# Technické podmienky prevádzkovateľa miestnej distribučnej sústavy Letisko M. R. Štefánika – Airport Bratislava a.s. (BTS)

## účinné od 01.01.2027

Bratislava, október 2026

**Letisko M. R. Štefánika – Airport Bratislava a.s (BTS),** Letisko M. R. Štefánika, 823 11 Bratislava II, **IČO:** 35 884 916, **DIČ:** 2021812683, zápis v OR MS BA III, oddiel Sa, v. č. 3327/B

# Obsah


**1. ÚVODNÉ USTANOVENIA, ZÁKLADNÉ POJMY, NORMY A POUŽITÉ SKRATKY ..... 4**

1.1 Úvodné ustanovenia ..... 4
1.2 Základné pojmy ..... 4
1.3 Použité skratky ..... 5
1.4 Legislatíva, platné právne predpisy a technické normy ..... 6

**2. TECHNICKÉ PODMIENKY PRIPOJENIA A PRÍSTUPU K DISTRIBUČNEJ SÚSTAVE ..... 8**

2.1 Spôsob pripojenia užívateľov DS pre jednotlivé úrovne napätia ..... 8
Miestny prevádzkový predpis (MPP) ..... 9
2.2 Kvalita napätia, požiadavky na zariadenia užívateľa DS a spätný vplyv zariadení na DS ..... 9
Požiadavky na pripájanie odberateľov elektriny a distribučných sústav do DS ..... 10
2.3 Technické podmienky na pripojenie a prevádzku zariadení na výrobu elektriny a uskladňovanie elektriny ..... 11
Požiadavky na prevádzkové parametre zariadení na výrobu a uskladňovanie elektriny ..... 11
Koordinácia s existujúcimi ochranami ..... 12
2.4 Technické požiadavky na pripojenie miestnych distribučných sústav ..... 12
2.5 Miesto pripojenia, meracie miesto, spôsob merania a druh určeného meradla ..... 13

**3. TECHNICKÉ PODMIENKY NA PREVÁDZKU DISTRIBUČNEJ SÚSTAVY ..... 15**

3.1 Podrobnosti o meracích súpravách a určených meradlách ..... 15
3.2 Požiadavky na prístrojové vybavenie ..... 15
3.3 Zabezpečenie parametrov kvality dodávky ..... 16
3.4 Podrobnosti o sledovaní parametrov miesta pripojenia užívateľa DS ..... 16
3.5 Výmena informácií o prevádzke ..... 17
3.6 Podmienky riadenia dispečingu prevádzkovateľa prenosovej sústavy a DS ..... 19

**4. TECHNICKÉ PODMIENKY PRE MERANIE V DS ..... 20**

4.1 Dispečerské meranie ..... 20
4.2 Podmienky na zriadenie obchodného merania ..... 21

**5. TECHNICKÉ PODMIENKY POSKYTOVANIA UNIVERZÁLENEJ SLUŽBY ..... 21**

**6. TECHNICKÉ PODMIENKY PRE PRERUŠENIA DISTRIBÚCIE ELEKTRINY ..... 21**

6.1 Dôvody na prerušenie alebo obmedzenie distribúcie elektriny z technického hľadiska ..... 21
6.2 Dôvody na prerušenie alebo obmedzenie výroby elektriny zariadení na výrobu a uskladňovanie elektriny z technického hľadiska ..... 21
6.3 Postup pri plánovaných rekonštrukciách a opravách zariadení DS ..... 22
6.4 Postup pri haváriách a poruchách na zariadeniach DS a spôsob odstraňovania ich následkov ..... 22
6.5 Spôsob oznamovania prerušenia alebo obmedzenia distribúcie elektriny ..... 23

**7. TECHNICKÉ PODMIENKY ODPOJENIA Z DS ..... 24**

7.1 Dôvody pre 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 PODMIENY RIADENIA DS ..... 25**

8.1 Základné pravidlá dispečerského riadenia ..... 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 22 kV ..... 25

Podmienky vypracovania MPP vo väzbe na konkrétne elektroenergetické zariadenie ..... 26
8.5 Operatívne riadenie DS a základné pravidlá pre riadenie v mimoriadnych situáciách ..... 27
Operatívne riadenie DS ..... 27
**9. TECHNICKÉ PODMIENKY NA STANOVENIE POŽIADAVIEK NA ZBER A ODOVZDÁVANIE INFORMÁCIÍ PRE DISPEČERSKÉ RIADENIE ..... 29**
9.1 Automatizovaný systém dispečerského riadenia a telekomunikácie ..... 29
9.2 Požiadavky na telekomunikácie pre riadenie distribučnej sústavy ..... 30
**10. TECHNICKÉ PODMIENKY NA STANOVENIE KRITÉRIÍ TECHNICKEJ BEZPEČNOSTI DS ..... 32**
10.1 Bezpečnosť pri práci na zariadeniach distribučnej sústavy ..... 32
10.2 Bezpečnosť pri riadení distribučnej sústavy ..... 33
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
Automatické frekvenčné vypínanie podľa frekvenčného plánu ..... 34
Informovanie užívateľov DS ..... 34
10.6 Podmienky prevádzky distribučnej sústavy pri stave núdze ..... 34
10.7 Skúšky zariadení distribučnej sústavy ..... 35
Informácie o návrhu skúšok ..... 35
Program skúšky ..... 35
Záverečné hlásenie ..... 36
10.8 Rozvoj distribučnej sústavy ..... 36
Väzby medzi DS a užívateľmi DS ..... 36
Väzby medzi DS a PS ..... 36

# 1. ÚVODNÉ USTANOVENIA, ZÁKLADNÉ POJMY, NORMY A POUŽITÉ SKRATKY

## 1.1 Úvodné ustanovenia

Technické podmienky prevádzkovateľa miestnej distribučnej sústavy spoločnosti Letisko M.R.Štefánika – Airport Bratislava a.s. (BTS) (ďalej len „**TP PMDS**“), predstavujú dokument, ktorý je vypracovaný spoločnosťou Letisko M.R.Štefánika – Airport Bratislava a.s. (BTS) ako prevádzkovateľom miestnej distribučnej sústavy na základe § 19 zákona č. 251/2012 Z. z. o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len „**Zákon o energetike**“) a podľa zákona č. 250/2012 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach v znení neskorších predpisov (ďalej len „**Zákon o regulácii**“).

Podrobnosti ustanovuje aj vyhláška Ministerstva hospodárstva SR č. 271/2012 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu technických podmienok prístupu a pripojenia do sústavy a siete a pravidiel prevádzkovania sústavy a siete v znení neskorších predpisov (ďalej len „**Vyhláška č. 271/2012 Z. z.**“). Pre všetkých užívateľov DS sú TP PMDS záväzným dokumentom a podľa § 1 ods. 1 Vyhlášky č. 271/2012 Z. z. určujú minimálne technicko - konštrukčné a prevádzkové požiadavky na pripojenie elektroenergetického zariadenia do DS. Pokiaľ sa TP PMDS odvolávajú na pevné (číselné) hodnoty, technické vlastnosti, alebo konkrétne technické normy súvisiace s elektromagnetickou kompatibilitou, jednotlivé odkazy majú indikatívny, resp. informatívny charakter, ktorý vychádza z odporúčania dobrej praxe. Uvádzané požiadavky TP PMDS, citovaných Slovenských technických noriem (ďalej ako „**STN**“) a Európskych noriem (ďalej ako „**EN**“) sú indikatívne a považujú sa za splnené aj v prípade, ak sú splnené podmienky rovnocenných technických noriem, ktoré boli vydané alebo uznané príslušnými orgánmi členských štátov Európskej únie, Európskeho hospodárskeho priestoru alebo Turecka.

Pojmy, ktoré sú definované pre oblasť elektroenergetiky v Zákone o energetike, v zákone 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 (ďalej len „**Zákon č. 309/2009 Z. z.**“), vo vyhláške Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 207/2023 Z. z., ktorou sa ustanovujú pravidlá pre fungovanie vnútorného trhu s elektrinou, obsahové náležitosti prevádzkového poriadku prevádzkovateľa sústavy, organizátora krátkodobého trhu s elektrinou a rozsah obchodných podmienok, ktoré sú súčasťou prevádzkového poriadku prevádzkovateľa sústavy (ďalej len „**Pravidlá trhu**“), majú ten istý význam aj v týchto TP PMDS.

TP PMDS sú záväzné pre všetkých účastníkov trhu s elektrinou a užívateľov DS.

## 1.2 Základné pojmy

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

**Prevádzkovateľ DS (PMDS)** – osoba, ktorá má povolenie na distribúciu 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 DS pripojenými k PS. Niektoré jeho ustanovenia sa môžu vzťahovať i na výrobcov elektriny, ktorí sú pripojení do DS.

**Prevádzkový poriadok DS (PPMDS)** – je dokument, vypracovaný PMDS na základe Zákona o regulácii, Zákona č. 309/2009 Z. z. a Nariadenia Vlády Slovenskej republiky č. 426/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o výške odvodu z dodanej elektriny koncovým odberateľom a spôsobe jeho výberu pre Národný jadrový fond na vyraďovanie jadrových zariadení a na nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi a ostatnými platnými právnymi predpismi. Úradom pre reguláciu sieťových odvetví schválený PPMDS je záväzný pre všetkých účastníkov trhu s elektrinou. PPMDS používa prevzatý vzorový prevádzkový poriadok.

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

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

**Elektroenergetické zariadenie žiadateľa, alebo užívateľa DS** – je pre účely týchto TP PMDS spoločný názov pre odberné elektrické zariadenia žiadateľa alebo užívateľa DS a zariadenia na výrobu elektriny alebo zariadenia na uskladňovanie (akumuláciu) elektriny, pripojenie, prenos, distribúciu alebo dodávku elektriny alebo poskytovanie flexibility.

**Zariadenie na uskladňovanie elektriny** – sa pre účely týchto TP PMDS považuje za:

- odberné elektrické zariadenie užívateľa DS – v režime odberu elektriny z DS (režim nabíjania),
- zariadenie na výrobu elektriny – v režime dodávky elektriny do DS, alebo dodávky do elektroenergetického zariadenia užívateľa DS.

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

**Riadiace centrum VN, NN** – ústredné riadenie prevádzky DS 22 kV a 0,4 kV pomocou ovládacích, meracích a telekomunikačných zariadení.

**Riadenie prevádzky DS** – sa realizuje pomocou ochranných, riadiacich, meracích, informačných a telekomunikačných zariadení. Pri riadení prevádzky DS sa využívajú prvky inteligentných sústav (automatizované, resp. diaľkovo ovládané spínacie, meracie, monitorovacie prvky), pričom prioritnou komunikačnou vrstvou sú optické vlákna, príp. pri zohľadnení hospodárnosti obnovy, rozvoja a prevádzky DS sú vhodne využívané aj technológie GSM.

**Dispečing prevádzkovateľa DS (DPDS)** – centralizované pracovisko, ktoré zabezpečuje riadenie prevádzky nadradenej DS.

## 1.3 Použité skratky

| | |
|---|---|
| **ASDR** | automatický systém dispečerského riadenia |
| **DP** | dispečerský poriadok |
| **DPRDS** | dispečing prevádzkovateľa RDS (RC VVN, RC VN) |
| **DPPS** | dispečing prevádzkovateľa PS |
| **DS** | distribučná sústava |
| **DTS** | distribučná transformačná stanica |
| **EM** | elektromer |
| **ES** | elektrizačná sústava |
| **EZ** | elektrické zariadenie, viď. Zákon o energetike |
| **HDO** | hromadné diaľkové ovládanie |
| **HRM** | hlavné rozpojovacie miesto |
| **IEC** | International Electrotechnical Commission |
| **MDS** | miestna distribučná sústava |
| **MPP** | miestne prevádzkové predpisy |
| **MTN** | merací transformátor napätia |

| | |
|---|---|
| **MTP** | merací transformátor prúdu |
| **MRK** | maximálna rezervovaná kapacita |
| **NN** | nízke napätie (400/230 V, TN-C, 50 Hz) |
| **PRDS** | prevádzkovateľ distribučnej sústavy |
| **PI** | prevádzková inštrukcia |
| **$P_N$** | celkový činný inštalovaný výkon zariadenia na výrobu a/alebo uskladňovanie elektriny |
| **PMDS** | prevádzkovateľ miestnej distribučnej sústavy |
| **PPS** | prevádzkovateľ prenosovej sústavy |
| **PPMDS** | Prevádzkový poriadok miestnej distribučnej sústavy |
| **PS** | prenosová sústava |
| **PPS** | prevádzkovateľ prenosovej sústavy (Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a.s.) |
| **PTP** | prístrojový transformátor prúdu |
| **PTN** | prístrojový transformátor napätia |
| **RC VVN** | PRDS riadiace centrum VVN (riadi DS 110 kV) |
| **RC VN** | PRDS riadiace centrum VN (riadi DS 22 kV, 0,4 kV) |
| **RIS** | riadiace a informačný systém (SCADA) |
| **RDS** | regionálna distribučná sústava |
| **SED** | Slovenský elektroenergetický dispečing (elektroenergetický dispečing prevádzkovateľa prenosovej sústavy) |
| **STN** | Slovenská technická norma |
| **TPP** | Technické podmienky pripojenia |
| **TP PMDS** | Technické podmienky prevádzkovateľa miestnej distribučnej sústavy |
| **TS** | transformačná stanica |
| **ÚRSO** | Úrad pre reguláciu sieťových odvetví |
| **VČP** | vecný a časový program |
| **VN** | vysoké napätie (22 kV, IT, 50Hz) |
| **VVN** | veľmi vysoké napätie (110 kV, TT, 50Hz) |
| **ZSD** | Západoslovenská distribučná, a.s. |
| **ZVN** | zvlášť vysoké napätie (400 kV, 220 kV, TT, 50Hz) |

## 1.4 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 v znení neskorších predpisov.

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

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

**[4]** STN 33 2000-5-54 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-52: Výber a stavba elektrických zariadení. Uzemňovacie sústavy, ochranné vodiče a vodiče na ochranné pospájanie

**[5]** STN EN 60059 Normalizované hodnoty prúdov IEC

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

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

**[8]** Súbor noriem STN EN 50341 Vonkajšie elektrické vedenia so striedavým napätím nad 1 kV

**[9]** STN EN 50341-1 Vonkajšie elektrické vedenia so striedavým napätím nad 1. Časť 1: Všeobecné požiadavky.

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

**[11]** STN EN 61936-1 Silnoprúdové inštalácie na striedavé napätia prevyšujúce 1 kV a jednosmerné napätia prevyšujúce 1,5 kV.

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

**[13]** STN EN 50160 Charakteristiky napätia elektrickej energie dodávanej z verejných elektrických sietí

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

**[17]** STN EN 60038 Normalizované napätia CENELEC

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

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

**[20]** Súbor noriem STN EN 61 850 Komunikačné siete a systémy automatizácie elektrických staníc.

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

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

**[23]** STN EN IEC 61400-21-1 Veterné energetické systémy. Časť 21-1: Meranie a stanovenie elektrických charakteristík veterných turbín

**[24]** STN EN 50549-1 Požiadavky na generátory určené na pripojenie paralelne s distribučnou sieťou. Časť 1: Pripojenie na distribučnú sieť nízkeho napätia (LV). Generátory do typu B vrátane

**[25]** Dispečerský poriadok na riadenie elektrizačnej sústavy SR

**[26]** Vyhláška 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

**[27]** Nariadenie komisie (EÚ) 2016/631, ktorým sa stanovuje sieťový predpis pre požiadavky na pripojenie výrobcov elektriny do elektrizačnej sústavy

## 2. TECHNICKÉ PODMIENKY PRIPOJENIA A PRÍSTUPU K DISTRIBUČNEJ SÚSTAVE

Pripojenie, prístup, využívanie zariadení DS a ich súčastí zo strany užívateľov DS, prevádzkovateľov elektroenergetických zariadení, alebo tretích osôb je podmienené písomným súhlasom PMDS a následným splnením všetkých technických a obchodných podmienok PMDS.

### 2.1 Spôsob pripojenia užívateľov DS pre jednotlivé úrovne napätia

Žiadateľ o pripojenie elektroenergetického zariadenia (užívateľ DS) je povinný požiadať PMDS o stanovenie technických podmienok pripojenia (TPP) spôsobom uvedeným na webovom sídle PMDS. Návrh TPP definuje prevádzkovateľ DS a tie tvoria súčasť zmluvy o pripojení elektroenergetického zariadenia žiadateľa o pripojenie. Návrh TPP pre pripojenie elektroenergetického zariadenia žiadateľa, alebo užívateľa DS musí byť v súlade s TP PMDS, so zásadami stanovenými v PPMDS ako aj ostatnými právnymi predpismi záväznými pre účastníkov trhu s elektrinou a príslušnými technickými normami. Návrh TPP definuje PMDS a tvoria súčasť zmluvy o pripojení elektroenergetického zariadenia žiadateľa do DS, uzatvorenej medzi PMDS a žiadateľom (ďalej len „**Zmluva o pripojení**“).

Do DS je možné pripojiť len také elektroenergetické zariadenie, ktoré má platnú Zmluvu o pripojení.

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

Štandardy úprav v DS vyvolané požiadavkami na pripojenie nového elektroenergetického zariadenia do DS alebo pre zvýšenie MRK v DS sú opísané v Prílohe č. 1 TP PMDS. Na týchto úpravách sa žiadateľ o pripojenie do DS podieľa cenou za pripojenie.

V zásade sa žiadateľovi o pripojenie predpisuje jeden bod pripojenia do DS. O mieste a spôsobe pripojenia žiadateľa rozhoduje PMDS.

Ak žiadateľ požaduje pripojenie do DS z dvoch rozdielnych zdrojov výkonu, ide o nadštandardné pripojenie. Cena za nadštandardné pripojenie sa určí v súlade s platnými všeobecne záväznými právnymi predpismi. Nadštandardné pripojenie užívateľov DS s osobitnými nárokmi na spôsob zabezpečenia distribúcie elektriny je možné zriadiť v prípade potreby zálohového napájania zo strany užívateľa DS. V prípade, že žiadateľ o pripojenie elektroenergetického zariadenia žiada o pripojenie do viac ako jedného bodu v DS, napríklad prostredníctvom ďalšieho distribučného, alebo prívodného vedenia, alebo v prípade, že elektroenergetické zariadenie žiadateľa je už pripojené a žiadateľ má zaistenú distribúciu elektriny v požadovanej výške, ale žiada o pripojenie na inú napäťovú úroveň, alebo do iného bodu tej istej napäťovej úrovne, a táto požiadavka nie je vynútená zmenou technických podmienok pripojenia, jedná sa o nadštandardné pripojenie. Za nadštandardné pripojenie elektriny sa nepovažuje pripojenie užívateľa DS k DS VN zaslučkovaním, ak je v danom prípade takýto spôsob pripojenia definovaný PMDS. Nadštandardné pripojenie do DS je podmienené uzatvorením, alebo úpravou Zmluvy o pripojení. Každé automatické zálohové napájanie (t. j. automatická zmena bodu napojenia pri nadštandardnom pripojení) užívateľa DS musí byť pred pripojením schválené PMDS.

Deliace miesto medzi technologickými zariadeniami DS a EZ žiadateľa určuje PMDS.

Pripojenie do DS 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, rozšírením alebo výstavbou časti DS,
- technický charakter pripojenia žiadateľa z hľadiska spätného ovplyvňovania kvality elektriny v DS vyžaduje pripojenie do napäťovej úrovne VN,
- v danej lokalite DS nie je pre PMDS technicky, investične a prevádzkovo výhodnejšie a efektívnejšie pripojenie do napäťovej úrovne NN.

Na úpravy DS v súvislosti s pripojením žiadateľa spravidla nadväzuje elektrická prípojka definovaná Zákonom o energetike.

Elektroenergetické zariadenie, ktoré sa nachádza za istiacim / spínacím prvkom, je prívodným vedením a musí byť pripojené a prevádzkované v súlade s technickými a obchodnými podmienkami PMDS. Náklady na vybudovanie prívodného vedenia znáša vždy žiadateľ a prívodné vedenie je jeho vlastníctvom. Vlastník prívodného vedenia je povinný zabezpečiť prevádzku, údržbu a opravy tak, aby prívodné vedenie neohrozilo život, zdravie a majetok osôb alebo nespôsobilo poruchy v DS.

### Miestny prevádzkový predpis (MPP)

Žiadateľ o pripojenie, užívateľ DS, alebo prevádzkovateľ

- elektroenergetického zariadenia pripojeného do VVN alebo VN a
- zariadenia na výrobu, alebo uskladňovanie elektriny pripojeného do VVN alebo VN
- iného zariadenia, ktoré je umiestnené na zariadení DS, alebo jej časti (komunikačné a optické siete, verejné osvetlenie, rozhlas, vysielače, monitorovacie systémy a pod.)

je povinný predložiť PMDS návrh MPP v lehote minimálne 15 kalendárnych dní pred plánovaným pripojením. Podmienky predkladania MPP upravuje kapitola 8. odsek 8.4.1 týchto TP PMDS.

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

## 2.2 Kvalita napätia, požiadavky na zariadenia užívateľa DS a spätný vplyv zariadení na DS

PMDS špecifikuje technické podmienky pripojenia do DS vždy aj so zreteľom na možnosti zhoršenia kvality elektriny v konkrétnom mieste DS, pretože PMDS je povinný zabezpečovať distribúciu elektriny všetkým užívateľom DS podľa príslušných technických noriem, najmä podľa ON definovanej pod por. číslom [13] týchto TP MDS.

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 Európskeho parlamentu a Rady 2014/53/EÚ, resp. Nariadenia vlády SR č. 127/2016 o elektromagnetickej kompatibilite. Zariadenie alebo prístroj nesmie generovať elektromagnetické rušenie, ktoré by bránilo obvyklému používaniu iných zariadení a musí byť taktiež dostatočne odolné proti rušeniu, ktoré je možné v DS očakávať.

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

Zariadenia pripájané do VN a NN DS musia disponovať takým stupňom imunity (odolnosti) proti poklesom a prerušeniam napájacieho napätia definovaným v ON definovanej pod por. číslom [13] týchto TP PMDS, aby tieto zariadenia nevykazovali zlyhanie funkcie, prípadne nespôsobovali iné následné škody pri očakávanej frekvencii výskytu poklesov a prerušení stanovených v ON definovanej pod por. číslom [13] týchto TP PMDS. Automatizované spínacie postupy v DS v súvislosti s prechodnými poruchami a s predchádzaním závažným poruchovým stavom v DS, môžu spôsobovať poklesy až na úroveň 40 % napájacieho napätia a prerušenia napájacieho napätia v trvaní do 1 s. PMDS nenesie zodpovednosť za prípadné škody vzniknuté z titulu poklesov a prerušení napájacieho napätia pri dodržaní ustanovení ON definovanej pod por. číslom [13] týchto TP PMDS.

Zároveň by príslušné zariadenia užívateľa DS mali z pohľadu odolnosti voči krátkodobým poklesom napätia vyhovovať ustanoveniam IEC 61000-434.

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

DS a elektroenergetické zariadenia užívateľa DS musia byť projektované tak, aby všetky požadované kvalitatívne charakteristiky napätia v spoločných prípojných bodoch na všetkých napäťových úrovniach boli v súlade s Prílohou č. 2 týchto TP PMDS a v súlade s ON definovaných pod por. číslom [13], [17] a [18] týchto TP PMDS.

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

Pri poruchových stavoch, dočasnej zmene napájania a manipuláciách v PS, DS a zariadeniach k nim pripojených v dôsledku mimoriadnych stavov v príslušných sústavách, môže dôjsť k prechodným odchýlkam kvalitatívnych parametrov napätia od hodnôt definovaných týchto TP PMDS. Na tieto poruchové stavy sa uvedené hodnoty nevzťahujú.

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

Na predchádzanie nebezpečenstva pre osoby a zariadenia je užívateľ DS povinný riadiť sa normou, definovanou pod por. číslom [12] týchto TP MDS a ďalej žiadať od výrobcov zariadení, aby vyhovovali parametrom kvality dodávanej elektriny v danej DS definované v ON definovaných pod por. číslom [13], [17] a [18] týchto TP PMDS.

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

Užívateľ DS, ktorému bol preukázaný negatívny vplyv jeho zariadení na DS v takej miere, že sú prekračované limity stanovené v Prílohe č. 2 týchto TP PMDS, je povinný urobiť nápravu alebo odpojiť od DS zariadenie, ktoré tieto vplyvy spôsobuje, a to neodkladne alebo v termíne určenom po dohode s PMDS. Ak nebude v dohodnutom čase urobená náprava a nepriaznivý stav trvá i naďalej, bude takýto užívateľ DS odpojený, alebo sa mu v súlade so Zmluvou o pripojení preruší distribúcia elektriny z DS.

Pripojenie odberateľov elektriny v mieste pripojenia, musí zodpovedať požiadavkám uvedeným v týchto TP PMDS, ktoré sú stanovené v súlade s Nariadením Komisie (EÚ) 2016/1388 zo 17. augusta 2016 a rozhodnutím ÚRSO č. 0004/2019/E-EU.
Stanovené technické požiadavky musia spĺňať nielen nové odberné zariadenia a nové distribučné sústavy pripájané k DS, ale aj zariadenia, ktoré podstúpili modernizáciu technológie alebo výmenu vybavenia v takom rozsahu, že je potrebné uzatvoriť novú Zmluvu o pripojení medzi PMDS a užívateľom DS. Užívateľ DS musí každú modernizáciu kľúčovej technológie alebo výmenu vybavenia, ktorá má vplyv na DS, vopred oznámiť PMDS.

## Požiadavky na pripájanie odberateľov elektriny a distribučných sústav do DS

Požiadavky na frekvenčnú stabilitu:
Odberné zariadenia a distribučné sústavy musia zostať pripojené k DS a byť schopné stabilnej prevádzky počas stanoveného minimálneho časového obdobia pri danej frekvencii v sústave

| **Frekvenčný rozsah** | **Doba zotrvania v prevádzke** |
|---|---|
| <47,5 Hz – 49,0 Hz) | 30 minút |
| <49,0 Hz – 51,0 Hz> | Neobmedzene |
| (51,0 Hz – 51,5 Hz> | 30 minút |

Požiadavky na napäťovú stabilitu:
Napäťové rozsahy a časové obdobie prevádzky

Odberné zariadenia a distribučné sústavy musia zostať pripojené k DS a byť schopné stabilnej prevádzky počas stanoveného minimálneho časového obdobia pri danom napäťovom rozsahu v sústave. Minimálna doba zotrvania zariadenia v prevádzke pri danom rozsahu napätia v mieste pripojenia na napäťovej hladine VVN:

| **Rozsah napätia** | **Časové obdobie prevádzky** |
|---|---|
| <99 kV – 123 kV> | Neobmedzene |
| (123 kV – 126,5 kV> | 60 minút |

Odberné zariadenie musí byť schopné sa automaticky odpojiť od DS pri poklese napätia v mieste pripojenia pod stanovenú minimálnu hodnotu napätia, resp., pri náraste napätia v mieste pripojenia nad stanovenú maximálnu hodnotu napätia.

## 2.3 Technické podmienky na pripojenie a prevádzku zariadení na výrobu elektriny a uskladňovanie elektriny

Žiadateľ o pripojenie zariadenia na výrobu elektriny, alebo zariadenia na uskladňovanie elektriny k DS, alebo každá iná MDS pripojená do MDS, PMDS, do ktorej sa zdroj alebo zariadenie na uskladňovanie elektriny pripája, musí poskytnúť údaje v rozsahu žiadosti o pripojenie spôsobom uvedeným na webovom sídle PMDS, vrátane požadovaných príloh ako podkladov pre vypracovanie štúdie prepojiteľnosti.

Takéto elekroenergetické zariadenie je možné pripojiť k DS iba po splnení obchodno-technických podmienok stanovených PMDS v Zmluve o pripojení uzatvorenej s PMDS.

Podrobnejšie informácie sú uvedené v Prílohe č. 4 TP PMDS.

Štandardy úprav v DS vyvolané požiadavkami na pripojenie elektroenergetického zariadenia na výrobu elektriny, alebo zariadenia na uskladňovanie elektriny, alebo na zvýšenie MRK sú uvedené v Prílohe č. 1 a v Prílohe č. 4 týchto TP PMDS. Na týchto úpravách sa žiadateľ podieľa cenou za pripojenie.

MRK pri výrobe, ktorú PMDS zabezpečuje užívateľovi sústavy v DS pre zariadenie na výrobu elektriny vo výške, ktorá zodpovedá technicky dosiahnuteľnému činnému výkonu zariadenia. Ak nie je určené inak, za technicky dosiahnuteľný výkon sa považuje celkový inštalovaný elektrický výkon zariadenia na výrobu elektriny.

Ak technické podmienky pripojenia lokálneho zdroja do distribučnej sústavy neumožňujú zmluvne dohodnúť MRK lokálneho zdroja vo výške celkového inštalovaného výkonu lokálneho zdroja, MRK lokálneho zdroja sa dohodne v nižšej hodnote, ktorú technické podmienky pripojenia lokálneho zdroja do DS umožňujú.

MRK pri uskladňovaní elektriny je kapacita, ktorú PMDS rezervuje prevádzkovateľovi zariadenia na uskladňovanie elektriny v sústave pre zariadenie na uskladňovanie elektriny vo výške, ktorá zodpovedá celkovému inštalovanému elektrickému výkonu zariadenia na uskladňovanie elektriny.

Ak výrobca elektriny prevádzkuje zariadenie na uskladňovanie elektriny v odovzdávacom mieste zariadenia na výrobu elektriny, platí, že MRK zodpovedá celkovému inštalovanému elektrickému výkonu zariadenia na výrobu elektriny alebo zariadenia na uskladňovanie elektriny podľa toho, ktorý z celkových inštalovaných elektrických výkonov je vyšší, ak výrobca elektriny nedohodol s PMDS inú vyššiu MRK v maximálnej výške súčtu celkového inštalovaného výkonu zariadenia na výrobu elektriny a celkového inštalovaného výkonu zariadenia na uskladňovanie elektriny.

V prípade, ak je celkový inštalovaný výkon zariadenia na výrobu elektriny totožný s celkovým inštalovaným výkonom zariadenia na uskladňovanie elektriny, tak PMDS rezervuje MRK vo výške celkového inštalovaného výkonu zariadenia na výrobu elektriny, ak výrobca elektriny nedohodol s PMDS inú vyššiu MRK v maximálnej výške súčtu celkového inštalovaného výkonu zariadenia na výrobu elektriny a celkového inštalovaného výkonu zariadenia na uskladňovanie elektriny.

### Požiadavky na prevádzkové parametre zariadení na výrobu a uskladňovanie elektriny

Pre elektroenergetické zariadenia užívateľa DS podliehajúce DPPS 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 zariadenia na výrobu alebo uskladňovanie elektriny definované podľa spôsobu pripojenia a sú špecifikované PMDS v Zmluve o pripojení. V zásade musí

pripojované elektroenergetické zariadenie, ako každé iné zariadenie, spĺňať podmienky stanovené nariadením vlády Slovenskej republiky 127/2016 Z. z. o elektromagnetickej kompatibilite.

Zariadenie na výrobu alebo uskladňovanie elektriny musí byť schopné dodávať výkon takým spôsobom, aby pri jestvujúcej minimálnej tvrdosti DS v mieste pripojenia k DS nenastali negatívne vplyvy zariadenia na výrobu alebo uskladňovanie elektriny na DS, ktorých hodnota by v deliacom mieste s DS prekračovala limity dané platnou normou, definovanou pod por. číslom [13] týchto TP MDS], Prílohy č. 2 týchto TP PMDS resp. limity uvádzané v bode 3.3 (Zabezpečenie parametrov kvality dodávky) týchto TP PMDS. V prípade prekročenia predmetných limitov v mieste pripojenia musí prevádzkovateľ zariadenia na výrobu alebo uskladňovanie elektriny realizovať dodatočné opatrenia v oblasti odstránenia nežiaducich vplyvov.

Prevádzkovateľ zariadenia na výrobu alebo uskladňovanie elektriny je pri vykonávaní plánovaných rekonštrukcií, opráv, údržby a revízií na príslušnej časti DS na žiadosť PMDS povinný odpojiť zariadenie na výrobu alebo uskladňovanie elektriny od DS. Vyrozumenie prevádzkovateľa zariadenia na výrobu alebo uskladňovanie elektriny musí byť vykonané zo strany PMDS v súlade s príslušnými ustanoveniami Zákona o energetike.

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

### Koordinácia s existujúcimi ochranami

Pri ochranách zariadenia na výrobu alebo uskladňovanie elektriny je nutné zabezpečiť nasledujúcu koordináciu s ochranami DS:

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

## 2.4 Technické požiadavky na pripojenie ďalších miestnych distribučných sústav

Pri pripájaní MDS sa v zodpovedajúcom rozsahu podľa špecifikácie pripájanej MDS uplatňujú pravidlá pre pripájanie odberných elektrických zariadení, zariadení na výrobu elektriny, a zariadení na uskladňovanie (akumulácie) elektriny.

Žiadateľ o pripojenie môže túto MDS pripojiť len za predpokladu splnenia technických a obchodných podmienok, pričom je povinný:

- požiadať o pripojenie odberného elektrického zariadenia, zariadenia na uskladňovanie elektriny a zariadenia na výrobu elektriny spôsobom uvedeným na webovom sídle PMDS;
- predložiť PMDS k schváleniu projektovú dokumentáciu príslušného elektroenergetického zariadenia všetkých relevantných stupňov;
- predložiť PMDS k odsúhlaseniu MPP miestnej DS.

PMDS si vyhradzuje právo overiť plnenie technických podmienok pripojenia stanovených pre MDS a z tohto dôvodu si vyhradzuje právo zvolať technickú obhliadku odberného elektrického zariadenia, resp. zvolať

technickú obhliadku a funkčnú skúšku pre zariadenia na výrobu alebo uskladňovanie elektriny s inštalovaným výkonom vyšším ako 11 kW.

