS pripustiť väčšie zmeny napäťi, ak to dovolia pomery v sieti.

Pre výrobne v sieti 110 kV platí pre obmedzenie zmeny napäťa vyvolané spínaním:

- a) Normálna prevádzka:
Spínanie jednej výrobnej jednotky (napr. jedného generátora veternej turbíny)

$$\Delta u_{max} \leq 0,5\% \quad (12)$$

Spínanie celého zariadenia (napr. veterného parku)

$$\Delta u_{max} \leq 2\% \quad (13)$$

b) Poruchová prevádzka

Pre zmenu napäťia pre spínaní celého zariadenia platí

$$\Delta u_{\max} \leq 5\%$$

(14)

V závislosti na skratovom výkone S_{kv} v sieti PDS a menovitom zdanlivom výkone S_{nE} jednotlivej výrobne možno odhadnúť zmenu napäťia

$$\Delta u_{\max} = k_{imax} \cdot \frac{S_{nE}}{S_{kv}}.$$

(15)

Činitel " k_{imax} " sa označuje ako " najväčší spínací ráz " a udáva pomer najväčšieho prúdu, ktorý sa vyskytuje v priebehu spínacieho pochodu (napr. zapínací ráz I_a) k menovitému prúdu generátora alebo zariadenia, napr.

$$k_{imax} = \frac{I_a}{I_{nG}}.$$

(16)

Výsledky na základe tohto " najväčšieho spínacieho rázu " sú na bezpečnej strane.

Pre činitel " zapínacieho rázu " platia nasledujúce smerné hodnoty:

$k_{imax} = 1$ synchronné generátory s jemnou synchronizáciou, striedače

$k_{imax} = 4$ asynchronné generátory, pripojované s 95 až 105 % synchronných otáčok, pokial nie sú k dispozícii presnejšie údaje o spôsobe obmedzenie prúdu. S ohľadom na krátkodobosť prechodného javu musí byť dodržaná ďalej uvedená podmienka pre veľmi krátke podlesy napäťia

$k_{imax} = I_a / I_{nG}$ asynchronné generátory motoricky rozbiehané bez siete

$k_{imax} = 8$ pokial nie je známe I_a .

Asynchronné stroje pripojované približne so synchronnymi otáčkami môžu vplyvom svojich vnútorných prechodných javov spôsobiť veľmi krátke poklesy napäťia. Takýto pokles smie dosiahnuť dvojnásobku inak prípustnej hodnoty, tj. pre siete vn 4 %, pre siete nn 6 %, pokial netrvá dlhšie než dve periody a nasledujúca odchýlka napäťia od hodnoty pred poklesom napäťia neprekročí inak prípustnú.

Pre veterné elektrárne platí špeciálny " činitel spínania závislý na sieti ", ktorý musí výrobca preukazovať, ktorým sa hodnotí ich správanie a ktorý taktiež rešpektuje zmiernené veľmi krátke prechodné javy. Tento činitel rešpektuje nie len výšku, ale i časový priebeh prúdu v priebehu prechodného dejá a udáva sa ako funkcia uhlia impedancie siete ψ pre každé zariadenie v skúšobnom protokole.

Jeho pomocou možno vypočítať fiktívnu " náhradnú zmenu napäťia ",

$$\Delta u_{ers} = k_{i\psi} \cdot \frac{S_{nE}}{S_{kv}},$$

(17)

ktorá rovnako (ako Δu_{\max}) nesmie prekročiť hodnoty podľa vzťahov (10) až (14).

S ohľadom na minimalizáciu spätných vplyvov na siet PDS je potrebné zamedziť súčasnému spínaniu viacerých generátorov v jednom odovzdávacom mieste. Technické riešenie je časové odstupňovanie jednotlivých spínaní, ktoré je závislé na vyvolaných zmenách napäťia. Pri maximálnom prípustnom výkone generátora musí byť minimálne 1,5 minúty. Pri zdanlivom výkone generátora do polovice prípustnej hodnoty postačí odstup 12 s.

11.3 Pripojovanie synchrónnych generátorov

U synchrónnych generátorov je potrebné také synchronizačné zariadenie, s ktorým môžu byť dodržané nasledujúce podmienky pre synchronizáciu:

- rozdiel napäťia $\Delta U < \pm 10\% U_n$
- rozdiel frekvencie $\Delta f < \pm 0.5 \text{ Hz}$
- rozdiel fázy $< \pm 10^\circ$.

V závislosti na pomere impedancie siete k výkonu generátora môže byť nutné k zabráneniu neprípustných spätných vplyvov na siet stanoviť pre spínanie užšie hranice.

11.4 Pripojovanie asynchronných generátorov

Asynchronné generátory rozbiehané pohonom musia byť pripojené bez napäťia pri otáčkach v hraniciach 95 % až 105 % synchrónnych otáčok. U asynchronných generátorov schopných ostrovnej prevádzky, ktoré nie sú bez napäťia, je potrebné dodržať podmienky ako pre synchrónne generátory.

11.5 Pripojovanie výrobní so striedačmi, meničmi frekvencie

Striedače môžu byť spínané len vtedy, keď je ich striedavá strana bez napäťia. U vlastných výrobní so striedačmi, schopných ostrovnej prevádzky, ktoré nie sú spínané bez napäťia, je potrebné dodržať podmienky zapnutia platné pre synchrónne generátory.

12. Spätné vplyvy na napájaciu sieť

Aby neboli rušené zariadenia ďalších odberateľov a prevádzkovane zariadenia PDS, je potrebné obmedziť spätné vplyvy miestnych výrobní. Pre posúdenie je potrebné vychádzať zo zásad pre posudzovanie spätných vplyvov a ich prípustných hraníc napr. podľa PNE 33 3430-0.

Bez ďalšej kontroly spätných vplyvov môžu byť výrobne pripojené, pokiaľ pomer skratového výkonu siete S_{kv} k menovitému výkonu celého zariadenia S_{rA} je väčší než 500.

Pokiaľ výrobca nechá svoje zariadenie overiť v uznávanom inštitúte, potom možno do posudzovanie pripojovacích podmienok zahrnúť priaznivejší činitel $S_{kv}/S_{rg} (<500)$. Pre veterné elektrárne je potrebné predložiť certifikát, skúšobný protokol a pod. o očakávaných spätných vplyvoch.

Pre individuálne posúdenie pripojenia jednej alebo viacerých výrobní v jednom spoločnom napájacom bode je potrebné vychádzať z nasledujúcich hričných podmienok:

Spätné vplyvy na DS sa u vlastných výrobní prejavujú predovšetkým ako zmeny napätí a harmonické.

Bezprostredne pozorovateľné účinky sú napr.:

- kolísanie jasu (fliker) žiaroviek a žiariviek
- ovplyvnenie zariadení diaľkovej signalizácie a ovládania, zariadenia výpočtovej techniky, ochranných a meracích zariadení, elektroakustických prístrojov a televízorov
- kývanie momentu u strojov
- prídavné oteplenie kondenzátorov, motorov, filtračných obvodov, hradiacich tlmiviek, transformátorov
- zlá činnosť prijímačov HDO a elektronického riadenia.

Spätné vplyvy na DS sa môžu prejavovať nasledujúcim spôsobom:

- zhoršením účinníku
- zvýšením prenosových strát
- ovplyvnením zhášania zemných spojení.

12.1 Zmena napäťia

Zmena napäťia $\Delta U \leq 3\% U_n$ (pre spoločný napájací bod v sieti nn)
 $\Delta U \leq 2\% U_n$ (pre spoločný napájací bod v sieti vn a 110 kV- vid' tiež časť 11).

12.2 Fliker

Maximálne prípustné zmeny napäťia sú závislé na početnosti ich výskytu (krivka flikru), stanovené napr. v PNE 33 3430-0. Merítkom a kritériom pre posudzovanie je miera vnemu flikru P_{lt} (A_{lt}).

Ten sa zistuje buď meraním skutočného zariadenia v spoločnom napájacom bode, alebo predbežnými výpočtami.

P_{lt} je závislý na:

- skratovom výkone S_{kv}
- uhle ψ_{kv} skratovej impedancie
- menovitom výkone generátora
- činiteli flikru zariadenia c
- a pri podrobnejšom vyšetrovaní i na jalovom výkone zariadenia, vyjadrenom fázovým uhlom φ_r .

