

PRAVIDLA PROVOZOVÁNÍ LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVY

P ÍLOHA 4

PRAVIDLA PRO PARALELNÍ PROVOZ ZDROJŮ SE SÍTÍ NÍZKÉHO NEBO
VYSOKÉHO NAPĚTÍ PLDS

ZPRACOVATEL:

PROVOZOVATEL LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVY
ARMEX ENERGY, a.s.

Listopad 2014

Schválil:

ENERGETICKÝ REGULÁTOR ČD

Dne

Obsah

ÚVOD	3
1. OZNA ENÍ A POJMY	3
2. ROZSAH PLATNOSTI	5
3. VŠEOBECNÉ	5
4. P IHLAŠOVACÍ ÍZENÍ	5
4.1 TECHNICKÉ KONZULTACE	6
4.2 ŽÁDOST O P IPOJENÍ	6
4.3 POSOUZENÍ ŽÁDOSTI O P IPOJENÍ VÝROBNY	6
4.3.1 PLDS VYŽADUJE STUDII O P IPOJITELNOSTI	6
4.3.2 NÁVRH SMLOUVY	6
4.4 STUDIE O P IPOJITELNOSTI VÝROBNY	6
4.4.1 ROZSAH STUDIE	7
4.5 PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE	7
4.6 ZM NY ŽÁDOSTI O P IPOJENÍ	8
4.6.1 ZM NY, KTERÉ LZE PROVÉST V RÁMCI EVID. ŽÁDOSTI O P IPOJENÍ DLE . 4.2.	8
4.6.2 ZM NY, KTERÉ NELZE PROVÉST V RÁMCI EVID. ŽÁDOSTI O P IPOJENÍ DLE . 4.2	8
5. P IPOJENÍ K SÍTI	8
5.1 DÁLKOVÉ	9
6. ELEKTROM RY, M ICÍ A ÍDICÍ ZA ÍZENÍ	10
7. SPÍNACÍ ZA ÍZENÍ	10
8. OCHRANY	11
8.1 NESELEKTIVN VYPÍANÉ VÝROBNÍ JEDNOTKY	11
8.2 SELEKTIVN VYPÍANÉ VÝROBNÍ JEDNOTKY	12
9. CHOVÁNÍ VÝROBEN V SÍTI	12
9.1 ZÁSADY PODPORY SÍTI	12
9.1.1 STATICKÉ ÍZENÍ NAP TÍ	13
9.1.2 DYNAMICKÁ PODPORA SÍTI	13
9.2 P IZP SOBENÍ INNÉHO VÝKONU	13
9.2.1 SNÍŽENÍ INNÉHO VÝKONU V ZÁVISLOSTI NA KMITO TU SÍTI	13
9.2.2 ÍZENÍ INNÉHO VÝKONU V ZÁVISLOSTI NA PROVOZNÍCH PODMÍNKÁCH	14
9.3 ÍZENÍ JALOVÉHO VÝKONU V ZÁVISLOSTI NA PROVOZNÍCH PODMÍNKÁCH	14
9.3.1 ZDROJE P IPOJOVANÉ DO SÍTI NN	14
9.3.2 OSTATNÍ ZDROJE	14
10. PODMÍNKY PRO P IPOJENÍ	15
10.1 ZVÝŠENÍ NAP TÍ	16
10.2 ZM NY NAP TÍ P I SPÍNÁNÍ	17
10.3 P IPOJOVÁNÍ SYNCHRONNÍCH GENERÁTOR	18
10.4 P IPOJOVÁNÍ ASYNCHRONNÍCH GENERÁTOR	18
10.5 P IPOJOVÁNÍ VÝROBEN SE ST ÍDA I, EV. M NI I KMITO TU	18
11. ZP TNÉ VLIVY NA NAPÁJECÍ SÍ	18
11.1 ZM NA NAP TÍ	19
11.2 PROUDY HARMONICKÝCH	19
11.2.1 VÝROBNY V SÍTI NN	19
11.2.2 VÝROBNY V SÍTI VN	20
11.3 OVLIVN NÍ ZA ÍZENÍ HDO	22
12. UVEDENÍ VÝROBNY DO PROVOZU A PROVOZOVÁNÍ	22
12.1 PRVNÍ PARALELNÍ P IPOJENÍ VÝROBNY K SÍTI	22
12.2 ZKUŠEBNÍ PROVOZ	23
12.3 TRVALÝ PROVOZ VÝROBNY, UZAV ENÍ P ÍSLUŠNÝCH SMLUV	23
13. P ÍKLADY P IPOJENÍ VLASTNÍCH VÝROBEN	25
14. DODATEK, VYSV TLIVKY	35
15. LITERATURA	41
16. P ÍKLADY VÝPO TU	42
17. FORMULÁ E (informativn)	44

ÚVOD

Následující pravidla shrnují hlavní hlediska, na která je zapotřebí brát z etel p i p i pojení výroby elekt iny do sít nn nebo vn provozovatele lokální distribu ní soustavy (**PLDS**). Slouží proto stejn pro PLDS i pro výrobce elekt iny jako podklad p i projektování a pom cka p i rozhodování.

V jejich rámci je možné se zabývat pouze všeobecn b žnými koncepcemi za ízení, vycházejícími ze sou asných zvyklostí, dostupných za ízení i sou asn platných p edpis .

V ásti "Ozna ení a pojmy" jsou krátce vysv tleny nejd ležit jší pojmy.

K jednotlivým bod m pravidel jsou poskytnuty další informace pro vysv tlení jejich ur itých požadavk , pop . zám r . Pro omezení vlastního textu pravidel na to nejpodstatn jší jsou tato vysv tlení shrnuta v dodatku po jednotlivých ástech.

Dále se nachází v dodatku p íklady výpo t , formulá e "Základní údaje" a "Protokol o uvedení do provozu".

1. OZNA ENÍ A POJMY

S_{kV} zkratový výkon ve společném napájecím bodu (pro pesný výpo et S_{kV} viz [7])

ψ_{kV} fázový úhel zkratové impedance

U_n jmenovité nap tí sít

P_{lt}, A_{lt} dlouhodobá míra vjemu flikru, initel dlouhodobého rušení flikrem [7],[9];

míra vjemu flikru P_{lt} v asovém intervalu dlouhém ($l_t = \text{long time}$) 2 h

Pozn.: $P_{lt}=0.46$ je stanovená mez rušení pro jednu výrobu. Hodnota P_{lt} m že být m ena a vyhodnocena flikremetrem. Krom míry vjemu flikru P_{lt} se používá i initel rušení flikrem A_{lt} , mezi kterými platí vztah

$$A_{lt} = P_{lt}^3$$

ΔU zm na nap tí

Rozdíl mezi efektivní hodnotou na za átku nap ové zm ny a následujícími efektivními hodnotami.

Pozn.: Pro relativní zm nu Δu se vztahuje zm na nap tí sdruženého nap tí ΔU k napájecímu nap tí sít U_n . Pokud má zm na nap tí ΔU význam úbytku fázového nap tí, pak pro relativní zm nu nap tí platí $\Delta u = \Delta U / U_n \sqrt{3}$.

c initel flikru za ízení

Bezrozm rná veli ina, specifická pro dané za ízení, která spolu s dv ma charakteristickými veli inami, tj. výkonem za ízení a zkratovým výkonem ve společném napájecím bodu, ur uje velikost flikru vyvolaného za ízením ve společném napájecím bodu.¹

S_A jmenovitý zdánlivý výkon výroby

S_{Amax} maximální zdánlivý výkon výroby

S_{nE} jmenovitý zdánlivý výkon výrobního bloku

S_{nG} jmenovitý zdánlivý výkon generátoru

φ_i fázový úhel proudu vlastního zdroje

$\cos \varphi$ cosinus fázového úhlu mezi základní harmonickou nap tí a proudu

¹ Norma [7] rozlišuje mezi initelem flikru pro ustálený provoz (u v trných elektrárn), který závisí na vnit ním úhlu zkratové impedance sít a initelem flikru pro spínání p i pojení a odpojování. Protože dosud nejsou tyto initele od všech typ k dispozici, nejsou v této verzi P ílohy 4 PPLDS odvozené požadavky v ásti 10 a 11 uplatn ny.

λ	ú iník – podíl inného výkonu P a zdánlivého výkonu S
k	pom r mezi rozb hovým, pop . zapínacím proudem a jmenovitým proudem generátoru
I_a	rozb hový proud
I_r	proud, na který je zdroj dimenzován (obvykle jmenovitý proud I_n)
k_{kl}	zkratový pom r, pom r mezi S_{kv} a maximálním zdánlivým výkonem výrobn S_{rAmax}

Flikr

Subjektivní vjem zm ny sv telného toku.