## 2.5 Miesto pripojenia, meracie miesto, spôsob merania a druh určeného meradla

Miesto pripojenia je deliacim miestom, rozhraním medzi DS a elektroenergetickým zariadením užívateľa DS. Miesto pripojenia určuje PMDS v súlade s technickými podmienkami pripojenia PMDS v Zmluve o pripojení.

Žiadateľ o pripojenie do DS je povinný pred pripojením do DS vybudovať na vlastné náklady meracie miesto, ktoré zahŕňa všetky obvody, istiace prvky a konštrukčné dielce meracej súpravy okrem elektromera a komunikačného zariadenia, ktoré dodá PMDS. Žiadateľ o pripojenie nového miesta pripojenia do DS NN je povinný meracie miesto vybudovať na verejne prístupnom mieste určenom PMDS, za účelom merania tokov elektriny (odber/ dodávka). Meracie miesto musí byť umiestnené na verejne prístupnom mieste nepretržite počas celej doby trvania pripojenia elektroenergetického zariadenia do DS.

Užívateľ DS NN je pri zmene technických podmienok pripojenia povinný zabezpečiť, aby meracie miesto bolo na verejne prístupnom mieste nepretržite počas celej doby trvania pripojenia elektroenergetického zariadenia do DS okrem prípadov súvisiacich s pripojením malého a lokálneho zdroja do už existujúceho pripojeného odberného miesta.
Žiadatelia o pripojenie do DS VN a VVN sú povinní zabezpečiť, aby meracie miesto bolo v TS alebo v budove spoločných prevádzok prístupné počas celej doby trvania pripojenia elektroenergetického zariadenia užívateľa DS.

Elektromer a komunikačné zariadenie, sú vlastníctvom PMDS. Elektromer plní funkciu určeného meradla. Ostatné zariadenia meracej súpravy vrátane meracích transformátorov sú vo vlastníctve žiadateľa o pripojenie do DS, resp. užívateľa DS, pokiaľ sa s PMDS nedohodne inak.

Pri zriaďovaní meracieho miesta je žiadateľ o pripojenie do DS povinný riadiť sa pokynmi PMDS. Výkon a podporu obchodného merania zabezpečuje PMDS. Pre účely merania sa využíva súbor technických prostriedkov obsluhovaný vyškoleným personálom PMDS, ktorý sa označuje ako systém obchodného merania.

Zriadenie obchodného merania musí byť v súlade s požiadavkami pre fakturačné meranie elektriny uvedené v Prílohe č. 3 TP PMDS.

| Štandardy merania | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Napäťová úroveň merania | Maximálna rezervovaná kapacita | Druh merania | Trieda presnosti | | Druh registrácie[2] | | Spôsob záznamu |
| | | | PTP | PTN | Elektromer | | |
| VVN | Od 1240 kW | Nepriame | 0,2s | 0,2s | 0,2s/0,5 | 4Q | Registre+15min profily |
| VN | Od 250 kW | Nepriame | 0,5s | 0,5s | C/1 | 4Q | Registre+15min profily |
| NN | Od 80 A | Polopriame | 0,5s | Bez | C/1, B/2 | 2Q/4Q | Registre+15min profily |
| | Do 80 A | Priame | Bez | Bez | B/2 | 1Q/2Q/4Q | Registre+15min profily |

1) Presnosť merania činnej energie / jalovej energie
2) 1Q - jednokvadrantné meranie činnej energie
   2Q - dvojkvadrantné meranie činnej energie
   4Q - štvorkvadrantné meranie činnej a jalovej energie
3) Platí pre IMS meranie

Inštalácia IMS elektromerov sa realizuje na základe potrieb a strategických zámerov PMDS.

PMDS je partnerom zainteresovaných strán pre oblasť prípravy, výstavby, prevádzky, kontroly a údržby systému obchodného merania. Zainteresované strany sú zároveň oprávnené používať systém obchodného merania podľa pokynov PMDS u všetkých zákazníkov a odberateľov. Obchodné meranie sa vykonáva len určenými meradlami, ktoré musia byť prevádzkované v príslušných platných právnych predpisov a platných STN. Určené meradlá sú

súčasťou meracieho obvodu pozostávajúceho z PTP a PTN, svorkovníc a spojovacích vodičov jednotlivých sekundárnych obvodov. Akýkoľvek zásah do meracích obvodov je zakázaný.

Užívateľ DS je povinný umožniť PMDS alebo ním poverenej osobe prístup k určenému meradlu a k elektroenergetickému zariadeniu užívateľa DS za účelom vykonania kontroly, výmeny, odobratia určeného meradla alebo zistenia odobratého resp. dodaného množstva elektriny do DS. Rovnako je povinný oznámiť aj s tým súvisiace prerušenie dodávky a distribúcie elektriny. PMDS má právo zabezpečiť proti neoprávnenej manipulácii elektrickú prípojku a elektroenergetické zariadenie až po určené meradlo.

# 3. TECHNICKÉ PODMIENKY NA PREVÁDZKU DISTRIBUČNEJ SÚSTAVY

Odberateľ, ktorého zariadenie je pripojené do DS, musí na požiadanie PMDS predložiť doklady potvrdzujúce, že toto zaradenie je v technicky vyhovujúcom stave a správy o odborných prehliadkach a skúškach tohto zariadenia, resp. jeho súčastí.

## 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 uzatvorený a trvalo elektricky prepojený celok, v ktorom je tok elektriny meraný jedným alebo viacerými určenými meradlami. Pokiaľ je trvalo elektricky prepojený celok prerušený, musí spĺňať aj podmienku priamej technologickej nadväznosti. Odberné miesto nie je predmetom občianskoprávnych ani obchodnoprávnych vzťahov.

Elektromery sa pripájajú 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 napätia musia byť vedené neprerušovane na trojfázový poistkový odpínač. Za poistkovým odpínačom 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 PMDS.

Pre polopriame meranie musí byť poistkový odpínač pre istenie napäťových obvodov meracieho prístroja zapojený za hlavný istič. Napäťové vodiče musia byť vedené neprerušovane od poistkového odpínača 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 PMDS umiestnenie a druh meracieho zariadenia a prístrojových transformátorov.

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

## 3.2 Požiadavky na prístrojové vybavenie

### Prístrojové transformátory

Trieda presnosti PTP a PTN:
0,5 % pre dispečerské merania a riadenie sústavy,
0,5 % pre informatívne meranie,
5P10 pre transformátory prúdu využívané pre funkcie elektrických ochrán,
3P pre transformátory napätia využívané pre funkcie elektrických ochrán.

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

### Prevodníky na meranie striedavých veličín

Prevodníky P, Q, U, I, f s analógovým výstupom:
základná presnosť ≤ 0,5 %,

vstup 3x 100 V združené (fázové), 3x 1 A (5 A), imp/prúd (napr. 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 ≤ 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 PMDS (čas od zopnutia kontaktu v technológii po zobrazenie signálu na obrazovke)
< 3 s

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

Analogický reakčný čas systému ASDR dispečing PMDS (čas od odoslania povelu na obrazovke po vyslanie telegramu na komunikačnú linku)
<< 1 s

## 3.3 Zabezpečenie parametrov kvality dodávky

Kvalitatívne parametre elektrickej energie sú definované ako súhrn vybraných charakteristík napätia v danom bode DS za normálnych prevádzkových podmienok porovnávaných s medznými, prípadne s informatívnymi hodnotami referenčných technických parametrov v súlade so štandardom EU, resp. ON, definovanou pod poradovým č.[13] týchto TP PMDS . Uvedené charakteristiky sa nevzťahujú na:

- dočasného usporiadania napájania na zabezpečenie kontinuity distribúcie elektrickej energie užívateľom DS za stavu, ktorý vznikne dôsledkom poruchy, údržby a stavebných prác, alebo na minimalizáciu rozsahu a trvania výpadku napájania;

- prípadov, keď elektroenergetické zariadenie užívateľa DS nevyhovujú príslušným normám, technickým požiadavkám na pripojenie stanoveným PDS, vrátane medzných hodnôt rušenia šíreného vedením.
- výnimočných situácii (mimoriadne poveternostné podmienky, prírodné katastrofy, cudzie zavinenia, nariadenia orgánov štátnej správy, vyššej moci a pri nedostatku výkonu spôsobeného vonkajšími okolnosťami).

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

## 3.4 Podrobnosti o sledovaní parametrov miesta pripojenia užívateľa DS

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

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

Užívateľ DS môže požadovať technické informácie o použitej metóde sledovania.

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

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

## 3.5 Výmena informácií o prevádzke

Výmenu informácií o prevádzke je potrebné zabezpečiť 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 PMDS platí pre PMDS a užívateľov DS, ktorými sú:

- odberatelia elektriny pripojení na úrovni VVN alebo VN,
- výrobcovia elektriny a prevádzkovatelia zariadení na uskladňovanie elektriny pripojení k DS na úrovni VVN alebo VN.

### Komunikácia

PMDS 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 PMDS, ku ktorej je užívateľ DS pripojený.

### Požiadavka na informovanie o úkonoch – 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 PPMDS o takomto úkone informovať PMDS.

PMDS 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 líšiť 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 prifázovanie elektroenergetického zariadenia,
- riadenie napätia.

### 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 oznámenia.

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

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

Príjemca môže mať otázky súvisiace s objasnením obsahu oznámenia.

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

Užívateľ DS môže informáciu obsiahnutú v oznámení od PMDS postúpiť výrobcovi elektriny so zdrojom pripojeným k jeho sústave alebo inému PMDS, 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 oznámení PMDS alebo v oznámení iného užívateľa DS, ktorý ju získal od PMDS, 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 oznámiť odhadnutý čas uvedenia sústavy do prevádzky. Každý užívateľ DS zabezpečí, aby všetci ostatní užívatelia DS získali informácie obsiahnuté v tomto oznámení od PMDS, 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 miere posúdiť a vyhodnotiť z toho vyplývajúce dôsledky a riziká.

Oznámenie bude príjemcovi nadiktované, ten si ho zaznačí a zopakuje odosielateľovi, ktorý takto skontroluje, či oznámenie bolo presne zaznačené.

### 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 PPMDS informovať PMDS.

O udalostiach v DS alebo po prijatí oznámenia o udalosti v PS, ktoré by mohli mať podľa mienky PMDS prevádzkový vplyv na sústavu užívateľa DS pripojeného k DS, bude PMDS v súlade s PP informovať užívateľa DS. To však nebráni žiadnemu z užívateľov DS požiadať PMDS o poskytnutie informácií týkajúcich sa udalosti, 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 oznamovaná informácia líšiť 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 podrobný (i keď nemusí uvádzať príčinu) tak, aby umožnil príjemcovi oznámenia zvážiť a vyhodnotiť dôsledky a riziká vyplývajúce z udalosti. Príjemca môže mať otázky súvisiace s objasnením oznámenia.

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

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

Užívateľ DS môže informáciu obsiahnutú v oznámení PMDS podať ďalšiemu subjektu pripojenému do jeho sústavy alebo do sústavy iného PMDS, 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 oznámení od PMDS alebo oznámení iného užívateľa DS, ktorý ju získal od PMDS, 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 oznámiť odhadovaný čas uvedenia sústavy do prevádzky.

S výnimkou núdzovej situácie bude oznámenie príjemcovi nadiktované, príjemca si ho zapíše a zopakuje odosielateľovi. Ten skontroluje, či oznámenie bolo presne zaznačené.

V prípadoch, keď výrobca elektriny oznámil PMDS udalosť súvisiacu so zdrojom a ak potrebuje presnejšie vyhodnotiť vplyv tejto udalosti na svoju sústavu, môže požiadať PMDS o poskytnutie podrobných informácií o parametroch poruchy v odbernom mieste medzi DS a zdrojom v čase tejto udalosti. PMDS 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 výskyte alebo v čase, keď je táto udalosť známa alebo očakávaná tým, kto toto oznámenie 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 vyššie uvedený opis, budú medzi závažné udalosti zahrnuté tie, ktoré majú alebo môžu mať za následok:

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

## 3.6 Podmienky riadenia dispečingu prevádzkovateľa prenosovej sústavy a DS

DPPDS v spolupráci so SED, DPPS, PPS a PMDS musí v operatívnom riadení zabezpečovať všetky svoje funkcie a činnosti s maximálne dosiahnuteľnou spoľahlivosťou. Na zabezpečenie svojej funkčnosti a spoľahlivosti DPMDS využíva informácie PPS, riadiaci a informačný systém ASDR – DPPS, riadiace a informačné systémy elektrických staníc (RIS), terminály výrobní ASDR a hraničné terminály a terminály elektrických staníc.

V zmysle Zákona o energetike má PMDS právo zriaďovať a prevádzkovať elektronickú komunikačnú sieť potrebnú na riadenie prevádzky sústavy a na zabezpečenie prenosu informácií potrebných na automatizáciu riadenia. Zmluva o pripojení v časti Technické podmienky pripojenia stanoví 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 PMDS.

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 staniciach. RISES tvorí jadro integrovanej riadiacej techniky elektrickej stanice, pričom jeho koncepcia je charakterizovaná decentralizovanou výstavbou.

Účelom inštalácie automatizovaných, resp. diaľkovo ovládaných spínacích, meracích, monitorovacích prvkov je zabezpečenie spoľahlivosti a bezpečnosti prevádzky DS. Ich nevyhnutnou súčasťou sú vhodné meracie, monitorovacie, ochranné a predovšetkým komunikačné zariadenia optických sietí, príp. sietí globálnej mobilnej komunikácie, alebo rádiovej komunikácie. Kritériom pre voľbu konkrétneho prvku (technicky, geograficky) a formy jeho komunikácie s nadradenými riadiacimi, prevádzkovými, alebo meracími systémami je rozsah a početnosť požadovanej vzájomnej interakcie, jeho vplyv na zvýšenie bezpečnosti a zlepšenie úrovne globálnych, alebo lokálnych kvalitatívnych ukazovateľov.

Pri spojeniach medzi riadiacimi systémami dispečingov a elektrických staníc, diaľkovo ovládaných spínacích, meracích, monitorovacích prvkov sa prednostne využívajú nezávislé technické prostriedky telekomunikačnej sústavy energetiky (SCADA, RIS ES, ADR, optická komunikačná sieť, SDH, PDH, RRL,...) vo vlastníctve subjektov, ktoré realizujú spojenie. Riadiace systémy a telekomunikačné zariadenia musia byť chránené pred neoprávneným zásahom, bezpečnostné opatrenia sú založené na hardvérových a softvérových prostriedkoch.

# 4. TECHNICKÉ PODMIENKY PRE MERANIE V DS

## 4.1 Dispečerské meranie

Na spoľahlivé zabezpečenie dispečerského riadenia nadradenej 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 napätia musí byť realizované vo všetkých troch fázach s celkovou maximálnou chybou 2 %, pričom každý z členov meracieho reťazca musí mať presnosť minimálne 0,5 %.

Meranie prúdu musí byť realizované vo všetkých troch fázach s celkovou maximálnou chybou 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 PMDS.

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 spínacích prvkov musí byť realizovaná v každom vývode. Časová značka je nevyhnutná pri všetkých komunikovaných veličinách.

Ostatné požiadavky na presnosť meraní a prípadných sieťových výpočtov môže stanoviť PMDS 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.

V obvode sekundárnej strany prístrojového transformátora napätia je potrebné kontrolovať prípustný úbytok napätia. 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. Legislatívny a obsahový rámec je daný príslušnými právnymi predpismi. Podmienky zriadenia obchodného merania sú uvedené v PP PMDS a v Prílohe č. 3 týchto TP PMDS.

## 5. TECHNICKÉ PODMIENKY POSKYTOVANIA UNIVERZÁLENEJ SLUŽBY

Technické podmienky, podľa ktorých bude poskytovaná, meraná a ukončená univerzálna služba budú upravené v PP PMDS za predpokladu, že takéto odberné miesta budú v MDS pripojené.

## 6. TECHNICKÉ PODMIENKY PRE PRERUŠENIA DISTRIBÚCIE ELEKTRINY

### 6.1 Dôvody na prerušenie alebo obmedzenie distribúcie elektriny z technického hľadiska

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

- bezprostrednom ohrození života, zdravia alebo majetku osôb a pri likvidácii týchto stavov,
- stavoch núdze alebo pri predchádzaní stavu núdze,
- neoprávnenom odbere alebo dodávaní elektriny,
- zabránení prístupu k meraciemu zariadeniu, alebo rozpojovaciemu miestu užívateľa DS,
- prácach na zariadeniach sústavy alebo v ochrannom pásme,
- poruchách na zariadeniach sústavy a počas ich odstraňovania,
- dodávke elektriny prostredníctvom elektroenergetických zariadení, ktoré ohrozujú život, zdravie alebo majetok osôb,
- odbere elektriny elektroenergetickými zariadeniami, ktoré ovplyvňujú kvalitu a spoľahlivosť dodávok elektriny, v prípade ak užívateľ DS neuskutočnil v požadovanej lehote po upozornení PMDS nápravu pomocou dostupných technických prostriedkov,
- dodávke elektriny elektroenergetickými zariadeniami, ktoré ovplyvňujú kvalitu a spoľahlivosť dodávky elektriny, v prípade ak užívateľ DS neuskutočnil v požadovanej lehote po upozornení PMDS nápravu pomocou dostupných technických prostriedkov,
- ak vlastník elektroenergetického zariadenia pripojeného do DS po písomnej výzve nepredloží platné doklady preukazujúce bezpečnosť, spoľahlivosť a prevádzkyschopnosť zariadenia pripojeného do DS, napr. správy z odbornej prehliadky a odbornej skúšky, úradnej skúšky zariadenia, prípadne MPP.

### 6.2 Dôvody na prerušenie alebo obmedzenie výroby elektriny zariadení na výrobu a uskladňovanie elektriny z technického hľadiska

PMDS má právo obmedziť alebo prerušiť výrobu elektrickej energie zariadení na výrobu a uskladňovanie elektriny bez nároku na náhradu škody z technického hľadiska najmä v nasledovných prípadoch:

- bezprostrednom ohrození života, zdravia alebo majetku osôb a pri likvidácii týchto stavov,
- stavoch núdze alebo pri predchádzaní stavu núdze,
- neoprávnenom odbere alebo dodávaní elektriny,
- zabránení prístupu k meraciemu zariadeniu, alebo rozpojovaciemu miestu užívateľa DS,
- prácach na zariadeniach sústavy alebo v ochrannom pásme,
- poruchách na zariadeniach sústavy a počas ich odstraňovania,

- dodávke elektriny prostredníctvom elektroenergetických zariadení, ktoré ohrozujú život, zdravie alebo majetok osôb,
- odbere elektriny elektroenergetickými zariadeniami, ktoré ovplyvňujú kvalitu a spoľahlivosť dodávok elektriny, v prípade ak užívateľ DS neuskutočnil v požadovanej lehote po upozornení PMDS nápravu pomocou dostupných technických prostriedkov,
- dodávke elektriny elektroenergetickými zariadeniami, ktoré ovplyvňujú kvalitu a spoľahlivosť dodávky elektriny, v prípade ak užívateľ DS neuskutočnil v požadovanej lehote po upozornení PMDS nápravu pomocou dostupných technických prostriedkov,
- ak vlastník elektroenergetického zariadenia pripojeného do DS po písomnej výzve nepredloží platné doklady preukazujúce bezpečnosť, spoľahlivosť a prevádzkyschopnosť zariadenia pripojeného do DS, napr. správy z odbornej prehliadky a odbornej skúšky, úradnej skúšky zariadenia, prípadne MPP,
- pri neposkytovaní resp. chybnom poskytovaní online dát pre dispečerské riadenie.

Po dobu trvania plánovaných prác na zariadeniach sústavy alebo v ochrannom pásme, poruchách na zariadeniach sústavy a počas ich odstraňovania, taktiež počas zmeny základného zapojenia v DS má PMDS právo obmedziť užívateľa DS dvoma spôsobmi:

- uvedením príslušnej časti DS do beznapäťového stavu,
- v prípade zariadenia na výrobu a uskladňovanie elektriny s možnosťou diaľkového ovládania z DPMDS blokovaním zapnutia hlavného rozpojovacieho miesta.

Užívateľ DS nesmie žiadnym spôsobom obísť blokovanie hlavného rozpojovacieho miesta a obnoviť výrobu/dodávku elektriny počas jeho blokovania DPMDS. V opačnom prípade to PMDS vyhodnotí ako hrubé porušenie zmluvných podmienok dohodnutých medzi PMDS a užívateľom DS v zmluve o pripojení.

## 6.3 Postup pri plánovaných rekonštrukciách a opravách zariadení DS

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 odberateľ, ktorého EZ je pripojené do MDS. 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.

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

Údržba na zariadení DS sa vykonáva v zmysle poriadku preventívnej údržby.

Vyhotovený záznam o príslušnej prehliadke sa po odstránení zistených chýb archivuje v zmysle interných procesov PMDS do nasledujúcej prehliadky.

PMDS v súlade s plánom preventívnej údržby počas vykonávania prác, pri ktorých je nutné časti zariadení vypnúť, môže meniť spôsob prevádzky príslušnej časti zariadenia. Počas realizácie údržby možno v danej lokalite obmedziť distribúciu elektriny v súlade so Zákonom o energetike.

## 6.4 Postup pri haváriách a poruchách na zariadeniach DS a spôsob odstraňovania ich následkov

Pri výskyte závažných porúch alebo havárií na zariadeniach DS sú poverení zodpovední pracovníci a užívatelia DS povinní postupovať v zmysle vypracovaných havarijných plánov, resp. podľa prevádzkových postupov, stanovujúcich postupy riešenia porúch v DS a VN a podľa pokynov PMDS.

Havarijný plán resp. prevádzkový postup stanovujúci postupy riešenia porúch v DS obsahuje informácie v stručnej, jasnej a prehľadnej forme so zohľadnením miestnej situácie, zvyklostí a organizačnej štruktúry PMDS. Aktualizácia havarijných plánov sa vykonáva každoročne.

Akékoľvek neplánované práce na zariadeniach DS sú povoľované DPMDS len pri likvidácií porúch a havárií resp. len pri takých stavoch zariadenia, kedy bezprostredne hrozí havária, porucha zariadenia, alebo neplánované prerušenie distribúcie z dôvodu zlého technického stavu zariadenia.

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

Hlavné časti havarijného plánu RDS tvoria:

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

## 6.5 Spôsob oznamovania prerušenia alebo obmedzenia distribúcie elektriny

PMDS oznamuje začiatok plánovaného obmedzenia alebo prerušenia distribúcie elektrickej energie vrátane doby jej trvania v súlade s platnými všeobecne záväznými právnymi predpismi a PP PMDS.

# 7. TECHNICKÉ PODMIENKY ODPOJENIA Z DS

## 7.1 Dôvody pre odpojenie zo sústavy z technického hľadiska

Užívateľ DS, ktorému bolo zo strany PMDS preukázané dlhodobé prekračovanie stanovených technických parametrov prevádzky elektroenergetických zariadení zapojených v DS, alebo bol preukázaný negatívny vplyv jeho elektroenergetických zariadení na kvalitu napätia v DS v takej miere, že sú prekračované limity stanovené v kapitole č. 2.2 (Kvalita napätia, požiadavky na zariadenia užívateľa DS a spätný vplyv zariadení na DS) týchto TP PMDS, je povinný urobiť nápravu, alebo odpojiť od DS zariadenia, ktoré uvedený stav vyvolávajú, a to neodkladne alebo v termíne určenom po dohode s PMDS.

Užívateľ DS, ktorému bolo zo strany PMDS preukázané ohrozovanie bezpečnosti prevádzky DS alebo ohrozovanie spoľahlivosti dodávky elektriny, je povinný urobiť nápravu alebo odpojiť od DS zariadenia, ktoré uvedený stav vyvolávajú, a to neodkladne alebo v termíne určenom po dohode s PMDS.

Medzi ďalšie dôvody na stratu práva na pripojenie do DS z technického hľadiska vznikajú pri neplnení niektorej z povinností, ktoré užívateľovi DS ukladá Zákon o energetike:

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

Ak nebude v časovo dohodnutej dobe urobená náprava a nepriaznivý stav spätného ovplyvňovania sústavy, ohrozovanie bezpečnosti alebo spoľahlivosti dodávky elektriny z jeho strany trvá i naďalej, bude takýto užívateľ odpojený z DS bez nároku na úhradu prípadnej škody.

## 7.2 Postup pri nedodržiavaní bezpečnostných a prevádzkových predpisov

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

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

## 7.3 Technický postup pri odpájaní z distribučnej sústavy

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

- Napäťovú úroveň, na ktorej je realizované odpojenie,
- možnosti danej časti DS,
- druh inštalovaného inteligentného elektromera a úroveň funkcionality;
- spôsob prevádzky pripojených zariadení,
- bezpečnosť a ochranu zdravia,
- zabránenie vzniku prípadných škôd na majetku.

# 8. TECHNICKÉ PODMIENY RIADENIA DS

## 8.1 Základné pravidlá dispečerského riadenia

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

Dispečerským riadením sa rozumie:

- **príprava prevádzky** PS, RDS a MDS, vrátane zaistenia systémových služieb a ďalej príprava prevádzky zariadení na výrobu elektriny, zariadení na uskladňovanie elektriny a podporných služieb,
- **operatívne riadenie prevádzky** PS, DS, zariadení na výrobu elektriny, zariadení na uskladňovanie elektriny a podporných služieb a odberateľov elektriny na vymedzenom území,
- **riadenie PS, regionálnych a miestnych DS**, zariadení na výrobu elektriny, zariadení na uskladňovanie elektriny a podporných služieb a odberateľov elektriny na vymedzenom území v stavoch núdze a pri deficite výkonu,
- **analýza, kontrola a hodnotenie prevádzky** PS, RDS a MDS, vrátane systémových služieb,
- **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 zákona o energetike a pravidiel a podmienok riadenia sústavy stanovených vyhláškou, špecifikovanou pod bodom [1] TP PMDS, ktoré sú súčasťou týchto TP PMDS.

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

Dispečerský poriadok vymedzuje základné práva a povinnosti všetkých úrovní dispečerského riadenia a pravidlá riadenia ES SR na zabezpečenie prevádzkovej bezpečnosti ES, ktoré sú rozpracované na podmienky PMDS v týchto TP PMDS. 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 nadradený dispečingu PMDS. **Dispečingy na vymedzenom území alebo na časti vymedzeného územia sú povinné spolupracovať.**

## 8.4 Plánovanie a príprava prevádzky DS 22 kV

Prípravy prevádzky na všetkých úrovniach dispečerského riadenia je súbor technicko-ekonomických a organizačných opatrení v oblasti, výroby, prenosu, distribúcie a spotreby elektriny, ktorých cieľom je zabezpečenie spoľahlivej a bezpečnej prevádzky ES, v súlade s platnými všeobecne záväznými právnymi predpismi, Technickými podmienkami jednotlivých subjektov v zmysle § 19 Zákona o energetike, záväzkami vyplývajúcimi z členstva v medzinárodných organizáciách, prevádzkových zmlúv uzatvorených medzi účastníkmi trhu s elektrinou.
Za vypracovanie jednotlivých etáp prípravy prevádzky sú zodpovední príslušní 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 Zákona o energetike spolupracovať so spracovateľom prípravy prevádzky poskytnutím potrebných údajov v rozsahu a termínoch stanovených v TP PPS. Jednotliví účastníci trhu s elektrinou si rozpracovávajú vo

svojej záväznej dokumentácii (Technické podmienky, prevádzkové inštrukcie apod.) prípravu prevádzky na podmienky svojej spoločnosti.
Etapy prípravy prevádzky sú:

- ročná príprava prevádzky,
- mesačná príprava prevádzky,
- týždenná príprava prevádzky,
- denná príprava prevádzky.

Príprava prevádzky zahŕňa spresnený plán prevádzky zariadení DS rešpektujúci plán údržby a odstávok týchto zariadení, plán prevádzky zariadení na výrobu elektriny, zariadení na uskladňovanie elektriny pripojených do DS, kontrolu 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 prípravy prevádzky ES sú všetci účastníci procesu prípravy prevádzky povinní poskytovať PRDS záväzné podkladové materiály týkajúce sa prípravy prevádzky silových zariadení DS, ako aj prípravy prevádzky zariadení na výrobu elektriny, zariadení na uskladňovanie 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 PMDS.**

Odsúhlasené výsledky každej etapy prípravy prevádzky sú záväzné pre všetkých prevádzkovateľov elektroenergetických zariadení pripojených do elektrizačnej sústavy SR a pre všetkých účastníkov trhu s elektrinou. Zmeny oproti takto odsúhlasenej príprave prevádzky môžu byť vykonané iba na základe požiadaviek účastníkov procesu prípravy 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) Zákona o energetike), 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 termínmi plánovaných odstávok zariadení na výrobu elektriny, zariadení na uskladňovanie elektriny na vymedzenom území

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

### Podmienky vypracovania MPP vo väzbe na konkrétne elektroenergetické zariadenie

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

Dispečerské riadenie PMDS vyžaduje predloženie schválených MPP pred pripojením elektrickej stanice do DS a aktualizáciu alebo vypracovanie nových MPP pri každej zásadnej technickej zmene v elektrickej stanici (ktorá má dopad na prevádzku DS PMDS).

Proces spracovania MPP sa člení na 2 etapy:

- Pripomienkovanie návrhu MPP - zahŕňa komunikáciu autora s posudzovateľom (za dispečerské riadenie PMDS) a končí sa vzájomnou akceptáciou výslednej verzie MPP minimálne 30 dní pred plánovaným pripojením elektroenergetického zariadenia,
- Predloženie výslednej papierovej verzie MPP a jej schválenie (podpísanie) vo viacerých rovnopisoch.

Ako praktický spôsob komunikácie v etapách posudzovania MPP sa osvedčila e-mailová komunikácia. MPP budú schválené a nadobudnú účinnosť len po obojstrannom odsúhlasení a podpísaní za prevádzkovateľa (alebo majiteľa) elektrickej stanice a na strane PMDS pracovníkov dispečerského riadenia PMDS.

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

### Operatívne riadenie DS

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

- priameho riadenia = bezprostredným vydávaním priamych hlasových príkazov pracovníkom riadených elektroenergetických zariadení alebo vydávaním povelov prostredníctvom diaľkového ovládania alebo riadenia,

- 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 nadriadeného dispečingu. Iba vo výnimočných 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 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 výnimočných prípadoch príprava prevádzky DS, s ohľadom na spoľahlivosť zapojenia dotknutej časti DS, na vyvedení 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 odsúhlasená prípravou prevádzky PS (SED).

Postup pri uvoľňovaní a opätovné uvádzanie elektroenergetických zariadení do prevádzky, terminológiu dispečerských príkazov a hlásení, pravidlá pre vykonávanie manipulácií (diaľkovo, z elektrických staníc), pravidlá evidencie prác 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 RDS.**

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

### Základné pravidlá riadenia DS v mimoriadnych situáciách

Z hľadiska prevádzky ES SR sú definované 4 základné stavy

- **Normálny stav ES SR** = synchrónna prevádzka, paralelné prepojenie s ostatnými elektrizačnými sústavami. Regulácia frekvencie a salda odovzdávaných výkonov sa riadia platnými pravidlami medzinárodnej spolupráce. V ES SR je dodržané spoľahlivostné kritérium N-1.

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

- **Núdzový stav** = sústava je oddelená alebo pracuje paralelne iba s časťou PS. Je rozdelená na asynchrónne časti s frekvenciou mimo toleranciu a nie je možné ich zregulovať na prevádzkové hodnoty. Synchrónna prevádzka sa obnovuje postupným spojovaním asynchrónnych častí a následným spojovaním so zahraničnými

ES. **Dispečer SED má v tejto situácii hlavnú a koordinačnú úlohu a všetci účastníci trhu, vrátane PMDS, sú povinní bezvýhradne rešpektovať jeho pokyny, vydané za účelom obnovenia normálneho stavu ES SR. Obnovenie normálneho stavu prevádzky má najvyššiu prioritu!!! V tomto prípade robí PPS opatrenia na predchádzanie stavom núdze a v prípade potreby vyhlasuje (až do odvolania) stav núdze.**

- **Black-out** = stav, kedy je ES SR alebo jej významná časť bez napätia. V tomto prípade vyhlasuje PPS (až do odvolania) stav núdze. Obnova prevádzky ES sa uskutočňuje podľa Plánu obnovy zo zariadení na výrobu elektriny, zabezpečujúcich štart z alebo zo susedných ES na základe zmlúv. **Dispečer SED má v tejto situácii hlavnú a koordinačnú úlohu a všetci účastníci trhu, vrátane PMDS, sú povinní bezvýhradne rešpektovať jeho pokyny, vydané za účelom obnovenia normálneho stavu ES SR. Obnovenie normálneho stavu prevádzky má najvyššiu prioritu.**

# 9. TECHNICKÉ PODMIENKY NA STANOVENIE POŽIADAVIEK NA ZBER A ODOVZDÁVANIE INFORMÁCIÍ PRE DISPEČERSKÉ RIADENIE RDS

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 ohrozujúce bezpečnosť a spoľahlivosť prevádzky elektrizačnej sústavy na vymedzenom území,
- poskytovať údaje prostredníctvom informačných a riadiacich systémov zaisťujúcich bezodstávkovú prevádzku a nepretržitý proces odovzdávania údajov v reálnom čase.

## 9.1 Automatizovaný systém dispečerského riadenia a telekomunikácie

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

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

### Bezpečnostné opatrenia pri výmene dát

- pri spojeniach medzi RIS dispečingom PMDS a riadiacimi systémami elektrických staníc sa musia prednostne 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 rozhraní 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, d) 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 sieťam.