Činitel' flikru zariadenia c charakterizuje spolu s fázovým uhlom i špecifické schopnosti príslušného zariadenia produkovať fliker. Obe hodnoty udáva buď výrobca zariadenia alebo nezávislý inštitút a majú význam predovšetkým u veterálnych elektrární. Činitel' flikru zariadení s generátorom môže byť stanovený meraním flikru za reálnych prevádzkových podmienok, z ktorých sú vylúčené spínacie pochody. Je účelné takéto meranie uskutočňovať v sieti s odporovo-induktívou skratovou impedanciou, v ktorej vlastná výrobňa nevyvoláva väčšie zmeny napäťia ako 3 až 5 %, ako sa to doporučuje pre meranie spätných vplyvov, napr. podľa [PNE 33 3430-5, 6].

Činitel' flikru c získame z merania rušivého činiteľa flikru Plt s uvažovaním výkonu generátora SrG a fázového uhlá generátorového prúdu

$$c = P_{lt, nam} \cdot \frac{S_{kv}}{S_{rG} \cos(\psi_{kv} - \varphi_i)} \quad (18)$$

kde:

ψ_{kv} je fázový uhol sietovej impedancie pri meraní v odberateľsky orientovanom systéme,

tj. $-90^\circ < \psi_{kv} < +90^\circ$ (pri induktívnej impedancii je $\psi_{kv} > 0$)

φ_i

fázový uhol prúdu generátora - presnejšie: zmeny prúdu - proti generátorovému napätiu v v zdrojove orientovanom (obvyklom u generátorov) systému,

tj. $-90^\circ < \varphi_i < 0^\circ$ (pokiaľ sa generátor chová ako induktívny odberateľ, tj. napr. asynchronný generátor, podbudený synchronný generátor, sietou riadený striedač, potom je $\varphi_i < 0$).

Určenie fázového uhlá φ vyžaduje presné meranie veľkosti a fázy prúdu generátora. Výpočtovo sa určí φ rozptýlených zdrojov zmerania kolísania činného výkonu ΔP a kolísania jalového výkonu ΔQ :

$$\varphi_i = \arctan \frac{\Delta Q}{\Delta P} \quad (19)$$

kde:

$\Delta P > 0$ činný výkon vyrábaný vlastnou výrobňou

ΔQ jalový výkon vyvolaný vlastnou výrobňou so znamienkom, definovaným nasledujúcim spôsobom:

$\Delta Q < 0$ ked' sa vlastná výrobňa chová ako induktívny odberateľ, tj. napr. asynchronný generátor,

alebo podbudený synchronný generátor

$\Delta Q > 0$ ked' sa vlastná výrobňa chová ako kapacitívny odberateľ, tj. napr. prebudený synchronný generátor.

Absolútna hodnota súčiniteľa flikru c a fázový uhol φ_i komplexnej veličiny c popisujú účinok flikru na vlastnú výrobňu.

S prihliadnutím ku skratovému výkonu S_{kv} a uhlu skratovej impedancie ψ_{kv} v predpokladanom spoločnom napájacom bode sa vypočíta činitel' dlhodobého rušenia flikrom, spôsobený vlastnou výrobňou

$$P_{lt} = \left[c \cdot \frac{S_{rA}}{S_{kv}} \cos(\psi_{kv} - \varphi_i) \right] \quad (20)$$

Tento vzťah poskytuje menšie, ale presnejšie hodnoty činiteľa flikru, než odhad podľa rovnice (16) v časti 11.

Keby v rozsahu uhlov $\psi_{kv} - \varphi_i \approx 90^\circ$ klesol $\cos(\psi_{kv} - \varphi_i)$ pod hodnotu 0.1, potom je aj tak potrebné dosadiť minimálnu hodnotu 0.1, pretože inak by mohli vystúpiť nereálne nízke hodnoty flikru. Pokiaľ nie je uhol sietovej impedancie príliš veľký ($\psi_{kv} < 60^\circ$), potom možno podľa okolností vplyv uhlu φ_i zanedbať.

Pokiaľ je hodnota činiteľa flikru c nejakého zariadenia pod 20, potom nie je potrebné pripojenie s ohľadom na fliker nijak zvlášť preskúsať, pretože podmienky pripojenia podľa časti 10 predstavujú prísnejšie kritérium.

Činitel' flikru zariadení c je závislý predovšetkým na rovnomernosti chodu daného zariadenia, na ktorú opäť majú vplyv) ďalšie parametre:

- turbínami poháňané generátory (napr. vodnými, parnými nebo plynovými) majú všeobecne hodnoty c menší než 20 a nie sú preto pokiaľ ide o fliker kritické
- u piestových motorov má na hodnotu c vplyv počet valcov
- čím väčšia je rotujúca hmota, tím menší je činitel' flikru
- u fotočlánkových zariadení nie sú k dispozícii namerané hodnoty c, žiadne kritické pôsobenie flikru sa však neočakáva.

Pri posudzovaní flikru bývajú kritické veterné elektrárne, pretože podľa skúsemostí sú ich činitele flikru c až 40. Pre veterné elektrárne platí:

- čím je väčší počet rotujúcich listov, tým menší je činitel' flikru c
- u zariadení so striedačmi je tendencia k nižším hodnotám c, než u zariadení s priamo pripojenými asynchronnymi resp. synchronnymi generátormi.

Pokiaľ pracuje viac rôznych generátorov (napr. v parku veterných elektrární) do rovnakého spoločného napájacieho bodu, potom je potrebné pre toto zariadenia použiť výsledný činitel' flikru podľa následujúceho vzťahu:

$$c_{res} = \frac{\sqrt{\sum(c_i \cdot S_{rGi})^2}}{\sum S_{rGi}}$$

Pokiaľ zariadenie pozostáva z rovnakých generátorov, potom sa predchádzajúca rovnica zjednoduší na:

$$c_{res} = \frac{c}{\sqrt{n}}. \quad (21)$$

Odtiaľ je zrejmé, že u zariadení, ktoré pozostávajú z viacerých generátorov, dochádza k určitej "kompenzácií" flikru jednotlivých generátorov.

Dlhodobý fliker

Pre posúdenie jednej alebo viacerých výrobní v jednom odovzdávacom mieste je potrebné so zreteľom na kolísanie napäťa vyvolávajúci fliker dodržať v spoločnom napájacom bode nn a vn hraničnú hodnotu

$$P_{lt} \leq 0,46. \quad (22)$$

v spoločnom napájacom bode 110 kV hraničnú hodnotu

$$P_{lt} \leq 0,37. \quad (23)$$

Dlhodobá miera flikru P_{lt} jedného zdroja môže byť určená pomocou činitela flikru c ako

$$P_{lt} = c \cdot \frac{S_{nE}}{S_{kV}}. \quad (24)$$

S_{nE} je menovitý výkon zariadenia (pre veterné elektrárne je to hodnota S_{nG}).

Pokiaľ je hodnota vypočítaná podľa predchádzajúcej rovnice väčšia než 0,46, je možné do výpočtu zahrnúť fázové uhly a počítať podľa nasledujúceho vzťahu

$$P_{lt} = c \cdot \frac{S_{nE}}{S_{kV}} |\cos(\psi_{kV} + \varphi_i)|. \quad (25)$$

Pozn.: Ak je v skúšobnom zariadení vypočítaná hodnota činiteľa flikru c pre uhol impedancie siete ψ a tým je udaná len hodnota c, použije sa táto hodnota flikru. Pritom je však treba zobrať v úvahu, že v tomto prípade sa už kosínusový člen nerešpektuje, eventuálne sa dosadzuje rovný 1.