Harmonické

Sinusové kmity, jejichž kmito et je celistvým násobkem základní frekvence (50 Hz).

Meziharmonické

Sinusové kmity, jejichž kmito et není celistvým násobkem základní frekvence (50 Hz).

Poznámka: Meziharmonické se mohou vyskytovat i ve frekven ním rozsahu mezi 0 a 50 Hz. OZ

Zapnutí obvodu vypína e spojeného s ástí sít , v níž je porucha, automatickým za ízením po asovém intervalu, umož ujícím, aby z této ástí sít vymizela p echodná porucha.

PLDS

Fyzická i právnická osoba, která je držitelem licence na distribuci elekt iny; na ástech **vymezeného území** provozovatele velké regionální **DS**.

P edávací místo

Místo styku mezi LDS a za ízením uživatele LDS, kde elekt ina do LDS vstupuje nebo z ní vystupuje

P ipojovaný výkon zdroje

Sou et štítkových (typových) hodnot instalovaných výkon zdroj p ipojovaných do odb rného místa nebo p edávacího místa

Spole ný napájecí bod

Nejbližší místo ve ejné sít , do kterého je vyveden výkon vlastního zdroje, ke kterému jsou p ipojeni, nebo ke kterému mohou být p ipojeni další odb ratelé.

St ída e ízené vlastní frekvencí

Samostatné st ída e nepot ebují pro komutaci žádné cizí nap tí, pro paralelní provoz se sítí ale pot ebují odvodit ízení zapalovacích impuls od frekvence sít . Jsou schopné ostrovního provozu, pokud mají vnit ní referen ní frekvenci (nap . krystal) a p ídavnou regulaci pro trvalý ostrovní provoz, na který se p i výpadku sít p echází bu automaticky, nebo ru ním p epnutím.

St ída e ízené sítí

St ída e ízené sítí pot ebují ke komutaci cizí nap tí, které nepat í ke zdroji st ída e. Tyto st ída e nejsou ve smyslu této sm rnice schopné ostrovního provozu.

Výrobna

Pro ú ely této p ílohy se výrobnou rozumí ást za ízení zákazníka, ve které se nachází jeden nebo více generátor k výrob elekt iny, v etn všech za ízení pot ebných pro její provoz. Vztahy, které se vztahují k výrobn , obsahují index "A".

Výrobní jednotka

ást výrobn, zahrnující jeden generátor (u fotovoltaik st ída e) v etn všech za ízení, pot ebných pro jeho provoz. Hranicí výrobní jednotky je místo, ve kterém je spojena s dalšími jednotkami nebo s ve ejnou distribu ní sítí. Vztahy týkající se jedné výrobní jednotky obsahují index "E".

Generátor

ást výrobní jednotky v . event. st ída e, ale bez event. kondenzátor ke kompenzaci ú iníku. Ke generátoru nepat í ani transformátor, p ízp sobující nap tí generátoru nap tí ve ejné sít . Vztahy týkající se jednoho generátoru obsahují index "G".

Kompenza ní za ízení

za ízení pro kompenzaci ú iníku nebo ízení jalové energie

Ostrovní provoz části LDS

Provoz zdroje/ s vy len nou částí LDS, která je odpojena od LDS.

Ostrovní provoz p edávacího místa se zdrojem

Provoz zdroje pokrývá spot ebu p edávacího místa p i paralelním provozu se sítí. Ostrovní provoz vznikne odepnutím p edacího místa od LDS

Odd lený ostrovní provoz

Zdroj provozovaný odd len od LDS, paralelní provoz s LDS není dovolen (i náhradní zdroje)

2. ROZSAH PLATNOSTI

Tato pravidla platí pro plánování, z izování, provoz a úpravy výroben elekt iny, p ipojených k síti nn nebo vn **PLDS**.

Takovými výrobnami jsou nap .:

- vodní elektrárny
- v trné elektrárny
- tepelné elektrárny (*generátory pohán né tepelnými stroji, nap . blokové teplárny, kogenera ní jednotky, spalování bioplynu a biomasy*)
- foto lánková za ízení.
- geotermální

Minimální výkon, od kterého je nutné p ipojení k síti vn, a maximální výkon, do kterého je možné p ipojení do sítí nn, závisí na druhu a zp sobu provozu vlastní výroby, stejn jako na sí ových pom rech **PLDS**.

U foto lánkových za ízení p ipojovaných do sítí nn je omezen výkon p i jednofázovém p ipojení v jednom p ípojném bod na 4,6 kVA/fázi, nesymetrie u fázových vodi nesmí za normálního provozního stavu p ekro ít 4,6 kVA.

Maximální výkon na výstupu st ída e (maximální 10-ti minutová st ední hodnota) musí být omezen na nejvýše 110 % jmenovitého výkonu.

3. VŠEOBECNÉ

P i z izování vlastní výroby je zapot ebí dbát na platná na ízení a p edpisy, na to, aby byla vhodná pro paralelní provoz se sítí **PLDS** a aby bylo vylou eno rušivé zp tné p sobení na sí nebo za ízení dalších odb ratel .

P i z izování a provozu elektrických za ízení je zapot ebí dodržovat:

- sou asn platné zákonné a ú ední p edpisy, p edevším [1], [2] a [3]
- platné SN, PNE, p ípadn PN **PDS**
- p edpisy pro ochranu pracovník a bezpe nost práce
- na ízení a sm rnice **PLDS**.

Projektování, výstavbu a p ipojení vlastní výroby k síti **PLDS** je zapot ebí zadat odborné firm . P ipojení k síti je t eba projednat a odsouhlasit s **PLDS**.

PLDS m že ve smyslu zákona [1] požadovat zm ny a dopln ní na z izovaném nebo provozovaném za ízení, pokud je to nutné z d vod bezpe ného a bezporuchového napájení, pop . též z hlediska zp tného ovlivn ní distribu ní soustavy. Konzultace s p íslušným útvarem **PLDS** by proto m ly být provád ny již ve stadiu p ípravy, nejpozd ji p i projektování vlastní výroby.

4. P IHLAŠOVACÍ ÍZENÍ

Pro p ihlášení je zapot ebí p edat **PLDS** v as žádost o p ipojení dle [2] a dále:

- katastrální mapa s vyzna ením pozemku nebo výroby, výpis z katastru nemovitostí
- údaje o zkratové odolnosti p edávací stanice
- popis ochran s p esnými údaji o druhu, výrobcí, zapojení a funkci

- p ísp vek vlastní výroby k po áte nímu zkratovému proudu v míst p ípojení k síti
- u st ída , m ní frekvence a synchronních generátor s buzením napájeným usm r ova í: zkušební protokoly k o ekávaným proud m harmonických a meziharmonických, impedance pro frekvence HDO (183 až 283 Hz)
- u v trných elektráren: osv d ení a protokol k o ekávaným zp tným vliv m podle [7] (jmenovitý výkon, initel flikru, kolísání inného a jalového výkonu, vnit ní úhel zdroje, meze pro ízení ú níku - kapacitní/induktivní, emitované harmonické a meziharmonické proudy a náhradní schéma pro ur ení p ísp vku do zkratu a vlivu na úroveň signálu HDO, vybavení ochranami a jejich vypínací asy).

P edevším je zapot ebí p íložit dotazník s technickými údaji o za ízení, jehož vzor je p íložen v bod 17. 1. této p ílohy.

4.1. TECHNICKÉ KONZULTACE

Na základ obecného požadavku poskytne **PLDS** žadateli informace o možnostech a podmínkách p ípojení výroby k **LDS** a o podkladech, které musí žádost o p ípojení výroby k **LDS** obsahovat (viz. 4.2.). Poskytnuté informace o možnosti p ípojení výroby jsou pouze orienta ní, nejsou závazné a písemné vyjád ení není možné použít pro ú ely územního a stavebního ízení. Vyjád ení nemá vymezenou asovou platnost.

4.2 ŽÁDOST O P ÍPOJENÍ

Základní náležitosti žádosti výrobce o p ípojení za ízení k **LDS** jsou uvedeny v P íloze . 1 vyhlášky [2] a v **PPLDS** . 3.8.3. P edevším je zapot ebí p íložit vypln ý formulá PLDS, jehož vzor je p íložen v ásti 17.1.

Sou ástí podklad dále jsou:

- souhlas vlastníka nemovitostí dot ených výstavbou výroby
- územn -plánovací informace dle [2]
- požadovaná hodnota rezervovaného výkonu a rezervovaného p íkonu
- stávající hodnota rezervovaného p íkonu a výkonu
- v p ípad , že žádost neobsahuje všechny uvedené náležitosti, nebude ze strany PLDS posuzována a žadatel bude neprodlen vyzván k dopln ní žádosti.