### 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 dispečingov PMDS. 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,
- 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 zodpovedností a kompetencií 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 spoľahlivej prevádzky DS. Ide o tieto hlavné smery toku informácií:

- medzi dispečingom PDS a PPS (SED),
- medzi dispečingami PDS a susedných prevádzkovateľov distribučných sústav,
- medzi dispečingami PDS a Hydroenergetickým dispečingom (HED) Enel SE-VET,
- medzi dispečingami PDS a jednotlivými elektrickými stanicami (vlastnými, cudzími) v dispečerskom riadení PMDS,
- medzi dispečingami PDS a jednotlivými výrobcami elektriny, pripojenými priamo do DS 110 kV alebo 22 kV
- medzi dispečingami PDS a jednotlivými poskytovateľmi PpS pripojenými priamo do DS 110 kV alebo 22 kV ,
- 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:

- prenosové siete synchrónnej a plesiochronnej digitálnej hierarchie (SDH a PDH),
- rádioreléové trasy,
- optické a metalické káblové siete,
- telefónne ústredne,
- nf prenosové zariadenia,
- prenosové zariadenia pre prenos signálov ochrán,
- prenosové zariadenia pre automatizovaný systém zberu dát.

### Rozsah činnosti PDS

- prednostne zabezpečuje prevádzkové požiadavky dispečingov PDS na telekomunikačné služby a servis,
- údaje prenášané pre potreby riadenia DS na dispečingy PDS zabezpečuje po dvoch nezávislých prenosových cestách,
- 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,
- spojovacie cesty pre potreby riadenia DS na dispečingy PDS sú zriaďované ako pevné okruhy,
- zabezpečuje nepretržitý záznam telefonických prevádzkových hovorov dispečerskej služby z dispečerských pracovísk všetkých úrovní (tento záznam musí obsahovať časový údaj),
- zabezpečuje uschovanie záznamov minimálne jeden mesiac, ak v zázname nie je zaznamenaná porucha alebo iná závažná prevádzková udalosť,
- zabezpečuje uschovanie záznamov minimálne tri mesiace, ak v zázname je zaznamenaná porucha alebo iná závažná prevádzková udalosť (v prípade neuzavretia rozboru poruchy až do jej definitívneho uzavretia),
- zabezpečuje prevádzkové požiadavky pre ostatných užívateľov telekomunikačnej siete,
- zabezpečuje pravidelnú preventívnu údržbu na telekomunikačných zariadeniach,
- zabezpečuje zisťovanie a vyhodnocovanie kvality prevádzky a údržby telekomunikačnej siete.

### Súčinnosť PDS s inými organizáciami

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

Cudzí užívatelia telekomunikačnej siete DSPMDS pripájajú svoje telekomunikačné zariadenia a telekomunikačné siete k telekomunikačnej sieti DSPMDS len pri dodržaní odporúčaných telekomunikačných noriem a štandardov, ako i podmienok uvedených v týchto TP PMDS a po odsúhlasení DSPMDS.

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 zodpovední 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

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

## Požiadavky na bezpečnosť

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

# 10. TECHNICKÉ PODMIENKY NA STANOVENIE KRITÉRIÍ TECHNICKEJ BEZPEČNOSTI DS

## 10.1 Bezpečnosť pri práci na zariadeniach distribučnej sústavy

Pravidlá bezpečnosti práce na zariadeniach DS slúžia na zabezpečenie bezpečnosti práce v sústave, ktoré bude PMDS aplikovať takým spôsobom, aby boli splnené požiadavky Zákona o energetike a ďalších všeobecne záväzných právnych predpisov a podmienok v rámci povolenia ÚRSO na distribúciu elektrickej energie pre PMDSD.

Od užívateľov DS sa vyžaduje, aby dodržovali rovnaké pravidlá a normy pre zabezpečenie bezpečnosti práce pri výkone prác a skúšok v odbernom mieste medzi PMDS a užívateľom DS.

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

- výrobcov elektriny,
- prevádzkovateľov zariadení na uskladňovanie elektriny,
- ďalších PMDS, ktorí by boli pripojení k tejto MDS,
- odberateľov elektriny z napäťovej úrovne VN,
- všetkých ostatných, ktorých podľa uváženia určí PMDS.

### 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 PMDS a ostatní užívatelia DS uvedení v PPMDS.

Všeobecne sa bezpečnosť práce riadi príslušnou legislatívou, predovšetkým:

- zákonom NR SR č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- vyhláškou MPSVR SR č. 508/2009 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia,
- vyhláškou MPSVR SR č. 46/2010 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri lesnej práci a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností a na obsluhu niektorých technických zariadení.

### 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 PMDS aj užívateľ DS.

Táto dokumentácia bude zaznamenávať vykonané bezpečnostné opatrenia pri:

- vykonaní prác alebo skúšaní zariadení VN v DS a odberných miestach medzi DS a užívateľmi DS,
- odpojení alebo uzemnení inej sústavy,
- tam, kde je to účelné, si PMDS 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 TP PMDS.

## 10.2 Bezpečnosť pri riadení distribučnej sústavy

Zodpovednosť za riadenie časti sústavy sa určí po dohode medzi PMDS s užívateľom DS v súlade s Dispečerským poriadkom na riadenie elektrizačnej sústavy Slovenskej republiky a prevádzkovými inštrukciami PMDS. Tým sa zabezpečí, že iba jedna zmluvná strana bude vždy zodpovedná za určitú časť zariadenia alebo vybavenia.

### Dokumentácia

PMDS a užívatelia DS budú schváleným spôsobom PMDS dokumentovať všetky príslušné prevádzkové udalosti, ku ktorým došlo v DS v ktorejkoľvek sústave k nej 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 PMDS a príslušný užívateľ DS v čase stanovenom príslušnými predpismi, najmenej však jeden rok.

### Schémy sústavy

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

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

## 10.3 Bezpečnosť pri výstavbe

V súlade s príslušnými všeobecne záväznými právnymi predpismi a príslušným 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 upozornený na špecifické nebezpečenstvá stavby, a to už pred vstupom na stavenisko. Zahrnú 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 PMDS budú zástupcami vedenia a príslušného útvaru bezpečnosti práce PMDS 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.

## 10.5 Obmedzovanie spotreby v mimoriadnych situáciách

Prevádzkové predpisy pre DS sa týkajú opatrení na riadenie spotreby pri stavoch núdze alebo pri činnostiach bezprostredne brániacich jej vzniku, ktoré zabezpečuje PMDS alebo užívateľ DS s vlastnou sústavou pripojenou k DS podľa zákona č. 179/2011 Z. z. o hospodárskej mobilizácii a o zmene a doplnení zákona č. 387/2002 Z. z. o riadení štátu v krízových situáciách mimo času vojny a vojnového stavu v znení neskorších predpisov a vyhlášky MH SR č. 416/2012 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o postupe pri vyhlasovaní stavu núdze, o vyhlasovaní obmedzujúcich opatrení pri stavoch núdze a o opatreniach zameraných na odstránenie stavu núdze. Táto časť platí pre:

- zníženie odberu,
- znížením napätia,

- znížením odoberaného výkonu vybraných odberateľov v súlade s vyhláseným stupňom regulačného plánu,
- 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.
Cieľom je stanoviť postupy umožňujúce PMDS dosiahnuť zníženie spotreby za účelom zabránenia vzniku poruchy alebo preťaženia ktorejkoľvek časti elektrizačnej sústavy bez toho, aby došlo k neprípustnej diskriminácii jedného alebo skupiny odberateľov elektriny. PMDS sa pritom riadi vyhláškou o stave núdze, prevádzkovým poriadkom PS a ďalšími predpismi.

Táto časť platí pre PMDS a užívateľov DS. Neplatí pre dodávky z DS určené pre jadrové zdroje. Riadenie spotreby, ktorú vykonáva PMDS môže ovplyvniť PMDS pripojeného k tejto DS ako aj užívateľov PMDS.

#### Postup pri opatreniach stavu núdze

Opatrenia na zníženie odberu v rámci DS:
- PMDS môže na predchádzanie vzniku poruchy alebo preťaženia sústavy využívať prostriedky na zníženie odberu. Za použitie tohto opatrenia je zodpovedný PMDS,
- PMDS spracuje v zmysle vyhlášky MH SR č. 416/2012 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o postupe pri uplatňovaní obmedzujúcich opatrení pri stave núdze a o opatreniach zameraných na odstránenie stavu núdze v elektroenergetike a podľa pokynov DPPS plán obmedzovania spotreby.

Využitie príslušného stupňa regulačného plánu vyhlasuje a odvoláva DPPS, PMDS zabezpečuje jeho reguláciu v zmysle vyhlášky MH SR č. 416/2012 Z. z.

#### Automatické frekvenčné vypínanie podľa frekvenčného plánu

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

Frekvenčný plán spracováva DPPS v spolupráci s príslušným útvarom prípravy prevádzky PRDS.

Automatické vypínanie zaťaženia sa vykonáva pri poklese frekvencie pod 49,0 Hz. Počet stupňov, ich nastavenie a veľkosť vypínacieho zaťaženia určuje DPPS na základe výpočtov. V pásme 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 odpojovaného zaťaženia prihliada PMDS na bezpečnosť prevádzky zariadení a na riziko škôd spôsobených dotknutým užívateľom DS.

#### Informovanie užívateľov DS

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

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

### 10.6 Podmienky prevádzky distribučnej sústavy pri stave núdze

Táto časť TP PMDS určuje postupy používané po celkovom alebo čiastočnom odstavení DS.

PMDS je povinný vykonávať opatrenia a postupy vyplývajúce zo stavu núdze vzťahujúce sa ku jeho DS. Táto povinnosť vyplýva zo Zákona o energetike. Podrobnosti stanovuje Vyhláška MH SR č. 416/2012, ktorou sa

ustanovujú podrobnosti o postupe pri uplatňovaní obmedzujúcich opatrení pri stave núdze a o opatreniach zameraných na odstránenie stavu núdze v elektroenergetike.

Aktualizácia havarijných plánov sa vykonáva v zmysle zákona o energetike každoročne.

Opatrenia pre stav núdze sú koordinované s plánmi prevádzkovateľa PS, susedných DS a ďalších dôležitých partnerov. Obmedzujúce opatrenia v elektroenergetike sú uplatňované ako:

- plán obmedzovania spotreby,
- havarijný vypínací plán,
- frekvenčný vypínací plán.

## 10.7 Skúšky zariadení distribučnej sústavy

Táto časť TP PMDS 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 niektorej jej časti, v susediacich DS a v PS. Skúšky pri uvádzaní do prevádzky zariadenia, resp. opakované 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 distribúciu elektriny, zdroj alebo zariadenia a aby nemali negatívny vplyv na PMDS a užívateľov DS. Stanovuje postupy, podľa ktorých sa skúšky v DS pripravujú a hlásia.

Táto časť sa týka PMDS, užívateľov DS, odberateľov zo sústavy VN, výrobcov elektriny prevádzkovateľov zariadení na uskladňovanie elektriny a prevádzkovateľov miestnych DS.

Všeobecne platí, že skúška DS navrhnutá PMDS alebo užívateľom DS, ktorý je pripojený k DS a môže mať vplyv aj na PS, musí byť v súlade s TP PPS a TP PDS.

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

Problematika skúšok zariadení v DS je stanovená v PI o Vecnom a časovom pláne (VČP), ktorú vydáva útvar PRDS a ktorá je zverejnená na webovom sídle spoločnosti.

### Informácie o návrhu skúšok

Pokiaľ má PMDS alebo užívateľ DS úmysel vykonať skúšky svojej sústavy, ktorá bude alebo by mohla mať vplyv na cudzie sústavy, oznámi ju navrhovateľ PMDS 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

V zmysle Zákona o energetike je PMDS zodpovedný za udržanie spoľahlivej a bezpečnej prevádzky DS. Na zabezpečenie týchto úloh má PMDS okrem iného zabezpečiť plánovanie opráv a údržby zariadení, ich vykonávanie, vypracovanie plánu obrany proti šíreniu porúch a plánovať rozvoj DS podľa prognóz zaťaženia a výroby. Dôležitou úlohou v rámci plánovania rozvoja DS je aj posúdenie potrieb investovania do obnovy existujúcich zariadení DS. Rozvoj DS z tohto dôvodu priamo súvisí aj s témou obnovy DS vo väzbe na zabezpečenie bezpečnosti a spoľahlivosti prevádzky DS v budúcnosti.

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

Plánovanie rozvoja DS je nepretržitou činnosťou, ktorej výsledkom je zabezpečenie jej spoľahlivej prevádzky.
Z časového pohľadu sa vzhľadom na veľkosť DS plánovanie rozvoja DS delí na:

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

Dlhodobý rozvoj sústavy je plánovaný konceptuálne. Koncepcia dlhodobého rozvoja a obnovy zariadení DS je vytváraná na úrovni jednotlivých tried zariadení. Určuje spravidla rámcovo prerozdelenie finančných prostriedkov na rozvoj a obnovu DS do jednotlivých napäťových hladín.
Strednodobý a krátkodobý rozvoj sústavy nadväzuje na dlhodobý rozvoj a konkretizuje predovšetkým zámery rozvoja a obnovy sústavy na napäťovej hladine VN a NN.

### Väzby medzi DS a užívateľmi DS

Pri plánovaní rozvoja, najmä transformácií z DS do distribučnej sústavy nižších napätí, pri posudzovaní vyvedenia výkonu z nových zariadení na výrobu a uskladňovanie elektriny, ako aj pri riešení problémov lokálneho charakteru je nutná úzka spolupráca PMDS a užívateľov DS. Úzka spolupráca musí byť predovšetkým s držiteľmi povolení ÚRSO na výrobu a rozvod elektriny, ktorých sa sieťové výpočty dotýkajú v najširšej miere.

### Väzby medzi DS a PS

S rozvojom DS musí byť koordinovaný aj rozvoj nadväzujúcich DS. Cieľom je definovať optimálny rozvoja a obnova DS, tak aby zabezpečovala plnenie požiadaviek legislatívneho a normatívneho rámca.

# Technické podmienky prevádzkovateľa miestnej distribučnej sústavy

# Príloha č. 1

# Štandardy pripojenia zariadení k miestnej distribučnej sústave

# Obsah

**1. ÚVOD ..... 39**

**2. Štandardné spôsoby pripojenia ..... 40**

2.1 Sústava nízkeho napätia NN ..... 40
2.2 2.2 Sústava vysokého napätia VN ..... 40

**3. Elektrické prípojky ..... 41**

3.1 Základné členenie elektrických prípojok ..... 41
3.2 Začiatok elektrických prípojok ..... 41
3.3 Ukončenie elektrických prípojok ..... 41
3.4 Elektrické prípojky nízkeho napätia (NN) ..... 42
3.5 Elektrické prípojky vysokého napätia (VN) ..... 44

# 1. ÚVOD

V prílohe sú popísané prevedenia úprav alebo výstavby DS vyvolané požiadavkou žiadateľa na pripojenie nového miesta pripojenia do DS alebo zvýšenia maximálnej rezervovanej kapacity existujúceho miesta pripojenia do DS.

## 2. ŠTANDARDNÉ SPÔSOBY PRIPOJENIA

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

### 2.1 Sústava nízkeho napätia NN

Pripojenie z nadzemného vedenia NN

- rozšírenie nadzemného vedenia realizované rovnakým spôsobom (holé vodiče, izolované vodiče, závesné káblové vedenie) ako existujúce vedenia,
- elektrická prípojka realizovaná závesným káblom alebo podzemným vedením,
- ukončenie v skrini pre slučkové pripojenie alebo v skrini s jednou súpravou poistiek.

Pripojenie podzemným vedením NN

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

### 2.2 2.2 Sústava vysokého napätia VN

Pripojenie z nadzemného vedenia VN

- úprava nadzemného vedenia realizovaná rovnakým spôsobom ako existujúce vedenie,
- elektrická prípojka odbočujúca z existujúceho vedenia v mieste podperného bodu, zhotovená nadzemným alebo podzemným vedením,
- ukončenie v transformačnej stanici VN užívateľa DS.

Pripojenie z podzemného vedenia VN

- zaslučkovanie podzemného vedenia do transformačnej stanice VN užívateľa DS.

Pripojenie zo stanice VN

- zhotovenie jednej elektrickej prípojky z elektrickej stanice VN PMDS do transformačnej stanice VN užívateľa DS.

# 3. ELEKTRICKÉ PRÍPOJKY

Elektrická prípojka je určená na pripojenie elektroenergetických zariadení užívateľa DS.

Elektrická prípojka podľa Zákona o energetike môže byť súčasťou DS. Prevádzkovateľ DS má právo rozhodnúť o mieste a spôsobe napojenia žiadateľa.

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

## 3.1 Základné členenie elektrických prípojok

Elektrické prípojky sa podľa vyhotovenie delia na:

- elektrické prípojky zhotovené nadzemným vedením,
- elektrické prípojky zhotovené podzemným vedením,
- elektrické prípojky zhotovené kombináciou oboch spôsobov.

Elektrické prípojky sa podľa napätia delia na:

- elektrické prípojky nízkeho napätia (NN),
- elektrické prípojky vysokého napätia (VN),

## 3.2 Začiatok elektrických prípojok

Elektrická prípojka podľa Zákona o energetike začína odbočením elektrického vedenia od DS smerom k odberateľovi elektriny alebo je súčasťou distribučnej sústavy. Odbočením elektrického vedenia v elektrickej stanici je jeho odbočenie od spínacích a istiacich prvkov, prípadne od prípojníc. V ostatných prípadoch sa za odbočenie elektrického vedenia považuje jeho odbočenie od vzdušného alebo káblového vedenia.

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

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

V prípade podzemného vedenia je kábel súčasťou zariadenia DS. Odbočná spojka (akejkoľvek konštrukcie) je súčasťou elektrickej prípojky.

Zariadenie, ktoré je v priamom kontakte s rozvodným zariadením DS, podlieha schváleniu PMDS. Toto zariadenie musí byť kompatibilné s ostatnými zariadeniami DS.

## 3.3 Ukončenie elektrických prípojok

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

Hlavná domová poistková skriňa musí byť plombovateľná a s uzáverom pre rozvodné zariadenia.

Hlavná domová káblová skriňa musí byť plombovateľná a s uzáverom na kľúč pre rozvodné zariadenia.

Hlavná domová poistková skriňa aj hlavná domová káblová skriňa sú podľa Zákona o energetike súčasťou elektrickej prípojky a umiestňujú sa na trvale verejne prístupnom mieste, odsúhlasenom s PMDS tak, aby bol k nej umožnený prístup aj bez prítomnosti odberateľa elektriny.

Elektrická prípojka vysokého napätia sa končí pri nadzemnom vedení kotevnými izolátormi v elektrickej stanici užívateľa DS, pri podzemnom vedení káblovou koncovkou v stanici užívateľa DS; kotevné izolátory a káblové koncovky sú súčasťou elektrickej prípojky. Nosná konštrukcia, na ktorej sú kotevné izolátory upevnené, je súčasťou stanice.

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

## 3.4 Elektrické prípojky nízkeho napätia (NN)

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

Elektrické prípojky NN zhotovené nadzemným vedením

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

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

Elektrická prípojka musí byť zhotovená s plným počtom vodičov rozvodného zariadenia PMDS v mieste odbočenia elektrickej prípojky. Iba vo výnimočných prípadoch, odôvodnených charakterom malého odberu (predajné stánky, pútače, reklamné zariadenia a pod.), je možné vyhotoviť elektrickú prípojku s menším počtom vodičov. Minimálne prierezy vodičov pre nadzemné vedenia sú 16 $mm^2$ 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 vzdušných vedení je možné iba v extraviláne. Pri stavbe novej a rekonštrukcii existujúcej elektrickej prípojky musia byť uskutočnené dostupné technické opatrenia na zamedzenie neoprávnenému odberu elektriny. Prípojková skriňa (hlavná domová poistková skriňa) je súčasťou elektrickej prípojky. Umiestňuje sa podľa Zákona o energetike na verejne prístupnom mieste, odsúhlasenom s PMDS tak, aby bol k nej umožnený prístup aj bez prítomnosti užívateľa DS.

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

Vyhotovenie prípojok musí zodpovedať STN definovanej pod por. číslom [7] TP PMDS.

Elektrické prípojky NN zhotovené podzemným vedením

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

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

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

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

Prípojková skriňa musí byť uzamykateľná uzáverom odsúhlaseným PMDS.

Minimálne prierezy káblov sú 4 x16 $mm^2$ Al. Ak sa použije kábel s medenými vodičmi, je minimálny prierez o stupeň nižší.

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

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

Uloženie káblovej elektrickej prípojky musí byť v súlade s STN definovanej pod por. číslom [10] TP PMDS 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 nadzemným a čiastočne podzemným vedením

V odôvodniteľných prípadoch je možné zhotoviť elektrickú prípojku NN kombináciou nadzemného a podzemného vedenia.

<u>Prívodné vedenie NN</u>

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

- hlavné domové vedenie,
- odbočky k elektromerom,
- vedenie od elektromerov k podružným rozvádzačom alebo rozvodniciam,
- rozvod za podružnými rozvádzačmi.

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

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

V budovách najviac s tromi odbernými miestami, t. j. obvykle v rodinných domoch, nie je potrebné zhotovovať hlavné domové vedenie a odbočky k elektromerom je možné zhotoviť priamo z prípojkovej skrine. V budovách s

viacej ako tromi odbernými miestami sa buduje od prípojkovej skrine jedno alebo podľa potreby viacej domových vedení.

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

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

Odbočky k elektromerom môžu byť jednofázové alebo trojfázové. Prierez odbočiek k elektromerom sa volí s ohľadom na očakávané zaťaženie, minimálne 16 $mm^2$ Al alebo 6 $mm^2$ Cu a odbočky musia byť umiestnené a vyhotovené tak, aby sa sťažil neoprávnený odber, t. j. skrine, ktorými prechádzajú odbočky k elektromerom, musia byť upravené na zaplombovanie.

Odbočky od hlavného domového vedenia k elektromerom musia byť zhotovené a uložené tak, aby bolo možné vodiče bez stavebných zásahov vymeniť (napr. rúrky, káblové kanály, lišty, dutiny stavebných konštrukcií a pod.). Pre istenie odbočiek k elektromerom platia všeobecne platné technické normy. Pred elektromerom musí byť osadený hlavný istič s rovnakým počtom pólov, ako má elektromer fáz. Ističom je technické zariadenie umiestnené ako posledný istiaci prvok pred elektromerom zo strany napájania obmedzujúce maximálnu veľkosť odberu a zabezpečujúce vypnutie chráneného obvodu pri stanovenej úrovni nadprúdu a v stanovenom čase. Istič musí mať na štítku trvalým a nezameniteľným spôsobom uvedený menovitý prúd a charakteristiku a musí byť zaplombovateľný vrátane prípadne nastaviteľnej spúšte a výmenného modulu. Pri hlavnom ističi a prúdoch do 125 A na fázu (vrátane) je povolená charakteristika typu B, výnimočne C. Charakteristika ističa „B“ sa nevyžaduje u odberných miest spoločenstiev vlastníkov bytov resp. správcov bytov, slúžiacich na pripojenie výťahov v bytových domoch.

Pri prúdoch nad 125 A na fázu musí istič obsahovať nadprúdovú 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.
-

## 3.5 Elektrické prípojky vysokého napätia (VN)

Pri stanovení pripojovacích podmienok spracovávaných PMDS sa vychádza z použitej technológie v predpokladanom mieste pripojenia, z technológie elektroenergetického zariadenia, jeho významu a požiadaviek užívateľa DS na stupeň zaistenia distribúcie elektriny.

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

Elektrické prípojky VN zhotovené nadzemným vedením

Štandardne sa pripojenie užívateľa DS nadzemným vedením na úrovni VN rieši:

- jednou elektrickou prípojkou začínajúcou odbočením z kmeňového vedenia, pričom elektrická prípojka v tomto prípade končí spínacím prvkom VN, ktorý je v majetku PMDS.

Nadštandardne, v prípade osobitej požiadavky užívateľa DS na vyšší stupeň zabezpečenia distribúcie elektrickej energie, je pripojenie možné technicky riešiť:

- zaslučkovaním vzdušného vedenia do stanice užívateľa DS,
- dvoma alebo viacerými elektrickými prípojkami, pripojenými na rôzne vonkajšie vedenia VN alebo rôzne transformovne VVN/VN,

- kombináciou vyššie uvedených spôsobov.

Do každej elektrickej prípojky musí byť vložený vypínací prvok na odpojenie elektroenergetického zariadenia užívateľa DS (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 PMDS.

Elektrické prípojky sa spravidla istia iba v elektrických staniciach VN.

Použitá technológia musí byť kompatibilná s technológiou používanou PMDS. Elektrická prípojka musí byť zhotovená tak, aby spĺňala požiadavky podľa STN definovanej pod por. číslom [4] TP PMDS 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 podzemným vedením

Štandardne sa pripojenie užívateľa DS podzemným vedením na úrovni VN rieši:

- zaslučkovaním káblového vedenia do vstupných polí rozvodne VN užívateľa DS, v tomto prípade sú hranicou vlastníctva káblové koncovky VN distribučného vedenia,
- vyhotovením pripojenia z rozvádzača VN DS, ktorý tvorí v tomto prípade elektrickú prípojku.

Nadštandardne, v prípade osobitej požiadavky užívateľa DS na vyšší stupeň zabezpečenia distribúcie elektrickej energie, je technicky pripojenie možné riešiť dvomi alebo viacerými elektrickými prípojkami, pripojenými na rôzne káblové vedenia VN alebo transformovne VVN/VN.

Ochrana káblových vedení pred nadprúdom, skratom a pod. sa robí v napájacích elektrických staniciach v súlade napr. s STN 33 3051: 1992 Ochrany elektrických strojov a rozvodných zariadení. Vyhotovenie káblového vedenia musí zodpovedať STN definovanej pod por. č. [10] TP PMDS.

Všeobecne prípojka VN sa končí káblovými koncovkami v odberateľskej stanici užívateľa DS.

# Technické podmienky prevádzkovateľa miestnej distribučnej sústavy

# Príloha č. 2

# Kvalitatívne parametre elektrickej energie v miestnej distribučnej sústave

# Obsah

1. Úvod ..... 48
2. CHARAKTERISTIKY NAPÄTIA ELEKTRINY V DS NN, VN a VVN ..... 49
3. CHARAKTERISKTIKY SPÄTNÝCH VPLYVOV ZO STRANY UŽÍVATEĽA DS ..... 50
4. CHARAKTERISTIKY NAPÄTIA ELEKTRINY DODÁVANEJ DO DS ..... 51
5. SPÔSOBY HODNOTENIA PARAMTEROV KVALITY ELEKTRINY ..... 52

**Obsah**

# 1. ÚVOD

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

Uvedené charakteristiky sa nevzťahujú na mimoriadne prevádzkové podmienky vrátane:

- dočasného usporiadania napájania na zabezpečenie kontinuity distribúcie elektrickej energie užívateľom DS za stavu, ktorý vznikne dôsledkom poruchy, údržby a stavebných prác, alebo na minimalizáciu rozsahu a trvania výpadku napájania;
- prípadov, keď elektroenergetické zariadenie užívateľa DS nevyhovujú príslušným normám, technickým požiadavkám na pripojenie stanoveným PMDS, vrátane medzných hodnôt rušenia šíreného vedením;
- výnimočných situácii (mimoriadne poveternostné podmienky, prírodné katastrofy, cudzie zavinenia, nariadenia orgánov štátnej správy, vyššej moci a pri nedostatku výkonu spôsobeného vonkajšími okolnosťami).

Charakteristiky napätia, pre ktoré sú určené medzné hodnoty, sú charakterizované pretrvávajúcim javom, t. j. odchýlkami od menovitej hodnoty, ktoré sa vyskytujú trvalo v čase. Takýto jav sa vyskytuje hlavne z dôvodu charakteristiky zaťaženia, zmien zaťaženia, alebo z dôvodu nelineárnych záťaži.

Charakteristiky napätia, pre ktoré sú určené iba informatívne hodnoty, sú charakterizované napäťovými udalosťami, t. j. náhlymi a významnými odchýlkami od normálneho a vyžadovaného priebehu vlny. Napäťové udalosti sa zvyčajne vyskytujú z dôvodu nepredvídateľných okolností (napríklad porúch) alebo z vonkajších príčin (poveternostné podmienky, alebo činnosti vykonávané treťou stranou). Pre tieto charakteristiky nie sú určené medzné, ale iba indikačné hodnoty.

## 2. CHARAKTERISTIKY NAPÄTIA ELEKTRINY V DS NN, VN A VVN

Pre tieto napäťové hladiny jednotlivé charakteristiky napätia opisujúce kvalitu elektriny vychádzajú z STN definovanej pod por. č. [13] TP PMDS.

Technická norma definuje pre pretrvávajúce javy nasledujúce zaručované charakteristiky:

- frekvencia sústavy
- odchýlky napájacieho napätia
- rýchle zmeny napätia (jednotlivá rýchla zmena, miera vnemu blikania)
- nesymetria napájacieho napätia
- harmonické napätie
- medziharmonické napätia
- úroveň signálnych napätí v sieti

Charakteristiky iba s informatívnymi hodnotami:

- prerušenia napájacieho napätia
- poklesy/zvýšenia napájacieho napätia
- prechodné prepätia (vo všeobecnosti spôsobené bleskom, alebo v dôsledku spínania v sústave)
- iné javy

Požadovaná úroveň jednotlivých parametrov pre užívateľov DS je definovaná pre rozhranie zariadení DS a zariadenie užívateľa DS. Všetky zaručované charakteristiky napätia musia byť v súlade požiadavkou STN definovanej pod por. č. [13] TP PMDS.

Udalosti spojené s napätím (poklesy napätia, zvýšenia napätia a prerušenia napájania) sú z dôvodu svojej povahy veľmi nepredvídateľné a premenlivé v závislosti od miesta výskytu a času. STN definovaná pod por. č. [13] TP PMDS uvádza iba indikatívne hodnoty pre tieto charakteristiky.

Ďalšie charakteristiky napätia v DS sú uvedené v Prílohe č. 2 ku Technickým podmienkam nadradenej distribučnej sústavy ZSDIS, do ktorej je MDS pripojená.

## 3. CHARAKTERISKTIKY SPÄTNÝCH VPLYVOV ZO STRANY UŽÍVATEĽA DS

Najvyššie úrovne spätných vplyvov na DS zo strany užívateľa DS sú spravidla definované nasledovne:

**Relatívna zmena efektívnej hodnoty napätia:**
ΔUmax ≤ 2 % Un pre VVN a VN
ΔUmax ≤ 3 % Un pre NN

**Miera vnímania blikania (tzv. fliker) - príspevok zo strany užívateľa DS:**
Dlhodobá miera vnímania blikania Plt ≤ 0,5 pre VN a NN
Krátkodobá miera vnímania blikania Pst ≤ 0,8 pre VN a NN

Pre napäťovú úroveň VVN je úroveň spätných vplyvov určená podľa charakteru sústavy v mieste pripojenia a zariadenia užívateľa DS, najvyššia prípustná hodnota príspevku užívateľa DS k musí byť Plt ≤ 0,6.

**Miera napäťovej nesymetrie - príspevok zo strany užívateľa DS:**
Jej najvyššia úroveň môže zo strany užívateľa DS dosiahnuť 0,7 % (= najvyššia úroveň stredných desaťminútových efektívnych hodnôt spätnej zložky voči súslednej zložke napätia) pre napäťové úrovne VN a NN. Miera nesymetrie napätia na úrovni VVN je zvolená s ohľadom na charakter sústavy a zariadení užívateľa DS v danom mieste, jej najvyššia hodnota však nesmie prekročiť 1,5 %.

**Úroveň harmonických zložiek napätia a prúdu:**
Príspevok zariadenia užívateľa DS k celkovému činiteľu harmonického skreslenia napätia môže dosiahnuť hodnoty max. 2,5 %.

Úrovne prúdov vyšších harmonických emitovaných zariadením užívateľa DS môžu dosiahnuť v sústave maximálne hodnoty dané vzťahom:

$I_{harm} \leq I_Z * k_{harm} * \sqrt{(S_{k3}" / S_Z)}$,

kde $I_{harm}$ je prúd príslušnej harmonickej, Iz je celkový prúd zariadenia, $S_{k3}"$ je trojfázový skratový výkon v mieste pripojenia zariadenia do DS a $S_Z$ je celkový výkon zariadenia. Hodnoty maximálneho príspevku zo strany užívateľa DS k jednotlivým harmonickým zložkám napätia a parameter $k_{harm}$ sa nachádzajú v nasledujúcej tabuľke:

| **Hodnoty maximálneho príspevku zo strany užívateľa DS** | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rád | 3 | 5 | 7 | 11 | 13 | 17 | 19 | Celkom |
| Uharm. /%/ | 1,25 | 1,5 | 1,25 | 0,9 | 0,75 | 0,5 | 0,45 | 2,5 |
| kharm /-/ | 0,006 | 0,015 | 0,010 | 0,005 | 0,004 | 0,002 | 0,0015 | - |

Pri špecifických druhoch usmerňovačov, striedačov, a pod. s predpokladom vyšších spätných vplyvov, alebo už zaznamenanou úrovňou vyšších vplyvov má PMDS právo definovať širší rozsah parametrov, alebo prísnejšie limity pre úroveň harmonických.

## 4. CHARAKTERISTIKY NAPÄTIA ELEKTRINY DODÁVANEJ DO DS

Pre elektrinu dodávanú do DS zariadeniami na výrobu elektriny a/alebo zariadeniami na uskladňovanie elektriny platia v mieste pripojenia užívateľa DS parametre kvality uvedené v Prílohe č. 4 TP PMDS.

## 5. SPÔSOBY HODNOTENIA PARAMTEROV KVALITY ELEKTRINY

Pri meraní a vyhodnocovaní charakteristík napätia sa vychádza z postupov definovaných v platných STN definovaných pod por. č. [13], [22] a [23] TP PMDS, kde sú taktiež definované i požiadavky na vlastnosti meracích súprav, ktoré zaručujú opakovateľnosť meraní.

Pri meraní charakteristík napätia je potrebné merať a vyhodnocovať tie napätia, na ktoré sú pripojované zariadenia užívateľov DS, t. j. že vo štvorvodičových NN sústavách je potrebné vyhodnocovať napätia medzi fázami a stredným vodičom a taktiež združené napätie medzi fázami. V sústavách VN a VVN sa vyhodnocuje iba združené napätie.

Charakteristiky napätia s indikatívnymi hodnotami sa sledujú a vyhodnocujú podľa normou určených očakávaných hodnôt.