U výrobne s viacerými jednotlivými zariadeniami je potrebné vypočítať P_{lt} pre každé zvlášť a výslednú hodnotu pre fliker v spoločnom napájacom bode určiť podľa nasledujúceho vzťahu

$$P_{ltres} = \sqrt{\sum_i P_{lti}^2}. \quad (26)$$

U zariadení s rovnakými jednotkami je výsledný činiteľ pre fliker

$$P_{ltres} = \sqrt{n} \cdot P_{lt} = \sqrt{n} \cdot c \cdot \frac{S_{nE}}{S_{kV}}. \quad (27)$$

12.3 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 šestpulzový usmerňovač s induktívnym vyhľadzovaním 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 sietiach s nízkym až priemerným zaťažením harmonickými nie je potrebné očakávať pri prevádzke vlastných výrobní rušivé napäťia harmonických, pokiaľ súčet menovitých výkonov týchto zariadení S_{rA} splňuje 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 sietou pri paralelnej prevádzke kľudovým 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 (lv) použité nasledujúce jednoduché kritériá:

Pokiaľ výrobne spĺňajú požiadavky na veľkosť emisie harmonických prúdov lv 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:

$$\text{Prípustný prúd } I_{vn} = \text{vztažný prúd } i_v \frac{S_{kv}}{\sin \psi_{kv}}. \quad (30)$$

vztažný prúd i_v je uvedený vid' - Tabuľka 5
 $\sin \psi_{kv} = X_k/Z_k (\cong 1$, ak odovzdávacie miesto je blízko transformátora vn/nn).

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

rád harmonickej v	vztažný prúd i_v : (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
$25 < v < 40$	$0,15 \times 25/v$

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 sietou.

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

Pokiaľ sú prúdy harmonických zariadení nižšie ako prípustné hodnoty, potom je zaistené, že nimi vyvolané napäťia 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 vid' Tabuľka 6 nenastáva rezonancia.

Pri prekročení prípustných prúdov je potrebné najskôr vypočítať vyvolané napäťia 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 napäťia harmonických 0,1 % U_n dosiahnuté najprv pri vyšších prúdoch, než vypočítaných podľa viď Tabuľka 6

Iba vtedy, keď sú vypočítané napäťia harmonických vyššie než výšsie 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 preskúsať, 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 znížujú 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 vyššie frekvencie, tzn. v rozsahu nad 1 250 Hz, môžu vystupovať za určitých okolností, napr. pri slabo tlmených rezonanciách časti siete, vyvolaných pri komutáciách.

Pre iba jediné odovzdávacie miesto v sieti vn možno určiť celkové v tomto bode prípustné harmonické prúdy zo vztážných prúdov i_{vpf} z Tabuľka 6 násobených skratovým výkonom v spoločnom napájacom bode

$$I_{vp\phi} = i_{vp\phi} \cdot S_{kv}. \quad (31)$$

Pokiaľ je v spoločnom napájacom bode pripojených niekoľko zariadení, potom sa určia harmonické prúdy prípustné pre jednotlivé zariadenia násobením pomeru zdanlivého výkonu zariadenia S_A k celkovému pripojiteľnému alebo plánovanému výkonu S_{AV} v spoločnom napájacom bode

$$I_{vp\phi} = I_{vp\phi} \cdot \frac{S_A}{S_{AV}} = i_{vp\phi} \cdot S_{kv} \cdot \frac{S_A}{S_{AV}}. \quad (32)$$

U zariadení pozostávajúcich z jednotiek rovnakého typu možno za S_A dosadiť $\sum S_{HE}$. To platí tiež pre veterné elektrárne. U zariadení z rôznych typov ide iba o odhad.

Celkove prípustné harmonické prúdy pre sieti vn, vztiahnuté na skratový výkon, ktoré sú vyvolané zariadením priamo pripojeným do tejto siete, sú uvedené viď Tabuľka 6

Pre harmonické s rámci násobkov troch platia hodnoty Tabuľka 6 pre najbližší rád, a to iba, pokiaľ sa nulová zložka prúdu z výrobne neuzatvára do siete.

Tabuľka 6 – limitné prúdy vyšších harmonických pre zdroje v sieti VN

Rád harmonickej μ , v	Prípustný vztážný prúd harmonických		
	siet' 10 kV	$i_{v,\mu,p} [A/MVA]$ siet' 22 kV	siet' 35 kV
5	0,115	0,058	0,033
7	0,082	0,041	0,023
11	0,052	0,026	0,015
13	0,038	0,019	0,011
17	0,022	0,011	0,006
19	0,016	0,009	0,005
23	0,012	0,006	0,003
25	0,01	0,005	0,003
>25 alebo párne	0,06/v	0,03/v	0,017/v
$\mu < 40$	0,06/ μ	0,03/ μ	0,017/ μ
$\mu > 40$	0,16/ μ	0,09/ μ	0,046/ μ

Pre sčítanie prúdov harmonických, pochádzajúcich tak od rôznych odberateľov, ako aj výrobní platia nasledujúce pravidlá

- Usmerňovače riadené sietou (6- nebo 12 pulzné)
- Harmonické typické pre usmerňovače (rádu 5., 7., 11., 13., atď.) i pre netypické nízkych rádov ($v < 7$) sa sčítajú aritmeticky

$$I_v = \sum_{i=1}^n I_{vi} \quad (33)$$

Pre netypické harmonické vyšších rádov ($v > 7$) je celkový harmonický prúd určitého rádu rovný odmocnine zo súčtu kvadrátov harmonických prúdov tohto rádu

$$I_v = \sqrt{\sum_{i=1}^n I_{vi}^2} \quad (34)$$

- pulzne modulované striedače

Pre rád μ , ktorý v zásade nie je celočíselný, ale pre hodnoty $\mu > 11$ taktiež obsahuje celočíselné hodnoty, je celkový prúd rovný odmocnine zo súčtu kvadrátov pre jednotlivé zariadenia

$$I_\mu = \sqrt{\sum_{i=1}^n I_{\mu i}^2} \quad (35)$$

Pokiaľ sa vyskytujú u týchto striedačov netypické harmonické prúdy rádu $\mu < 11$, potom sa tieto sčítajú aritmeticky.

Ak sú prekročené prípustné hodnoty harmonických prúdov (alebo prípustné hodnoty prúdov medziharmonických), potom sú potrebné podrobnejšie posúdenia. Pritom je treba mať na pamäti, že hodnoty prípustných harmonických sú volené tak, aby platili i pri vyšších frekvenciach pre induktívnu impedanciu siete, t.j. napr. pre čisté vzdušné siete. V sietiach s významným podielom káblov je ale sietová impedancia v mnohých prípadoch nižšia, takže môžu byť prípustné vyššie prúdy harmonických. Predpokladom je výpočet a posúdenie napäťia harmonických v spoločnom napájacom bode pri uvažovaní skutočnej (frekvenčne závislej) impedancie siete v spoločnom napájacom bode napr. podľa PNE 33 3430-0.

Naviac k doterajším požiadavkám je potrebné dodržať podmienku, že v rozsahu frekvencii 2000 Hz až 9000 Hz neprekročí v spoločnom napájacom bode napäť 0,2 %.

Ak je v sieti niekoľko odovzdávacích miest, musí byť pri posudzovaní pomeru v jednom odovzdávacom mieste brané v úvahu aj ostatné odovzdávacie miesta. Podľa toho sú pomery v sieti vn prípustné, pokiaľ v každom spoločnom napájacom bode neprekročia harmonické prúdy emitované do siete hodnotu

$$I_{vv_{pY}} = I_{vpY} \cdot S_{kV} \cdot \frac{S_{AV}}{S_s} \quad (36)$$

kde S_{AV} je súčet napájacích zdanlivých výkonov všetkých zariadení v danom spoločnom napájacom bode a S_s je celkový výkon, pre ktorý je siet' navrhnutá.

Pokiaľ podľa tohto výpočtu dôjde k prekročeniu prípustných harmonických prúdov, potom v zásade pripojenie nie je možné, pokiaľ podrobnejší výpočet neprekáže, že prípustné hladiny harmonických napäť v sieti nie sú prekročené.

Pre iné sieťové napäťia, ako sú tie uvedené vid Tabuľka 6, možno prepočítať vztážné harmonické prúdy z hodnôt v tejto tabuľke (nepriamo úmerne k napätiu).

Pokiaľ sú prekročené prípustné prúdy harmonických, potom je potrebné uskutočniť podrobnejší výpočet harmonických.

Výrobne v sieti VVN

Pre tieto siete udáva nasledujúca tabuľka celkovo dovolené prúdy harmonických pre zariadenia pripojené do jednej transformovne alebo do jedného vedenia 110 kV. Tieto hodnoty sa vzťahujú k skratovému výkonu v odovzdávacom mieste výrobne.