Za termín p íjetí žádosti se považuje datum doru ení úplné žádosti o p ípojení v etn uvedených náležitostí žádosti o p ípojení výroby.

4.3 POSOUZENÍ ŽÁDOSTI O P ÍPOJENÍ VÝROBNY

PLDS po obdržení žádosti rozhodne ve lh t dle [2] dle charakteru výroby a navrhovaného místa p ípojení:

a) zda je p ípojení možné s ohledem na:

rezervovaný výkon p edávacího místa mezi DS/LDS a hodnotu limitu p ípojitelného výkonu odb rného místa PLDS stanovených provozovatelem DS ve smlouv o p ípojení mezi PDS a p íslušným PLDS. Pro stanovení bilan ní hodnoty p ípojitelného rezervovaného výkonu vyroben FVE a VTE se vychází ze soudobosti 0,8, není-li ve smlouv o p ípojení mezi PDS a PLDS stanoveno jinak.

b) zda je nutné, aby žadatel nechal možnost p ípojení výroby k **LDS** ov ít studií p ípojitelnosti.

c) další posouzení žádosti o p ípojení musí zohlednit požadavky dané touto p ílohou

4.3.1 PLDS vyžaduje studii p ípojitelnosti

Požadavky na studii p ípojitelnosti jsou uvedeny v [2].

4.3.2 Návrh smlouvy

Po p edložení studie s kladným výsledkem je žadateli v termínech dle vyhlášky [2] zaslán návrh smlouvy dle bodu . 4.3.2.

V p ípad , že není p edložena studie p ípojitelnosti výroby vyžádáno, nebo již byla žadatelem studie se souhlasnými výsledky dle bodu . 4. 3. 1. p edložena a ze strany PLDS odsouhlasena, je žadateli vystaven návrh smlouvy o p ípojení nebo návrh smlouvy o budoucí smlouv . V návrhu smlouvy je stanoven termín na jeho p íjetí a další podmínky dle vyhlášky [2]. P ílohou smlouvy jsou stanovené technické podmínky pro p ípojení výroby k LDS. Smlouvu lze prodloužit pouze na základ spln ní podmínek vyhlášky [2].

U výroben p ípojovaných do sítí nn s instalovaným výkonem do 30 kW se zpracování studie zpravidla nevyžaduje, v t chto p ípadech provádí posouzení pouze PLDS a to dle podmínek této p ílohy.

4.4 STUDIE P ÍPOJITELNOSTI VÝROBNY

Studie p ípojitelnosti výroby (dále jen studie) musí obsahovat technické posouzení možného p ípojení výroby s ohledem na:

- napíjící poměry ve všech posuzovaných uzlech sítí
- zatížitelnost jednotlivých prvků sítí
- dodržení parametrů zprůvodňujících vlivů na LDS dle kritérií v části 10 a 11, tj. – zejména zejména změny napětí vyvolané trvalým provozem výrobní, změny napětí při spínání, útlumu signálu HDO, flikru, harmonických a dalších kritérií daných PPLDS (dle charakteru výroby).

Náklady na zpracování studie hradí jejímu zpracovateli žadatel.

Podklady pro tvorbu studie o ipojitelnosti zpravidla obsahují:

- a) zkratový výkon vvn nebo vn v napájecí rozvodně nebo místě od kterého bude vliv pořítan
- b) stávající a výhledové hodnoty zatížení v soustavě
- c) související zdroje o ipojené k LDS v příední části LDS
- d) platné požadavky na o ipojení zdrojů k LDS v příední části LDS
- e) parametry transformátoru vvn/vn, vn/vn
- f) stávající a výhledový stav HDO
- g) parametry vedení k místu o ipojení – délka, typ, průřez,
- h) možné provozní stavy (základní zapojení + zapojení při náhradních dodávkách)
- i) zjednodušený mapový podklad.

Posuzování o ipojitelnosti ve zpracovávané studii je nutné provádět postupy uvedenými v části 10 a 11 s ohledem na dosažení co nejnižšího zprůvodňujícího ovlivnění LDS provozem výrobní a využívat při tom všech provozních možností o ipojovaného za ízení (například úroveň provozního útlumu s ohledem na co nejnižší změnu napětí vyvolanou provozem výrobní). Ve studii je nutné vycházet z podmínky dodržení útlumu v předávacím místě $\cos \phi = 1$. PLDS může v opodstatněných případech a vzhledem k místním podmínkám požadovat kontrolu pro jiné nastavení útlumu. U studií pro zdroje podle části 11 je zapotřebí ověřovat celý využitelný rozsah jalového výkonu podle provozního diagramu PQ.

V případě pochybností o správnosti a úplnosti předložené studie může PLDS požadovat její doplnění, rozšíření a případně ji zamítnout jako neodpovídající (viz [2]).

Provozovatel LDS má právo si vyžádat kopie dokladů z kterých zpracovatel studie získal při výpočtu: jedná se především o zkušební protokoly, atesty zkušeben, použité výpočetní metody apod. V případě, že zpracovatel studie není schopen doložit dokumenty, z kterých získal technické údaje a postupy při výpočtech, má PLDS právo považovat studii za nehodnotnou a nemusí ji akceptovat.

4.4.1 Rozsah studie

U zdrojů, o ipojovaných do sítí vn a vn je rozsah dán zpravidla stanicí s napájecím transformátorem sítí, vedením s posuzovaným zdrojem a jeho doporučeným o ipojným bodem a dalšími vedeními s provozovanými i plánovanými zdroji i zatíženími těchto vedení. Posuzovány jsou provozní stavy definované PLDS. Dále se ve studii posuzují případně o pety do vyšších napíjících hladin a jejich vliv na činnost regulace napětí transformátorem.

Výpočty chodu sítí jsou dle požadavku provozovatele LDS prováděny pro letní minimální zatížení, zimní maximální zatížení, případně takové zatížení, při němž bude dosahováno maxima výroby v dané síti. Protože v současné době nejsou k dispozici pro prokázání chování zdrojů v předchodových stavech podle části 11 potřebné vstupní údaje, bude zpracovatel studie dokládat pouze schopnost (vybavenost) těchto zdrojů pro tyto stavy podle zkušebních protokolů výrobce.

4.5 PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

Požadovaná prováděcí projektová dokumentace dle vyhlášky 499/2006, předložená PLDS k odsouhlasení musí obsahovat minimálně tyto základní podklady:

- realizaci požadavků PLDS dle vyjádření (bod 4.3.2.)
- délky, typy a průřezové vedení mezi výrobní a místem o ipojení k LDS, parametry použitých transformátorů
- situace řešení o ipojení výrobní k LDS
- typy, parametry a navržené hodnoty nastavení elektrických ochranných výrobní souvisejících s LDS
- parametry a provedení řízení činného a jalového výkonu (pokud je požadováno podle části 9)
- parametry a provedení za řízení pro snížení útlumu signálu HDO, pokud vypočtené nebo naměřené hodnoty přesahují limity povolené PPLDS nebo technickými Normami.
- návrh provedení fakturačního měření a jeho umístění.

- potřebné údaje k rozhraní pro dálkové ovládání, měření a signalizaci pro vazbu na řídicí systém LDS. (bylo-li požadováno)
- zařazení vyhrazeného elektrického technického zařízení do třídy a skupin podle vyhlášky č. 73/2010 Sb.
- popis funkcí ochrany a automatik zdroje majících vazbu na provoz DS

K projektové dokumentaci vystaví **PLDS** do 30 dnů vyjádření, jehož součástí bude požadavek na předložení zpráv o výchozí revizi výroby, jejího připojení k **LDS**, ochran souvisejících s **LDS** a dále místních provozních předpisů.

V případě, že předložená projektová dokumentace není úplná, **PLDS** ji neposuzuje, žadatele vyrozumí a umožní žadateli si ji po dohodě vyzvednout k doplnění. Pokud **PLDS** nestanoví jinak, je dokumentace předávána kompletní dle výše uvedených bodů a v papírové podobě. **PLDS** je oprávněn si celou dokumentaci nebo její vybrané části ponechat pro kontrolu při uvádění výroby do provozu.

4.6 ZMĚNY ŽÁDOSTI O PŘIPOJENÍ

4.6.1 Změny, které lze provést v rámci evidované žádosti o připojení dle bodu 4.2.

- snížení celkového instalovaného výkonu výroby
- změna typu a počtu výrobních jednotek do výše požadovaného celkového instalovaného výkonu
- změna umístění výroby s podmínkou zachování stanoveného místa a způsobu připojení k **LDS**

V případě požadavku na tyto uvedené změny žádosti je nutné znovu doložit všechny podklady dle odst. 4.2, které jsou požadovanou změnou dotčeny. Změnou žádost bude znovu posouzena. **PLDS** žadateli zašle návrh dodatku k smlouvě o připojení nebo smlouvě o smlouvě budoucí [2].