# Technické podmienky prevádzkovateľa miestnej distribučnej sústavy

# Príloha č. 3 - Fakturačné meranie

# Obsah

**1. Úvod ..... 55**

**2. VŠEOBECNÉ POŽIADAVKY ..... 56**

2.1 Merací bod, meracie miesto, meracie zariadenie ..... 56
2.2 Zvláštne požiadavky na fakturačné meranie ..... 56
2.3 Vymedzenie povinností PMDS a užívateľov DS ..... 56
2.4 Merací a vyhodnocovací interval ..... 57
2.5 Stredná hodnota výkonu ..... 57
2.6 Značenie smeru toku energie ..... 57

**3. TECHNICKÉ POŽIADAVKY ..... 58**

3.1 Druhy merania ..... 58
3.2 Druhy meracích zariadení ..... 58
3.3 Vybavenie meracích miest ..... 58
3.4 Triedy presnosti ..... 58
3.5 Meracie a tarifné funkcie ..... 59
3.6 Ovládanie taríf registrov ..... 59
3.7 Prevádzkovanie meracieho zariadenia ..... 59
3.8 Kontrolné (porovnávacie) meranie ..... 59
3.9 Zabezpečenie surových dát ..... 59
3.10 Identifikácia meraných dát ..... 59
3.11 Odpočet a poskytovanie dát ..... 59
3.12 Poskytovanie náhradných hodnôt ..... 60

**4. ÚDRŽBA A ODPOČTY MERACIEHO ZARIADENIA ..... 61**

4.1 Úvod ..... 61
4.2 Údržba meracieho zariadenia ..... 61
4.3 Overovanie meracieho zariadenia ..... 61
4.4 Zmeny typu a parametrov meracieho zariadenia ..... 61
4.5 Odpočty meracieho zariadenia ..... 61
4.6 Preskúšanie meracieho zariadenia na žiadosť užívateľa DS ..... 61

# 1. ÚVOD

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

# 2. VŠEOBECNÉ POŽIADAVKY

## 2.1 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 registračných prístrojov alebo pomocou výpočtovej techniky sú priraďované tzv. virtuálne meracie body.

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

**Meracie zariadenie** pozostáva z meracích transformátorov, elektromerov a registračných 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 zariadeniach na výrobu, zariadeniach na uskladňovanie elektriny elektriny sa nedá vždy vystačiť s jedným meracím miestom. Takéto odberné miesto, stanice alebo odovzdávacie miesto sú potom zložené z viacerých meracích miest, tzn. že pozostáva z viacerých meracích zariadení. Celková odobratá alebo dodaná elektrina v takomto odbernom alebo odovzdávacom mieste sa stanovuje ako fyzický alebo logický súčet jednotlivých meracích miest. Fyzickým súčtom sa rozumie prevažne HW riešenie s použitím registračného (súčtového) prístroja, na ktorého vstupy sú pripojené jednotlivé meracie zariadenia z príslušných meracích miest. Logickým súčtom sa rozumie SW riešenie spravidla v sídle PMDS s využitím výpočtovej techniky.

## 2.2 Zvláštne požiadavky na fakturačné meranie

Elektromery a meracie transformátory prúdu a napätia majú výnimočné postavenie voči ostatným prístrojom meracích zariadení. Ide o tzv. určené meradlá a vzťahuje sa na ne zákon č. 157/2018 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. V praxi to znamená, že ako elektromer a merací transformátor musí byť pri fakturačnom meraní použitý (uvedený do prevádzky) taký prístroj, ktorý má pridelenú značku schváleného typu, je overený a označený platnou overovacou značkou alebo spĺňa technické požiadavky nových meradiel uvádzaných do prevádzky.

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

Odber alebo dodávka s poškodenou alebo odstránenou overovacou značkou alebo s poškodenou montážnou plombou alebo inak poškodenými ochranami meracieho pristroja alebo nezabezpečenie nemeraných častí odberného elektrického zariadenia proti neoprávnenému odberu je v zmysle Zákona o energetike 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 PMDS.

## 2.3 Vymedzenie povinností PMDS a užívateľov DS

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

- Montáž, príp. výmenu meracích transformátorov na odbernom alebo odovzdávacom mieste s polopriamym meraním za schválené typy, s platným overením a technickými parametrami stanovenými príslušnou PMDS. Vyhotovenie, technické parametre meracích jadier, primárne a sekundárne menovité

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

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

## 2.4 Merací a vyhodnocovací interval

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

## 2.5 Stredná hodnota výkonu

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

## 2.6 Značenie smeru toku energie

Odoberaná činná alebo jalová energia v danom meracom bode je označená ako kladná (+), t.j. tok energie od PMDS k užívateľovi DS. Dodávaná činná alebo jalová energia je označená ako záporná (-), t.j. tok energie od užívateľa DS k PMDS.
Jalová energia je označená ako kladná, keď pre fázový uhol medzi prúdom a napätím platí: $0º < \phi < 180º$. Jalová energia je označená ako záporná, keď pre fázový uhol medzi prúdom a napätím platí: $180º < \phi < 360º$.

## 3. TECHNICKÉ POŽIADAVKY

Popri všeobecných povinnostiach musí meracie zariadenie spĺňať aj ďalšie minimálne technické požiadavky. V zásade platí, že meracie zariadenie sa umiestňuje na odberné alebo odovzdávacie miesto užívateľa DS, čo najbližšie k deliacemu miestu s PMDS. Druh meracieho zariadenia, spôsob jeho inštalácie a umiestnenia sú pre jednotlivé prípady uvedené v štandardoch PMDS. Minimálne požiadavky na meracie zariadenie stanovuje PMDS v súlade s týmito pravidlami. Projektová dokumentácia určuje riešenie a spôsob umiestnenia meracieho zariadenia. Pri meraniach typu A a B musí byť odsúhlasená PMDS a spôsob umiestnenia musí byť uvedený v zmluve o pripojení.

### 3.1 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 sústave NN používajú len prúdové meracie transformátory. Pri nepriamom meraní v sústave 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 hľadiska hodnoty a uhlu na sekundárne veličiny. Pomer medzi primárnymi veličinami a sekundárnymi veličinami vyjadruje prevod meracieho transformátora (prevodový pomer). Elektromer použitý na polopriame meranie môže byť skonštruovaný alebo 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 PMDS.

### 3.2 Druhy meracích zariadení

Na meranie množstva elektriny (elektrickej práce a stredných hodnôt výkonu) sa používajú nasledujúce spôsoby merania:

- meranie typu A (priebehové meranie elektriny s denným diaľkovým odpočtom údajov)
- meranie typu B (priebehové merania elektriny bez diaľkového odpočtu údajov)
- meranie typu C (registrové meranie elektriny)

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

Diaľkový odpočet s prenosom nameraných dát do odpočtovej centrály, odpočet pomocou ručného terminálu a ručný odpočet zaisťuje a konkrétny spôsob odpočtu určuje PMDS.

### 3.3 Vybavenie meracích miest

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

### 3.4 Triedy presnosti

Triedy presnosti sú definované v hlavnom dokumente TP PMDS.

## 3.5 Meracie a tarifné funkcie

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

## 3.6 Ovládanie taríf registrov

Na ovládanie jednotlivých taríf registrov (číselníkov) elektromerov (prepínanie sadzieb) sa používajú najmä elektromery s integrovaným sadzbovým spínačom, príp. iné technické prostriedky v internom alebo samostatnom vyhotovení.

## 3.7 Prevádzkovanie meracieho zariadenia

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

## 3.8 Kontrolné (porovnávacie) meranie

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

## 3.9 Zabezpečenie surových dát

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

## 3.10 Identifikácia meraných dát

Hlavne kvôli ďalšiemu odovzdávaniu dát sa musia namerané dáta označiť jednoznačným a úplným spôsobom a teda prídavným informačným statusom (stavom). Obvykle sú rozlišované nasledujúce status informácie : “pravdivá hodnota” – bez označenia, “náhradná hodnota”, “predbežná hodnota”, “skreslená hodnota“, “chýbajúca hodnota“. Ak je napr. chýbajúca hodnota nahradená náhradnou hodnotou, zmení sa zodpovedajúcim spôsobom status. Pri súčtoch alebo odpočítavaniach sa status automaticky ďalej mení vo výsledku. Ak existuje viac stavových informácií je automaticky pripojený status informácie s najvážnejším dopadom

## 3.11 Odpočet a poskytovanie dát

Odpočet je technický a organizačný postup, pri ktorom sa účtovné dáta zbierajú priamo na mieste vizuálnym spôsobom alebo sa získajú automatizovane pomocou technického dátového zariadenia a to buď priamo na mieste alebo diaľkovo. Odpočet a poskytovanie dát sa odporúča dohodnúť zmluvne. Spôsob odpočtu určuje

PMDS. Pri zmene dodávateľa (obchodníka) sa odporúča 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.

## 3.12 Poskytovanie náhradných hodnôt

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

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

Pri užívateľoch DS s priebehovým meraním (typ A a typ B) sa pri tvorbe náhradných hodnôt odporúčajú nasledujúce spôsoby:

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

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

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

# 4. ÚDRŽBA A ODPOČTY MERACIEHO ZARIADENIA

## 4.1 Úvod

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

## 4.2 Údržba meracieho zariadenia

Údržbu a diagnostiku porúch meracieho zariadenia okrem meracích transformátorov zaisťuje PMDS. PMDS zaisťuje pre eventuálne potrebnú výmenu elektromer, registračný prístroj a komunikačné zariadenie (modem). Užívateľ DS na základe pokynov alebo so súhlasom prevádzkovateľa DS zaisťuje pri poruche alebo rekonštrukcii pristroja výmenu ďalších častí meracieho zariadenia a údržbu meracích transformátorov vrátane ich prípadnej výmeny. Závady na meracom zariadení musia byť odstránené v čo najkratšom termíne.

## 4.3 Overovanie meracieho zariadenia

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

## 4.4 Zmeny typu a parametrov meracieho zariadenia

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

## 4.5 Odpočty meracieho zariadenia

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

## 4.6 Preskúšanie meracieho zariadenia na žiadosť užívateľa DS

Užívateľ DS má právo nechať preskúšať meracie zariadenie. Podrobnosti stanovuje príslušný prevádzkový predpis PMDS. Prevádzkovateľ DS je povinný na základe písomnej žiadosti do 30 dní od jej doručenia vymeniť meracie zariadenie alebo zaistiť overenie správnosti merania.

Pokiaľ je na meracom zariadení užívateľa DS zistená závada, hradí náklady spojené s jeho preskúšaním, overením správnosti merania a prípadne inú opravu alebo výmenu vlastník tej časti meracieho zariadenia, na ktorej bola zistená závada. Pokiaľ nie je zistená závada, hradí náklady na preskúšanie alebo overenie správnosti merania ten, kto písomne požiadal o preskúšanie meracieho zariadenia a o overenie správnosti merania.

# Technické podmienky prevádzkovateľa miestnej distribučnej sústavy

## Príloha č. 4

## Pravidlá pre paralelnú prevádzku zariadení na výrobu elektriny a zariadení na uskladňovanie elektriny s miestnou distribučnou sústavou

# Obsah

**1. ÚČEL A ROZSAH PLATNOSTI ..... 66**

**2. ZÁKLADNÉ POJMY A SKRATKY ..... 67**

2.1 Základné pojmy a definície ..... 67
2.2 Použité skratky ..... 69

**3. ROZSAH PLATNOSTI ..... 71**

**4. PRIHLASOVACÍ PROCES ..... 72**

**5. VŠEOBECNE ..... 73**

**6. PRIPOJENIE K DISTRIBUČNEJ SÚSTAVE ..... 74**

6.1 Výkonové limity pripojenia zdrojov a zariadení na uskladňovanie elektriny do DS..... 75
6.2 Štandardný spôsob pripojenia do sústavy NN ..... 75
6.3 Štandardný spôsob pripojenia do sústavy VN ..... 76
6.4 Pripojenie zdroja a zariadenia na uskladňovanie elektriny do distribučného vedenia VN 76
6.5 Ďalšie všeobecné požiadavky pre pripojenie výrobní a zariadení na uskladňovanie elektriny ..... 76

**7. ELEKTROMERY, MERACIE A RIADIACE ZARIADENIA ..... 77**

7.1 Požiadavky na kooperáciu s riadiacimi a informačnými systémami ..... 77

**8. SPÍNACIE ZARIADENIA..... 77**

8.1 Rozpojovacie miesto RM (trvale prístupné spínacie zariadenie): ..... 77
8.2 Hlavné rozpojovacie miesto (HRM) ..... 78

**9. OCHRANY ..... 79**

9.1 Požadované nastavenie ochrán pôsobiacich na HRM ..... 79

**10. Chovanie výrobní v sieti ..... 81**

10.1 Požiadavky na prevádzku resp. prístrojové vybavenie zdrojov typu A, B, C a D ..... 81
10.1.1 Frekvenčná stabilita zdrojov – požiadavka na typ A, B, C, D ..... 81
10.1.2 Rýchlosť zmeny frekvencie (RoCoF) – požiadavka na typ A, B, C, D ..... 81
10.1.3 Aktivácia zníženia činného výkonu pri nadfrekvencii (LFSM-O) – požiadavka na typ A, B, C, D ..... 82
10.1.4 Prípustné zníženie činného výkonu pri klesajúcej frekvencií – požiadavka na typ A, B, C, D 82
10.1.5 Schopnosť automatického pripojenia po plánovanom odpojení – požiadavka na typ A, B, C82
10.1.6 Schopnosť prevádzky počas skratu – požiadavka na typ B, C..... 83
10.1.7 Schopnosť automatického pripojenia po poruche v sústave – požiadavka na typ B, C, D 84
10.1.8 Výmena informácii – požiadavka na typ B, C, D ..... 84
10.1.9 Lehota na prispôsobenie nastavenej hodnoty činného výkonu – požiadavka na typ C, D 84
10.1.10 Aktivácia zvýšenia činného výkonu pri podfrekvencii (LFSM-U) – požiadavka na typ C, D 85

10.1.11 Odozva činného výkonu pri zmene frekvencie FSM – požiadavka na typ C, D . 85
10.1.12 Riadenie obnovy frekvencie (SRV) – požiadavka na typ C, D ..... 85
10.1.13 Monitorovanie odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie – požiadavka na typ C, D 85
10.1.14 Štart z tmy – požiadavka na typ C, D ..... 85
10.1.15 Ostrovná prevádzka – požiadavka na typ C, D..... 86
10.1.16 Rýchla resynchronizácia/prechod na vlastnú spotrebu – požiadavka na typ C, D 86
10.1.17 Strata uhlovej stability – požiadavka na typ C, D..... 86
10.1.18 Prístrojové vybavenie / tlmenie výkonových oscilácií – požiadavka na typ C, D86
10.1.19 Simulačné modely – požiadavka na typ C, D ..... 86
10.1.20 Rýchlosť zmeny činného výkonu – požiadavka na typ C, D ..... 87
10.1.21 Napäťové rozsahy – požiadavka na typ D..... 87
10.1.22 Schopnosť prevádzky počas skratu – požiadavka na typ D ..... 88
10.1.23 Nastavenie synchronizačných zariadení – požiadavka na typ D..... 89
10.1.24 Obnova činného výkonu po poruche – požiadavka na synchrónne jednotky typ B,C, D 89
10.1.25 Požiadavky na jalový výkon pre synchrónne jednotky typu C, D ..... 89
10.1.26 Požiadavky na stabilizačnú spätnú väzbu poruche – požiadavka na synchrónne jednotky typ D ..... 90
10.1.27 Obnova činného výkonu po poruche – požiadavka na nesynchrónne jednotky typ B,C, D 90
10.1.28 Požiadavky na jalový výkon pre nesynchrónne jednotky typu C, D ..... 90
10.1.29 Uprednostnenie príspevku činného alebo jalového výkonu – požiadavka nesynchrónne jednotky na typ C, D ..... 91
10.1.30 Tlmenie výkonových oscilácií – požiadavka nesynchrónne jednotky na typ C, D 91
10.2 Riadenie jalového výkonu v závislosti na prevádzkových podmienkach, požiadavky na jalový výkon zdrojov ..... 92
10.3 Kompenzácia jalového výkonu..... 93
**11. PODMIENKY PRE PRIPOJENIE .....94**
11.1 Zvýšené napätie ..... 94
11.2 Nesymetria napätia v sústavách NN ..... 96
11.3 Zmeny napätia pri spínaní..... 96
11.4 Pripojovanie synchrónnych generátorov ..... 97
11.5 Pripojovanie asynchrónnych generátorov ..... 98
11.6 Pripojovanie zdrojov so striedačmi, meničmi frekvencie ..... 98
11.7 Pripájanie zdrojov do sústavy VVN ..... 98
11.8 Podmienky inštalácie a minimálnych funkcionalít zariadenia na riadenie výkonu zariadení na výrobu elektriny alebo zariadení na uskladňovanie elektriny pri flexibilnom pripojení a podmienky certifikácie takého zariadenia na riadenie výkonu. ..... 98
**12. SPÄTNÉ VPLYVY NA DISTRIBUČNÚ SÚSTAVU .....99**
12.1 Zmena napätia ..... 99
12.2 Fliker – dlhodobý fliker ..... 99
12.3 Prúdy harmonických ..... 100
**13. UVEDENIE ZDROJA DO PREVÁDZKY .....104**

**14. PREVÁDZKOVANIE ZDROJA ..... 105**

**15. PRÍKLADY PRIPOJENIA ZDROJOV ..... 107**

## 1. ÚČEL A ROZSAH PLATNOSTI

Technické podmienky uvedené v tejto prílohe platia pre všetky zariadenia na výrobu elektriny a zariadenia na uskladňovanie elektriny, ktoré majú byť pripojené a prevádzkované paralelne s DS na vymedzenom území Letisko M. R. Štefánika – Airport Bratislava, a.s. (BTS). Podmienky je potrebné použiť pri všetkých nových stavbách ako aj rekonštrukciách, zvyšovaní alebo znižovaní celkového inštalovaného alebo dosiahnuteľného výkonu už existujúcich zariadení na výrobu elektriny a zariadení na uskladňovanie elektriny. Na zariadenia na uskladňovanie elektriny sa v režime ich vybíjania, t.j. v režime dodávky elektriny do DS, alebo dodávky do elektroenergetického zariadenia užívateľa DS, uplatňujú technické podmienky pre zariadenie na výrobu elektriny v celom rozsahu.

# 2. ZÁKLADNÉ POJMY A SKRATKY

## 2.1 Základné pojmy a definície

### Celkový inštalovaný elektrický výkon zariadenia na výrobu elektriny

Celkový inštalovaný elektrický výkon zariadenia na výrobu elektriny je štítkový údaj zariadenia na výrobu elektriny uvedený výrobcom zariadenia na výrobu elektriny, ktorého hodnota je uvedená výrobcom zariadenia na výrobu elektriny na štítku zariadenia na výrobu elektriny a v dokumentácii zariadenia na výrobu elektriny vydanej výrobcom zariadenia na výrobu elektriny.

Pri zariadení na výrobu elektriny s točivými generátormi je celkovým inštalovaným výkonom zariadenia na výrobu elektriny súčet inštalovaných výkonov generátorov.

Pri zariadení na výrobu elektriny využívajúcom ako zdroj slnečnú energiu je celkovým inštalovaným výkonom zariadenia na výrobu elektriny súčet menovitých výkonov striedačov na strane striedavého napätia.

### Celkový inštalovaný elektrický výkon zariadenia na uskladňovanie elektriny

Celkový inštalovaný elektrický výkon zariadenia na uskladňovanie elektriny je štítkový údaj zariadenia na uskladňovanie elektriny uvedený na striedači a/alebo zariadení na uskladňovanie elektriny na striedavej strane napätia (v prípade viacerých striedačov a/alebo zariadení je celkový inštalovaný elektrický výkon zariadenia na uskladňovanie elektriny daný súčtom štítkových údajov jednotlivých striedačov a/alebo zariadení).

### Fliker

Subjektívny vnem zmeny svetelného toku.

### Generátor

Časť výrobného bloku vrátane striedača (napr. v prípade fotovoltickej elektrárne), ale bez kondenzátorov, pokiaľ sú použité ku kompenzácii účinníka, kde dochádza k výrobe el. energie. Za súčasť generátora sa nepovažuje transformátor, prispôsobujúci napätie generátora napätiu sústavy. Za inštalovaný výkon generátora sa považuje výkon uvedený na štítku a v typovom liste generátora resp. celého sústrojenstva vydaný jeho výrobcom pri menovitom napätí.
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 sekvenciou) celú výrobnú časť výrobne (všetky generátory) od distribučnej sústavy.

### Kompenzačné zariadenie

Zariadenie pre kompenzáciu účinníka alebo riadenie jalovej energie.

### Harmonické

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

### LZE

Lokálny zdroj elektriny definovaný v zmysle zákona č. 309/2009 Z. z.

### Miesto pripojenia

Miesto pripojenia je miesto styku medzi DS a zariadením užívateľa DS, kde elektrina do DS vstupuje alebo z nej vystupuje. Miesto pripojenia tvorí spravidla majetkové rozhranie (deliace miesto) medzi zariadením PMDS a zariadením užívateľa DS.

## Medziharmonické

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

## MZE

Malý zdroj elektriny definovaný v zmysle 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.

## OZ

Zapnutie obvodu vypínača spojeného s časťou sústavy, v ktorej je porucha, automatickým zariadením po časovom intervale, umožňujúcim, aby z tejto časti sústavy prechodná porucha bola odstránená.

## Spoločný napájací bod

Najbližšie miesto DS, do ktorého je vyvedený výkon užívateľa DS, ku ktorému sú pripojení, alebo ku ktorému môžu byť pripojení ďalší užívatelia DS.

## Striedač

Striedač je zariadenie na premenu jednosmerného prúdu na striedavý prúd a opačne. Za inštalovaný výkon striedača sa považuje výkon uvedený na štítku a v typovom liste striedača vydaného jeho výrobcom vzťahujúci sa na stranu striedavého napätia, ktorou sa striedač pripája smerom k distribučnej sústave pri menovitom napätí. Pre účely tohto dokumentu je pojem striedač rovnocenný legislatívou používanému pojmu menič.

## Striedače riadené vlastnou frekvenciou

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

## Striedače riadené sústavou

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

## Umiestnenie zariadenia na výrobu elektriny

Umiestnením zariadenia na výrobu elektriny pre účely pripojenia do DS sa ďalej rozumie miesto (pozemok, areál alebo plocha, na ktorom sú umiestnené stavebné a technologické časti zariadenia na výrobu elektriny) jedného užívateľa DS, ktoré tvorí samostatne priestorovo alebo územne uzatvorený trvalo elektricky prepojený celok, a ktoré je vybavené určeným meradlom.

## Umiestnenie zariadenia na uskladňovanie elektriny

Umiestnením zariadenia na uskladňovanie elektriny pre účely pripojenia do DS sa ďalej rozumie miesto (pozemok, areál alebo plocha, na ktorom sú umiestnené stavebné a technologické časti zariadenia na uskladňovanie elektriny) jedného užívateľa DS, ktoré tvorí samostatne priestorovo alebo územne uzatvorený trvalo elektricky prepojený celok, a ktoré je vybavené určeným meradlom.

## 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 priamo s distribučnou sústavou v spoločnom napájacom bode. Vzorce resp. nižšie uvádzané matematické vzťahy, ktoré sa týkajú jedného bloku výrobne obsahujú index „E“.

## Zdroj, Výrobňa

V zmysle zákona o energetike, zariadenie na výrobu elektriny, ktoré slúži na premenu rôznych zdrojov energie na elektrinu; zahrňuje stavebnú časť a technologické zariadenie. Zdroj predstavuje časť zariadenia užívateľa DS, v ktorej sa nachádza jeden alebo viacero generátorov resp. striedačov a/alebo zariadení na uskladňovanie elektriny, vrátane všetkých zariadení potrebných na ich prevádzku. Vzorce resp. nižšie uvádzané matematické vzťahy, ktoré sa týkajú výrobne, obsahujú index „A“.

## 2.2 Použité skratky

**$S_{kv}$** skratový výkon v spoločnom napájacom bode (pre presný výpočet $S_{kV}$ viď STN definovaná pod por. č. [24] TP PMDS)

**k** fázový uhol skratovej impedancie

**$U_n$** menovité napätie sústavy

**$P_{lt}$, $A_{lt}$** dlhodobá miera vnemu flikru, činiteľ dlhodobého rušenia flikrom podľa STN definovaných pod por. č. [24]a [11];
miera vnemu flikru Plt v časovom intervale dlhom (lt = long time) 2 h
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 $A_{lt} = P_{lt}^3$.

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

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

**$S_A$** menovitý zdanlivý výkon výrobne

**$S_{Amax}$** maximálny zdanlivý výkon výrobne

**$S_{nE}$** menovitý zdanlivý výkon výrobného bloku

**$S_{nG}$** menovitý zdanlivý výkon generátora

$\phi_i$ fázový uhol prúdu vlastného zdroja

**cos** $\phi$ kosínus fázového uhlu medzi základnou harmonickou napätia a prúdu

**λ** účinník – podiel činného výkonu P a zdanlivého výkonu S

**k** pomer medzi rozbehovým, popr. zapínacím prúdom a menovitým prúdom generátora

**$I_a$** rozbehový prúd

**$I_r$** prúd, na ktorý je zdroj dimenzovaný (obvykle menovitý prúd In)

**$k_k$**[1] skratový pomer, pomer medzi $S_{kV}$ a maximálnym zdanlivým výkonom výrobne $S_{rAmax}$

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

## 3. ROZSAH PLATNOSTI

Tieto pravidlá platia pre plánovanie, výstavbu, prevádzku a úpravy zariadení na výrobu elektriny, ako aj zariadení na uskladňovanie elektriny u užívateľov DS, v miestnych distribučných sústavách a ich užívateľov, ktoré sú pripojené do RDS.

Pre prevádzku zdrojov (vrátane zariadení na uskladňovanie elektriny) v súvislosti s DS rozlišujeme:

- „On-grid" systémy (paralelná prevádzka s DS) – sú riadené frekvenciou DS, od ktorej sú závislé. V prípade výpadku napätia v DS nie sú schopné prevádzky, v takomto stave dochádza k ich vypnutiu (v prípade FVE vypnutiu striedača). Opätovný nábeh systému je možný až po obnovení napätia v DS (ak sú zároveň hodnoty napätia a frekvencie v DS v rámci predpísaných intervalov po dobu určenú PMDS). V tomto prípade musí zdroj spĺňať technické a obchodné podmienky PMDS stanovené v zmluve o pripojení.

- „Hybridné systémy" (paralelná prevádzka s DS) – sú riadené frekvenciou DS, od ktorej sú závislé v čase normálnej prevádzky DS. V prípade výpadku napätia v DS sú schopné prevádzky, v takomto stave nedochádza k ich vypnutiu (v prípade FTVE nedochádza k vypnutiu striedača). Jedná sa teda o systém paralelne pracujúci s DS, ktorý sa len prechodne odpája od DS, najmä v jej beznapäťovom stave v DS. V tomto prípade musí zdroj spĺňať technické a obchodné podmienky PMDS stanovené v zmluve o pripojení. Podmienky pripojenia hybridných systémov a paralelnej prevádzky s DS sú uvedené v kapitole 6 tejto Prílohy č. 4.

- „Off-grid" systémy (bez paralelnej prevádzky s DS) – nie sú riadené frekvenciou DS. Jedná sa o trvalo ostrovnú prevádzku bez možnosti paralelnej spolupráce s DS. Ostrovný systém je trvalo mechanicky a elektricky oddelený od DS, bez možnosti pripojiť sa k nej a to nielen z hľadiska fázových vodičov, ale aj z hľadiska neutrálnych, ochranných vodičov a pomocných obvodov. Iba galvanické oddelenie takýchto systémov od DS nie je postačujúce. PMDS pre takéto systémy nedefinuje pripojovacie podmienky, nevykonáva technickú obhliadku ani funkčnú skúšku.

Pokiaľ nie je uvedené inak, vzťahujú sa tieto ustanovenia TP PMDS pre všetky typy zariadení na výrobu elektriny, ako aj zariadenia na uskladňovanie elektriny v režime dodávky elektriny do DS, alebo dodávky do elektroenergetického zariadenia užívateľa DS.

Zaistenie bezpečnej a spoľahlivej 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 Nariadenia komisie (EÚ) 2016/631 zo 16.4.2016 Network Code for Requirements for Grid Connection applicable to all Generators (ďalej len „**RfG**"), ktorý definuje podľa inštalovaných činných výkonov $P_{nE}$ výrobní nasledujúce typy výrobných zariadení A až D s tím, že príslušný prevádzkovateľ prenosovej sústavy môže stanoviť odlišné medzné výkony, ktoré však nemôžu byť vyššie, ako je uvedené v RfG.
Kategorizácia zdrojov z hľadiska ich celkového činného inštalovaného výkonu $P_{nE}$ a napäťovej hladiny, do ktorej sú v DS pripojené:

| Kategória (typ) zdroja podľa nariadenia komisie č. 2016/631 | Výkonová hranica | Napäťová hladina miesta pripojenia do DS |
|---|---|---|
| A | $0,8kW \leq P_{nE} < 100kW$ | <110kV |
| B | $100kW \leq P_{nE} < 5MW$ | <110kV |
| C | $5MW \leq P_{nE} < 20MW$ | <110kV |
| D | $P_{nE} \geq 20MW$ | ≥110kV |

Tabuľka 1 – kategorizácia zdrojov podľa typu z hľadiska ich celkového inštalovaného výkonu a napäťovej hladiny pripojenia do DS typy výrobní v zmysle PPS.

Pričom $P_{nE}$ je celkový inštalovaný výkon elektroenergetického zariadenia uvedený v zmluve o pripojení.

Príklad: Ak elektroenergetické zariadenie pripojené do DS (<110 kV) má celkový inštalovaný výkon $P_{nE}$ =10 MW, pričom pozostáva z desiatich 1 MW jednotiek (alternátorov, striedačov), tak každá jednotka musí v zmysle stanovených výkonových hraníc spĺňať parametre pre typ „C".

## 4. PRIHLASOVACÍ PROCES

Žiadateľ o pripojenie zariadenia na výrobu elektriny, alebo zariadenia na uskladňovanie elektriny k DS, alebo každá ďalšia MDS pripojená do MDS, do ktorej sa zariadenie na výrobu elektriny alebo zariadenie na uskladňovanie elektriny pripája, musí poskytnúť údaje v rozsahu žiadosti o pripojenie spôsobom uvedeným na webovom sídle PMDS, vrátane požadovaných príloh ako podkladov pre vypracovanie zmluvy o pripojení.

Aktuálne procesné kroky ako aj iná súvisiaca dokumentácia so zdrojmi je umiestnená na webovom sídle PMDS.

Tieto pravidlá platia pre plánovanie, výstavbu, prevádzku a úpravy zariadení na výrobu elektriny, ako aj zariadení na uskladňovanie elektriny u užívateľov DS, v miestnych distribučných sústavách ako aj ich užívateľov.

Dodržanie uvedených krokov procesu pripojenia 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 PMDS a aby bolo vylúčené rušivé spätné pôsobenie na DS alebo zariadenia ďalších odberateľov.

Pri výstavbe a prevádzke elektrických zariadení je potrebné dodržiavať:

- platné právne predpisy,
- platné normy STN, PNE,
- predpisy pre ochranu pracovníkov a bezpečnosť práce,
- nariadenia, smernice a prevádzkové inštrukcie PMDS.

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

Pripojenie k DS je treba prerokovať a odsúhlasiť s PMDS.

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

## 6. PRIPOJENIE K DISTRIBUČNEJ SÚSTAVE

Všetky zdroje, ktoré majú byť prevádzkované paralelne s DS, je potrebné pripojiť k DS vo vhodnom mieste pripojenia z hľadiska bezpečnosti a spoľahlivosti prevádzkovania DS. Za týmto účelom podliehajú všetky pripojenia zdrojov vyjadreniu zo strany PMDS, ktorá má právo predpísať technicko – obchodné podmienky pripojenia.

Tieto podmienky sa vzťahujú aj na ďalšie miestne distribučné sústavy, ktoré sú pripojené k MDS. Pre každý novo pripájaný zdroj v rámci ďalšej MDS, ktoré budú prevádzkované paralelne s MDS (nie v ostrovnej prevádzke), musí príslušná ďalšia MDS podať sumárnu žiadosť o pripojenie výrobní. PMDS má právo komplexného posúdenia vplyvu chodu zdroja, pričom na základe žiadosti je nutné uzatvoriť s PMDS zmluvu o pripojení, v ktorej budú definované podmienky pripojenia. Ďalšia MDS je povinná predložiť žiadosť o pripojenie aj pri zmene na pripojenom zdroji resp. zariadení na uskladňovanie elektriny napr. type generátora, zvýšení alebo znížení výkonu inštalovaného výkonu, výmene ochrán, zmene u kompenzačných zariadení a pod. Uvedené zmeny PMDS posúdi, pričom realizácia uvažovaných zmien je možná až na základe súhlasného stanoviska PMDS, prípadne uzatvorenia novej zmluvy o pripojení.

Do DS je možné pripojiť len také zariadenie, ktoré svojim spätným pôsobením neovplyvňuje DS a jej užívateľov prekročením dovolených hodnôt parametrov elektrickej energie, v zmysle kapitoly č. 11 tejto Prílohy č. 4 k TP PMDS. Spôsob a miesto pripojenia zdroja k DS stanoví PMDS s prihliadnutím k daným sieťovým pomerom, výkonu a spôsobu prevádzky, rovnako ako k oprávneným záujmom užívateľa DS. Tým má byť zaistené, že zdroj bude prevádzkovaný bez rušivých účinkov, neohrozia napájanie iných užívateľov DS.

Hranice vlastníctva a štandardné spôsoby pripojenia sú uvedené v častiach štandardného spôsobu pripojenia zariadení k DS podľa príslušnej napäťovej úrovne – Príloha č. 1 TP PMDS.