Tabuľka 7 – limitné prúdy vyšších harmonických pre zdroje v sieti VVN

Rád v, μ	Prípustný vztážný prúd harmonických v, μ_{zul} v A/GVA
5	2,6
7	3,75
11	2,4
13	1,6
17	0,92
19	0,70
23	0,46
25	0,32
> 25 alebo párne	5,25/v
$\mu < 40$	5,25/ μ
$\mu > 40^3$	16 / μ

Pozn.: Pre harmonické rádu násobku troch sa môžu vziať za základ hodnoty pre najbližšie vyšší rád

Prípustné prúdy harmonických jedného výrobného zariadenia sa získajú potom pre harmonické do rádu 13 takto:

$$I_{v_{zul}} = i_{v, \mu_{zul}} \cdot S_{kV} \cdot \frac{S_A}{S_0} \quad (37)$$

³Celočíselné alebo neceločíselné v pásme 200 Hz

pre harmonické rádov vyšších ako 13 a pre medziharmonické:

$$I_{v,\mu \text{ zul}} = i_{v,\mu \text{ zul}} \cdot S_{kv} \cdot \sqrt{\frac{S_A}{S_0}} \quad (38)$$

kde

- $i_{v,\mu \text{ zul}}$ prípustný prúd harmonické výrobného zariadenia
- $i_{v,\mu \text{ zul}}$ prípustný vztažný prúd harmonické podľa viď Tabuľka 7
- S_{kv} skratový výkon v prípojnom bode
- S_A pripojený výkon výrobného zariadenia
- S_0 referenčný výkon.

Prúdy harmonických a medziharmonických rádov vyšších ako 13 sa nemusí rešpektovať, keď je výkon najväčšieho dodávajúceho meniča menší ako 1/100 skratového výkonu siete v prípojnom bode.

Ak je výrobné zariadenie pripojené k úseku vedenia medzi dvoma transformovňami, dosadzuje sa za referenčný výkon S0 tepelný hraničný výkon tohto úseku vedenia. Pri pripojení výrobného zariadenia priamo alebo cez zákazníkovo vedenie k transformovni sa za S0 dosadzuje maximálne k transformovni pripojiteľný vyrábaný výkon.

Dodržanie prípustných prúdov spätných vplyvov podľa rovníc (27) a (28) možno dokázať meraním celkového prúdu v odovzdávacom mieste alebo výpočtom z prúdov pripojených jednotlivých zariadení.

Meranie prúdov harmonických a medziharmonických sa musí uskutočniť podľa STN EN 61000-4-7.

Prúdy harmonických, privádzané skresleným napäťim siete do výrobného zariadenia (napr. do obvodov filtra), sa výrobnému zariadeniu nepripočítavajú.

12.4 Ovplynvenie zariadení HDO

Zariadenia hromadného dialkového ovládania (HDO) sú obvykle prevádzkované s frekvenciou medzi cca 183,3 až 283,3 Hz. Frekvencia HDO používaná v podmienkach Západoslovenská distribučná a.s. je 216 2/3 Hz Vysielacia úroveň je obvykle medzi 1,5 % až 2,5 % U_n .

Ovplynvenie HDO spôsobujú najmä výrobne a zariadenia pre kompenzáciu účinníka (KZ)

Vysielače HDO sú dimenzované na zaťaženie, ktoré odpovedá 50 Hz zaťaženiu siete, ktorú napájajú svojim signálom. Výrobne pripojené do prípojnice, do ktorej sa vysiela HDO signál ho ovplyvňujú prídavným zaťažením vysielačov HDO, ktoré plynne z :

- vlastného zariadenia výrobne
- zvýšeného zaťaženia siete, ktoré je v dôsledku výroby k sieti pripojené.

Generátory a motory zaťažujú napätie tónovej frekvencie subtranzitnou reaktanciou a môžu tak vyvolať neprípustné zníženie hladiny signálu.

Tento vplyv môže spôsobiť neprípustné zmeny hladiny signálu HDO v spoločnom napájacom bode, ktorým je všeobecne potrebné zamedziť odpovedajúcimi technickými opatreniami, ktoré musia byť odsúhlasené medzi prevádzkovateľom výrobne a PDS.

Vplyv výrobne na zaťaženie vysielača HDO je nutné posúdiť štúdiou spätných vplyvov.

Výrobne (prípadne KZ) pripájané k sieti mimo prípojnicu do ktorej je vysielaný signál HDO môžu spôsobiť zníženie úrovne signálu HDO maximálne o 5% za predpokladu, že aj po tomto znížení bude dodržaná minimálna prípustná úroveň signálu HDO určená týždňovým meraním. Táto úroveň musí byť zaručená aj pri mimoriadnych zapojeniach siete.

Pre frekvencie 183 – 283,3 Hz sú minimálne úrovne signálu HDO:

NN 150 % U_f , VN 190 % U_f , 110 kV 200 % U_f .
 kde U_f je nábehové napätie prijímača, ktoré obvykle býva v rozmedzí 0,8 – 0,9 U_n [viď napr. podľa PNE 33 3430-6].

Neprípustným zmenám hladiny signálu HDO v prípojnem bode, je obecne potreba zamedziť zodpovedajúcimi technickými opatreniami, spravidla hradiacimi členmi. Ich technické parametre musia byť odsúhlasené PDS.[Podrobnosti viď napr. podľa PNE 33 3430-6]

Pri posudzovaní poklesov hladiny signálu HDO výrobňami je potrebné uvažovať nasledujúce hľadiská:

- Zdroje pripojené statickými striedačmi bez filtrov spravidla nespôsobujú významné zníženie hladiny signálu HDO. Pokiaľ sú vybavené filtermi alebo kompenzačnými kondenzátormi, potom je potrebné preskúšať sériovú rezonanciu s reaktanciou nakrátko transformátora výrobne.
- Zdroje, ktorých synchronne alebo asynchronne generátory sú pripojené do siete cez transformátor, vyslovávajú tým nižší pokles signálu, čím je vyššia skratová reaktancia generátora a transformátora, čím je vyššia frekvencia HDO a skratový výkon siete.

Okrem obmedzenia poklesu hladiny signálu HDO nesmú byť tiež produkované nežiaduce rušivé napäťia. Všeobecne platí:

- výrobňou vyzvolané rušivé napäťia, ktorého frekvencia odpovedá miestne použitej frekvencii HDO alebo leží v bezprostrednej blízkosti, nesmie prekročiť 0,1 % U_n
- napäťia produkované výrobňou, ktorých frekvencia je do 100 Hz pod alebo nad miestne použitou frekvenciou HDO, nesmú v prípojnem bode prekročiť 0,3 % U_n .

Vyššie uvedené hodnoty 0,1 % U_n resp. 0,3 % U_n vychádzajú z predpokladu, že v sieti nn nie sú pripojené viac než dve vlastné výrobne. Inak sú potrebné zvláštne výpočty.

Pokiaľ vlastná výrobňa neprípustne ovplyvňuje prevádzku zariadení HDO, je potrebné, aby jej prevádzkovateľ vykonal opatrenia potrebné k odstráneniu vplyvov, a to i keď ovplyvňovanie je zistené v neskoršom čase.

Po uvedení výrobne do prevádzky predloží jej prevádzkovateľ na PDS výsledky merania impedancie výrobne na frekvencii HDO

Bez posúdenia je možné [napr. podľa PNE 33 3430-6] pripojiť k sieti výrobne, ak nepresiahne ich výkon v prípojnem bode a výkon v celej sietovej oblasti hodnoty uvedené v Tabuľke 8 (pre FTVE platia zvýšené hodnoty výkonov vzhládom k tomu, že sú pripojované cez striedáče)

Tabuľka 8 – limitné výkony výrobní bez nutnosti posúdenia odsávania signálu HDO

Napäťová úroveň [kV]	Celkový výkon výrobných zariadení	
	V prípojnem bode	V elektricky spojenej oblasti
0,4	5 kVA FTVE 20 kVA	10 kVA FTVE 40 kVA
22	500 kVA	1 MVA
110	5 MVA	10 MVA

Výrobne, ktoré majú z hľadiska impedancie na frekvencii HDO charakter točivých strojov (veterné zdroje, cogenerácie, bioplynové stanice) pripojované k sietiam VN PDS, musia byť od inštalovaného výkonu 1MW vyššie paušálne vybavené hradiacim členom. Výnimka je možná iba na základe výpočtov v štúdii pripojiteľnosti a následného merania vplyvov na HDO.