4.6.2 Změny, které nelze provést v rámci evidované žádosti o připojení dle bodu 4.2.

- zvýšení celkového instalovaného výkonu výroby
- změna druhu výroby
- změna místa a způsobu připojení výroby k **LDS** v souladu s [2]

V případě požadavku na tyto uvedené změny žádosti je nutné podat novou žádost o připojení.

5. PŘIPOJENÍ K SÍTI

Nově připojované zdroje do **LDS** musí být připraveny pro instalaci dálkového ovládání, tzn. ovládací obvod a komunikační cestu mezi elektromagnetickým rozváděčem a novým zdrojem.

Připojení k síti **PLDS** se děje ve předávacím místě s oddělovací funkcí, přístupným kdykoliv personálu **PLDS**.

Požadavek na kdykoliv přístupné spínací místo s oddělovací funkcí je u jednofázových zdrojů do 4,6 kVA a trojfázových do 30 kVA splněn, pokud jsou tyto zdroje vybaveny zařízením pro sledování stavu sítě s příslušným spínacím prvkem. Spínací prvek může být samostatný nebo součástí střídače. Principem je sledování impedance a vyhodnocování její změny, fázové sledování napětí i změna fázoru napětí. Napětí je sledováno v třech fázích, ve kterých je výroba připojena k síti. Toto se týká zdrojů neumožňujícího ostrovní provoz OM. V případě, že zdroj umožňuje ostrovní provoz OM, musí být zajištěno, že v případě ztráty napětí v distribuční síti dojde k odpojení celého OM. Toto zařízení musí být ověřeno akreditovanou zkušebníou.

U zdrojů s instalovaným výkonem 100 kVA a více musí být spínací s oddělovací funkcí vybaven dálkovým ovládním a signalizací stavu.

Příklady připojení jsou uvedeny v části 13 této přílohy. Pro zdroje s nízkou dobou využití, na jejichž provoz není vázána výrobní technologie a výrobce nepožaduje obvyklou zabezpečenosť připojení k soustavě (například pro venkovní elektrárny), lze připojit uvedená zjednodušená připojení k soustavě, pokud splňují ostatní požadavky na bezpečný provoz soustavy (například selektivita ochrany a u venkovních vedení provoz s OZ).

- výrobce s licenci, který chce uplatňovat cenové zvýhodnění výroby pro část spotřebovanou (o částnou o vlastní spotřebu zdroje) a část dodanou do **LDS** musí zajistit připojení napětí pro síť podle části 13, příklad 1a, obměněný musí být přiborová
- výrobce s licenci, který chce uplatnit celou výrobu jako dodanou do **LDS** musí zajistit připojení napětí pro síť podle části 13, příklad 1b.

Vlastní výroby, popřímo zařízením odbíratelů s vlastními výrobkami, které mají být provozovány paralelně se sítí **PLDS**, je zapotřebí připojit k síti ve vhodném předávacím místě.

Způsob a místo připojení na síť, stejně jako napájecí úroveň, konečnou výši rezervovaného výkonu stanoví **PLDS** s přihlédnutím k daným síťovým poměrům, požadovanému výkonu a způsobu provozu vlastní výroby, stejně jako k oprávněným zájmům výrobce. Tím má být zajištěno, že vlastní výroba bude provozována bez rušivých účinků, neohrozí napájení dalších odběratelů nebo dodávky ostatních výrobců.

Posouzení možností připojení z hlediska způsobných vlivů na síť vychází z impedancí sítě ve společném napájecím bodě (zkratového výkonu), připojovaného výkonu, stejně jako druhu a způsobu provozu vlastní výroby a údajích o souvisejících výrobních, včetně jejich vlivu na napětí v LDS, s využitím skutečně naměřených hodnot v související oblasti LDS.

Výrobu lze připojit:

- a) přímo k LDS
- b) v odběrném místě
- c) v předávacím místě jiné výroby

V případě b) a c) žádá o připojení ten, který je již v daném místě připojen a **PLDS** postupuje podle části 4 této přílohy.

5.1 DÁLKOVÉ ŘÍZENÍ

Pro bezpečný provoz je nutné:

Výrobní s instalovaným výkonem do 100 kVA vybavit odpínacím prvkem umožňujícím dálkové odpojení zdroje z paralelního provozu s **LDS** (např. prostřednictvím HDO). Tento prvek musí být instalován tak, aby zůstal funkční i po silovém odpojení výroby z paralelního provozu s **LDS** a umožnil automatizaci tohoto procesu.

Výrobní s výkonem od 100 kW začlenit do systému dálkového řízení **PLDS**. Jde především o:

- řízení spínací s oddělovací funkcí (především vypnutí při kritických stavech v síti – „dálkové VYP“/ZAP)
- Omezení dodávaného činného výkonu
- řízení jalového výkonu
- Rozhraní pro přenos dat

Potřebné informace pro řízení provozu **PLDS** je zapotřebí předat ke zpracování buď řídicímu systému stanice (připojení zdroje do přípojnice **PLDS**) nebo je dát k dispozici komunikačním protokolem do příslušného technického dispečinku **PLDS**.

Zdroje připojené do sítě vně s měřením na straně vně

Potřebná data a informace pro zpracování v řídicím systému **PLDS** zpravidla jsou:

- ❖ řízení,
 - Vypínání (odpínání)
 - Vývodový odpojovač
 - Zemní nože vývodového odpojovače
- ❖ Stavby výše uvedených za řízení
- ❖ Zadávané hodnoty:
 - Zadané napětí, úhly, jalový výkon
 - Omezení činného výkonu
- ❖ Přenosy měření:
 - činný třífázový výkon
 - Jalový třífázový výkon
 - Proud jedné fáze
 - fázová a sdružená napětí (podle systému)
 - data potřebná pro predikci výroby (teplota, rychlost větru a osvětlení)
- ❖ Signály ochrany a výstrahy

Procesní rozhraní

Provedení rozhraní je zapotřebí dohodnout v každém jednotlivém případě s **PLDS**.

Pojmy pro všechny zdroje: Disponibilní výkon

Datové slovo „ disponibilní výkon “ udává hodnotu výkonu, který by mohl být dodáván bez omezení. K tomu je zapotřebí zvažovat jak povětrnostní podmínky (VTE, FVE), tak i stav výroben (revize, poruchy). Datové slovo

„dostupný výkon“ je hlášení **PLDS** z výroby.

Jalový výkon

Rozhraní může být provedeno tak, aby byly souasn pokryty oba rozsahy jalového výkonu. Výrobna musí reagovat pouze ve smluvn dohodnutých rozsazích. Hodnota zadaná **PLDS** bude potvrzena řídicím systémem výroby.

inný výkon

Ke snížení inného výkonu je předán řídicímu systému výroby regula ní povel, který udává maximální innou dodávku výrobních jednotek v procentech smluvn dohodnutého výkonu. Hodnota zadaná **PLDS** bude řídicím systémem výroby potvrzena.

6. ELEKTROM RY, M ICÍ A ŘÍDÍCÍ ZA ÍZENÍ

Druh a počet pot ebných m ících za ízení (elektrom r **PLDS**) a řídicích p ístroj (p epína tarif) se řídí podle smluvních podmínek pro odb r a dodávku elekt iny p íslušného **PLDS**. Proto je nutné projednat jejich umíst ní s **PLDS** již ve stadiu projektu.

Faktura ní elektrom ry v majetku **PLDS** a jim p íazené řídicí p ístroje jsou uspo řádány na vhodných trvale p ístupných místech odsouhlasených **PLDS**.

M ení se volí podle nap ové hladiny, do které výrobna pracuje a podle jejího výkonu typicky:

- nízké nap tí: podle výkonu výroby bu p ímé (do 80 A) nebo polop ímé
- vysoké nap tí: do výkonu transformátoru 630 kVA v etn - m ení na stran nn, polop ímé od výkonu 630 kVA m ení na stran vn - nep ímé

Dodávku a montáž elektrom r zajiš uje **PLDS na vlastní náklady**.

P ístrojové m ící transformátory nap tí i proudu jsou sou ástí za ízení výroby. P ístrojové m ící transformátory musí být schváleného typu, požadovaných technických parametr a ú edn ov eny (podrobnosti jsou v **P íloze 5 PPLDS**: Obchodní m ení).

V p ípad oprávn ných zájm **PLDS** musí výrobce vytvo it podmínky pro to, aby pes definované rozhraní mohly být na p íslušný dispe ink **PLDS** p enášeny další údaje d ležitá pro bezpe ný a hospodárný provoz, nap . hodnoty výkonu a stavy vybraných spína .