Posúdenie možností pripojenia z hľadiska spätných vplyvov na DS vychádza z impedancie DS v mieste pripojenia (skratového výkonu), inštalovaného výkonu, rovnako ako druhu a spôsobu prevádzkovania zdroja.

Aby bolo zaistené dostatočné dimenzovanie zariadení, musí byť v každom prípade uskutočnený výpočet skratových pomerov v mieste pripojenia a zohľadnený skratový príspevok samotného zdroja. Skratová odolnosť zariadení musí byť vyššia, nanajvýš rovná najväčšiemu vypočítanému celkovému skratovému prúdu.

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

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

Základnou podmienkou pripojenia zdroja do DS je zamedzenie zavlečeniu spätného napätia do sústavy a zabezpečenie odpojenia zdroja od DS v prípade nižšej hodnoty napätia v DS, akou je rozbehová hodnota podpäťovej ochrany (už pri výpadku jednej fázy). K pripojeniu môže byť použitý buď väzobný spínač (HRM), ktorý spája celé elektroenergetické zariadenie (napr. odber, výrobu aj zariadenie na uskladňovanie) s DS, alebo spínač, ktorý spája generátor/striedač resp. viac paralelných generátorov/striedačov s ostatnými zariadeniami pripojenými v rovnakom mieste pripojenia (s odberom). Zapnutie tohto väzobného spínača musí byť blokované do tej doby, pokiaľ nie je na každej fáze napätie minimálne nad rozbehovou hodnotou podpäťovej ochrany. V zásade pre ochranu samotného zdroja slúži časové oneskorenie medzi obnoveným napätím v DS a pripojením zdroja v rozsahu desiatok sekúnd až minút.

Hybridné systémy (viď. kapitola 3 tejto Prílohy č. 4 TP PMDS), je zakázané paralelne pripájať s DS z titulu zabezpečenia bezpečnosti a ochrany zdravia pri prácach v DS.

Vo všeobecnosti nie je možné pri týchto zariadeniach konštatovať, že za žiadnych okolností nemôže dôjsť k vzniku a výrobe elektriny hybridného systému pripojeného paralelne s DS v čase, kedy v DS nie je napätie.
Pre naplnenie požiadavky bezpečnej a spoľahlivej prevádzky DS musí hybridný systém konštrukčne (typovo predpripravene) spĺňať podmienku akéhokoľvek zamedzenia možnosti vzniku napätia na výstupných svorkách (pomocou ktorých je pripojený paralelne s DS) v čase, kedy v DS nie je napätie (napríklad v prípade poruchy alebo

plánovaného prerušenia distribúcie elektriny v DS). Za typovo predpripravený hybridný systém je možné považovať taký hybridný systém, ktorého technické riešenie spĺňa uvedené požiadavky bez ďalších dodatočných technický zásahov, inštalácie prídavných externých zariadení a pod., pričom funkcionalitu nie je možné vypnúť zo strany užívateľa DS. Len inštalácia zariadení regulujúcich výkon napr. tzv. spätnej wattovej ochrany, wattrouter-a alebo podobných zariadení, ktoré deklarujú „nulovú“ dodávku na fakturačnom meradle nie je postačujúcim technickým riešením. Jedným z možných známych riešení je napríklad prevedenie samostatnými výstupnými AC kontaktmi pre pripojenie s DS a samostatnými AC kontaktmi pre napájanie AC záťaže, čím je možné vytvoriť podmienky jednoznačného zabezpečenia vyššie uvedenej požiadavky.

Z dôvodu kompatibility s nadradenou distribučnou sústavou PMDS požaduje použitie takého typu hybridného striedača, ktorý je uvedený v zoznam schválených hybridných striedačov spĺňujúcich požiadavku bezpečnej a spoľahlivej prevádzky na webovom sídle prevádzkovateľa nadradenej RDS.

Pri výstavbe, rekonštrukcii a prevádzkovaní zdroja je potrebné dbať na platné nariadenia a predpisy, najmä z hľadiska paralelnej prevádzky s DS a aby bolo vylúčené rušivé spätné pôsobenie na DS alebo zariadenia ďalších užívateľov DS, pričom je nevyhnutné dodržiavať:

- v súčasnosti platné zákony a vykonávacie predpisy,
- platné normy EN, STN, PNE,
- predpisy pre ochranu pracovníkov a bezpečnosť práce,
- Technické podmienky PMDS, Prevádzkový poriadok PMDS, nariadenia a smernice PMDS,
- Dispečersky poriadok.

## 6.1 Výkonové limity pripojenia zdrojov a zariadení na uskladňovanie elektriny do DS

Výkonové limity pripojenia do NN, VN alebo VVN DS sú vždy udávané na základe výpočtu pripojiteľnosti elektroenergetického zariadenia – štúdie pripojiteľnosti.

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

- Do 3,68 kW inštalovaného výkonu zdroja vrátane – je možné uvažovať s vyvedením výkonu aj do jednej fázy, so zapojením priamo do rozvodov objektu s využitím existujúcej prípojky alebo samostatnou prípojkou NN do DS.
- Nad 3,68 kW a zároveň do 30 kW inštalovaného výkonu zdroja vrátane – je možné uvažovať s vyvedením výkonu trojfázovo so zapojením priamo do rozvodov objektu s využitím existujúcej prípojky, ak to štúdia pripojiteľnosti potvrdí, alebo samostatnou prípojkou NN do DS.
- Nad 30 kW inštalovaného výkonu zdroja – je možné uvažovať s vyvedením výkonu do distribučnej TS VN/NN na NN stranu rozvádzača 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 zdroja do NN DS sa volí najmä na základe nasledovných kritérií:

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

Ak má zdroj dodávať do DS len prebytok elektriny, volí sa zapojenie podľa kapitoly 15 - Obrázok 1 a Obrázok 4 tejto Prílohy č. 4 TP PMDS. Toto riešenie je možné použiť u užívateľov DS len v prípade, ak napájanie vlastnej spotreby elektroenergetického zariadenia nebude pokrývané elektrinou z DS.

Ak má zdroj dodávať celý inštalovaný výkon do DS, volí sa zapojenie podľa kapitoly 15 - Obrázok 2 a Obrázok 3 tejto Prílohy č. 4 TP PMDS, kde je vybudovaná samostatná elektrická prípojka resp. využitá existujúca elektrická prípojka k DS.

Počet fáz pripojenia zdroja musí byť zhodný s počtom fáz pripojenia odberného miesta do DS, do ktorého sa zdroj pripája. V prípade 3-fázovej prípojky odberného miesta je možné uvažovať len s pripojením 3-fázového zdroja (pri fotovoltických inštaláciách je možné zvoliť len samostatný 3-fázový striedač alebo tri (eventuálne násobky troch)

1-fázové striedača rovnakého typu a výkonu zapojené a komunikačne prepojené tak, aby bolo zabezpečené symetrické rozdelenie výkonu do každej fázy).

Podmienkou pre pripojenie troch 1-fázových zdrojov do 3-fázovej inštalácie odberného miesta je, aby výstupy z jednotlivých zdrojov (striedačov) boli pripojené na spoločný trojfázový istič (nie je prípustné istenie zdrojov samostatnými jednofázovými ističmi).

Zdroj je možné do NN sústavy jednofázovo pripojiť do výkonu maximálne 3,68 kW inštalovaného výkonu zdroja vrátane a iba pri jednofázovom pripojení odberného miesta.
Vzhľadom na prevádzku NN sústavy a následné možné negatívne ovplyvnenie symetrie sústavy je 2-fázové pripájanie zdrojov do DS zakázané.

Ak na základe sieťových pomerov je nutné stanoviť najbližšie možné miesto pripojenia NN rozvádzač v transformátorovej stanici VN/NN (TS), volí sa zapojenie v princípe podľa kapitoly 15 - Obrázok 3 tejto Prílohy č. 4 TP PMDS, kde je zdroj pripojený na vývodové spínacie a istiace prvky v NN rozvádzači. Hranicou vlastníctva elektrických zariadení užívateľa DS je ukončenie NN kábla pripojeného do NN rozvádzača transformátorovej stanice (napr. riešené 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:

## 6.4 Pripojenie zdroja a zariadenia na uskladňovanie elektriny do distribučného vedenia VN

V prípade pripojenia zdroja do distribučného vedenia VN zriadi žiadateľ o pripojenie na mieste v blízkosti vedenia VN dohodnutom s PMDS vlastnú transformačnú stanicu. Transformačná stanica bude pripojená do DS:

- z nadzemného DS VN vedenia odbočením z existujúceho podperného bodu vybudovaním nového zvislého úsekového odpínača v majetku PMDS. Dĺžka nemeranej elektrickej prípojky musí byť maximálne 500 m.
- z podzemného DS VN vedenia zaslučkovaním novej časti VN vedenia v majetku PMDS do novej TS. Celková dĺžka novej časti VN vedenia musí byť maximálne 1000 m.
- v prípade ak horeuvedené požiadavky na vzdialenosť novobudovanej časti VN nie je možné dodržať (transformačná stanica žiadateľa o pripojenie sa nachádza vo väčšej vzdialenosti od existujúcej trasy vedenia VN v majetku PMDS), je nutné zriadiť v bezprostrednej blízkosti existujúceho VN vedenia meraciu stanicu vo vlastníctve žiadateľa o pripojenie. Za týmto účelom je možné po dohode s PMDS využiť ochranné pásmo existujúceho vedenia. Konkrétne technické podmienky stanoví PMDS v zmluve o pripojení.

## 6.5 Ďalšie všeobecné požiadavky pre pripojenie výrobní a zariadení na uskladňovanie elektriny

Umiestňovanie elektroenergetických zariadení užívateľa DS nie je možné do existujúcich ochranných pásiem vedení a zariadení PMDS v zmysle Zákona o energetike. V prípade, ak by elektroenergetické zariadenie užívateľa DS zasahovalo do ochranného pásma existujúceho vedenia, je možné uvažovať o preložení vedenia, ak je to technicky vhodné a možné, v zmysle podmienok stanovených v zmluve o preložke energetického zariadenia. V opačnom prípade je nutné vynechanie voľne prístupného koridoru k vedeniu tzn. oplotenie budúceho elektroenergetického zariadenia užívateľa DS nesmie brániť k neobmedzenej prístupnosti k existujúcemu vedeniu – zariadeniu PMDS.

Pre budovanie elektroenergetických zariadení, vedení a iných technologických zariadení vo vlastníctve žiadateľa o pripojenie, nie je možné uvažovať o využívaní existujúcich zariadení vo vlastníctve PMDS (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 nemôžu využívať rovnaké fakturačné miesto merania. Každé elektroenergetické zariadenie užívateľa DS, na ktoré bola podaná samostatná žiadosť o pripojenie, musí mať príslušné jedinečné fakturačné miesto a deliace miesto, pričom za týmto miestom smerom k

elektroenergetickému zariadeniu užívateľa DS nie je možné rozvody slúžiace pre toto elektroenergetické zariadenie užívateľa DS spájať s inými technologickými zariadeniami iného užívateľa DS s iným samostatným fakturačným meraním.

Presné podmienky pripojenia nad rámec TP PMDS sú definované v zmluve o pripojení.

## 7. ELEKTROMERY, MERACIE A RIADIACE ZARIADENIA

Druh a počet fakturačných meracích zariadení, prvkov meracích súprav, spínacích zariadení, ich skladba a technické parametre sú definované v zmysle Prílohy č. 3 TP PMDS, ktoré analogicky platia aj pre zdroje, ak nie je v týchto TP PMDS uvedené inak. Umiestnenie meracích zariadení je nutné dohodnúť s PMDS najneskôr vo fáze schvaľovania projektu pre stavebné povolenie.

Všeobecne platí, že každé nové elektroenergetické zariadenie užívateľa DS bude merané inteligentným elektromerom s priebehovým meraním a diaľkovým zberom dát. Dodávku a montáž meracích zariadení realizuje PMDS. Meracie transformátory prúdu a napätia sú majetkom užívateľa DS. Meracie transformátory musia byť určené meradlá schváleného typu, musia mať požadované technické parametre a majú mať úradne overenie platné na území Slovenskej republiky.

V prípade oprávnených záujmov PMDS musí užívateľ DS vytvoriť podmienky pre to, aby cez definované rozhranie mohli byť na príslušné riadiace centrum PDS prenášané ďalšie údaje dôležité pre bezpečnú a hospodárnu prevádzku, napr. hodnoty výkonov a stavy vybraných spínačov (viac príslušná prevádzková inštrukcia PMDS).

Pri elektroenergetických zariadeniach užívateľa DS s prenosom dát na riadiace centrum PDS je nutné, aby užívateľ DS mal osadené určené meradlo s meraním výroby na svorkách generátorov.

### 7.1 Požiadavky na kooperáciu s riadiacimi a informačnými systémami

Elektroenergetické zariadenia užívateľa DS pripojené do DS s celkovým inštalovaným výkonom 100 kW vrátane a vyšším (zdroje typu B, C a D pripojené do DS) musia byť diaľkovo ovládané, signalizované a merané z príslušného nadriadeného elektroenergetického DPRDS v súlade TP PRDS a požiadavkami štandardizácie riadiacich a informačných systémov dispečerských pracovísk a energetických objektov prevádzkovateľov. Pre elektroenergetické zariadenia užívateľa DS s celkovým inštalovaným výkonom do 100 kW (zdroje typu A) PMDS môže vyžadovať pripojenie výrobne na DPRDS.

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

Technické podmienky spojovacích ciest a komunikačných protokolov pre prenos dát na DPRDS sú definované v prevádzkových inštrukciách najmä 755-2 a 755-3, ktoré sú zverejnené na webovom sídle PRDS www.zsdis.sk v sekcii Dokumenty. Všetky prenosy dát na riadiace centrum musia byť on-line v reálnom čase.

## 8. SPÍNACIE ZARIADENIA

### 8.1 Rozpojovacie miesto RM (trvale prístupné spínacie zariadenie):

Predstavuje verejne prístupné spínacie miesto s funkciou rozpájania (odpájania) za účelom viditeľného odpojenia elektroenergetického zariadenia užívateľa od DS:

- v sústave NN môže plniť funkciu viditeľného spínacieho zariadenia prípojková skriňa alebo rozvodná istiaca skriňa, pokiaľ je trvalo prístupná bez obmedzenia.
- v sústave NN je možné za trvale prístupné spínacie zariadenie považovať aj vývodový spínací prvok NN v rozvádzači transformátorovej stanice VN/NN (poistka alebo poistkový odpínač), ak do tohto vývodu je vyvedený len jeden užívateľ DS. Istič NN nespĺňa požiadavky na viditeľné rozpojenie, nemožno ho preto považovať za RM, preto je pri pripájaní elektroenergetického zariadenia užívateľa od DS potrebné vykonať rekonštrukciu.
- v sústave VN je možné za trvale prístupné spínacie zariadenie považovať úsekový odpínač alebo odpájač v majetku PMDS, alebo v cudzom majetku (existujúce odberné miesta), s podmienkou, ak je trvalo verejne prístupný pracovníkom PMDS s možnosťou manipulácie.

- u zdrojov s viacerými generátormi/striedačmi musí byť použité spoločné jedno trvale prístupné spínacie zariadenie.
- v prípade pripojenia elektroenergetického zariadenia užívateľa od DS v bytovom dome je možné za RM považovať vývodový istič užívateľa za elektromerom.

Spínač k spojeniu elektroenergetického zariadenia užívateľa od DS s DS slúži ako trvale prístupné spínacie miesto. Usporiadanie spínačov je závislé na pripojení, vlastníckych i prevádzkových pomeroch v odovzdávacej stanici. Bližšie údaje stanoví PMDS predpísaním technických podmienok a obchodných podmienok. Rozpojovacie miesto má byť vo vlastníctve PMDS.

## 8.2 Hlavné rozpojovacie miesto (HRM)

Pre pripojenie zdroja do DS musí byť použité spínacie zariadenie s minimálnou schopnosťou vypínania záťaže (napr. vypínač, odpínač s poistkami), ktorému je predradená skratová ochrana podľa časti 9. tejto Prílohy č. 4 TP PMDS. Tento spínač – hlavné rozpojovacie miesto (HRM) môže byť tak na strane NN, ako i na strane VN.

HRM musí byť samostatné okrem zdrojov s celkovým inštalovaným výkonom do 11 kW resp. 16 A na fázu, u ktorých je nainštalovaný iba jeden generátor (striedač), v ktorom je zároveň možné nastaviť a odskúšať napäťové a frekvenčné ochrany pôsobiace na HRM podľa požiadaviek PMDS. V tomto prípade je možné za HRM považovať integrovaný spínací prvok umiestnený na striedavej strane generátora (striedača), na ktorý pôsobí integrovaná ochrana striedača. U hybridných systémov s celkovým inštalovaným výkonom do 11 kW je možné použitie integrovanej sieťovej ochrany a spínacieho prvku iba v prípade, ak je plnenie technických podmienok PMDS preukázateľne dosiahnuté počas fyzických typových testov systému.

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 napätia pre vlastnú spotrebu a tým spojené nepriaznivé dôsledky pri opätovnom uvádzaní do prevádzky. Z tohto dôvodu je pre takto pripojené zdroje výhodnejšie, aby pri poruchách v DS dochádzalo prednostne k vypnutiu generátora a napájanie vlastnej spotreby po skončení napäťového poklesu, či úspešnom cykle OZ zostalo zachované.*

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

Spínač v odovzdávacom (deliacom) mieste slúži k spojeniu vlastnej výrobne s DS PMDS a ako verejne prístupné spínacie miesto s funkciou rozpájania (odpájania) za účelom viditeľného odpojenia elektroenergetického zariadenia užívateľa od DS. Usporiadanie spínačov je závislé na pripojení, vlastníckych i prevádzkových pomeroch v odovzdávacej stanici. Bližšie stanoví PMDS v zmluve o pripojení.
U zdroja schopného ostrovnej prevádzky (viď príklady prevedenia kapitola 15 Obrázok 4 a Obrázok 6 tejto Prílohy č. 4 TP PMDS) slúži synchronizačný vypínač (generátorov spínač) medzi rozpínacím miestom RM a HRM podľa časti 8 tejto Prílohy č. 4 TP PMDS a zariadením výrobne k vypínaniu, ku ktorému môže dôjsť činnosťou ochrán pri javoch vyvolaných v DS PMDS. Funkcie HRM a synchronizačného vypínača je potrebné špecifikovať ako súčasť technických podmienok pripojenia.

Výpadok pomocného napätia 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 skrini striedača nesmie byť spínacie zariadenie vyradené z činnosti skratom v striedači.

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

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

Užívateľ DS musí dokázať skratovú odolnosť celého elektroenergetického zariadenia. K tomu mu PMDS na požiadanie udá veľkosť príspevku skratového ekvivalentného otepľovacieho prúdu a veľkosť nárazového skratového prúdu z DS. Ak spôsobí nový zdroj zvýšenie skratového prúdu v DS PMDS nad hodnoty, na ktoré je zariadenie DS dimenzované, potom musí užívateľ DS podniknúť opatrenia, ktoré výšku skratového prúdu z tohto zdroja alebo jeho vplyv patrične obmedzia, pokiaľ sa s PMDS nedohodne inak.

Časové odstupňovanie pri pripojovaní viacerých generátorov v jednom spoločnom odovzdávacom mieste (spoločnom mieste pripojenia) je potrebné odsúhlasiť s PMDS. Vypnutím HRM by nemala byť obmedzená vlastná spotreba zdroja, s výnimkou zdrojov schopných tzv. ostrovnej prevádzky.

Niektoré príklady pripojenia zdrojov sú uvedené v časti 15 tejto Prílohy č. 4 TP PMDS.

## 9. OCHRANY

Pre zabezpečenie spoľahlivého a bezpečného prevádzkovania DS sa v projekčnej fáze prípravy navrhne a odsúhlasí systém chránenia, vypínacie časy, selektivita a citlivosti ochrán. Opatrenie na ochranu zdroja (napr. skratovou ochranu, ochranu proti preťaženiu, ochranu pred nebezpečným dotykom) je potrebné uskutočniť napr. podľa STN 33 3051. U zdrojov schopných ostrovnej prevádzky je treba zaistiť chránenie i pri ostrovnej prevádzke.
Ochrany majú zabrániť nežiaducemu napájaniu (s neprípustným napätím alebo frekvenciou) časti sústavy oddelenej od elektroenergetického zariadenia užívateľa DS zo zdroja, rovnako ako napájanie porúch v sústave.
Ochrany použité s pôsobením na HRM majú byť schopné presné nastavenie nižšie uvedených požadovaných hodnôt úrovní napätia, frekvencie ako aj vypínacieho času.

### 9.1 Požadované nastavenie ochrán pôsobiacich na HRM

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

**Nastavenie ochrán pôsobiacich na HRM pre zdroje typu A, vrátane zdrojov s $P_N$ do 800 W, so sledovaním napätia na strane NN ($U_f$ - fázové napätie), VN ($U_n$ - združené napätie)**

| Funkcia | rozsah nastavenia | Požadované nastavenie | |
|---|---|---|---|
| | | nastavenie pre vypnutie | max. vypínací čas |
| Podpätie U< | 0,10 – 1,0 $U_n$ | 0,85 $U_n$ | 1,5 s |
| Nadpätie U> | 1,0 – 1,2 $U_n$ | 1,1 $U_n$ | 3 s |
| Nadfrefvencia f> | 50 – 52 Hz | 51,6 Hz | 0,2 s |
| Podfrekvencia f< | 47 – 50 Hz | 47,4 Hz | 0,2 s |

Tabuľka 2 - nastavenie ochrán pôsobiacich na HRM pre zdroje typu A vrátane zdrojov s $P_N$ do 800 W

V prípade, ak sieťová ochrana zdroja typu A neumožňuje nastavenie požadovaných hodnôt frekvencie, nastaví sa najbližšia nižšia možná hodnota pre úroveň podfrekvencie a najbližšia vyššia možná hodnota pre úroveň nadfrekvencie.

**Nastavenie ochrán pôsobiacich na HRM pre zdroje typu B, so sledovaním napätia na strane NN ($U_f$ - fázové napätie), VN ($U_n$ - združené napätie)**

| Funkcia | rozsah nastavenia | Požadované nastavenie | |
|---|---|---|---|
| | | nastavenie pre vypnutie | max. vypínací čas |
| Podpätie 1.stupeň U< | 0,10 – 1,0 $U_n$ | 0,7 $U_n$ | 2,7 s |
| Podpätie 2.stupeň U<< | 0,10 – 1,0 $U_n$ | 0,3 $U_n$ | 0,15 s |
| Nadpätie 1.stupeň U> | 1,0 – 1,2 $U_n$ | 1,15 $U_n$ | 60 s |
| Nadpätie 2.stupeň U>> | 1,0 – 1,2 $U_n$ | 1,2 $U_n$ | 0,1 s |
| Nadfrefvencia f> | 50 – 52 Hz | 51,6 Hz | 0,1 s |
| Podfrekvencia f< | 47 – 50 Hz | 47,4 Hz | 0,1 s |

Tabuľka 3 - nastavenie ochrán pôsobiacich na HRM pre zdroje typu B

| Nastavenie ochrán pôsobiacich na HRM pre zdroje typu C | | | |
|---|---|---|---|
| Funkcia | rozsah nastavenia | Požadované nastavenie | |
| | | nastavenie pre vypnutie | max. vypínací čas |
| Podpätie 1.stupeň U< | 0,10 – 1,0 $U_n$ | 0,85 $U_n$ | 2,7 s |
| Podpätie 2.stupeň U<< | 0,10 – 1,0 $U_n$ | 0,3 $U_n$ | 0,35 s |
| Nadpätie 1.stupeň U> | 1,0 – 1,2 $U_n$ | 1,15 $U_n$ | 5 s |
| Nadpätie 2.stupeň U>> | 1,0 – 1,2 $U_n$ | 1,2 $U_n$ | 0,1 s |
| Nadfrefvencia f> | 50 – 52 Hz | 51,6 Hz | 0,1 s |
| Podfrekvencia f< | 47 – 50 Hz | 47,4 Hz | 0,1 s |

Tabuľka 4 - nastavenie ochrán pôsobiacich na HRM pre zdroje typu C

| Nastavenie ochrán pôsobiacich na HRM pre zdroje typu D pripojené do 110 kV | | | |
|---|---|---|---|
| Funkcia | rozsah nastavenia | Požadované nastavenie | |
| | | nastavenie pre vypnutie | max. vypínací čas |
| Podpätie 1.stupeň U< | 0,10 – 1,0 $U_n$ | 0,85 $U_n$ | 2,7 s |
| Podpätie 2.stupeň U<< | 0,10 – 1,0 $U_n$ | 0,3 $U_n$ | 0,35 s |
| Nadpätie 1.stupeň U> | 1,0 – 1,2 $U_n$ | 1,15 $U_n$ | 60 min |
| Nadpätie 2.stupeň U>> | 1,0 – 1,2 $U_n$ | 1,2 $U_n$ | 5 s |
| Nadfrefvencia f> | 50 – 52 Hz | 51,6 Hz | 0,1 s |
| Podfrekvencia f< | 47 – 50 Hz | 47,4 Hz | 0,1 s |

Tabuľka 5 - nastavenie ochrán pôsobiacich na HRM pre zdroje typu D

Samostatná ochrana musí mať možnosť preverenia nastavenia ochranných funkcií skúšobným zariadením. Na realizáciu funkčných skúšok ochrán je potrebné zriadiť rozhranie (napr. svorkovnicu s pozdĺžnym delením a skúšobnými svorkami).

V niektorých prípadoch môže byť s ohľadom na sieťové pomery potrebné iné nastavenie ochrán. Preto je ich nastavenie vždy nutné odsúhlasiť s PMDS. Vhodným podkladom pre tieto nastavenia môžu byť aj štúdie pripojiteľnosti (spätné vplyvy, dynamické správanie sa zdrojov v danej sústave, a pod.).

Pri vypínaní asynchrónnych generátorov je potrebné vopred odpojiť kompenzačné kondenzátory z dôvodu ochrany pred samobudením generátora a spätným napätím.

Podpäťová a nadpäťová ochrana musí sledovať napätie v tých fázach, do ktorých je pripojený zdroj. Trojfázová kontrola napätia je potrebná, aby bolo možné s istotou rozpoznať aj jednopólové poklesy napätia. Podfrekvenčná a nadfrekvenčná ochrana môže byť jednofázová.

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

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

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

K ochrane zdroja a zariadenia iných užívateľov DS sú potrebné ďalšie opatrenia využívajúce ochrany, ktoré pri odchýlkach napätia a frekvencie vybaví príslušné spínacie zariadenia podľa časti 8 tejto Prílohy č. 4 TP PMDS.

U trojfázových generátorov pripojených na trojfázovú sieť vedie nerovnováha medzi výrobou a spotrebou činného výkonu k zmene otáčok a tým frekvencie, zatiaľ čo nerovnováha medzi vyrábanou a spotrebovanou jalovou

energiou je spojená so zmenou napätia. Preto musí u týchto generátorov byť sledovaná tak frekvencia, ako aj napätie.
Kontrola napätia je potrebná trojfázová, aby bolo možné s istotou rozpoznať i jednopólové poklesy napätia.

Oneskorenie vypínania podpäťovou a nadpäťovou ochranou musí byť krátke, aby ani pri rýchlych zmenách napätia nedošlo ku škodám na zariadeniach ďalších užívateľov DS alebo na zariadení zdroja. Pri samobudení asynchrónneho generátora môže svorkové napätie behom niekoľko period dosiahnuť tak vysoké hodnoty, že nie je možné vylúčiť poškodenie prevádzkovaných zariadení.

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

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

K vymedzeniu časti zariadení so zemným spojením môže byť požadované vybavenie zemným smerovým relé. Tieto relé majú byť zapojené iba na signalizáciu.

Po pripojení zdrojov do DS prevádzkovanej s OZ, ktoré môžu byť zdrojmi ohrozené, je oneskorenie vypínania prípustné len vtedy, ak je pre neoneskorené odpojenie zdroja pri OZ k dispozícii zvláštna ochrana.

Prevádzkovateľ zdroja je povinný si zaistiť sám, aby spínanie, kolísanie napätia, krátkodobé prerušenia vrátane OZ alebo iné prechodné javy v DS neviedli ku škodám na jeho zariadeniach. PMDS má právo určiť, ktoré ochrany budú zaplombované. Pre zdroje pripojené v minulosti s užšími pásmami nastavenia napätia a frekvencie je možné previesť zmenu nastavenia sieťovej ochrany zdroja v zmysle údajov uvedených v tabuľke nastavenia sieťových ochrán príslušnej k výkonovému typu zdroja na základe písomnej požiadavky prevádzkovateľa zdroja. Zmena nastavenia sieťovej ochrany zdroja podlieha schváleniu PMDS a je podmienená následným doložením protokolu nastavenia ochrán zo strany prevádzkovateľa zdroja. Náklady na strane PMDS spojené s touto zmenou znáša žiadateľ.

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

## 10. CHOVANIE VÝROBNÍ V SIETI

### 10.1 Požiadavky na prevádzku resp. prístrojové vybavenie zdrojov typu A, B, C a D

#### Frekvenčná stabilita zdrojov – požiadavka na typ A, B, C, D

V zmysle článku 13.1 a) Nariadenia EK č. 2016/631 pre zdroje pripojené do DS sa požaduje ich udržanie v prevádzke v závislosti od frekvencie:

| Frekvenčné pásmo [Hz] | Požadovaná doba prevádzky [s] |
|---|---|
| 49 Hz (vrátane) – 51 Hz (vrátane) | časovo neobmedzená prevádzka |
| 47,5 Hz (vrátane) – 49 Hz | časovo obmedzená prevádzka – min. 30 minút |
| 51 Hz – 51,5 Hz (vrátane) | časovo obmedzená prevádzka – min. 30 minút |

#### Rýchlosť zmeny frekvencie (RoCoF) – požiadavka na typ A, B, C, D

V zmysle článku 13.1 b) Nariadenia EK č. 2016/631 - pokiaľ ide o schopnosť zdroja zostať pripojený pri určitej rýchlosti zmeny frekvencie, zdroj sa nesmie odpojiť v prípade časovej zmeny frekvencie (RoCoF) siete do hodnoty ±2 Hz/s, pričom RoCoF je meraná ako stredná hodnota derivácie frekvencie v časovom intervale 500 ms.

### Aktivácia zníženia činného výkonu pri nadfrekvencii (LFSM-O) – požiadavka na typ A, B, C, D

V zmysle článku 13.2 Nariadenia EK č. 2016/631 - pokiaľ ide o obmedzený pracovný režim pri zvýšenej frekvencii (LFSM-O), na zabezpečenie čo najmenšieho vplyvu na susedné oblasti sa uplatňujú nasledovné požiadavky na aktiváciu zníženia činného výkonu pri nadfrekvencii:

- frekvenčná hranica aktivácie zmeny činného výkonu 50,2 Hz,
- statika 5%,
- prvá reakcia zariadenia na zmenu frekvencie je požadovaná v čase maximálne 2 sekundy. Oneskorenie aktivácie činného výkonu musí majiteľ zariadenia technicky zdôvodniť PPS,
- po aktivácii celkovej rezervy činného výkonu musí zariadenie zostať pracovať na minimálnom možnom výkone.

### Prípustné zníženie činného výkonu pri klesajúcej frekvencií – požiadavka na typ A, B, C, D

V zmysle článku 13.4 a 13.5. Nariadenia EK č. 2016/631 - v oprávnených prípadoch s ohľadom na technologické možnosti zdrojov sa pripúšťa nasledovné zníženie činného výkonu pri klesajúcej frekvencii:

- frekvenčne závislé zníženie výkonu nie je možné pri frekvencii v sústave nad 49Hz vrátane,
- pri poklese frekvencie siete pod hodnotu 49 Hz sa pripúšťa zníženie činného výkonu s maximálnou mierou zníženia 2 % $P_{MAX}$/Hz,
- zníženie činného výkonu pri poklese frekvencie je prípustné len pre tie výrobné zariadenia, ktoré sú technologicky takto limitované. Zníženie činného výkonu pri poklese frekvencie musí byť čo najmenšie s ohľadom na technologické možnosti zariadenia.

Tieto zníženia platia pre nasledovné podmienky okolitého prostredia:

- teplota 15 °C,
- relatívna vlhkosť 60 %,
- nadmorská výška: 350 - 420 m.n.m.

Ak je zdroj prevádzkovaný v iných podmienkach, je prevádzkovateľ zdroja povinný poskytnúť PPS koreláciu medzi zmenou okolitých podmienok a zmenou veľkosti poklesu činného výkonu.