Sacie obvody pre zníženie harmonických alebo kompenzačné kondenzátory VN alebo VVN s predradnými tlmikami vyslovávajú často zníženie hladiny signálov HDO pod povolenú hranicu. V týchto prípadoch môže pomôcť vhodné prevedenie resp. naladenie sacích obvodov alebo zvýšene čnítelev predradných tlmiek kondenzátorových batérií. Prípadne musia byť použité hradiace členy pre tónovú frekvenciu. PDS udáva v týchto prípadoch [napr. podľa PNE 33 3430-6] minimálnu impedanciu zariadenia zákazníka na frekvenciu HDO, ktorú je povinný dodržať.

PDS môže požadovať aj dodatočne u kompenzačného zariadenia hradenie kondenzátorov alebo iné technické opatrenia, ktoré musí prevádzkovateľ vlastnej výrobne zabudovať.

13. 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 Západoslovenská distribučná, a.s.**, ktorý je zverejnený na internetovej stránke www.zsdis.sk v sekcií Výrobcovia elektriny

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

14. Prevádzkovanie

Zariadenie potrebné pre paralelný chod vlastnej výrobne so sietou PDS 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 PDS do ktorého 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 PDS 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 vyrobennú 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 dátá z predchádzajúceho roka v zmysle bodov a) a b) na nasledujúci mesiac aktuálneho roka.

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

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

PDS 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 PDS alebo výrobcu - pripojená na siet PDS až vtedy, keď sú splnené spínacie podmienky podľa časti 11.

Povereným pracovníkom PDS je potrebné umožniť v dohode s výrobcom prístup ku spínaciemu zariadeniu a ochranám podľa častí 8 a 9.

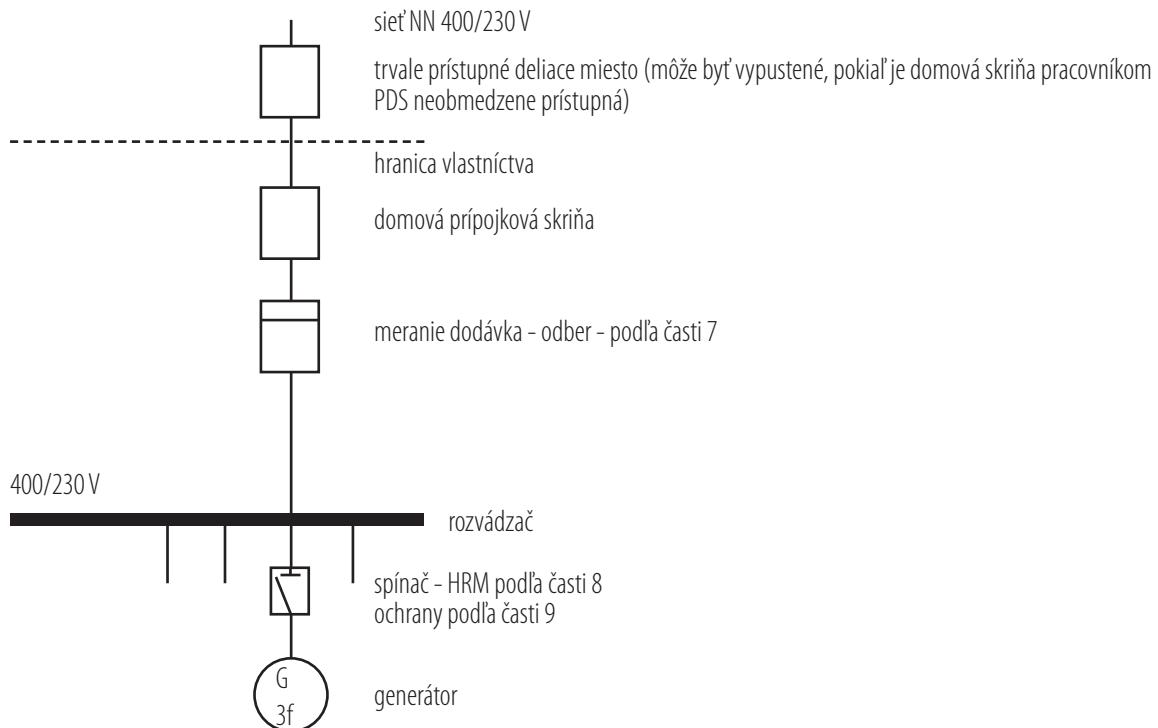
Pokiaľ je ku spínaniu potrebný súhlas, tak užatvorí PDS s prevádzkovateľom výrobne odpovedajúcim (dohodu) zmluvu o prevádzkovaní, v ktorej sú vymenované osoby oprávnené ku spínaniu. Do tejto dohody : potrebné zahrnúť aj dojednania o poruchovej signalizácii, signalizácii odpojenia a časoch pripojovania zariadení vlastnej výrobne.

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

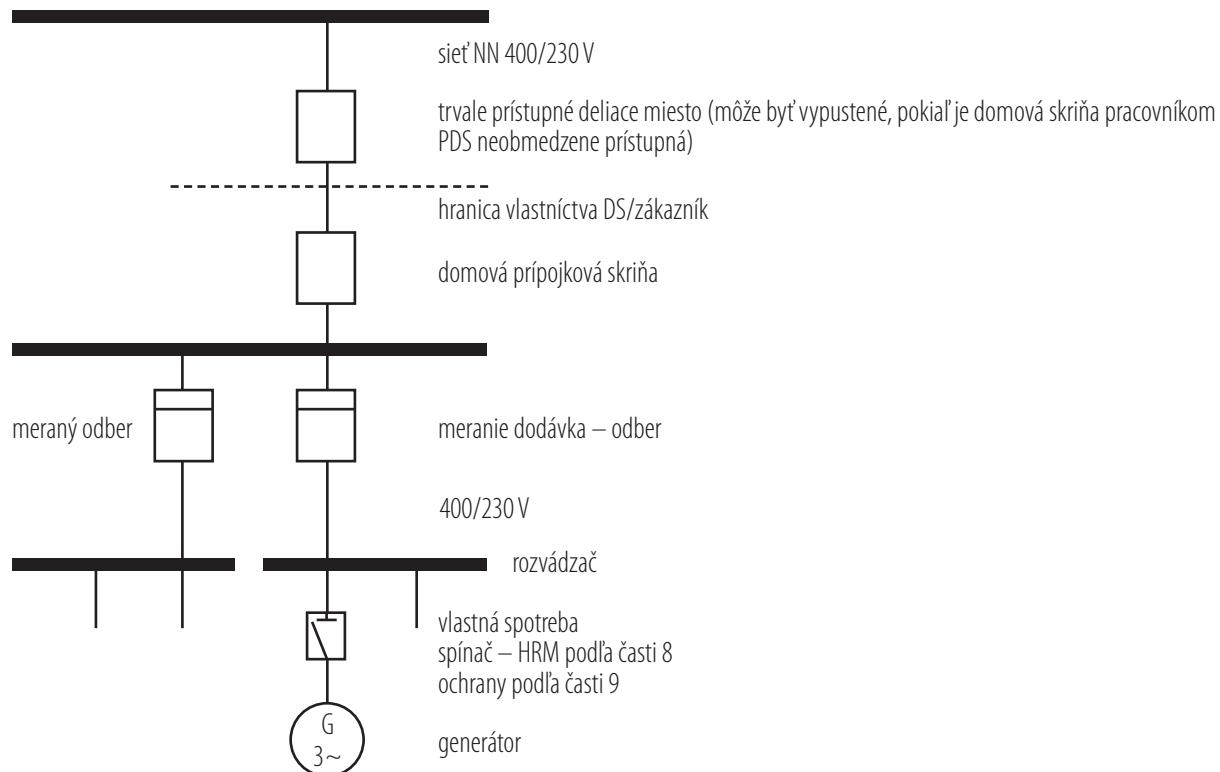
Prevádzkovateľ výrobne musí s dostatočným predstihom predjednať s PDS zamýšľané zmeny zariadení, ktoré môžu mať vplyv na paralelnú prevádzku so sietou, ako napr. zvýšenie alebo zníženie výkonu výrobne, výmenu ochrán, zmenu u kompenzačného zariadenia. Uvedené zmeny PDS posúdi, pričom realizácia uvažovaných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