*Pozn.: Podrobnosti k m ení je zapot ebí up esnit p í projednávání p ípojení výroby s **PLDS**.*

7. SPÍNACÍ ZA ÍZENÍ

Pro spojení vlastní výroby se sítí **LDS** musí být použito spínací za ízení (vazební spína) minimáln se schopností vypínání zát že (nap . vypína , odpína s pojistkami, úsekový odpína), kterému je před azena zkratová ochrana podle ásti 8. Tento vazební spína m že být jak na stran nn, tak i na stran vn. Pokud se nep edpokládá ostrovní provoz, lze k tomuto ú elu použít spínací za ízení generátoru.

Spínací za ízení musí zajiš ovat galvanické odd lení ve všech fázích.

*Pozn.: Pom rn závažným d sledkem slou ení funkcí odd lení zdroje od sítí p í poruchách v síti a p í pracích na p ípojném vedení i vymezení poruch je u jednoduchého p ípojení zdroj ztráta nap tí pro vlastní spot ebu a s tím spojené nep íznivé d sledky p í op tovném uvád ní do provozu. Z tohoto dvodu považujeme pro takto p ípojené zdroje za výhodn jší, aby p í poruchách v **LDS** docházelo p ednostn k vypnutí generátoru a napájení vlastní spot eby po skon ení nap ového poklesu i úsp šném cyklu OZ z stalo zachováno, tedy zp sob p ípojení. Podle p íkladu 4 a 11.*

U vlastních výroben se st ídá i je t eba spínací za ízení umístit na st ídavé stran st ídá e. P í společném umíst ní ve sk íní st ídá e nesmí být spínací za ízení vy azeno z innosti zkratem ve st ídá i.

P í použití tavných pojistek jako zkratové ochrany u nn generátor je zapot ebí dimenzovat spínací za ízení minimáln podle vypínacího rozsahu p ed azených pojistek.

Výrobce musí prokázat zkratovou odolnost celého za ízení. K tomu mu **PLDS** udá velikost p ísp vku zkratového ekvivalentního oteplovacího proudu a velikost nárazového zkratového proudu ze sítí . Zp sobí-li nová výrobna zvýšení zkratového proudu v síti **PLDS** nad hodnoty, na které je za ízení sítí dimenzováno, pak musí výrobce u ínit opat ení, která vší zkratového proudu z této výroby nebo jeho vliv pat í n omezí, pokud se s **PLDS** nedohodne jinak.

N které p íklady p ípojení vlastních výroben jsou uvedeny v ásti 13.

8. OCHRANY

Opatření na ochranu vlastní výroby (např. zkratovou ochranu, ochranu proti přetížení, ochranu před nebezpečným dotykem) je zapotřebí provést podle části 3.5.8 PPLDS. U zařízeních schopných ostrovního provozu je třeba zajistit ochranu i při ostrovním provozu. Nastavení ochrany ve vazbě na LDS určuje PPLDS. Nastavení frekvencí ochrany zohledňuje kromě požadavků PPLDS také požadavky provozovatele přenosové soustavy.

K ochraně vlastního zařízení a zařízeních jiných odběratelů jsou potřebná další opatření využívající ochran, které při odchylkách napětí a frekvence vybaví příslušná spínací zařízení podle části 7.

Filosofie okamžitého odpojení výroben při poruchách v síti, která je přijatelná při relativně malém podílu těchto zařízeních, není udržitelná při jejich rostoucím podílu v LDS.

Proto mohou poklesy napětí při poruchách v síti vyvolat odpojení od sítě pouze ve výjimečných případech. Okamžité odpojení zajišťují ochrany pro tzv. neselektivní vypínání jednotky podle části 8.1, pro zdroje vybavené funkcí podpory sítě, tj. se schopností udržení se v provozu při krátkodobých poklesech napětí v síti je zapotřebí volit ochrany pro selektivní vypínání výrobní jednotky podle části 8.2.

8.1 NESELEKTIVNÍ VYPÍNÁNÉ VÝROBNÍ JEDNOTKY

Je zapotřebí zajistit ochrany s následujícími funkcemi:

TAB. 1

Funkce	rozsah nastavení	Standardní nastavení	časové zpoždění	Standardní nastavení
Podpětí 1. stupeň $U <$	$0.70 U_n$ až $1.0 U_n$	$90 \% U_n$	$t_{U <}$	0,5 s
Podpětí 2. stupeň $U <<$	$0.70 U_n$ až $1.0 U_n$	$80 \% U_n$	$t_{U <<}$	0,1 s
Nadpětí 1. stupeň $U >$	$1.0 U_n$ až $1.2 U_n$	$110 \% U_n$	$t_{U >}$	0,5 s
Nadpětí 2. stupeň $U >>$	$1.0 U_n$ až $1.2 U_n$	$120 \% U_n$	$t_{U >>}$	0,1 s
Podfrekvence 1. stupeň $f <$	48 Hz až 50 Hz	48 Hz	$t_{f <}$	0,5 s
Podfrekvence 2. stupeň $f <<$	48 Hz až 50 Hz	47,5 Hz	$t_{f <<}$	0,1 s
Nadfrekvence $f >$	50 Hz až 52 Hz.	50,2 Hz	$t_{f >}$	0,5 s

Po dohodě s PPLDS lze upustit od 2. stupně uvedených ochrany.

Pro ochrany zdrojů s fázovými proudy do 16 A provozovaných paralelně s distribuční sítí nn, na které se vztahuje SN EN 50438, platí následující tabulka

TAB. 2

PARAMETR	MAXIMÁLNÍ VYPÍNAČÍ ČAS [S]	NASTAVENÍ PRO VYPNUTÍ
NADPĚTÍ	0,2	230 V + 15 %
PODPĚTÍ	0,2	230 V - 15 %
NADFREKVENCE	0,5	52HZ
PODFREKVENCE	0,5	47,5 HZ

V některých případech může být s ohledem na síťové poměry třeba jiné nastavení ochrany. Proto je jejich nastavení vždy nutné odsouhlasit s PPLDS. Vhodným podkladem pro tato nastavení jsou studie dynamického chování zdrojů v dané síti.

Podpřevodná a nadpřevodná ochrana musí být trojfázová².

Výjimku tvoří jednofázové a dvoufázové zdroje do výkonu 4,6 kVA/fáze. Podfrekvenční a nadfrekvenční ochrana může být jednofázová.

Při připojení výroben k síti PLDS provozované s OZ, které mohou tyto výrobní ohrozit, je zpoždění vypínání přípustné jen tehdy, když je pro nezpožděné odpojení výrobní připojení OZ k dispozici zvláštní ochrana.

Na rozpoznání stavu odpojení zdroje od sítě PLDS může být použita též ochrana na skokovou změnu vektoru napětí nebo relé na výkonový skok.

Pozn.: Pro ochranu na skok vektoru zatím není k dispozici metodika pro určení nastavení.

8.2 SELEKTIVNĚ VYPÍNANÉ VÝROBNÍ JEDNOTKY

Nastavení ochran rozpadového místa

Jako základní nastavení ochran rozpadového místa jsou doporučeny hodnoty v následující tabulce

funkce	Rozsah nastavení	Doporučené nastavení ochrany	
Nadpřevodná 2. stupeň $U \gg$	1,00 – 1,30 U_n	1,2 U_n ¹⁾	nezpoždění
Nadpřevodná 1. stupeň $U >$	1,00 – 1,30 U_n	1,15 U_n ¹⁾	60 s ¹⁾
Podpřevodná 1. stupeň $U <$	0,10 – 1,00 U_n	0,7 U_n	0 – 2,7 s ¹⁾
Podpřevodná 2. stupeň $U \ll$	0,10 – 1,00 U_n	0,45 U_n	0,15 s
nadfrekvence $f >$	50 – 52 Hz	51,5 Hz (50,5 Hz) ²⁾	100 ms
podfrekvence $f <$	47,5 – 50 Hz	47,5 Hz ³⁾	100 ms
Jalový výkon/ podpřevodná ($Q \bullet$ & $U <$)	0,70 – 1,00 U_n	0,85 U_n	$t_1 = 0,5$ s

1) Nastavení ochran a jejich časová zpoždění udává PLDS v závislosti na koncepci chránění, způsobu provozu (OZ), připojním bodě (připojnice transformovny nebo v síti) a výkonu výrobní jednotky.

2) Nastavení 50,5 Hz platí, když se výrobní nepodílí na kmitotvorném závislém snižování výkonu

3) Toto nastavení je závislé na výkonu výrobní a kmitotvorném závislém připojním výkonu.

Nastavení se vztahují ke sdruženému napětí v sítích vně. Časy vypnutí sestávají ze součtu časového nastavení a vlastních časů spínání a ochran.

K provádění funkčních zkoušek ochran je zapotřebí zřídit rozhraní (např. svorkovnici s podélným dělením a zkušebními svorkami).