### Schopnosť automatického pripojenia po plánovanom odpojení – požiadavka na typ A, B, C

V zmysle článku 13.7 Nariadenia EK č. 2016/631 - zdroje typu A, B a C po plánovanom odpojení od siete môžu byť opätovne pripojené k distribučnej sústave po splnení nasledovných kritérií:

- Po prijatí signálu na odblokovanie HRM z riadiaceho centra PRDS alebo automaticky s oneskorením v intervale 300 – 900 s.
- Fázovací prvok je možné zopnúť, ak sú napätie a frekvencia po dobu minimálne 300 s v stanovených medziach (uvedené hranice reprezentujú maximálny dovolený rozsah nastavení ochrany). PMDS odporúča vzhľadom na zaužívané postupy pri prevádzke DS nastaviť časové oneskorenie pre zdroje typu A na úrovni „300 s“ a pre zdroje typu „B, C“ na úrovni „900 s“. Tieto časy reflektujú typické časové oneskorenie pre vykonávanie manipulácií pri vymedzovaní poruchového miesta v DS:

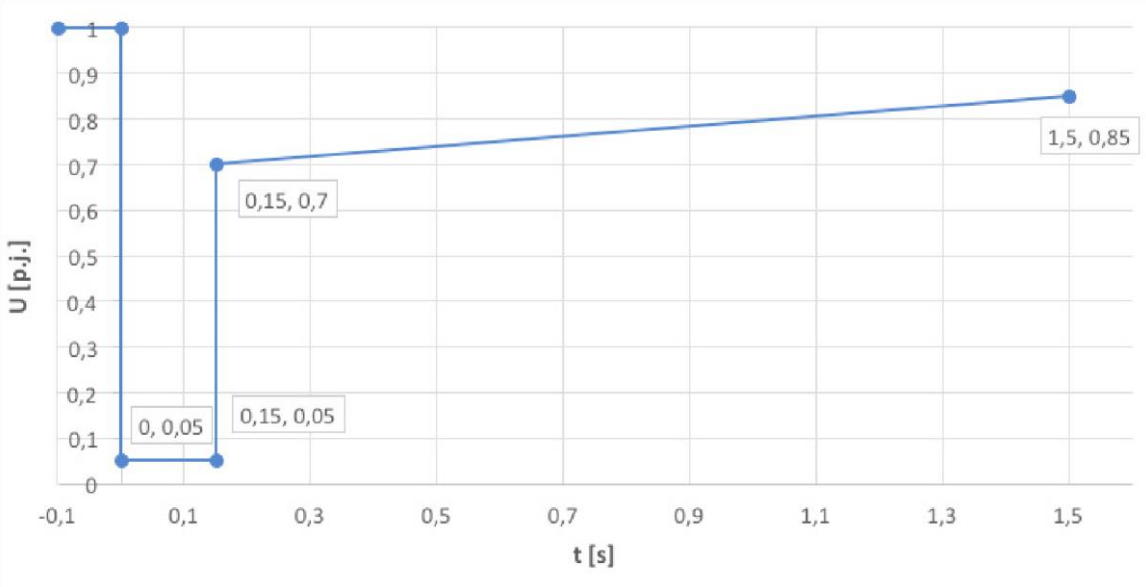
| Typ A | | Typ B, C | |
|---|---|---|---|
| Napätie v mieste pripojenia | 95 – 110 % $U_N$ | Napätie v mieste pripojenia | 95 – 105 % $U_N$ |
| Frekvenčný rozsah | 47,5 – 50,05 Hz | Frekvenčný rozsah | 47,5 – 50,05 Hz |
| Časové oneskorenie | 300 – 900 s | Časové oneskorenie | 300 s – 900 s |

- povolený gradient nárastu činného výkonu na výstupe musí byť maximálne 10 % z PN za minútu.
- Pre zdroje typu A, u ktorých sieťová ochrana neumožňuje rôzne nastavenie pre odpojenie a pripojenie, sa opätovne pripájajú k DS podľa podmienok pre odpojenie od DS.

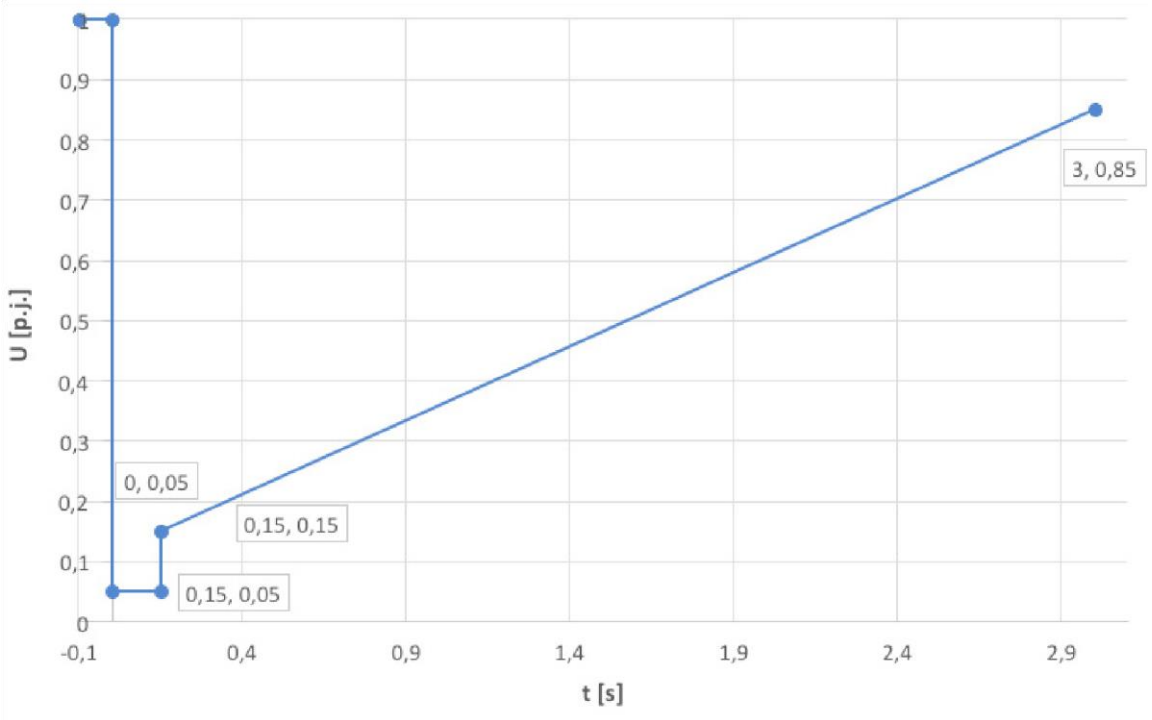
## Schopnosť prevádzky počas skratu – požiadavka na typ B, C

V zmysle článku 14.3 Nariadenia EK č. 2016/631 - pokiaľ ide o schopnosť prevádzky zdrojov počas skratu (FRT), zdroje musia byť schopné, počas nižšie definovaného časového priebehu napätia v mieste pripojenia pre poruchové podmienky, udržať pripojenie do siete a pokračovať v stabilnej prevádzke.

| Synchrónne zdroje | |
|---|---|
| t [s] | U [p.j.] |
| 0 – 0,15 | 0,05 |
| 0,15 | 0,7 |
| 1,5 | 0,85 |




| Nesynchrónne zdroje | |
|---|---|
| t [s] | U [p.j.] |
| 0,15 | 0,05 |
| 0,15 | 0,15 |
| 3 | 0,85 |




V prípade nesymetrickej poruchy platia rovnaké krivky, ako v prípade poruchy symetrickej.

## Schopnosť automatického pripojenia po poruche v sústave – požiadavka na typ B, C, D

V zmysle článku 14.4 Nariadenia EK č. 2016/631 - zdroje typu B, C a D odpojené od siete z dôvodu zapôsobenia ochrán pôsobiacich na HRM, môžu byť opätovne pripojené k distribučnej sústave po splnení nasledovných kritérií:

- Fázovací prvok je možné zopnúť ak sú napätie a frekvencia po dobu minimálne 300 s v stanovených medziach (uvedené hranice reprezentujú maximálny dovolený rozsah nastavení ochrany):

| Typ B, C, D pripojený do DS | | Typ D pripojený do PPS | |
|---|---|---|---|
| Napätie v mieste pripojenia | 95 – 110 % $U_N$ | Napätie v mieste pripojenia | 95 – 105 % $U_N$ |
| Frekvenčný rozsah | 47,5 – 50,05 Hz | Frekvenčný rozsah | 47,5 – 50,05 Hz |
| Časové oneskorenie | 300 – 900 s | Časové oneskorenie | 300 s |
| Po prijatí signálu na odblokovanie HRM z riadiaceho centra PDS alebo automaticky s oneskorením v intervale 300 – 900 s | | Po prijatí signálu pre opätovné pripojenie z riadiaceho centra PPS. | |

- povolený gradient nárastu činného výkonu na výstupe musí byť maximálne 10 % z $P_N$ za minútu.

*Pozn.: Zdroje typu A, odpojené od siete z dôvodu zapôsobenia ochrán v dôsledku poruchy v sústave sa pripájajú v zmysle kapitoly 10.1.5. tejto Prílohy č. 4 TP PMDS.*

## Výmena informácii – požiadavka na typ B, C, D

V zmysle článku 14.5 Nariadenia EK č. 2016/631 - technické podmienky spojovacích ciest a komunikačných protokolov pre prenos dát na riadiace centrum PRDS sú definované v prevádzkových inštrukciách PI-755-2/X a PI-755-3/X (číslo na pozícii X označuje aktuálne verziu danej PI), ktoré sú zverejnené na webovom sídle PRDS www.zsdis.sk (https://www.zsdis.sk/Uvod/ Spolocnost/Dokumenty/Predpisy-prevadzkovatela).
Všetky prenosy dát na riadiace centrum musia byť on-line v reálnom čase.

## Lehota na prispôsobenie nastavenej hodnoty činného výkonu – požiadavka na typ C, D

V zmysle článku 15.2 a) b) Nariadenia EK č. 2016/631 - regulačný systém zdroja musí byť schopný upravovať zadanú hodnotu činného výkonu v súlade s pokynmi PMDS alebo PPS. Doba na dosiahnutie zadanej hodnoty činného výkonu je nasledovná:

| Doba na dosiahnutie zadanej hodnoty činného výkonu | | | |
|---|---|---|---|
| Doba na dosiahnutie ustáleného stavu v tolerančnom pásme požadovaného zníženia činného výkonu | | Doba na dosiahnutie ustáleného stavu v tolerančnom pásme požadovaného zvýšenia činného výkonu | |
| Synchrónne zdroje | Nesynchrónne zdroje | Synchrónne zdroje | Nesynchrónne zdroje |
| ≤ 30 s | ≤ 20 s | ≤ 6 min | ≤ 30 s |

Prípustná odchýlka skutočného činného výkonu od požadovanej hodnoty je 2 – 10 % $P_N$, maximálne však 5 MW.

## Aktivácia zvýšenia činného výkonu pri podfrekvencii (LFSM-U) – požiadavka na typ C, D

V zmysle článku 15.2 c) Nariadenia EK č. 2016/631 - pokiaľ ide o obmedzený pracovný režim pri zníženej frekvencii (LFSM-U), na zabezpečenie čo najmenšieho vplyvu na susedné oblasti sa uplatňujú nasledovné požiadavky na aktiváciu zvýšenia činného výkonu pri podfrekvencii:

- frekvenčná hranica aktivácie zmeny činného výkonu 49,8 Hz,
- statika 5%,
- prvá reakcia zariadenia na zmenu frekvencie je požadovaná v čase maximálne 2 sekundy. Oneskorenie aktivácie činného výkonu musí majiteľ zariadenia technicky zdôvodniť PPS.

## Odozva činného výkonu pri zmene frekvencie FSM – požiadavka na typ C, D

V zmysle článku 15.2 d) Nariadenia EK č. 2016/631:

| Parametre pre aktiváciu odozvy činného výkonu | |
|---|---|
| **Parameter** | **Hodnota** |
| Zmena činného výkonu | ± 2 % PMAX |
| Statika | 2 – 12 % |
| Necitlivosť | ± 10 mHz |

Celá rezerva činného výkonu sa musí aktivovať pri odchýlke frekvencie ±200 mHz . Zdroj musí byť schopný poskytovať plnú frekvenčnú odozvu (rezervu činného výkonu) minimálne po dobu 15 minút. Doba plnej aktivácie frekvenčnej odozvy nesmie presiahnuť 30 s vrátane prvotného oneskorenia, ktoré nesmie byť dlhšie ako 2 s.

## Riadenie obnovy frekvencie (SRV) – požiadavka na typ C, D

V zmysle článku 15.2 e) Nariadenia EK č. 2016/631 - pokiaľ ide o riadenie obnovenia frekvencie, zdroj musí poskytovať nasledovné funkcie s cieľom obnovenia frekvencie na jej menovitú hodnotu:

- rozsah zmeny činného výkonu 40 - 60% $P_N$,
- rýchlosť zmeny činného výkonu 4% $P_N$/min.

## Monitorovanie odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie – požiadavka na typ C, D

V zmysle článku 15.2 g) Nariadenia EK č. 2016/631 - na účely monitorovania odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie (FSM), musí byť komunikačné rozhranie (pre zdroje typu C a D) vybavené na prenos zabezpečeným spôsobom od zdroja do riadiaceho centra v reálnom čase.

| Monitorovanie odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie | |
|---|---|
| **FSM na svorkách zdroja** | **Veličina** |
| Signalizácia | |
| Stav FSM | vypnutý / zapnutý |
| Zadaná hodnota | |
| Plánovaný P | [MW] |
| Meranie | |
| Skutočný P | [MW] |
| Statika | [%] |
| Pásmo necitlivosti | [mHz] |

## Štart z tmy – požiadavka na typ C, D

V zmysle článku 15.5 a) Nariadenie EK č. 2016/631 - štart z tmy musí byť zahájený do 15 minút zo stavu úplného vypnutia bez akejkoľvek externej dodávky elektrickej energie. Táto podmienka platí len pre jednotky na výrobu elektrickej energie, ktorých technológia umožňuje štart z tmy.

### Ostrovná prevádzka – požiadavka na typ C, D

V zmysle článku 15.5 b) Nariadenie EK č. 2016/631 - požiadavky sú stanovené v predchádzajúcich bodoch (f, U, LFSM-O, LFSM-U, FSM). Zariadenia (jednotky) na výrobu elektriny typu C, D pripojené do DS musia byť schopné zúčastňovať sa na ostrovnej prevádzke, ak to vyžaduje PMDS v koordinácii s PPS. Počas takejto ostrovnej prevádzky je zariadenie na výrobu elektriny vo východzom stave galvanicky oddelené od DS v hlavnom rozpojovacom mieste (HRM), ktoré je vypnuté a akákoľvek zmena prevádzkového stavu zariadenia na výrobu elektriny je koordinovaná s riadiacim centrom PRDS. Pri požiadavke na paralelnú prevádzku s časťou DS je takáto prevádzka možná len po predchádzajúcej koordinácii s riadiacim centrom PMDS - napríklad pri štarte z tmy, mimoriadnych situáciách v sústave v zmysle § 3 zákona č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva v znení neskorších predpisov alebo za podmienky vyhlásenia stavu núdze v zmysle § 20 Zákona o energetike.

Pre paralelnú prevádzku s časťou DS musí byť v zariadení na výrobu elektriny medzi generátorovým vypínačom a HRM nainštalovaný spínací fázovací prvok.

### Rýchla resynchronizácia/prechod na vlastnú spotrebu – požiadavka na typ C, D

V zmysle článku 15.5 c) Nariadenie EK č. 2016/631 - pokiaľ ide o schopnosť rýchlej obnovy synchronizácie:

- v prípade odpojenia zdroja od siete musí byť zdroj schopný rýchlej obnovy synchronizácie v súlade so stratégiou ochrany odsúhlasenou s príslušným prevádzkovateľom sústavy;
- zdroj s minimálnym časom obnovy synchronizácie dlhším ako 15 minút po jeho odpojení od akéhokoľvek vonkajšieho zdroja napájania musí byť projektovaný na prepnutie na vlastnú spotrebu z akéhokoľvek pracovného bodu vo svojom P-Q diagrame;
- zdroje musia byť schopné pokračovať v prevádzke po prepnutí na vlastnú spotrebu, a to bez ohľadu na akékoľvek pomocné pripojenie k externej sieti (distribučnej sústave). Minimálny čas prevádzky na vlastnú spotrebu musí byť najmenej 2 hodiny.

### Strata uhlovej stability – požiadavka na typ C, D

V zmysle článku 15.6 a) Nariadenia EK č. 2016/631 - pokiaľ ide o stratu uhlovej stability alebo stratu riadenia, zdroj musí byť schopný automaticky sa odpojiť od sústavy s cieľom prispieť k zachovaniu bezpečnosti sústavy alebo zabrániť poškodeniu jednotky na výrobu elektrickej energie. K detekovaniu straty uhlovej stability sa považujú dva preklzy pólov synchrónneho stroja.

### Prístrojové vybavenie / tlmenie výkonových oscilácií – požiadavka na typ C, D

V zmysle článku 15.6 b) Nariadenie EK č. 2016/631:

**Zariadenie na zaznamenávanie porúch:**

Zdroje typu C, D musia byť vybavené monitorovacím zariadením archivujúcim priebeh vybraných veličín (P, Q, U, f) v časovom úseku – 5 až 15 minút so vzorkovaním minimálne 0,1 s (optimálne 0,05 s) a to pri prekročení medzí menovitých napätí o ± 5 % alebo frekvencie 50 Hz o ± 200 mHz.
Tento úsek sa zaznamenáva na elektronickom médiu a uloží do archívu, kde bude k dispozícii na vyžiadanie prevádzkovateľa sústavy. Presnosť merania je 0,1 % pre napätia a výkony a 0,01 % pre frekvenciu.

**Zariadenie na sledovanie dynamického chovania sústavy:**

Zdroje typu C, D musia byť vybavené zariadením na monitorovanie kyvov frekvencie v rozsahu 0,2 – 3,5 Hz archivujúcim priebeh vybraných veličín (P, Q, U, f) v časovom úseku 0 až 20 minút so vzorkovaním minimálne 0,1 s (optimálne 0,05 s) a to pri prekročení amplitúdy kyvov 2% z veľkosti dodávaného činného výkonu alebo pri tlmení kyvov x<5%, x=(A1-A2)/A1, kde A1 a A2 sú dve za sebou nasledujúce amplitúdy kyvov činného výkonu. Okrem P, Q a frekvencie zariadenia zaznamenáva napätie a prúdy v každej fáze. Ukladanie záznamov je rovnaké ako pri záznamoch porúch.

### Simulačné modely – požiadavka na typ C, D

V zmysle článku 15.6 c) Nariadenie EK č. 2016/631 - na žiadosť PRDS alebo PPS je vlastník zdroja povinný poskytnúť modely pre overenie chovanie zdrojov pri ustálenom stave, pri prechodných javoch ako aj pre simulovanie elektromagnetických prechodných javov. Obsahom údajov je dokumentácia modelov jednotlivých častí zariadenia (blokové diagramy a ich parametre):

- alternátor a jeho pohon,

- regulácia otáčok a výkonu,
- regulácia napätia, prípadne vrátane funkcie systémového stabilizátora a systému regulácie budenia,
- modely ochrán zdroja podľa dohody medzi PMDS a vlastníkom zdroja,
- modely meničov a nesynchrónnych modulov.

Simulačné modely budú poskytnuté vo formáte podľa štandardov IEC (61970-302, 61400-27-1).

### Rýchlosť zmeny činného výkonu – požiadavka na typ C, D

V zmysle článku 15.6 e) Nariadenia EK č. 2016/631 - minimálne a maximálne limity miery zmeny činného výkonu na výstupe zdroja (limity lineárnych zmien) tak v smere nahor, ako aj nadol budú stanovené PRDS v koordinácii s PPS a budú súčasťou stanoviska PRDS resp. PPS k osvedčeniu na výstavbu energetického zariadenia vydaného podľa § 12 Zákona o energetike v závislosti od technologických osobitostí hnacej jednotky a od typu primárnej technológie jednotky na výrobu elektriny.

Pokiaľ PMDS nestanoví inak, limity miery zmeny činného výkonu sú nasledovné:

- minimálna zmena činného výkonu na výstupe 1 – 100 % $P_N$/30 s,
- maximálna zmena činného výkonu na výstupe 1 – 100 % $P_N$/30 s.

### Napäťové rozsahy – požiadavka na typ D

V zmysle článku 16.2 a) b) Nariadenie EK č. 2016/631 - bez toho, aby bol dotknutý odsek 10.1.6 tejto Prílohy č. 4 TP PMDS a nižšie uvedený odsek 10.1.22 tejto Prílohy č. 4 TP PMDS, zdroj musí byť schopný udržať pripojenie do siete a fungovať v rámci nasledovných rozsahov napätia sústavy v mieste pripojenia:
Pre napäťovú úroveň 110 kV:

- napäťový rozsah: 1,118 - 1,15 p.u.,
- doba zotrvania v prevádzke: 60 min.

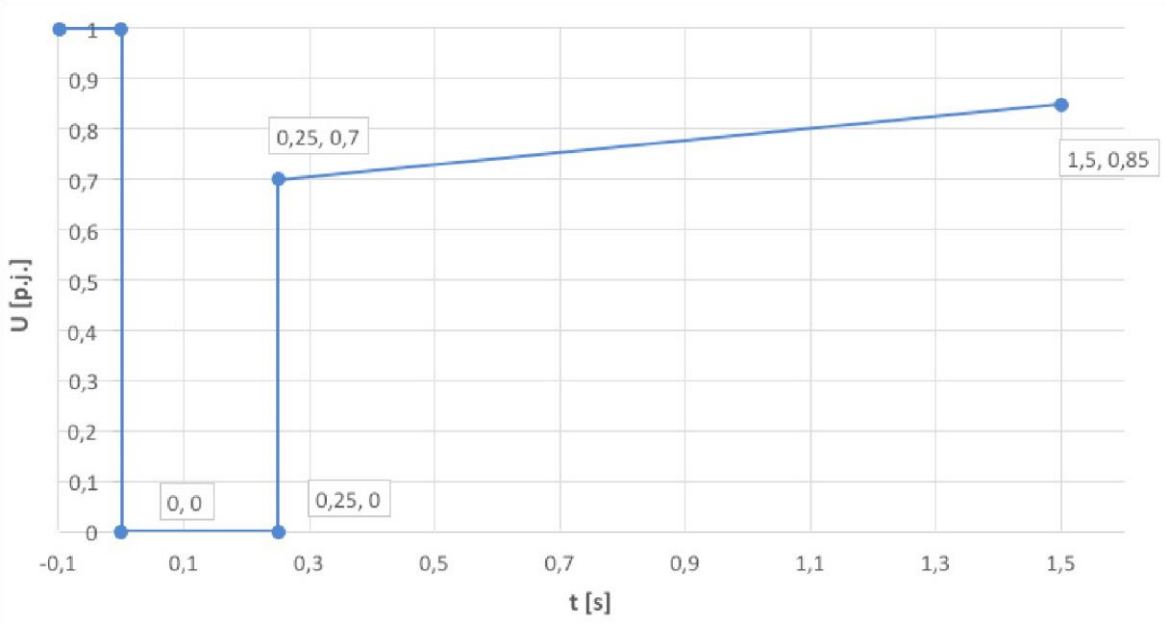
Pre napäťovú úroveň 400 kV:

- napäťový rozsah: 1,05 - 1,1 p.u.,
- doba zotrvania v prevádzke: 60 min.

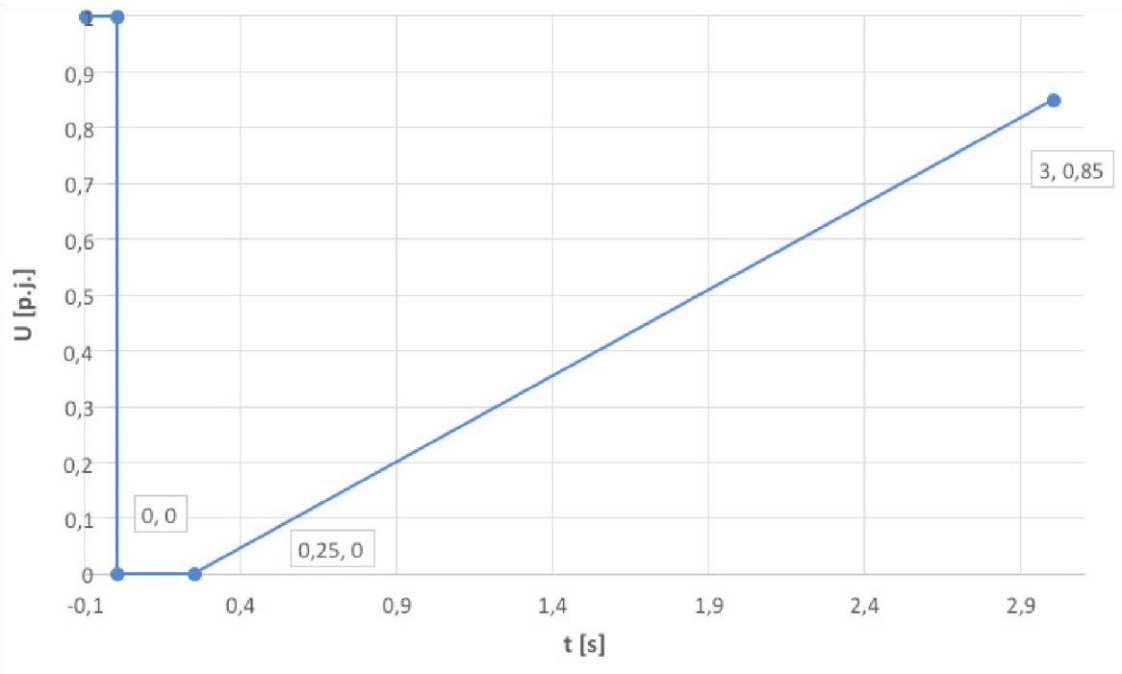
## Schopnosť prevádzky počas skratu – požiadavka na typ D

V zmysle článku 16.3 Nariadenie EK č. 2016/631 - pokiaľ ide o schopnosť prevádzky zdrojov počas skratu (FRT), zdroje musia byť schopné, počas nižšie definovaného časového priebehu napätia v mieste pripojenia pre poruchové podmienky, udržať pripojenie do siete a pokračovať v stabilnej prevádzke.

| Synchrónne zdroje | |
|---|---|
| t [s] | U [p.j.] |
| 0,25 | 0 |
| 0,25 | 0,7 |
| 1,5 | 0,85 |




| Nesynchrónne zdroje | |
|---|---|
| t [s] | U [p.j.] |
| 0,25 | 0 |
| 3 | 0,85 |




V prípade nesymetrickej poruchy platia rovnaké krivky ako v prípade poruchy symetrickej.

## Nastavenie synchronizačných zariadení – požiadavka na typ D

V zmysle článku 16.4 Nariadenie EK č. 2016/631 - pokiaľ ide o synchronizáciu, pri prifázovaní zdroja môže vlastník zariadenia na výrobu elektrickej energie vykonať synchronizáciu až po schválení príslušným prevádzkovateľom sústavy. Nastavenie synchronizačných zariadení musí byť možné nastaviť v rámci týchto parametrov:

- odchýlka napätia ΔU 30% pre napätia v dovolených medziach,
- odchýlka frekvencie ±250 mHz pri rozsahu frekvencie 47,5 – 51,5 Hz
- rozdiel fázového uhla ±10°
- sled fáz musí byť rovnaký

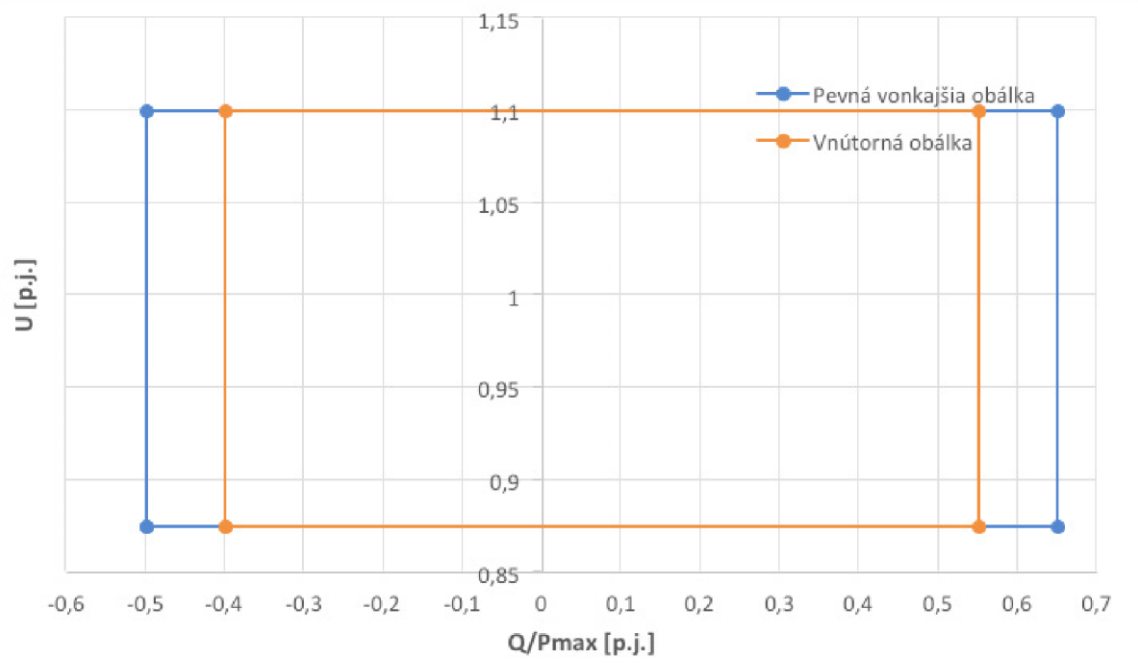
## Obnova činného výkonu po poruche – požiadavka na synchrónne jednotky typ B,C, D

V zmysle článku 17.3 Nariadenie EK č. 2016/631 - synchrónne jednotky na výrobu elektrickej energie typu B, C a D musia byť schopné obnoviť činný výkon po poruche do 150 ms od vzniku poruchy na hodnotu pred poruchou s dovoleným gradientom 20% $P_N$ pred poruchou/sek.

## Požiadavky na jalový výkon pre synchrónne jednotky typu C, D

V zmysle článku 18.2 Nariadenie EK č. 2016/631 - synchrónne jednotky typu C a D musia byť schopné dodávať dodatočný jalový výkon. Tento dodatočný jalový výkon musí kompenzovať spotrebu jalového výkonu na vedení alebo v kábli vysokého napätia medzi svorkami vysokého napätia blokového transformátora jednotky na výrobu elektrickej energie alebo svorkami jej alternátora, ak neexistuje blokový transformátor, a miestom pripojenia.

V prípade dodávky maximálneho P musí byť výrobný modul schopný pracovať v medziach vnútornej obálky stanovenej v diagrame nižšie, pokiaľ PMDS nestanoví inak.




Pokiaľ je dodávaný výkon nižší, ako je maximálny, musí byť zdroj schopný pracovať v rámci prevádzkového PQ diagramu generátora.

### Požiadavky na stabilizačnú spätnú väzbu poruche – požiadavka na synchrónne jednotky typ D

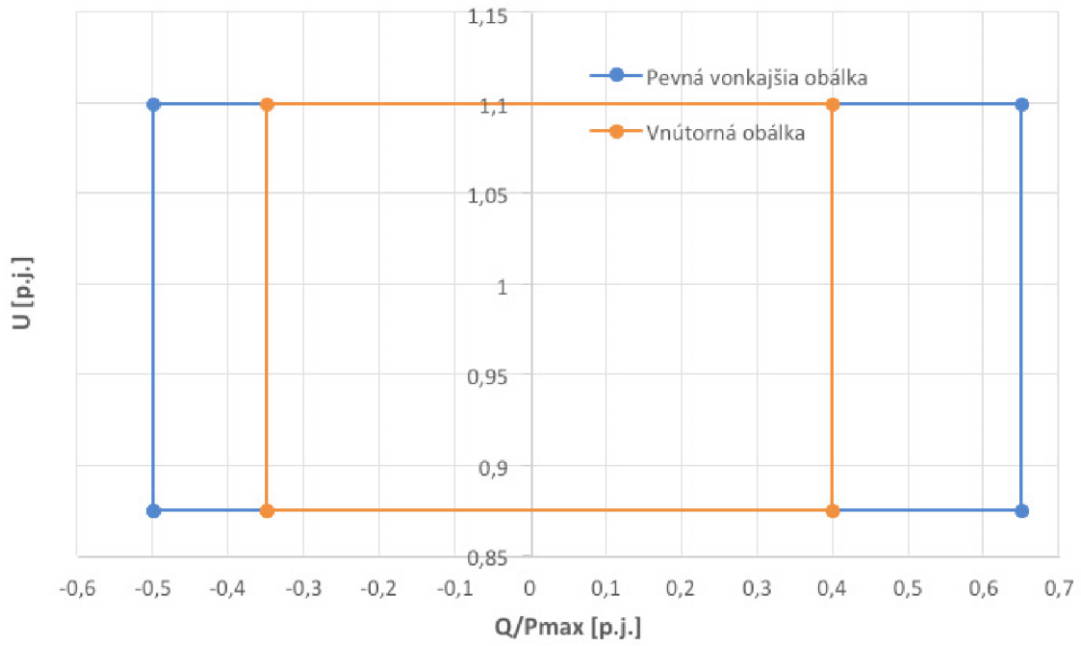
V zmysle článku 19.2 b) Nariadenie EK č. 2016/631 - synchrónne jednotky typu D s inštalovaným výkonom 50 MVA a viac musia byť vybavené systémovým stabilizátorom na tlmenie kmitov činného výkonu.

### Obnova činného výkonu po poruche – požiadavka na nesynchrónne jednotky typ B,C, D

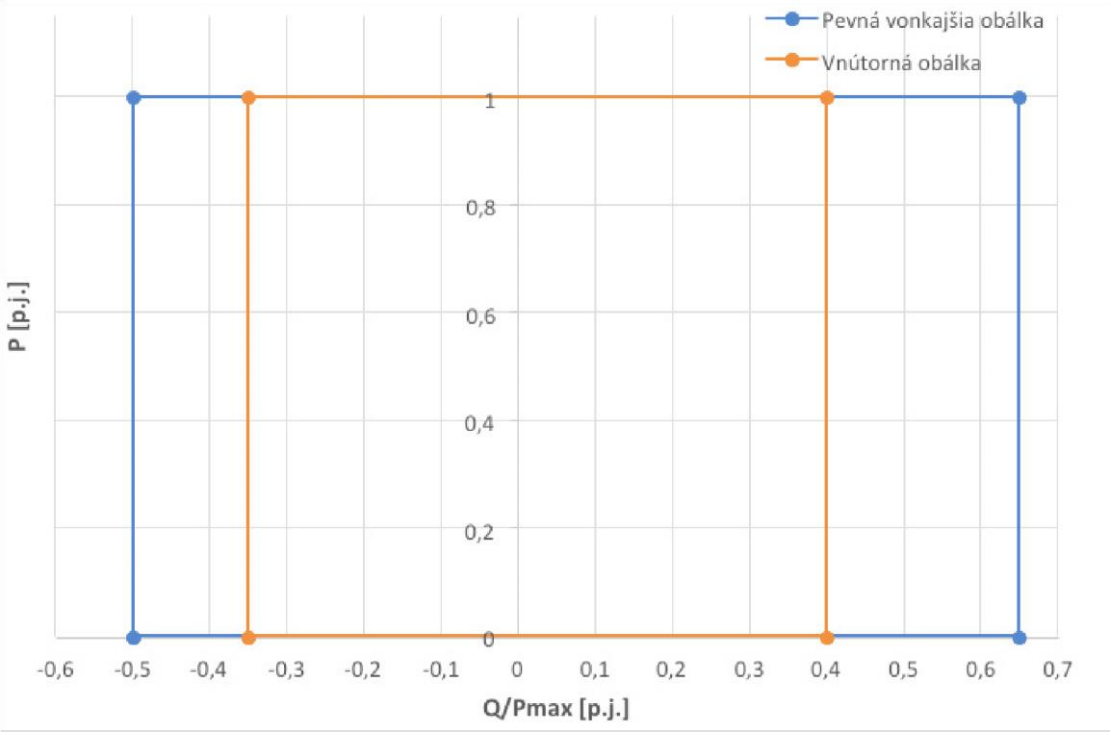
V zmysle článku 20.3 Nariadenie EK č. 2016/631 - nesynchrónne jednotky na výrobu elektrickej energie typu B, C a D musia byť schopné obnoviť činný výkon poruche na 90% $P_{pred\ poruchou}$ do 1s od momentu dosiahnutia 85% z hodnoty $U_{pred\ poruchou}$. Dovolená odchýlka dodávky činného výkonu je 10% hodnoty $P_{pred\ poruchou}$.