15. Príklady pripojenia výrobní

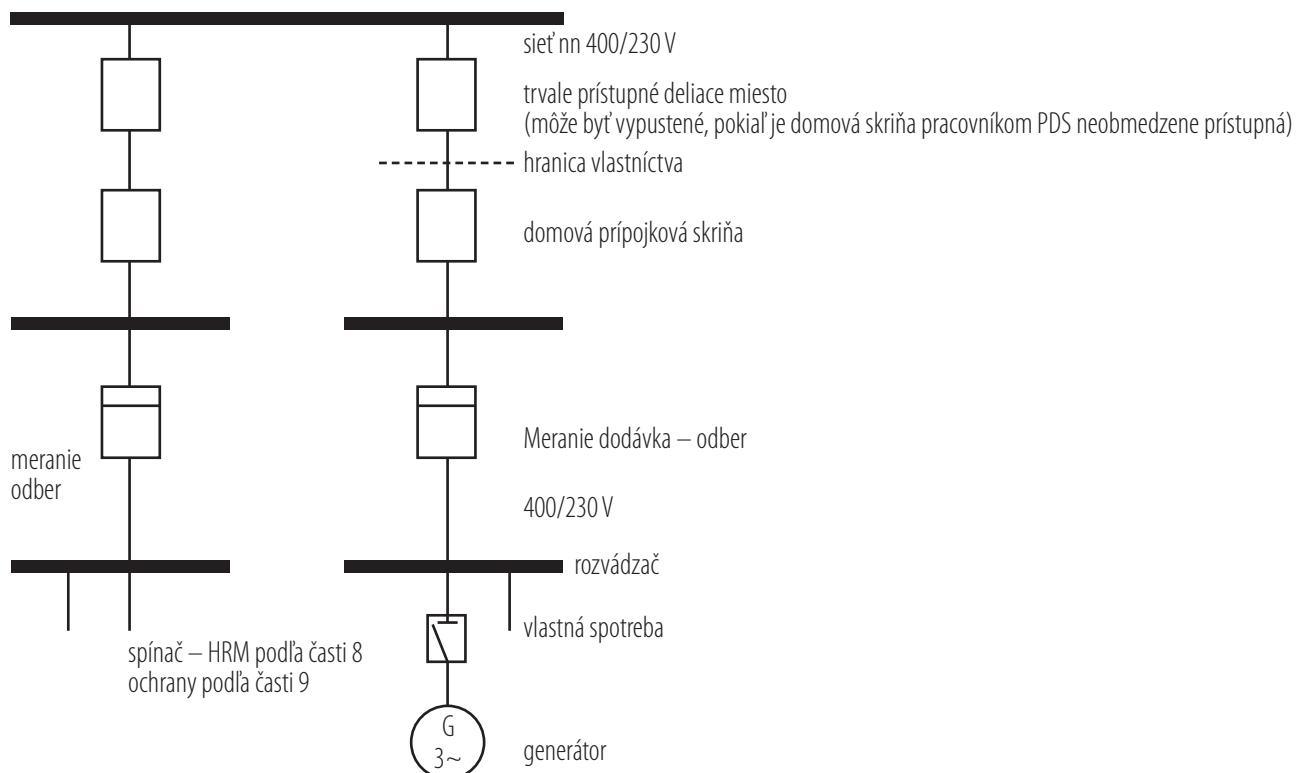
Obrázok 5 – Parallelne prevádzkovana výrobna v sieti NN bez možnosti ostrovnej prevádzky



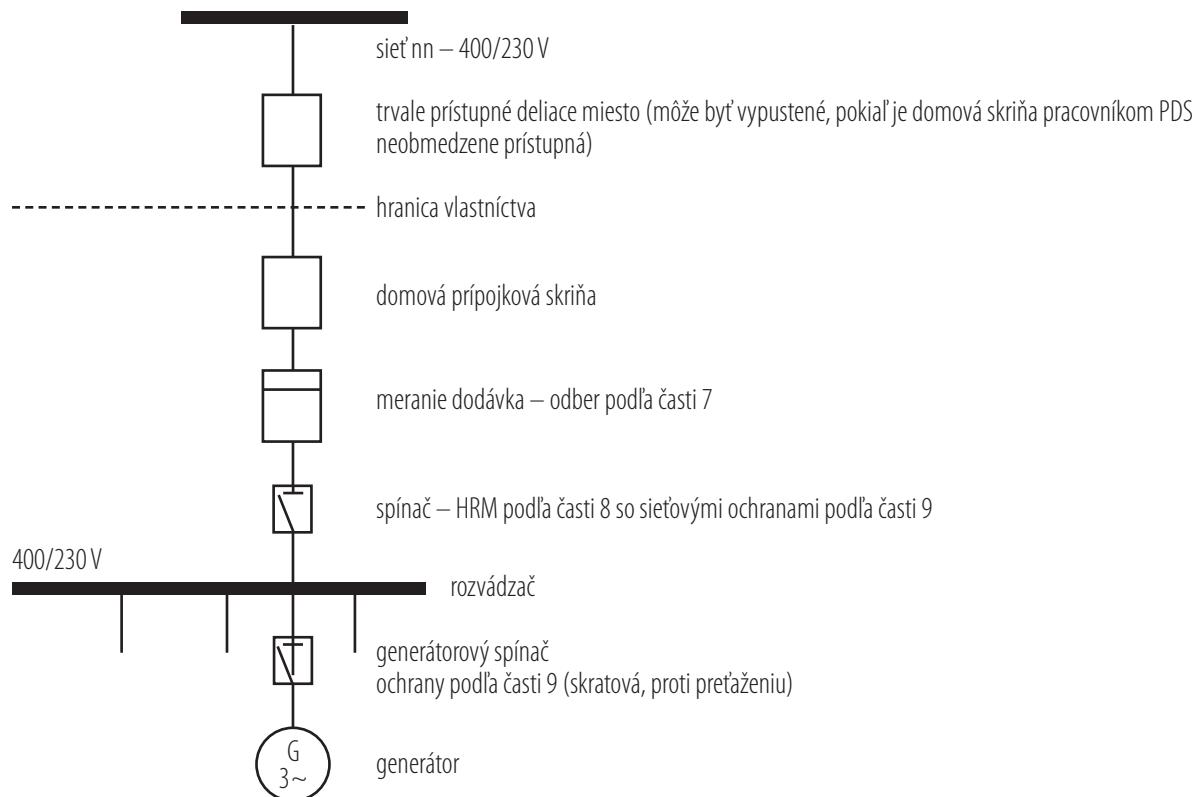
**Obrázok 6 – Paralelne prevádzkovaná výrobňa v sieti NN bez možnosti ostrovnej prevádzky.
Spoločné pripojenie, možnosť vykázať výrobu a častočne ju spotrebovať. Priebehové meranie**



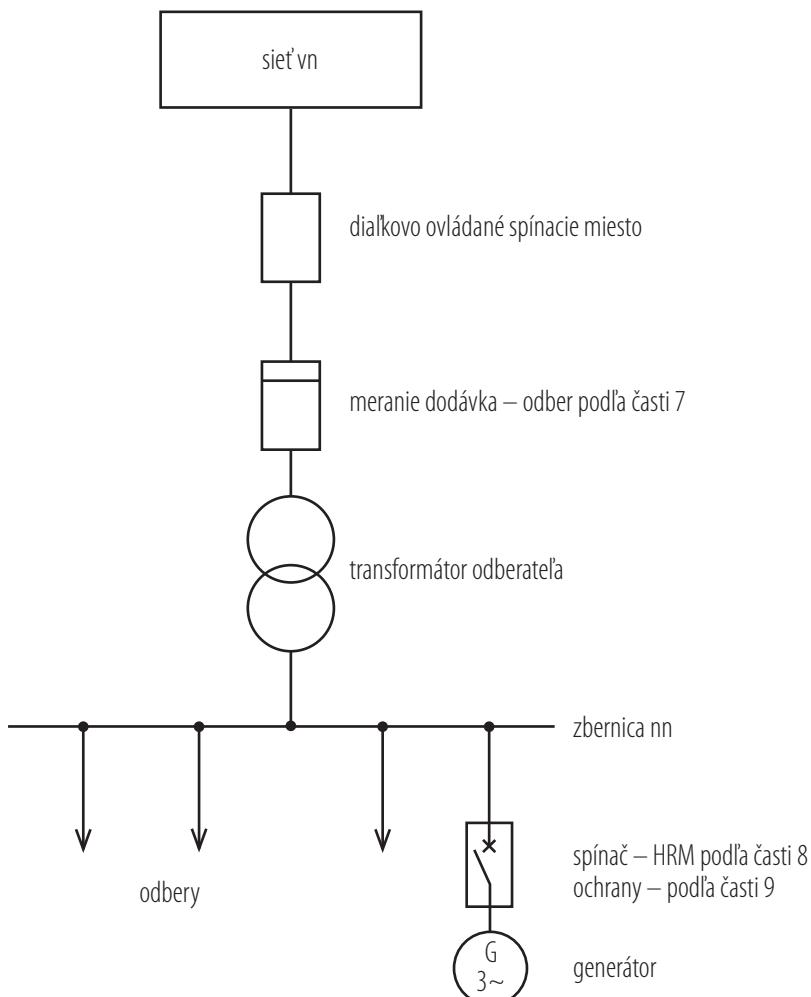
**Obrázok 7 – Paralelne prevádzkovaná výrobňa v sieti nn bez možnosti ostrovnej prevádzky.
Celá výroba bez vlastnej spotreby dodaná do DS. Rozšírenie existujúceho odberu**