Výrobce je povinen si zajistit sám, aby spínání, kolísání napětí, krátkodobá přerušení v OZ nebo jiné přechodové jevy v síti PLDS nevedly ke škodám na jeho zařízení.

Všechny ochrany a vypínací obvody těchto ochran budou připraveny k zaplombování.

9. CHOVÁNÍ VÝROBEN V SÍTI

9.1 ZÁSADY PODPORY SÍTĚ

Výrobní zařízení musí být schopna se připojit k dodávce do sítě podílet na udržování napětí. Přitom se rozlišuje mezi statickou a dynamickou podporou sítě.

Požadované hodnoty a charakteristiky pro podporu sítě udává PLDS. Dodržování zadaných hodnot zajišťuje automatické řízení ve výrobní.

Detailní provedení je specifikováno ve smlouvě o připojení.

9.1.1 Statické řízení napětí

Statické udržování napětí v síti je udržování napětí ve smluvně stanovených mezích za normálního provozu v síti při pomalých změnách napětí.

Pokud to vyžadují podmínky v síti, a PDS tento požadavek uplatní, musí se výrobní zařízení na statickém udržování napětí podílet.

9.1.2 Dynamická podpora sítě

Dynamickou podporou sítě se rozumí udržování napětí při poklesech napětí v síti vln a zvn, zamezující nežádoucímu odpojení výkonových napájecích stanic a rozpadu sítě.

Proto se musí i výrobny v sítích vn podílet na dynamické podpoře sítě. To znamená, že musí být technicky schopné zůstat připojené i při poruchách v síti. To se týká všech druhů zkrat (jedno-, dvou-, i třífázových).

Při dynamické podpoře je zapotřebí dodržet následující meze:

- Při poklesu napětí mezi 100 % a 70 % dohodnutého napájecího napětí U_n v připojné bodě s trváním do 0,7 s (déle než druhý časový stupeň úrovně ochrany) musí výrobní zařízení zůstat připojená v síti
- Při poklesu napětí pod 30 % s trváním do 150 ms musí výrobní zařízení zůstat připojená k síti; pokud to není technicky možné, může v dohodě s PLDS dojít k nezpožděnému odpojení

Jde-li o připojení do sítě s OZ, pak k odpojení musí dojít v případě beznapájecí přestávky. PLDS stanoví, které výrobní se podle jejich předpokládaných technických možností musí podílet na dynamické podpoře sítě. To se děje zadáním nastavení pro rozpadovou síťovou ochranu.

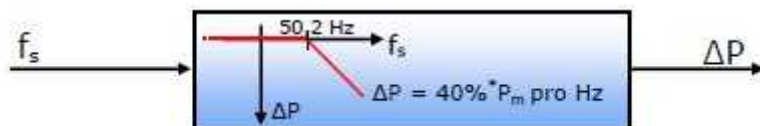
Zařízení uživatelů s výrobními, které při poruchách v napájecí síti přejdou pro pokrytí vlastní spotřeby do ostrovního provozu, musí se až do odpojení od sítě PLDS podílet na podpoře sítě. Zamýšlený ostrovní provoz je zapotřebí odsouhlasit s PLDS v rámci požadavku na připojení.

9.2 PŘÍPADOVÉ SOBĚNÍ VNĚJŠÍHO VÝKONU

Všechny výrobní připojené do LDS musí být schopné snižovat vnější výkon automaticky v závislosti na kmitočtu v síti a podle poměrů v síti i podle povelů řídicího dispečinku PLDS nebo se automaticky odpojit od LDS,

9.2.1 Snižování vnějšího výkonu v závislosti na kmitočtu sítě

Všechny výrobní připojené do LDS, které se automaticky neodpojí, musí být schopné při kmitočtu nad 50,2 Hz snižovat okamžitý vnější výkon gradientem 40 % na Hz – viz obr. A



$$\Delta P = 20_m \frac{50,2\text{Hz} - f_s}{50\text{Hz}} \quad \text{při } 50,2 \text{ Hz} < f_s < 51,5 \text{ Hz}$$

P_m okamžitý dostupný výkon
 P snížení výkonu
 F_s frekvence sítě

V rozsahu $47,5 \text{ Hz} < f_s < 50,2 \text{ Hz}$ žádné omezení

Při $f_s \leq 47,5 \text{ Hz}$ a $f_s \geq 51,5 \text{ Hz}$ odpojení od sítě.

Obr. A Snižování vnějšího výkonu obnovitelných zdrojů při nadfrekvenci

9.2.2 řízení jiného výkonu v závislosti na provozních podmínkách

Výrobná musí být provozovatelná se sníženým jiným výkonem. PLDS je ve smyslu [1] oprávněn ke zmíněnému výkonu v následujících stavech sítě :

- potenciální ohrožení bezpečného provozu systému (např. při předcházení stavu nouze a při stavech nouze)
- nutné provozní práce popř. nebezpečí při etížení v síti PLDS
- nebezpečí vzniku ostrovního provozu
- ohrožení statické nebo dynamické stability
- vzrůst frekvence ohrožující systém
- údržba nebo provádění stavebních prací

V těchto případech má PLDS právo vyžadovat automaticky působící vhodné omezení dodávaného jiného výkonu nebo odpojení za řízení. PLDS nezasahuje do řízení výroby, nýbrž zadává požadovanou hodnotu.

Snížení dodávaného výkonu na hodnotu požadovanou PLDS v přípojném bodě sítě (např. na 60, 30 a 0 % instalovaného výkonu u FVE a 100, 75 a 50% u BPS) musí být neprodlené, maximálně v průběhu jedné minuty. Přitom musí být technicky možné snížení až na hodnotu 0 % bez automatického odpojení výroby od sítě.

jiný výkon může být opět zvyšován teprve po návratu kmitočtu na hodnotu $f = 50,2$ Hz, pokud aktuální kmitočet nepřekročí 50,2 Hz.

Rozsah necitlivosti musí být do 10 mHz.

9.3 ŘÍZENÍ JALOVÉHO VÝKONU V ZÁVISLOSTI NA PROVOZNÍCH PODMÍNKÁCH

Obecně způsob řízení jalového výkonu závisí vždy na konkrétním místě distribuční soustavy a určuje ho PDS po konzultaci s výrobcem.

9.3.1 Zdroje připojované do sítí nn

9.3.1.1 Zdroje do 16 A/fázi v etn

Účinné zdroje za normálních ustálených provozních podmínek při dovoleném rozsahu tolerancí jmenovitého napětí musí být podle [20] mezi 0,95 kapacitní a 0,95 induktivní za předpokladu, že jiná složka výkonu je nad 20 % jmenovitého výkonu zdroje.

9.3.1.2 FVE do 4.6 kVA/fázi v etn

U fotovoltaických elektráren do výkonu 4.6 kVA/fázi se kompenzace účinnku nepožaduje.

9.3.2 Ostatní zdroje

Účinné zdroje za normálních ustálených provozních podmínek při dovoleném rozsahu tolerancí jmenovitého napětí musí být mezi 0,95 kapacitní a 0,95 induktivní za předpokladu, že jiná složka výkonu je nad 20 % jmenovitého výkonu zdroje.

U výrobců druhé kategorie podle [22] musí být při dodávce jiného výkonu do LDS a při dovoleném rozsahu tolerancí jmenovitého napětí účinnky v předávacím místě mezi 0,95 kapacitní a 0,95 induktivní za předpokladu, že jiná složka výkonu je nad 20 % jmenovitého proudu (transformátoru proudu) v předávacím místě.

Hodnotu účinnku v předávacím místě výroby s LDS určuje PLDS.

9.3.2.1 Zdroje v sítích vn

Jalový výkon výroby musí být od instalovaného výkonu 100 kVA identifikovatelný. Dohodnutý rozsah jalového výkonu musí být využitelný v průběhu několika minut a libovolně často.

Při dodávce jiného výkonu je nastavení jalového výkonu zadáváno PLDS buď pevnou hodnotou, nebo když to provoz sítě vyžaduje dálkově nastavitelnou žádanou hodnotou.

Žádaná hodnota je buď :

- pevná hodnota zadaného účinnku $\cos \varphi$
- hodnota účinnku $\cos \varphi = f(P)$

- zadaná hodnota jalového výkonu
- zadaná hodnota napětí
- charakteristika Q (U)

Pokud je PLDS zadána charakteristika, musí být automaticky nastavena odpovídající hodnota jalového výkonu:

- Pro charakteristiku $\cos \varphi = f(P)$ v průběhu 10 s
- Pro charakteristiku Q (U) nastavitelná mezi 10 s a jednou minutou (údání PLDS)

Stejně jako zvolený způsob řízení, tak i žádané hodnoty zadává PLDS podle potřeb provozu sítě individuálně pro každou výrobní jednotku. Při zadávání vychází PLDS také z technických možností dané výrobní jednotky.