### Požiadavky na jalový výkon pre nesynchrónne jednotky typu C, D

V zmysle článku 21.3 b) c) Nariadenie EK č. 2016/631 - nesynchrónne jednotky typu C a D musia byť schopné dodávať dodatočný jalový výkon. Tento dodatočný jalový výkon musí kompenzovať spotrebu jalového výkonu na vedení alebo v káble vysokého napätia medzi svorkami vysokého napätia blokového transformátora jednotky na výrobu elektrickej energie alebo svorkami jej alternátora, ak neexistuje blokový transformátor, a miestom pripojenia.
V prípade dodávky maximálneho P musí byť výrobný modul schopný pracovať v medziach vnútornej obálky stanovenej v diagrame nižšie, pokiaľ PMDS nestanoví inak.




Pokiaľ je dodávaný výkon nižší, ako je maximálny, musí byť zdroj schopný pracovať v rámci vnútornej obálky stanovenej v diagrame nižšie.




## Uprednostnenie príspevku činného alebo jalového výkonu – požiadavka nesynchrónne jednotky na typ C, D

V zmysle článku 21.3 e) Nariadenie EK č. 2016/631 - v prípade porúch, pri ktorých sa vyžaduje schopnosť prevádzky počas skratu, musia nesynchrónne jednotky typu C a D prednostne dodávať činný výkon a to najneskôr do 150 ms od vzniku poruchy.

## Tlmenie výkonových oscilácií – požiadavka nesynchrónne jednotky na typ C, D

V zmysle článku 21.3 f) Nariadenie EK č. 2016/631 - nesynchrónne jednotky typu C a D s inštalovaným výkonom 5 MVA a viac musia byť schopné prispieť k tlmeniu kmitov činného výkonu.

## 10.2 Riadenie jalového výkonu v závislosti na prevádzkových podmienkach, požiadavky na jalový výkon zdrojov

Požiadavky na kvalitu napätia, obzvlášť na dodržiavanie prípustného napäťového pásma, predstavujú kritický faktor pri pripájaní zdrojov do DS. Zdroje pri svojej prevádzke zvyšujú napätie v DS a preto musia v definovanom rozsahu prispievať k stabilizácii napätia prostredníctvom regulácie jalového výkonu.
Spôsob riadenia jalového výkonu závisí vždy na konkrétnom mieste DS a určuje ho PMDS v zmluve o pripojení.

Potreba jalového výkonu závisí na pomeroch v konkrétnom mieste DS v súvislosti s pripojení zdroja. Účinník zdroja, dodávaný jalový výkon, či výška regulovaného napätia sa preto riadi podľa pokynov alebo povelov PMDS. PMDS pre reguláciu jalového výkonu v mieste pripojenia zdroja zadáva pevnú hodnotu nastavenia alebo požadovanú hodnotu nastaviteľnú z riadiaceho centra PMDS.

Požadovaná hodnota môže byť:

- udržiavanie pevnej hodnoty účinníka cos ϕ
- udržiavanie hodnota účinníka v závislosti na činnom výkone cos ϕ = f (P)
- udržiavanie hodnoty účinníka v závislosti na napätí cos ϕ = f (U)
- zadaná hodnota jalového výkonu (odber/dodávka) v rámci P/Q diagramu generátora, v mieste fakturačného merania s RDS
- udržiavanie hodnoty jalového výkonu v závislosti na napätí Q (U)
- udržiavanie hodnoty jalového výkonu v závislosti na činnom výkone Q (P)
- udržiavanie zadanej hodnoty napätia v mieste fakturačného merania s RDS

Za nedodržanie podmienok regulácie jalového výkonu, nedodržanie predpísaného účinníka cos ϕ zdroja, sa postupuje podľa platných predpisov a tento fakt je vnímaný ako nedodržanie technických podmienok PMDS.
Pokiaľ je zadaná charakteristika, musí byť automaticky nastavená príslušná ustálená hodnota jalového výkonu:

- pre charakteristiku cos ϕ = f (P) do 10 s
- pre charakteristiku Q (U) nastaviteľne medzi 10 s a jednou minutou (predpíše PMDS)

Rovnako ako zvolený spôsob riadenia, tak aj žiadanú hodnotu zadáva PMDS podľa potrieb prevádzky sústavy pre každý zdroj. Zadávanie môže byť buď:

- dohodou na hodnote alebo harmonogramu alebo
- on-line zadávaním

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

Ďalšie spresňujúce požiadavky na riadenia jalového výkonu z riadiaceho centra PRDS sú uvedené v prevádzkovej inštrukcii PRDS č. 755-2.

Automatické riadenie jalového výkonu zdroja v mieste pripojenia je bezplatnou podpornou službou pre prevádzkovateľa DS. O jej potrebe rozhoduje podľa miestnych podmienok PMDS alebo PRDS.

Požiadavky na rozsah jalového výkonu výrobných zariadení typu **C** a **D** sú definované RfG v kapitolách 10.1.25 a 10.1.28 tejto Prílohy č. 4 TP PMDS.

Požiadavky na rozsah jalového výkonu výrobných zariadení typu **A** a **B** :

- Účinník cos ϕ zdroja za normálnych ustálených prevádzkových podmienok je požadovaný s hodnotou 0,97 induktívny (odber jalovej energie z DS) za predpokladu, že činná zložka výkonu je nad 20% menovitého výkonu zdroja. V zmluve o pripojení môže byť požadovaná iná stanovená hodnota.
- Ostatné zdroje pripájané do sústavy NN, VN:

Účinník cos ϕ zdroja za normálnych ustálených prevádzkových podmienok je požadovaný s hodnotou 0,97 induktívny (odber jalovej energie z DS) za predpokladu, že činná zložka výkonu je nad 3 % menovitého výkonu zdroja. V zmluve o pripojení môže byť požadovaná iná stanovená hodnota.

Pri voľbe kompenzačného zariadenia je potrebné brať do úvahy spôsob prevádzky zdroja a z toho vyplývajúci spätný vplyv na DS. Pri silne kolísajúcom výkone pohonu (napr. u niektorých typov veterných elektrární) musí byť kompenzácia jalového výkonu automaticky a dostatočne rýchlo regulovaná.

Spôsob prevádzky prípadných kompenzačných kondenzátorov a tlmiviek vo vzťahu k prevádzke generátora môže stanoviť PMDS.

## 10.3 Kompenzácia jalového výkonu

V DS s vysokým podielom káblov a s kondenzátormi existujúcich kompenzačných zariadení môže celkový účinník ležať v kapacitnej oblasti. Potom môže byť žiaduce zabrániť, aby vplyvom kompenzačného zariadenia odberateľa kapacitný výkon ďalej nerástol. Preto môže PMDS v jednotlivých prípadoch, napr. u malých asynchrónnych generátorov od požiadavky na kompenzačné zariadenie upustiť. V závislosti od pomerov v DS a užívateľa DS môže PMDS požadovať jednotlivú, skupinovú alebo centrálnu kompenzáciu.

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

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

### Potreba jalového výkonu asynchrónnych generátorov

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

### Potreba jalového výkonu synchrónnych generátorov

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

Pre jednoznačné priradenie pásiem účinníka slúži nasledujúca tabuľka.

| Definovanie pásiem účinníka | | |
|---|---|---|
| Príklad | Zdrojová orientácia | Spotrebičová orientácia |
| Synchrónny generátor (prebudený) | $P > 0$ a $Q > 0$<br>$0° < \varphi < 90°$ | $P < 0$ a $Q < 0$<br>$180° < \varphi < 270°$ |
| Asynchrónny generátor | $P > 0$ a $Q < 0$<br>$270° < \varphi < 360°$ | $P < 0$ a $Q > 0$<br>$90° < \varphi < 180°$ |
| Synchrónny motor (prebudený) | $P < 0$ a $Q > 0$<br>$90° < \varphi < 180°$ | $P > 0$ a $Q < 0$<br>$270° < \varphi < 360°$ |
| Asynchrónny motor | $P < 0$ a $Q < 0$<br>$180° < \varphi < 270°$ | $P > 0$ a $Q > 0$<br>$0° < \varphi < 90°$ |

Tabuľka 6 - Definovanie pásiem účinníka

## 11. PODMIENKY PRE PRIPOJENIE

V tejto kapitole sú uvedené ukazovatele elektriny, ktorých dodržanie v uvedených hraničných hodnotách podmieňuje miesto a spôsob pripojenia zdroja do DS z hľadiska hodnotenia spätných vplyvov na DS.

K zabráneniu zavlečenia spätného napätia do sústavy PMDS je potrebné zaistiť technickými opatreniami, aby pripojenie zdroja do DS bolo možné iba vtedy, keď sú všetky fázy sústavy pod napätím.

Zdroj 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 zdroja, ktorý odopína celý zdroj naraz od DS (jedným spínacím prvkom sa musí odpojiť celý zdroj od DS, všetky generátory/striedače naraz) podľa možnosti tak, aby zostala napájaná vlastná spotreba potrebná pre štart. HRM nie je miesto určené pre prifázovanie generátorov/striedačov. Na účel fázovania musí byť inštalovaný iný spínací prvok.

K pripojeniu môže byť použitý tak spínač, ktorý spojuje celé elektroenergetické zariadenie užívateľa DS so sústavou, ale aj spínač, ktorý spojuje generátor/ striedač popr. viacero paralelných generátorov/striedačov so zostávajúcim zariadením užívateľa DS. Zapnutie HRM resp. blokovanie jeho zapnutia sa riadi podmienkami uvedenými v kapitole 10.1.5 a 10.1.7. tejto Prílohy č. 4 TP PMDS, ako aj príslušnou platnou Prevádzkovou inštrukciou PRDS č.755-2.

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

Po vypnutí ochranou smie byť zdroj zapnutý až vtedy, keď je odstránená porucha, ktorá viedla k vypnutiu. Po prácach na zariadení zdroja a prívode do DS je potrebné predovšetkým preskúšať správny sled fáz.

Po vypnutí zdroja pracovníkmi PMDS (viď časť 14. tejto Prílohy č. 4 TP PMDS) je opätovné zapnutie potrebné dohodnúť s príslušným pracoviskom PMDS v zmysle MPP. Zapnutie je vopred potrebné oznámiť príslušnému DPRDS (v zmysle MPP), ak nie je dohodnuté inak.

Oneskorenie pred opätovným pripojením generátora/striedača a odstupňovanie časov pri pripojovaní viacerých generátorov/striedačov musí byť tak veľké, aby boli isto ukončené všetky regulačné a prechodné deje (cca 5 s). Prúd pri motorickom rozbehu je u asynchrónnych strojov niekoľkonásobkom menovitého prúdu. S ohľadom na vysoké prúdy a napäťové poklesy v sústave (miera závažnosti vnímania blikania Plt) je motorický rozbeh generátorov zakázaný.

K stanoveniu podmienok pre synchronizáciu musí mať synchronizačné zariadenie meraciu časť, obsahujúcu dvojitý menič frekvencie, napätia a menič diferenčného napätia. Prednostne sa doporučuje automatická synchronizácia. Pokiaľ zdroj nie je vybavený dostatočne jemnou reguláciou a dochádza k hrubej synchronizácii, je potrebné ho vybaviť tlmivkou na obmedzenie prúdových nárazov. U striedačových zariadení je potrebné zabezpečiť riadením tyristorov, aby striedač pred pripojením bol zo strany DS bez napätia.

### 11.1 Zvýšené napätie

Zvýšené napätie vyvolané prevádzkou pripojených zdrojov nesmie v najnepriaznivejšom prípade v mieste pripojenia prekročiť 2 % pre zdroje s pripojením do DS VN a VVN v porovnaní s napätím, ak zdroje pripojené nie sú:

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

pre zdroje s miestom pripojenia v sústave NN nesmie prekročiť 3 %, takže

$\Delta unn \leq 3\ \%.$ (2)

Pri mimoriadnom zapojení sústavy (mimo základný stav zapojenia) nesmie zvýšené napätie vyvolané prevádzkou pripojených resp. uvažovaných zdrojov spôsobené pripojovaním a odpojovaním jednotlivých zdrojov (súčasne) v najnepriaznivejšom prípade v mieste pripojenia prekročiť hodnotu 5 % pre zdroje s pripojením do DS NN a 4 % pre zdroje s pripojením do DS VN a VVN.

$$k_{k1} = \frac{S_{kV}}{\Sigma S_{Amax}} \quad (3)$$

Ak je v sústave NN a VN len jedno miesto pripojenia, je možné túto podmienku (1), (2) posúdiť jednoducho pomocou skratového pomeru výkonov

kde $S_{kV}$ je skratový výkon v mieste pripojenia a $\Sigma S_{Amax}$ je súčet maximálnych zdanlivých výkonov všetkých pripojených/plánovaných výrobní. K vyšetreniu SAmax u veterných elektrární je potrebné vychádzať z maximálnych zdanlivých výkonov jednotlivého zariadenia $S_{Emax}$:

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

pričom hodnotu $p_{10\ min}$ (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 miesta pripojenia v sústave bude podmienka pre zvýšenie napätia dodržaná vždy, keď skratový pomer výkonov $k_{k1}$ je pre zdroje s odovzdávacím miestom v sústave VN

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

podobne pre výrobne s odovzdávacím miestom v sústave NN

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

Pokiaľ je sústava NN a VN silne induktívna, potom je posúdenie pomocou činiteľa kk1 príliš konzervatívne, tzn., že dodávaný výkon bude silnejšie obmedzený, ako je potrebné k dodržaniu zvýšenia napätia. V takomto prípade je potrebné uskutočniť výpočet s komplexnou hodnotou impedancie siete s jej fázovým uhlom $\psi_{kV}$, ktorý poskytne oveľa presnejší výsledok.
Podmienka pre maximálny výkon je potom pre zdroje s miestom pripojenia v sústave 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 zdroje s miestom pripojenia v sústave NN

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

kde ϕ je fázový uhol medzi prúdom a napätím výrobne pri maximálnom zdanlivom výkone $S_{Amax}$.

U zdrojov, ktoré dodávajú do sústavy (induktívny) jalový výkon (napr. prebudené synchrónne generátory, pulzné meniče), pritom platí:

P > 0 a Q > 0
$0° \leq \phi_E \leq 90°$.

U zdrojov, ktoré odoberajú zo sústavy (induktívny) jalový výkon (napr. asynchrónne generátory, podbudené synchrónne generátory, sieťou riadené striedače) platí:

P > 0 a Q < 0
$270° \leq \phi_E \leq 360°$ ($-90° \leq \phi_E \leq 0°$).

Pokiaľ pre kosínusový člen, t.j. $\cos(\psi_{kV} - \phi)$ v rovnici (7) 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 $S_{Amax}$, pre ktorý je potom potrebné určiť zvýšenie napätia v mieste pripojenia. K tomu je použitý nasledovný vzťah

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

V prepojených sústavách, v sústavách VVN a/alebo pri prevádzke viacerých zdrojov v sústave je potrebné určovať zvýšenie napätia s pomocou komplexného chodu sústavy. Pritom musí byť dodržaná podmienka pre Δu v najnepriaznivejšom mieste pripojenia.

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

## 11.2 Nesymetria napätia v sústavách NN

Jednofázové zdroje (predovšetkým fotovoltaické zdroje) ovplyvňujú symetriu (fázových) napätí podobne ako jednofázové záťaže. Napr. PNE 33 3430-0 stanovuje pre jednotlivé odbery dovolenú medzu napätia spätnej zložky $d_{u2} \leq 0,7$ % z menovitého napätia sústavy NN. Celková dovolená hodnota nesymetrie napätia v sústave NN je pritom napr. podľa STN definovanej pod por. č. [13] TP PMDS do 2 %. Pri posúdení nesymetrie pri kontrole pripojiteľnosti jednofázových zdrojov je potrebné použiť 6-násobok menovitého jednofázového výkonu

$$\Delta u_{AN} \approx 6 * S_{rAmax} / S_{kv} * \cos(\psi_{kv} - \phi_E) \qquad (10)$$

## 11.3 Zmeny napätia pri spínaní

Zmeny napätia v mieste pripojenia, spôsobené pripojovaním a odpojovaním jednotlivých zdrojov, nevyvolávajú neprípustné spätné vplyvy, pokiaľ najväčšia zmena napätia pre výrobne s odovzdávacím miestom v sieti NN neprekročí 3 %, t.j.

$\Delta u_{max\ nn} \leq 3$ %. **(11)**

Pre zdroje s miestom pripojenia v sústave VN platí

**(12)**

$\Delta u_{max\ vn} \leq 2$ %.

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

Pri veľmi malej početnosti spínaní, napr. raz denne, môže PMDS pripustiť väčšie zmeny napätí, ak to dovolia pomery v sústave.

Pre zdroje v sústave 110 kV platí pre obmedzenie zmeny napätia vyvolané spínaním:

Normálna prevádzka:

Spínanie jedného generátora/striedača zdroja (napr. jedného generátora veternej turbíny)

$\Delta u_{max} \leq 0,5$ % **(13)**

Spínanie celého zdroja (napr. veterného parku)

$\Delta u_{max} \leq 2$ % **(14)**

Poruchová prevádzka

Pre zmenu napätia pre spínaní celého zdroja platí

**(15)**

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

Pri spínaní zdrojov v sústave NN a VN súčasne nemôžu byť prekročené limity napätia ±10% $U_n$ v mieste pripojenia zdroja. Úroveň napätí musí byť posúdená s ohľadom na výšku skutočnej hodnoty napätia v mieste pripojenia.

V závislosti na skratovom výkone $S_{kV}$ v sústave PMDS a menovitom zdanlivom výkone $S_{nE}$ zdroja možno odhadnúť zmenu napätia

$$\Delta u_{max} = k_{imax} \cdot \frac{S_{nE}}{S_{kV}} \quad (16)$$

Činiteľ $k_{imax}$ 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.

$$k_{imax} = \frac{I_a}{I_{nG}} \quad . \quad (17)$$

Výsledky na základe tohto “najväčšieho spínacieho rázu” dávajú istotu výsledku v okruhu správnych hodnôt.

Pre činiteľ zapínacieho rázu platia nasledujúce smerné hodnoty:

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

$k_{imax}$ = 4 asynchrónne generátory, pripojované s 95 až 105 % synchrónnych otáčok, pokiaľ nie sú k dispozícii presnejšie údaje o spôsobe obmedzenia prúdu. S ohľadom na krátkodobosť prechodného javu musí byť dodržaná ďalej uvedená podmienka pre veľmi krátke poklesy napätia

$k_{imax} = I_a / I_{nG}$ asynchrónne generátory motoricky rozbiehané bez siete $k_{imax}$ = 8 pokiaľ nie je známe $I_a$.

Asynchrónne stroje pripojované približne so synchrónnymi otáčkami môžu vplyvom svojich vnútorných prechodných javov spôsobiť veľmi krátke poklesy napätia. Takýto pokles smie dosiahnuť dvojnásobok inak prípustnej hodnoty, tj. pre sústavu VN 4 %, pre sústavu NN 6 %, pokiaľ netrvá dlhšie než dve periódy a nasledujúca odchýlka napätia od hodnoty pred poklesom napätia neprekročí inak prípustnú hranicu.

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

Pomocou tohto koeficientu je možné vypočítať fiktívnu “náhradnú zmenu napätia”,

$$\Delta u_{ers} = k_{i\psi} \cdot \frac{S_{nE}}{S_{kV}} \quad (18)$$

ktorá rovnako (ako $\Delta_{umax}$ ) nesmie prekročiť hodnoty podľa vzťahov (11) až (15).

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

## 11.4 Pripojovanie synchrónnych generátorov

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

- rozdiel napätia $\Delta U < \pm 10\ \% U_n$
- rozdiel frekvencie $\Delta f < \pm 0.5$ Hz
- rozdiel fázy $< \pm 10^o$.

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

## 11.5 Pripojovanie asynchrónnych generátorov

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

## 11.6 Pripojovanie zdrojov so striedačmi, meničmi frekvencie

Striedače môžu byť spínané len vtedy, keď je ich striedavá strana bez napätia. U zdrojov so striedačmi, ktoré sú schopné ostrovnej prevádzky, ktoré nie sú spínané bez napätia, je potrebné dodržať podmienky tie isté podmienky zapnutia, ktoré platia pre synchrónne generátory.

## 11.7 Pripájanie zdrojov do sústavy VVN

S prevádzkovateľom zdroja pripájaným do sústavy VVN musia byť obzvlášť dohodnuté koncepcie ochrán sústavy a blokov, regulácia. V sieťovej analýze je potrebné zhodnotiť i stabilitu zdroja. V prípade pripájania zdroja do sústavy VVN musia byť splnené aj požiadavky Technických podmienok prevádzkovateľa prenosovej sústavy.

## 11.8 Podmienky inštalácie a minimálnych funkcionalít zariadenia na riadenie výkonu zariadení na výrobu elektriny alebo zariadení na uskladňovanie elektriny pri flexibilnom pripojení a podmienky certifikácie takého zariadenia na riadenie výkonu.

Flexibilným pripojením pripojenie zariadenia na výrobu elektriny alebo zariadenia na uskladňovanie elektriny k prenosovej sústave alebo distribučnej sústave sa rozumie pripojenie, ktoré umožňuje obmedzenie a reguláciu dodávky elektriny do prenosovej sústavy alebo do distribučnej sústavy alebo odberov elektriny z prenosovej sústavy alebo z distribučnej sústavy.

Flexibilné pripojenie je možné realizovať len v prípade, ak takéto pripojenie neohrozí bezpečnú a spoľahlivú prevádzku distribučnej sústavy a zároveň sú pre takéto pripojenie splnené legislatívou požadované podmienky.

Návrh technického riešenia zariadenia na riadenie výkonu zariadenia na výrobu elektriny a/alebo zariadenia na uskladňovanie elektriny je žiadateľ povinný predložiť na schválenie PMDS.

Certifikáciu zariadenia na riadenie výkonu zariadenia na výrobu elektriny a/alebo zariadenia na uskladňovanie elektriny vykoná oprávnený certifikačný orgán v zmysle Smernice Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2019/944 o spoločných pravidlách pre vnútorný trh s elektrinou a o zmene smernice 2012/27/EÚ.

Certifikát je žiadateľ povinný predložiť PMDS.

Certifikované zariadenie na riadenie výkonu musí spĺňať minimálne tieto funkcionality:

- v reálnom čase riadiť alebo obmedzovať činný výkon za podmienok stanovených PMDS,
- pri obmedzení činného výkonu nesmie dôjsť k žiadnej dodávke alebo odberu elektriny do alebo z distribučnej sústavy, pričom tolerancia je 0 kW,
- a iné funkcionality stanovené PMDS s ohľadom na danú lokalitu.

## 12. SPÄTNÉ VPLYVY NA DISTRIBUČNÚ SÚSTAVU

Aby neboli rušené zariadenia ďalších užívateľov DS a prevádzkované zariadenia PMDS, je potrebné obmedziť spätné vplyvy zdrojov. 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 zdroje pripojené, pokiaľ pomer skratového výkonu siete $S_{kV}$ k menovitému výkonu celého zariadenia $S_{rA}$ je väčší než 500.

V prípade, ak je v elektroenergetickom zariadení užívateľa DS so zdrojom inštalované zariadenie na spínanie spotreby (napr. zariadenie typu wattrouter), nesmie byť pre zamedzenie nárastov hodnoty flikra perióda spínania v tomto zariadení menšia než 10 sekúnd.

Pre individuálne posúdenie pripojeného alebo viacerých zdrojov v jednom mieste pripojenia je potrebné vychádzať z nasledovných medzných podmienok:

### 12.1 Zmena napätia

Zmena napätia

$\Delta U \leq 3\ \%\ U_n$ (v sústave NN)

$\Delta U \leq 2\ \%\ U_n$ (v sústave VN a VVN - viď tiež časť 11. tejto Prílohy č. 4 TP PMDS).

### 12.2 Fliker – dlhodobý fliker

Pre posúdenie jedného alebo viacerých zdrojov v mieste pripojenia je potrebné so zreteľom na kolísanie napätia vyvolávajúci fliker dodržať v mieste pripojenia NN alebo VN hraničnú hodnotu

$$P_{lt} \leq 0{,}46. \tag{19}$$

v mieste pripojenia VVN hraničnú hodnotu

$$P_{lt} \leq 0{,}37. \tag{20}$$

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

$$P_{lt} = c \cdot \frac{S_{nE}}{S_{kV}} \tag{21}$$

$S_{nE}$ je inštalovaný výkon zdroja (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

$$P_{lt} = c \cdot \frac{S_{nE}}{S_{kV}} \left|\cos(\psi_{kV} + \varphi_i)\right| \tag{22}$$

*Pozn.: Ak je v skúšobnom zariadení vypočítaná hodnota činiteľa flikru c pre uhol impedancie siete ψ a tým je udaná len hodnota $c_\psi$, 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 zdroja s viacerými jednotlivými zariadeniami je potrebné vypočítať Plt pre každé zvlášť a výslednú hodnotu pre fliker v spoločnom napájacom bode určiť podľa nasledujúceho vzťahu

$$P_{ltres} = \sqrt{\sum_i P_{lti}^2} \tag{23}$$

U zariadení s n rovnakými jednotkami je výsledný činiteľ pre fliker

$$P_{ltres} \quad \sqrt{n} \cdot P_{lt} = \sqrt{n} \cdot c \cdot \frac{S_{nE}}{S_{kV}} \tag{24}$$

## 12.3 Prúdy harmonických

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

### Zdroje v sústave NN

Pokiaľ zdroje spĺňajú požiadavky na veľkosť emisie harmonických prúdov Iv napr. podľa PNE 33 3430-6, je možné považovať vplyv 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:

$$\text{Prípustný prúd } I_{vnn} = \text{vzťažný prúd } i_v \cdot \frac{S_{kV}}{\sin \psi_{kV}} \quad . \quad (25)$$

vzťažný prúd $i_v$ je uvedený viď - Tabuľka 7

sin $\psi_{kV} = X_k/Z_k$ (≅ 1, ak odovzdávacie miesto je blízko transformátora VN/NN).

**Limitné prúdy vyšších harmonických pre zdroje v sieti NN**

| rád harmonickej μ, v | vzťažný prúd $i_{\mu/v}$: (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 x 25/v |
| v < 40a | 0,15 x 25/v |
| párne | 1,5 / v |
| v < 40 | 1,5 / v |
| 42 < μ, v < 178[b] | 4,5 / v |

a - nepárne.
b - Celočíselné a neceločíselné v pásme šírky 200 Hz od strednej frekvencie v

Tabuľka 7 - limitné prúdy vyšších harmonických pre zdroje v sieti NN

Tento výpočtový postup nemôže byť použitý pokiaľ je spoločný napájací bod v sústave VN (napr. veterná elektráreň).

### Zdroje v sústave VN

Pre iba jediné miesto pripojenia v sústave VN možno určiť celkové v tomto bode prípustné harmonické prúdy zo vzťažných prúdov $i_{vpr}$ z Tabuľka 8 násobených skratovým výkonom v spoločnom mieste pripojenia

$$I_{v\,pr} = i_{v\,pr} \bullet S_{kV} \quad .$$

**(26)**

Pokiaľ je v spoločnom mieste pripojenia pripojených niekoľko zdrojov, potom sa určia harmonické prúdy prípustné pre jednotlivé zariadenia násobením pomeru zdanlivého výkonu zdroja $S_A$ k celkovému pripojiteľnému alebo plánovanému výkonu zdroja $S_{AV}$ v mieste pripojenia

$$I_{vpr} = I_{vpr} \cdot \frac{S_A}{S_{AV}} = i_{vpr} \cdot S_{kV} \cdot \frac{S_A}{S_{AV}} . \quad (27)$$

U zariadení pozostávajúcich z jednotiek rovnakého typu možno za SA dosadiť ΣSnE. To platí tiež pre veterné elektrárne. U zariadení z rôznych typov ide iba o odhad.

Celkove prípustné harmonické prúdy pre sústavu VN, vztiahnuté na skratový výkon, ktoré sú vyvolané zariadením priamo pripojeným do tejto sústavy, sú uvedené viď Tabuľka 8.

Pre harmonické s rádmi násobkov troch platia hodnoty Tabuľka 8 pre najbližší rád, a to iba, pokiaľ sa nulová zložka prúdu z výrobne neuzatvára do siete.

**Tabuľka 8 – limitné prúdy vyšších harmonických pre zdroje v sieti VN**

| Rád harmonickej μ,v | Prípustný vzťažný prúd harmonických $i_{v,\mu pr}$ [A/MVA], sústava 22 kV |
|---|---|
| 5 | 0,058 |
| 7 | 0,041 |
| 11 | 0,026 |
| 13 | 0,019 |
| 17 | 0,011 |
| 19 | 0,009 |
| 23 | 0,006 |
| 25 | 0,005 |
| >25 alebo párne | 0,03/v |
| μ < 40 | 0,03/μ |
| μ > 40 | 0,09/μ |

Tabuľka 8 - limitné prúdy vyšších harmonických pre zdroje v sústave VN

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

## Usmerňovače riadené sieťou (6- nebo 12 pulzné)

Harmonické typické pre usmerňovače (rádu 5., 7., 11., 13., atď.) i pre netypické nízkych rádov (v < 7) sa sčítajú aritmeticky

$$I_v = \sum_{i=1}^{n} I_v . \quad (28)$$

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

$$I_v = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} I_{vi}^2} \quad (29)$$

## pulzne modulované striedače

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

$$I_\mu = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} I_{\mu i}^2} \quad (30)$$

Pokiaľ sa vyskytujú u týchto striedačov netypické harmonické prúdy rádu μ < 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 frekvenciách pre induktívnu impedanciu siete, t.j. napr. pre čisté vzdušné siete. V sieťach s významným podielom káblov je ale sieťová impedancia v mnohých prípadoch nižšia, takže môžu byť prípustné vyššie prúdy harmonických. Predpokladom je výpočet a posúdenie napätia 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 napätie 0,2 %.

Ak je v sústave niekoľko miest pripojenia, musia byť pri posudzovaní pomerov v jednom mieste pripojenia brané do úvahy aj ostatné miesta pripojenia. Podľa toho sú pomery v sústave VN prípustné, pokiaľ v každom mieste pripojenia neprekročia harmonické prúdy emitované do sústavy hodnotu

$$I_{vVpÝ} = I_{vpÝ} \cdot S_{kV} \cdot \frac{S_{AV}}{S_S} \qquad \textbf{(31)}$$

kde $S_{AV}$ je súčet napájacích zdanlivých výkonov všetkých zariadení v danom mieste pripojenia a $S_s$ je celkový výkon, pre ktorý je sústava navrhnutá. Pokiaľ podľa tohto výpočtu dôjde k prekročeniu prípustných harmonických prúdov, potom v zásade pripojenie nie je možné, pokiaľ podrobnejší výpočet nepreukáže, že prípustné hladiny harmonických napätí v sústave nie sú prekročené.
Pokiaľ sú prekročené prípustné prúdy harmonických, potom je potrebné uskutočniť podrobnejší výpočet harmonických.

## Zdroje v sústave VVN

Pre tieto sústavy udáva nasledujúca tabuľka celkovo dovolené prúdy harmonických pre zdroje pripojené do jednej transformovne alebo do jedného vedenia 110 kV. Tieto hodnoty sa vzťahujú k skratovému výkonu v mieste pripojenia zdroja.

| Limitné prúdy vyšších harmonických pre zdroje v sieti VVN | |
|---|---|
| Rád v,μ | Prípustný vzťažný prúd harmonických $_{v,\mu\,zul}$ 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 |
| μ < 40 | 5,25 / μ |
| μ > 40[10] | 16 /μ |

Tabuľka 9 - limitné prúdy vyšších harmonických pre zdroje v sústave VVN
*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:

$$I_{v\,zul} = i_{v,\mu\,zul} \cdot S_{kV} \cdot \frac{S_A}{S_0} \qquad \textbf{(32)}$$

pre harmonické rádov vyšších ako 13 a pre medziharmonické:

$$I_{v,\mu\,zul} = i_{v,\mu\,zul} \cdot S_{kV} \cdot \sqrt{\frac{S_A}{S_0}}$$

**(33)**

kde

$I_{v,\mu\,zul}$ prípustný prúd harmonické výrobného zariadenia $i_{v,\mu\,zu}$

l prípustný vzťažný prúd harmonické podľa viď Tabuľka

$S_{kV}$ skratový výkon v mieste pripojenia $S_A$ pripojený výkon výrobného zariadenia

$S_0$ referenčný výkon.

Prúdy harmonických a medziharmonických rádov vyšších ako 13 sa nemusia rešpektovať, keď je výkon najväčšieho dodávajúceho meniča menší ako 1/100 skratového výkonu sústavy v mieste pripojenia.