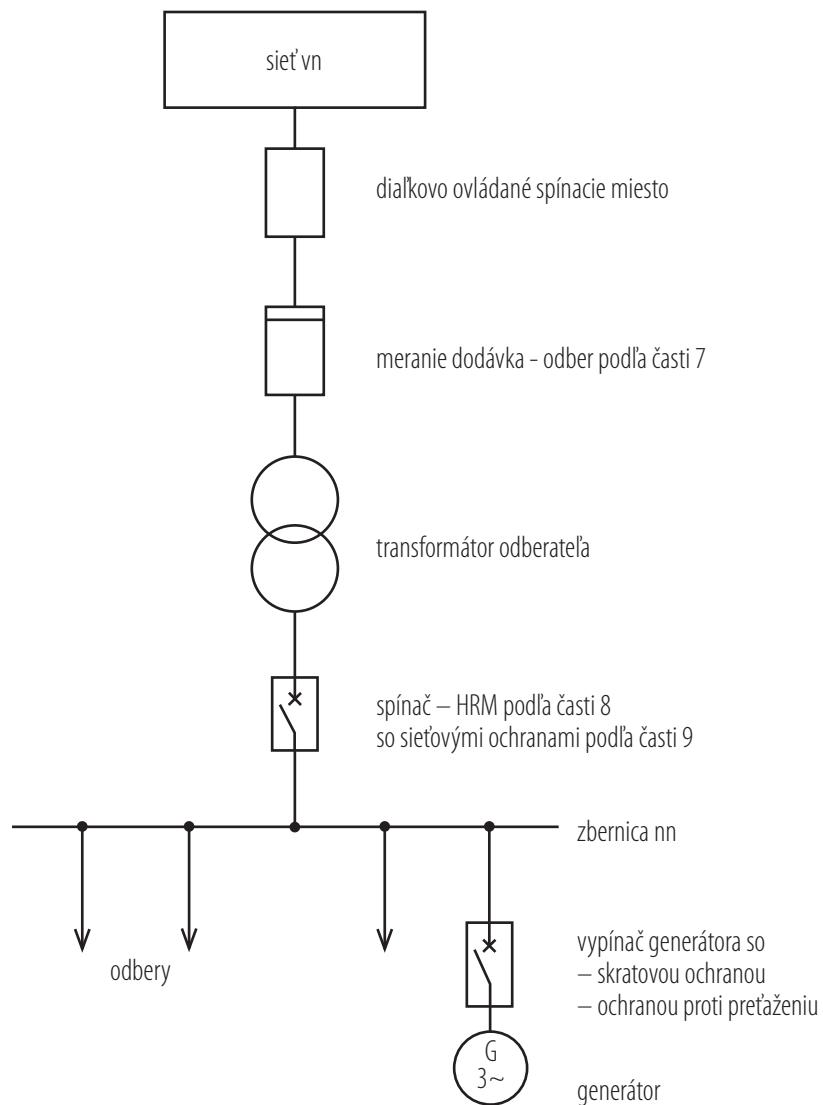
Obrázok 8 – Parallelne prevádzkovaná výrobňa v sieti nn s možnosťou ostrovnej prevádzky



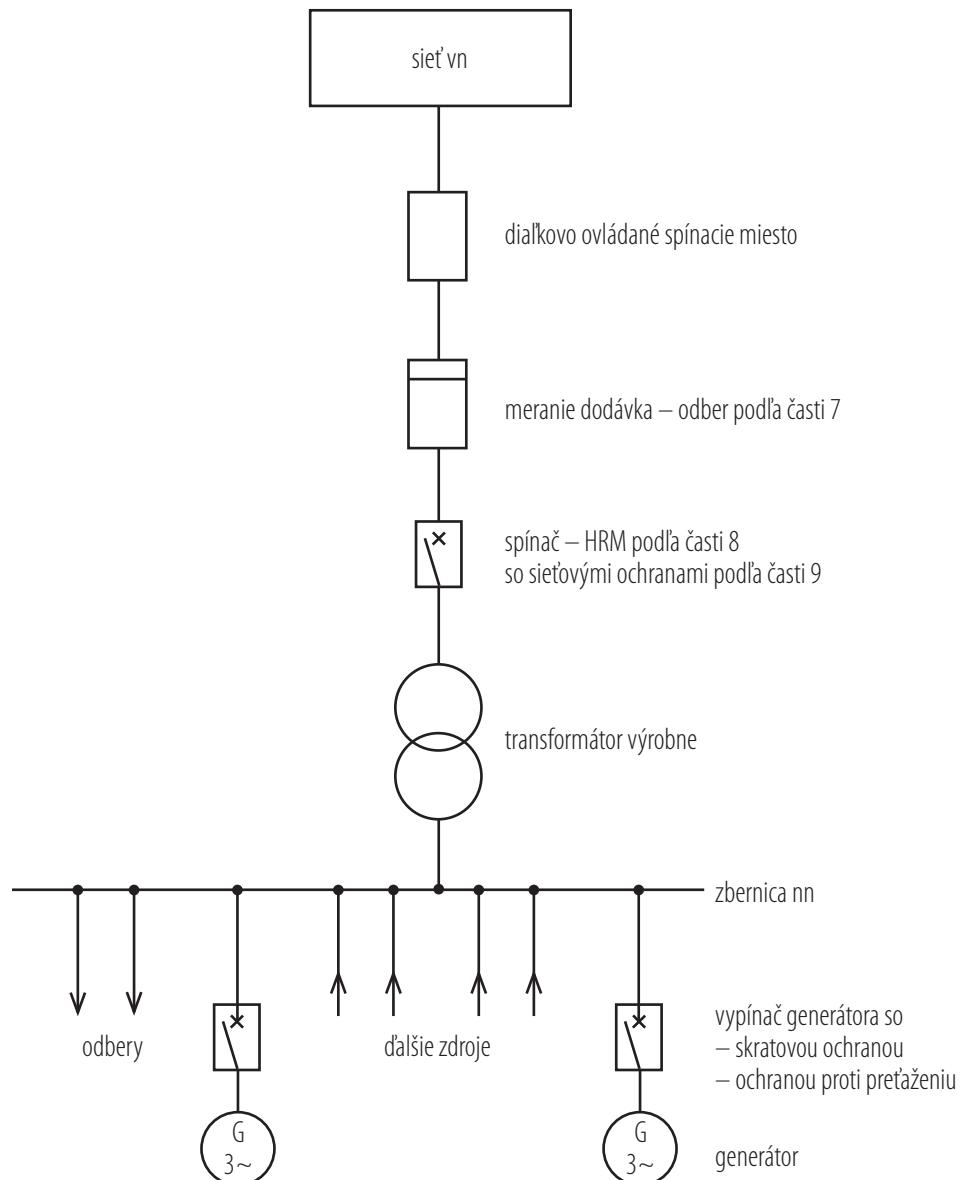
Obrázok 9 – Jedna vlastná výrobňa v paralelnej prevádzke so sietou bez možnosti ostrovnej prevádzky