Zadání může být buďto:

- Dohodou na hodnotě nebo harmonogramu nebo
- On-line zadáváním

Při variantě on-line zadáváním musí vždy po novém zadání dosažen nový pracovní bod výměny jalového výkonu nejpozději po jedné minutě. U kompenzace výkonu za řízení zdroj je zapotřebí přihlížet ke způsobu provozu vlastní výrobní jednotky a z toho vyplývajících způsobných vlivů na síťové napětí.

Při silně kolísajícím výkonu pohonu (například u některých typů větrných elektráren) musí být kompenzace jalového výkonu automaticky a dostatečně rychle regulována.

Kompenzace kondenzátory nesmí být vypínány před zapnutím generátoru. Při vypínání generátoru musí být odpojeny současně.

Provoz zdrojů může vyžadovat opatření k omezení napětí harmonických a pro zamezení nepřijatelného způsobu ovlivnění HDO. S PLDS je proto zapotřebí odsouhlasit výkon, zapojení a způsob regulace kompenzace výkonu za řízení, případně i hrazení harmonických nebo frekvence HDO vhodnými indukčnostmi.

Pro jednoznačné přiřazení pásme účinnosti slouží následující tabulka. Pro předcházení rozporům při hodnocení účinnosti se při tom doporučuje používat jednotnou spotřební orientaci.

Způsob kompenzace, včetně (de)kompenzace rozvodů výrobní jednotky je nutno odsouhlasit s PLDS.

TAB. 3

Příklad	Zdrojová orientace	Spotřební orientace
Synchronní generátor (přebuzený)	$P > 0$ a $Q > 0$ $0^\circ < \varphi < 90^\circ$	$P < 0$ a $Q < 0$ $180^\circ < \varphi < 270^\circ$
Asynchronní generátor	$P > 0$ a $Q < 0$ $270^\circ < \varphi < 360^\circ$	$P < 0$ a $Q > 0$ $90^\circ < \varphi < 180^\circ$
Synchronní motor (přebuzený)	$P < 0$ a $Q > 0$ $90^\circ < \varphi < 180^\circ$	$P > 0$ a $Q < 0$ $270^\circ < \varphi < 360^\circ$
Asynchronní motor	$P < 0$ a $Q < 0$ $180^\circ < \varphi < 270^\circ$	$P > 0$ a $Q > 0$ $0^\circ < \varphi < 90^\circ$

10. PODMÍNKY PRO PŘIPOJENÍ

K zabránění zavlečení způsobu napětí do sítě **PLDS** je zapotřebí zajistit technickými opatřeními, aby při připojení vlastní výrobní jednotky k síti **LDS** bylo možné pouze tehdy, když jsou všechny fáze sítě pod napětím.

K připojení může být použit jak spínač, který spojuje celé zařízení odběratele se sítí, tak i spínač, který spojuje generátor nebo více paralelních generátorů se zbylým zařízením odběratele. Zapnutí tohoto vazebního vypínače musí být blokováno do té doby, dokud není na každé fázi napětí minimálně nad rozbočovací hodnotou podprůběžné ochrany. K ochraně vlastní výrobní jednotky se doporučuje časové zpoždění mezi obnovením napětí v síti a připojením výrobní jednotky v rozsahu minut.

Časové odstupňování při připojování více generátorů v jednom společném napájecím bodu je zapotřebí odsouhlasit s **PLDS**.

10.1 ZVÝŠENÍ NAP TÍ

Zvýšení nap tí vyvolané provozem p ípojených výroben nesmí v nejnep ízniv jším p ípad (p ípojném bodu) p ekro it 2 % pro výrobnys p ípojným místem v síti vn ve srovnání s nap tím bez jejich p ípojení, sou asn nesmí být p ekro eny limity nap tí v p edávacím míst zdroje podle [3].

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

pro výrobnys p ípojným místem v síti nn nesmí p ekro it 3 %, tedy

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

Úroveň nap tí musí být posouzena s ohledem na výši skute né hodnoty nap tí v p edávacím míst .

Pokud je v síti jen jedno p ípojn é místo, je možné tuto podmínku (1), (2) posoudit jednoduše pomocí zkratového pom ru výkon

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

kde S_{kV} je zkratový výkon v p ípojném bodu a ΣS_{Amax} je sou et maximálních zdánlivých výkon všech p ípojených/plánovaných výroben.

K vyšet ení S_{Amax} u v trných elektráren je zapot ebí vycházet z maximálních zdánlivých výkon jednotlivého za ízení S_{Emax} :

$$S_{Emax} = S_{Emax10min} = S_{nG} \cdot P_{1min} = \frac{P_{nG}}{\lambda} \cdot P_{10min}, \quad (4)$$

p í emž hodnotu P_{10min} (maximální st ední výkon v intervalu 10 minut) je zapot ebí p evzít ze zkušebního protokolu. U za ízení se speciálním omezením výkonu je zapot ebí dosadit tyto omezené hodnoty.

V p ípad jediného p edávacího místa v síti bude podmínka pro zvýšení nap tí dodržena vždy, když zkratový pom r výkon k_{kl} je pro výrobnys p ípojným místem v síti vn

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

podobn pro výrobnys p ípojným místem v síti nn

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

Pokud je sí siln induktivní, pak je posouzení pomocí initele k_{kl} p íliš konzervativní, tzn., že dodávaný výkon bude siln ji omezen, než je zapot ebí k dodržení zvýšení nap tí. V takovém p ípad je zapot ebí provést výpo et s komplexní hodnotou impedance sít s jejím fázovým úhlem ψ_{kV} , který poskytne mnohem p esn jší výsledek. Podmínka pro maximální výkon pak je pro výrobnys p ípojným místem v síti vn

$$S_{Amaxvn} \leq \frac{2\% \cdot S_{kV}}{\cos(\psi_{kV} + \varphi)} = \frac{S_{kV}}{50 \cdot \cos(\psi_{kV} + \varphi)}, \quad (7)$$

pro výrobnys p ípojným místem v síti nn

$$S_{Amaxnn} \leq \frac{3\% \cdot S_{kV}}{\cos(\psi_{kV} + \varphi)} = \frac{S_{kV}}{33 \cdot \cos(\psi_{kV} + \varphi)}, \quad (8)$$

kde φ je fázový úhel mezi proudem a nap tím výrobnys p í maximálním zdánlivým výkonu S_{Amax} .

U výroben, které dodávají do sít jalový výkon (nap . p ebuzené synchronní generátory, pulzní m ni e), p ítom platí:

$$P > 0 \text{ a } Q > 0$$

$$0^\circ \leq \varphi \leq 90^\circ.$$

U výroben, které odebírají ze sít jalový výkon (nap . asynchronní generátory, podbuzené synchronní generátory, sít ízené st ída e) platí:

$$P > 0 \text{ a } Q < 0$$

$$270^\circ \leq \varphi \leq 360^\circ \text{ (} -90^\circ \leq \varphi \leq 0^\circ \text{)}.$$

Pokud pro cosinový člen, tj. $\cos(\Psi_{kV} - \varphi)$ v rovnici vychází hodnota menší než 0,1, pak se se zetelem na nejistoty tohoto výpočtu odhaduje 0,1.

V mnoha případech je v praxi udán maximální přípustný výkon S_{Amax} , pro který je pak zapotřebí určit zvýšení napětí v přípustném bodu. K tomu je používán následující vztah:

$$\Delta u_{AV} = \frac{S_{Amax} \cdot \cos(\Psi_{kV} - \varphi)}{S_{kV}} \quad (9)$$

V propojených sítích, v sítích 110 kV a/nebo při provozu více rozptýlených výroben v síti je zapotřebí určit zvýšení napětí s pomocí komplexního chodu sítě. Při tom musí být dodržena podmínka pro Δu v nejnepříznivějším přípustném bodu.

Při posuzování přípustnosti výroben se vychází z neutrálního úhynku v předávacím místě do **LDS**, pokud **PLDS** vzhledem k místním podmínkám (bilance jalové energie, napětí v síti) nestanoví jinak. V tomto případě je pak zapotřebí doložit podrobnější výpočty bilance ztrát v síti bez zdroje a při jeho provozu.

10.2 ZMĚNY NAPĚTÍ PŘI SPÍNÁNÍ

Změny napětí ve společném napájecím bodě, způsobené připojováním a odpojováním jednotlivých generátorů nebo zařízení, nevyvolávají nepřijatelné změny vlivy, tj. pokud nejvyšší změna napětí pro výrobní s předávacím místem v síti nepřekročí 3 %.

$$u_{max\ mn} \leq 3 \% \quad (10)$$

Pro výrobní s předávacím místem v síti vn platí

$$u_{max\ vn} \leq 2 \% \quad (11)$$

Toto platí, pokud spínání není častější než jednou za 1,5 minuty.