Ak je zdroj pripojený k úseku vedenia medzi dvoma transformovňami, dosadzuje sa za referenčný výkon S0 tepelný hraničný výkon tohoto úseku vedenia. Pri pripojení zdroja priamo alebo cez cudzie vedenie k transformovni sa za S0 dosadzuje maximálne k transformovni pripojiteľný vyrábaný výkon.

Dodržanie prípustných prúdov spätných vplyvov podľa rovníc (32) a (34) možno dokázať meraním celkového prúdu v mieste pripojenia alebo výpočtom z prúdov pripojených jednotlivých zdrojov.

Meranie prúdov harmonických a medziharmonických sa musí uskutočniť podľa STN definovanej pod por. č. [23] TP PMDS.

Prúdy harmonických, privádzané skresleným napätím sústavy do zdroja (napr. do obvodov filtra), sa zdroju nepripočítavajú.

## 13. UVEDENIE ZDROJA DO PREVÁDZKY

Pripojenie zdroja do DS smie byť realizované, len ak sú splnené obchodno - technické podmienky PMDS definované v zmluve o pripojení. Po realizácii zdroja je pre možnosť paralelného chodu s DS nutné (s výnimkou malých zdrojov) vykonať funkčnú skúšku zdroja.

Za týmto účelom je žiadateľ o pripojenie povinný splniť všetky podmienky uvedené na webovom sídle PRDS www.zsdis.sk v sekcii Výrobcovia.

Dodržanie zverejnených postupov je nutnou podmienkou možnosti uvedenia zdroja do prevádzky.

## 14. PREVÁDZKOVANIE ZDROJA

Prevádzkovateľ elektroenergetického zariadenia prevádzkovaného paralelne s DS je povinný tieto udržiavať v bezchybnom technickom stave.

Spínacie prvky, silové prvky a ochrany musia byť, aj v zmysle vyhlášky Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny č. 508/2009 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia v znení neskorších predpisov, funkčné, v pravidelných lehotách preskúšané kvalifikovanými pracovníkmi, pričom výsledok je potrebné dokumentovať príslušným dokladom. Tento doklad má doložiť chronológiu predpísaných skúšok a musí byť uložený pri zariadení zdroja. Preukazuje sa ním taktiež riadna prevádzka zdroja.

Prevádzkovateľ zdroja musí na požiadanie PMDS predložiť príslušnému prevádzkovateľovi elektroenergetického zariadenia časti PMDS, do ktorého je zdroj pripojený, doklady o zabezpečení údržby pripojených elektrických zariadení v technicky zodpovedajúcom stave a správy o odborných prehliadkach a skúškach zariadení slúžiacich na vyvedenie výkonu zdroja, najmä o funkčnosti ochrán a hlavného rozpojovacieho miesta.

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

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

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

PMDS môže v prípade potreby požadovať za účasti PMDS vykonanie kontroly technických podmienok pripojenia, ako aj preskúšanie ochrán pre oddelenie od sústavy a ochrán väzobného spínača. Pokiaľ to vyžaduje prevádzka sústavy, PMDS môže zadať zmenené nastavenia pre ochrany.

Užívateľ DS je povinný z nutných technických dôvodov na žiadosť PMDS odpojiť zdroj od sústavy.

PMDS je pri nebezpečí alebo poruche oprávnený k okamžitému odpojeniu zdroja. Odpojovanie zdroja pre realizácii prevádzkovo nutných činností v sústave je spravidla ich prevádzkovateľom oznamované.

Zdroj smie byť (najmä po poruche zariadení PMDS alebo užívateľa DS) pripojený k DS až vtedy, keď sú splnené spínacie podmienky podľa časti 11 tejto Prílohy č. 4 TP PMDS.

Povereným pracovníkom PMDS musí byť umožnený prístup ku spínaciemu zariadeniu a ochranám podľa časti 8 a 9 tejto Prílohy č. 4 TP PMDS.

Pokiaľ je ku spínaniu potrebný súhlas, tak uzatvorí PMDS s prevádzkovateľom zdroja odpovedajúcu (dohodu) zmluvu o prevádzkovaní, v ktorej sú vymenované osoby oprávnené ku spínaniu. Do tejto dohody je potrebné zahrnúť aj dojednania o poruchovej signalizácii, signalizácii odpojenia a časoch pripojovania zdroja.

PMDS vyrozumie užívateľa DS o podstatných zmenách vo svojej sústave, ktoré môžu ovplyvniť paralelnú prevádzku, ako je napr. zvýšenie skratového výkonu.

Užívateľ DS musí s dostatočným predstihom dojednať s PMDS zamýšľané zmeny, ktoré môžu mať vplyv na paralelnú prevádzku so sústavou, ako napr.
zvýšenie alebo zníženie inštalovaného výkonu zdroja, výmenu ochrán, zmenu u kompenzačného zariadenia. Uvedené zmeny PMDS posúdi, pričom realizácia uvažovaných zmien je možná, až na základe súhlasného stanoviska PMDS.

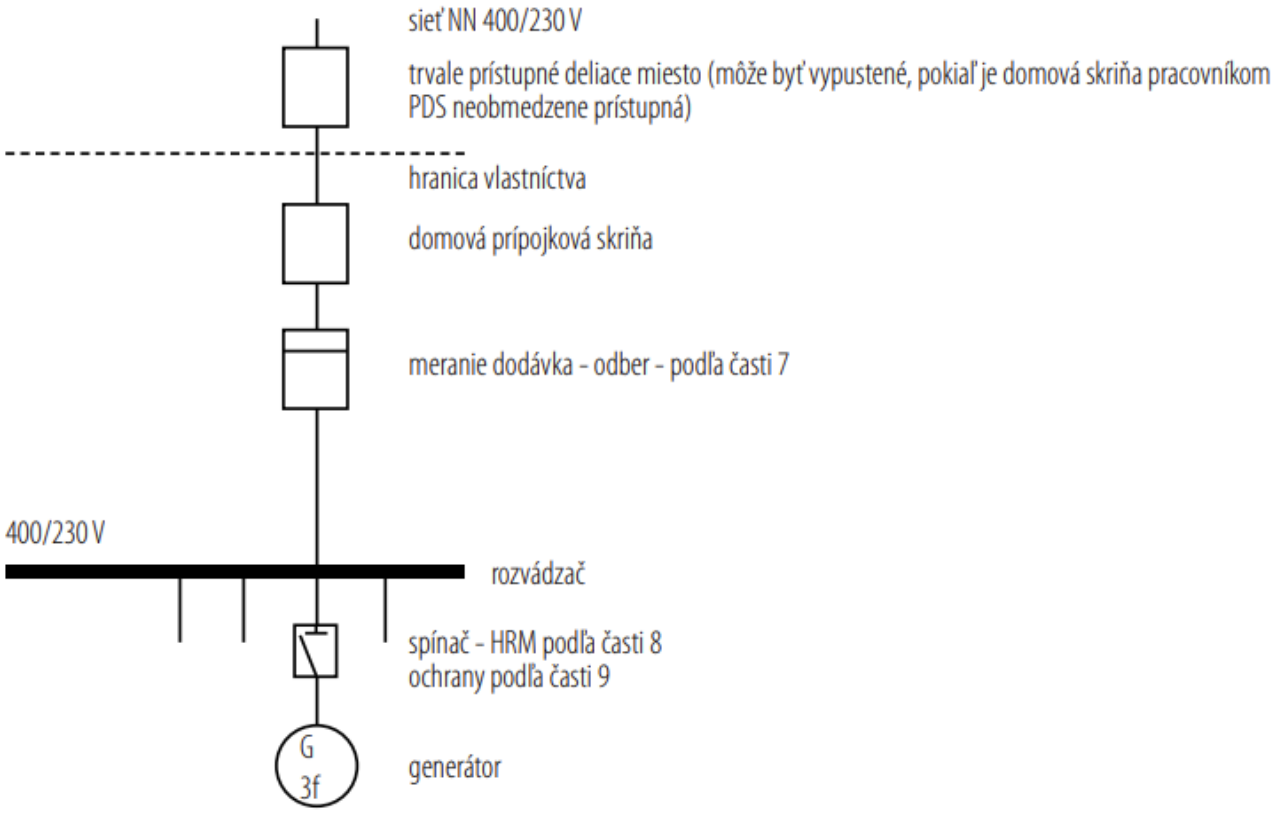
Pokiaľ je k zapnutiu zdroja do DS potrebný súhlas DPRDS, tak PMDS s prevádzkovateľom zdroja dohodne v MPP časť, v ktorej sú vymenované osoby oprávnené ku spínaniu. Do tejto časti je potrebné zahrnúť aj dojednania o poruchovej signalizácii, signalizácii odpojenia a časoch pripojovania zariadení zdroja.

Plánované výluky zariadenia sa musia riadne pripraviť vo všetkých etapách prípravy prevádzky. Postup pri uplatňovaní plánovaných prác je spracovaný v prevádzkových inštrukciách, ktoré vydáva PMDS a ktoré sú zverejnené na jeho webovom sídle.

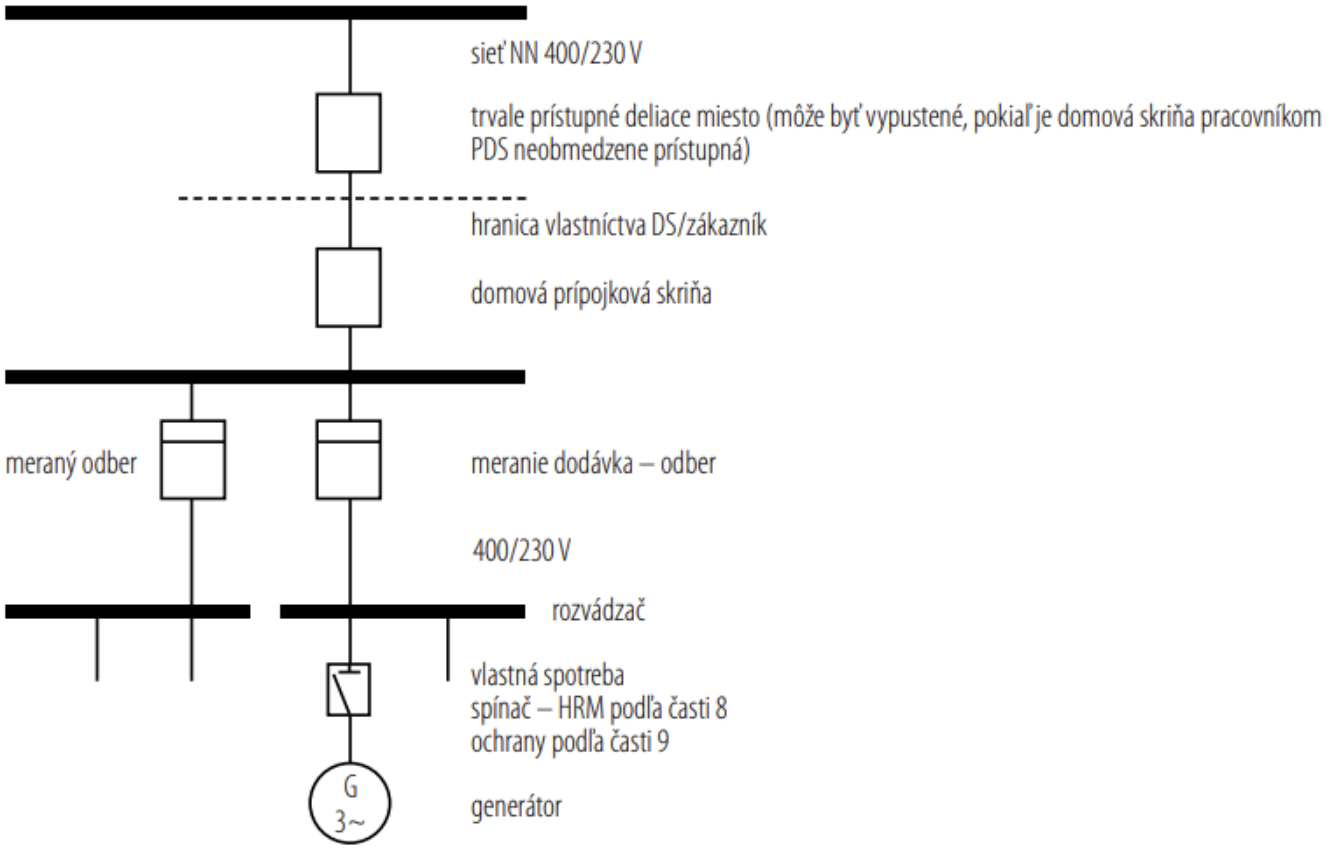
Operatívna dispečerská služba PRDS vo výnimočných prípadoch v rámci svojej operatívnej právomoci môže povoliť výluku zariadenia bez predchádzajúcej programovej prípravy, a to pre práce a opravy pri likvidácii porúch, ako aj pre mimoriadne práce, keď hrozí ohrozenie života a zdravia.

Pred každým plánovaným odstavením zdroja, alebo vypnutím zariadenia na práce, prevádzkovateľ, ktorý zodpovedá za prevádzku zdroja, musí požiadať DPRDS o súhlas na vypnutie zariadenia z prevádzky a odpojenie od DS.

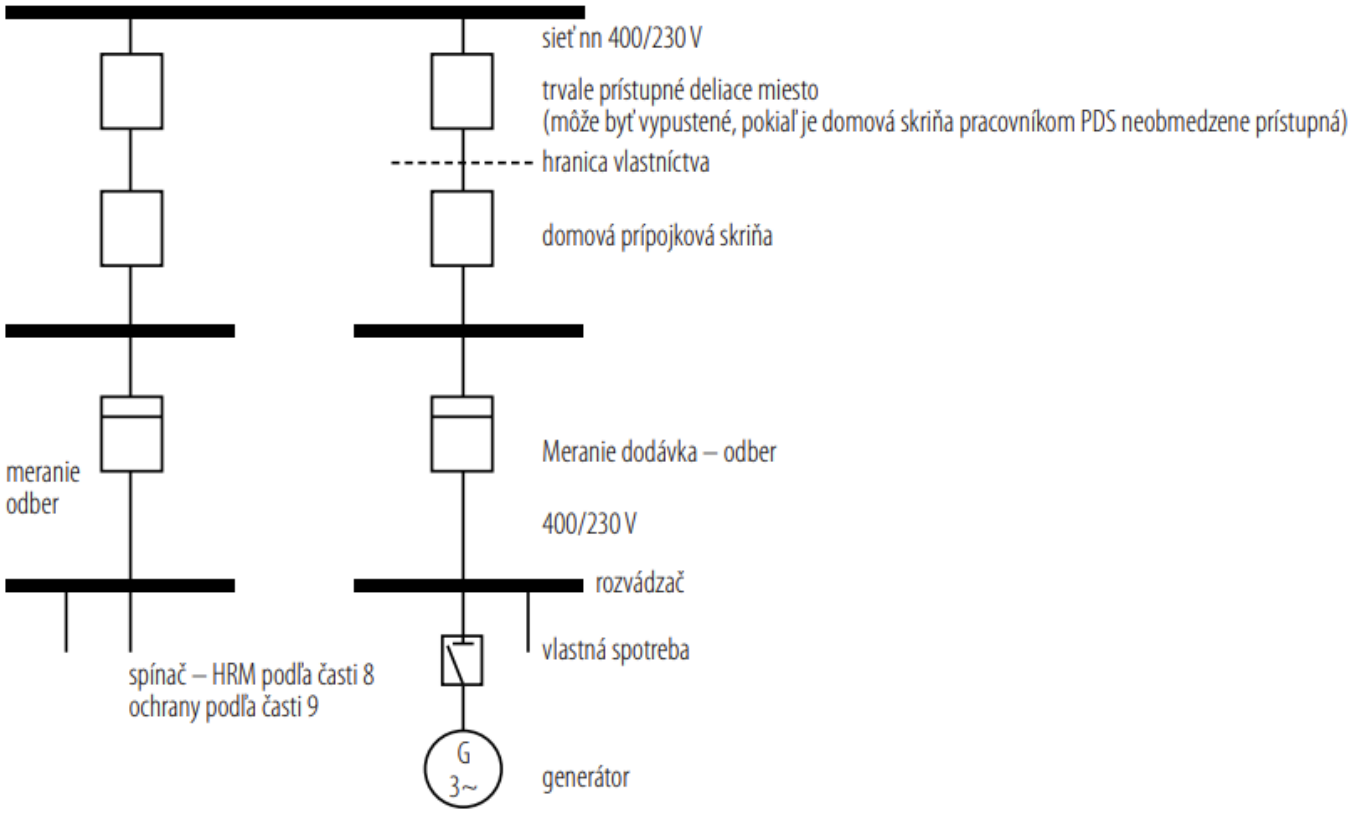
## 15. PRÍKLADY PRIPOJENIA ZDROJOV



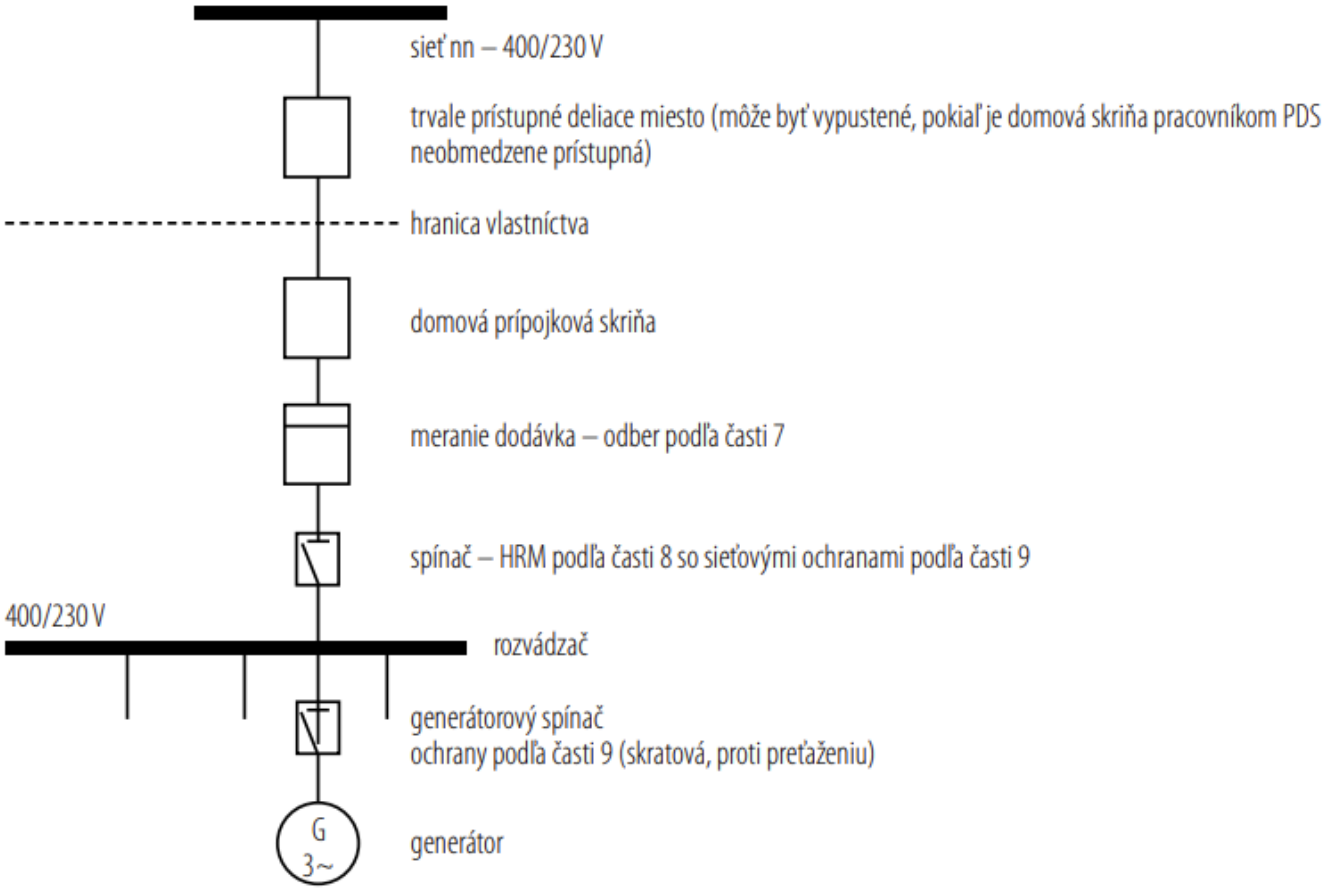

Obrázok 1 - Paralelne prevádzkovaný zdroj v sústave NN bez možnosti ostrovnej prevádzky



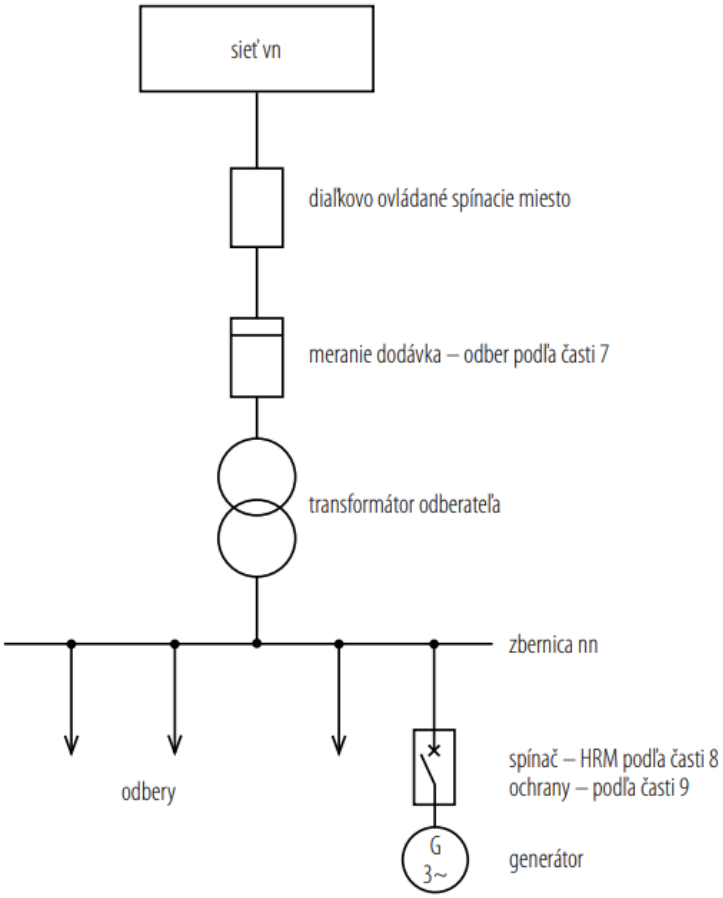

Obrázok 2 - Paralelne prevádzkovaný zdroj v sústave NN bez možnosti ostrovnej prevádzky. Spoločné pripojenie, možnosť vykázať výrobu a čiastočne ju spotrebovať. Priebehové meranie



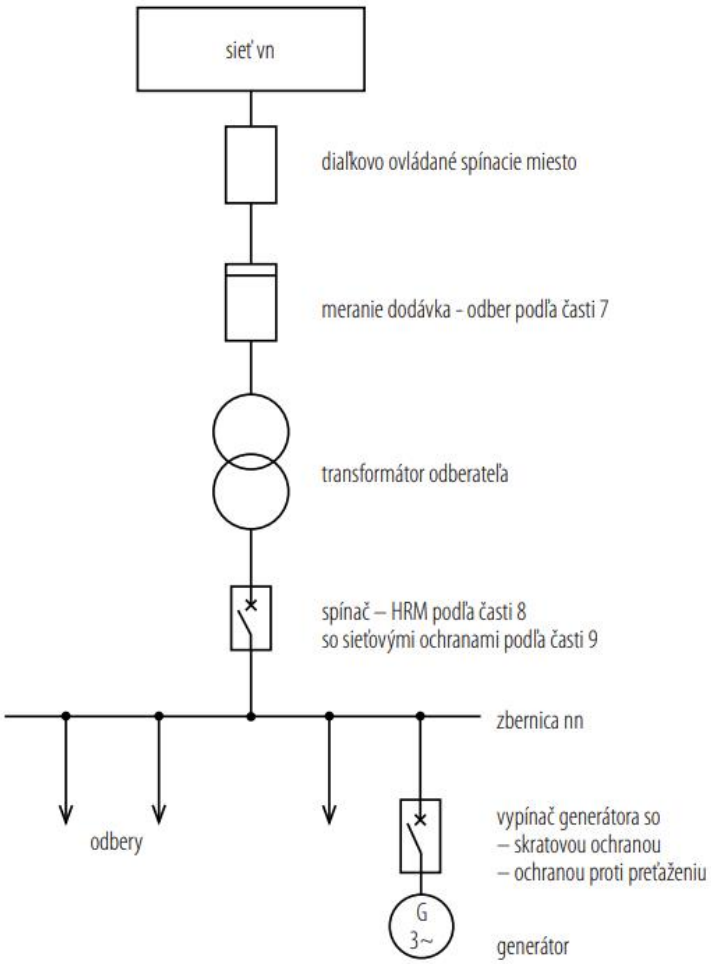

Obrázok 3 - Paralelne prevádzkovaný zdroj v sústave NN bez možnosti ostrovnej prevádzky. Celá výroba bez vlastnej spotreby dodaná do DS. Rozšírenie existujúceho odberu



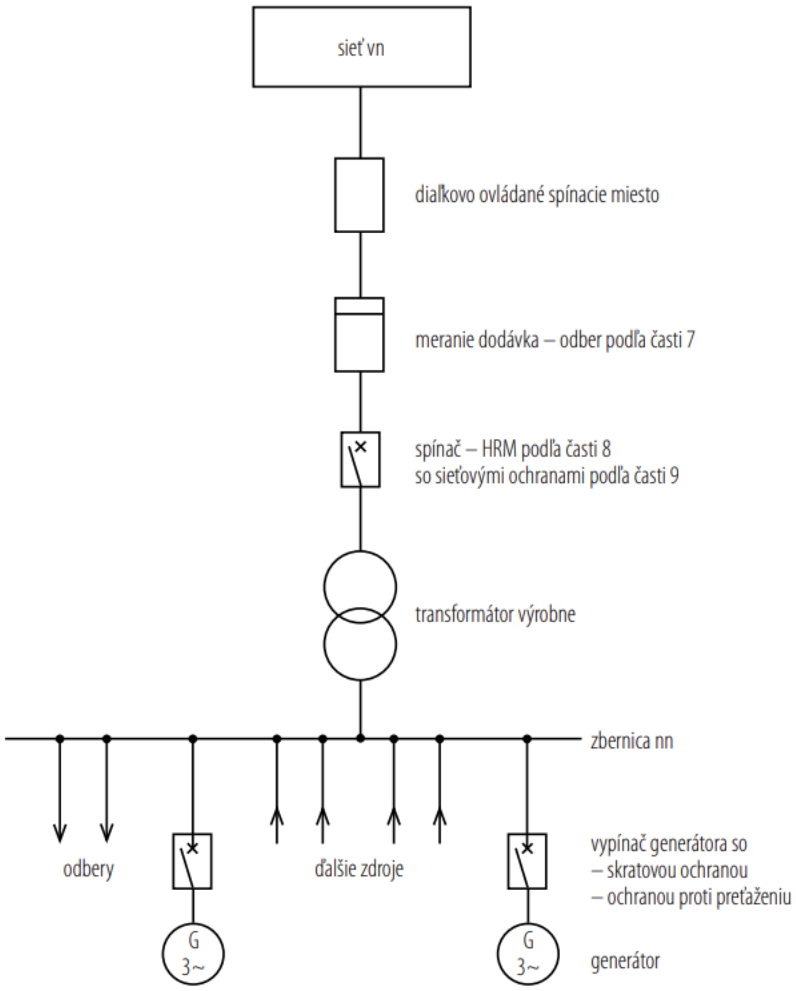

Obrázok 4 – Paralelne prevádzkovaný zdroj v sústave NN s možnosťou ostrovnej prevádzky



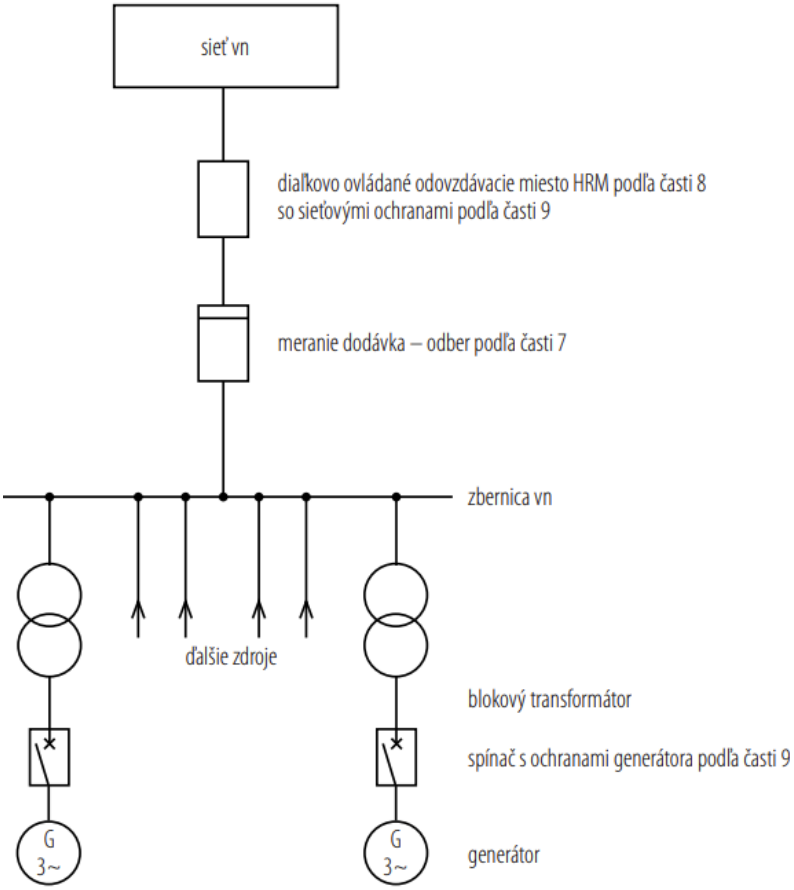

Obrázok 5 – Jeden zdroj v paralelnej prevádzke s DS bez možnosti ostrovnej prevádzky



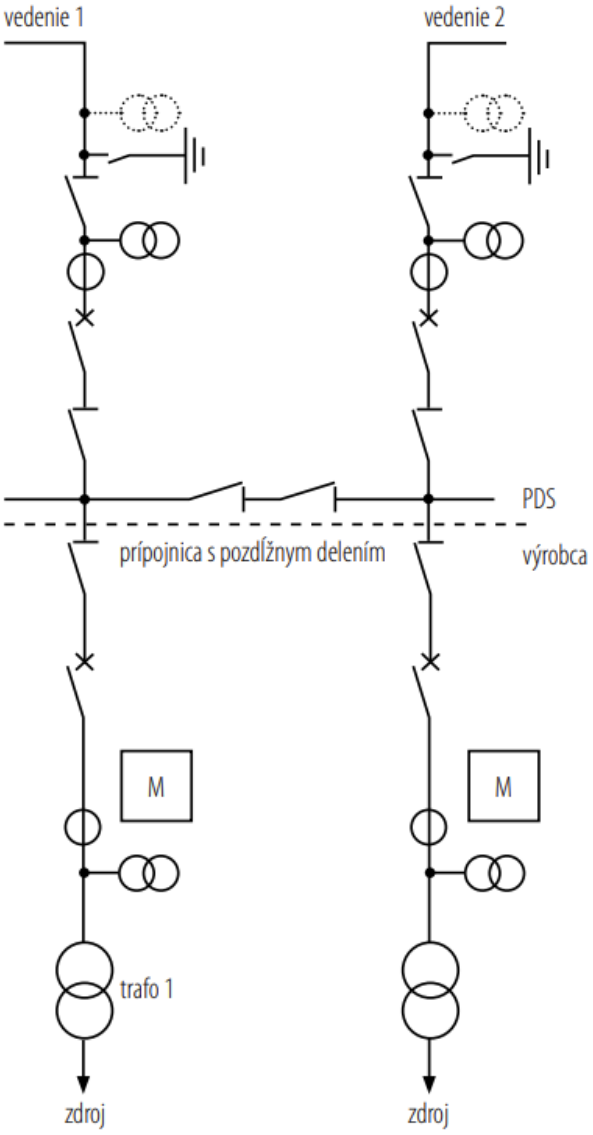

Obrázok 6 – Zdroj v paralelnej prevádzke s DS s možnosťou ostrovnej prevádzky



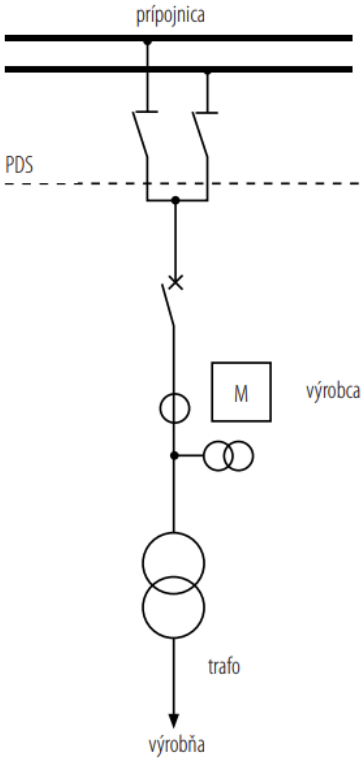

Obrázok 7 – Niekoľko zdrojov v paralelnom režime prevádzky so sústavou s možnosťou ostrovnej prevádzky




Obrázok 8 - Niekoľko zdrojov v paralelnej prevádzke so zbernicou VN




Obrázok 9 – Pripojenie zdroja zaslučkovaním dovedenia 110 kV DS




Obrázok 10 – Pripojenie zdroja do poľa vedenia 110 kV v rozvodni DS