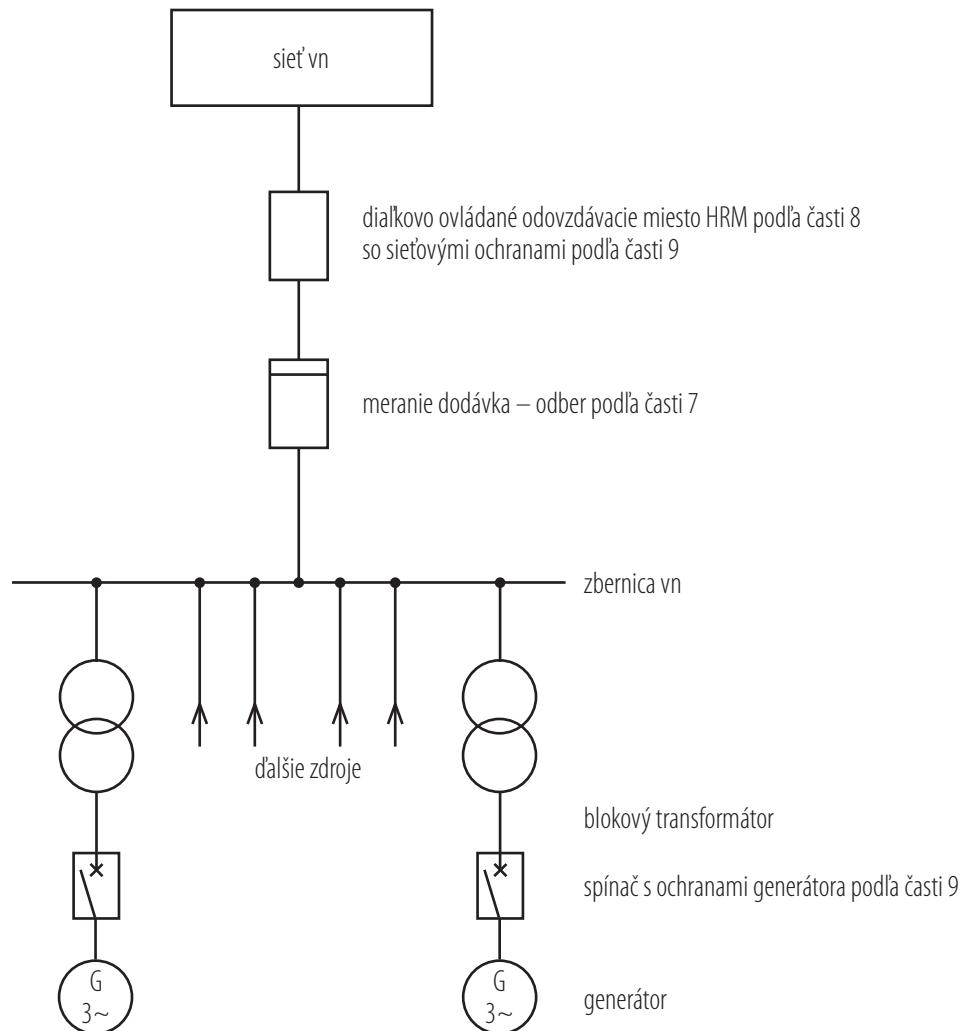
Obrázok 10 – Vlastná výrobňa v paralelnej prevádzke so sietou s možnosťou ostrovnej prevádzky



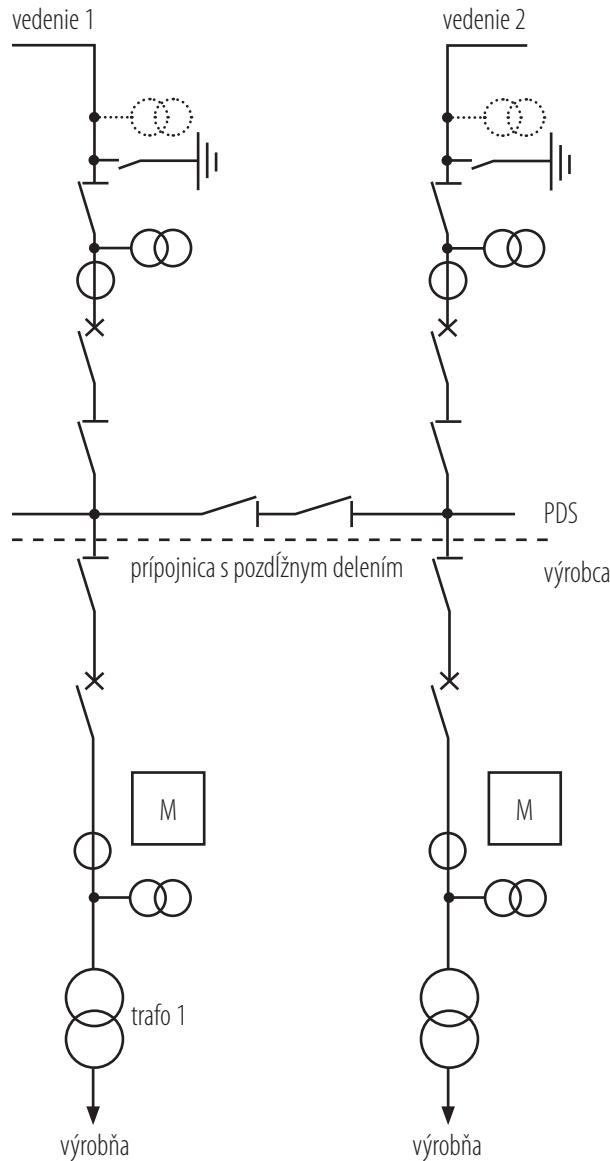
Obrázok 11 – Niekolko vlastných výrobní v paralelnom režime prevádzky so sieťou s možnosťou ostrovnej prevádzky



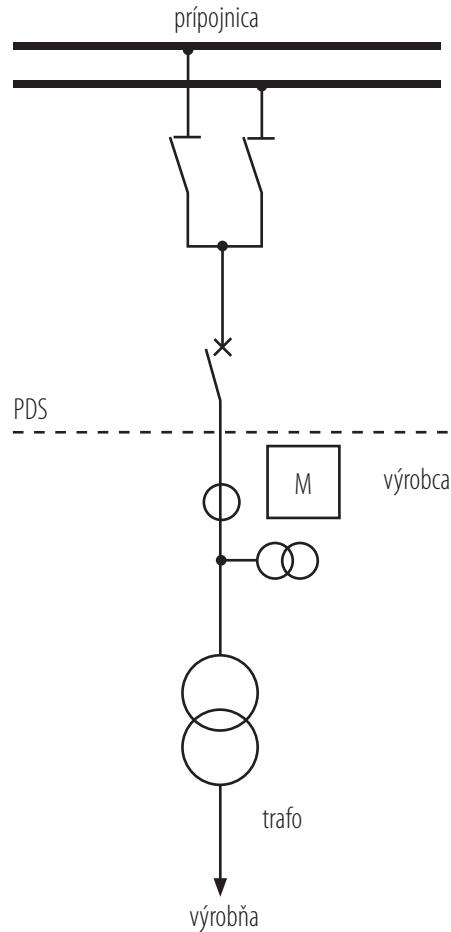
Obrázok 12 – Niekolko vlastných výrobní v paralelnej prevádzke so zbernicou vn



Obrázok 13 – Pripojenie výrobne zaslučkováním do vedenia 110kV DS



Obrázok 14 – Pripojenie výrobne do pola vedenia 110kV v rozvodni DS



16. Formuláre

Aktuálne verzie Žiadosti o pripojenie zariadenia na výrobu elektriny do distribučnej sústavy a Dotazníka pre výrobne sú umiestnené na internetovej stránke www.zsdis.sk v sekcií Výrobcovia elektriny

Zároveň v dokumente **Proces pripojenia zariadenia na výrobu elektriny k distribučnej sústave Západoslovenská distribučná, a.s.**, ktorý je rovnako zverejnený na internetovej stránke www.zsdis.sk v sekcií Výrobcovia elektriny je možné nájsť vysvetlenie celého procesu pripájania výrobní s grafickým znázornením od podania žiadosti o pripojenie až po funkčné skúšky a uvedenie výrobne do prevádzky.