Při velmi malé četnosti spínání, například jednou denně, může **PLDS** připustit vyšší změny napětí, pokud to dovolí poměry v síti.

Při spínání zdrojů v sítích vn a nn současně nesmí být překročeny limity napětí $\pm 10\% U_n$ v předávacím místě zdroje.

[3]. Úroveň napětí musí být posouzena s ohledem na vyšší skutečné hodnoty napětí v předávacím místě.

Indikator k_{imax} se označuje jako "nejvyšší spínací ráz" a udává poměr nejvyššího proudu, který se vyskytuje v průběhu spínacího pochodu (např. spínací ráz I_a) ke jmenovitému proudu generátoru nebo zařízení, například:

$$k_{imax} = \frac{I_a}{I_{nG}} \quad (12)$$

Výsledky na základě tohoto "nejvyššího spínacího rázu" jsou na bezpečné straně.

V závislosti na zkratovém výkonu S_{kV} v síti **PLDS** a jmenovitém zdánlivém výkonu S_{nE} jednotlivé výrobní lze odhadnout změny napětí

$$\Delta u_{max} = k_{imax} \cdot \frac{S_{nE}}{S_{kV}} \quad (13)$$

Pro indikátor spínacího rázu platí následující směrné hodnoty:

$$k_{imax} = 1 \quad \text{synchronní generátory s jemnou synchronizací, státní}$$

$k_{imax} = 4$ asynchronní generátory, p ipojované s 95 až 105 % synchronních otá ek, pokud nejsou k dispozici p esn jší údaje o zp sobu omezení proudu. S ohledem na krátkodobost p echodového jevu musí p itom být dodržena dále uvedená podmínka pro velmi krátké poklesy nap tí

$k_{imax} = I_a/I_{nG}$ asynchronní generátory motoricky rozbíhané ze sít

$k_{imax} = 8$ pokud není známo I_a .

Asynchronní stroje p ipojované p ibližn se synchronními otá kami mohou vlivem svých vnit ních p echodových jev zp sobit velmi krátké poklesy nap tí. Takovýto pokles smí dosáhnout dvojnásobku jinak p ípustné hodnoty, tj. pro sít vn 4 %, pro sít nn 6 %, pokud netrvá déle než dv periody a následující odchylka nap tí od hodnoty p ed poklesem nap tí nep ekro í jinak p ípustnou hodnotu.

Pro v trné elektrárny platí speciální “ initel spínání závislý na síti”, který musí výrobce prokazovat, jímž se hodnotí jejich spínání a který také respektuje zmín né velmi krátké p echodové jevy. Tento initel respektuje nejen výši, ale i asový pr b h proudu v pr b hu p echodového d je a udává se jako funkce úhlu impedance sít ψ pro každé za ízení ve zkušební protokol.

S ohledem na minimalizaci zp tného vlivu na sí **PPLDS** je zapot ebí zamezit sou asnému spínání více generátor v jednom p edávacím míst . Technické ešení je asové odstup ování jednotlivých spínání, které je závislé na vyvolaných zm nách nap tí. P i maximálním p ípustném výkonu generátoru musí být minimáln 1,5 minuty. P i zdánlivém výkonu generátoru do poloviny p ípustné hodnoty posta í odstup 12 s.

10.3 P iPOJOVÁNÍ SYNCHRONNÍCH GENERÁTOR

U synchronních generátor je nutné takové synchroniza ní za ízení, se kterým mohou být dodrženy následující podmínky pro synchronizaci:

- rozdíl nap tí $\Delta U < \pm 10 \% U_n$
- rozdíl frekvence $\Delta f < \pm 0.5 \text{ Hz}$
- rozdíl fáze $< \pm 10^\circ$.

V závislosti na pom ru impedance sít k výkonu generátoru m že být nutné k zabrán ní nep ípustných zp tných vliv na sí stanovit pro spínání užší meze.

10.4 P IPOJOVÁNÍ ASYNCHRONNÍCH GENERÁTOR

Asynchronní generátory rozbíhané pohonem musí být p ipojeny bez nap tí p i otá kách v mezích 95 % až 105 % synchronních otá ek. U asynchronních generátor schopných ostrovního provozu, které nejsou p ipojovány bez nap tí, je zapot ebí dodržet podmínky spínání jako pro synchronní generátory.

10.5 P IPOJOVÁNÍ VÝROBEN SE ST ÍDA I, EV. M NI I KMITO TU

St ída e sm jí být spínány pouze tehdy, když je jejich st ídává strana bez nap tí. U vlastních výroben se st ída i, schopných ostrovního provozu, které nejsou spínány bez nap tí, je zapot ebí dodržet podmínky zapnutí platné pro synchronní generátory.

11. ZP TNÉ VLVY NA NAPÁJECÍ SÍ

Aby nebyla rušena za ízení dalších odb ratel a provozovaná za ízení LDS, je zapot ebí omezit zp tné vlivy výroben. Pro posouzení je t eba vycházet ze zásad pro posuzování zp tných vliv a jejich p ípustných mezí [8], [9] a [10].

Bez další kontroly zp tných vliv mohou být výrobn p ipojeny, pokud pom r zkratového výkonu sít S_{KV} ke jmenovitému výkonu celého za ízení S_{rA} je v tší než 500.

Pokud výrobce nechá své za ízení ov it v uznávaném institutu, pak lze do posuzování p ipojovacích podmínek zahrnout p ízniv jší initel S_{KV}/S_{rG} (<500). Pro v trné elektrárny je zapot ebí p edložit certifikát, zkušební protokol apod. o ekávaných zp tných vlivech (viz Dodatek - Vysv tlivky).

Pro individuální posouzení p ípojení jedné nebo více vlastních výroben v jednom společném napájecím bodu je třeba vycházet z následujících mezních podmínek:

11.1 ZM NA NAP TÍ

Zm na nap tí $\Delta U \leq 3 \% U_n$ (pro společný napájecí bod v síti nn)
 $\Delta U \leq 2 \% U_n$ (pro společný napájecí bod v síti vn - viz též ást 10).
 Tyto hodnoty platí za předpokladu dodržení mezí nap tí podle [3].

FLIKR

DLOUHODOBÝ FLIKR

Pro posouzení jedné nebo více výroben v jednom předávacím místě je zapotřebí se z etelem na kolísání nap tí vyvolávající flikr dodržet v předpojném bodě mezní hodnotu

$$P_{lt} \leq 0,46. \quad (15)$$

Dlouhodobá míra flikru P_{lt} jednoho zdroje může být určena pomocí koeficientu flikru c jako

$$P_{lt} = c \cdot \frac{S_{nE}}{S_{kV}}, \quad (16)$$

S_{nE} je jmenovitý výkon za ízení (pro v trné elektrárny je to hodnota S_{nG}).

Pokud je hodnota vypo tená podle předchozí rovnice větší než 0,46, je možné do výpočtu zahrnout fázové úhly a počítat podle následujícího vztahu

$$P_{lt} = c \cdot \frac{S_{nE}}{S_{kV}} \cos(\psi_{kV} + \varphi_i). \quad (17)$$

Pozn.: Je-li ve zkušebním protokolu za ízení vypočítána hodnota koeficientu flikru c pro úhel impedance sítě ψ a tím je udána jen hodnota c , použijte se tato hodnota flikru. Přitom je však třeba vzít v úvahu, že v tomto případě se už kosinový člen nerespektuje, event. se dosazuje roven 1.

U výrobní s více jednotlivými za ízeními je zapotřebí vypočítat P_{lt} pro každé zvlášť a výslednou hodnotu pro flikr v předpojném bodě určit podle následujícího vztahu

$$P_{ltres} = \sqrt{\sum_i P_{lti}^2}. \quad (18)$$

U za ízení s n stejnými jednotkami je výsledný koeficient pro flikr

$$P_{ltres} = n \cdot P_{ltv} = n \cdot c \cdot \frac{S_{nE}}{S_{kV}}. \quad (19)$$

11.2 PROUDY HARMONICKÝCH

Harmonické vznikají především u za ízení se střední nebo nízké frekvence. Harmonické proudy emitované těmito za ízeními musí udat výrobce, např. zprávou o typové zkoušce.

11.2.1 Výrobní v síti nn

Pokud výrobní splují požadavky na velikosti emise harmonických proudů (I_v) podle [23] tabulka A (tabulka 1), resp. [24] (tabulka 2 a 3), lze považovat vliv emitovaných harmonických proudů na síť LDS za přípustný. Pokud nejsou meze v těchto normách dodrženy, je možné pro posouzení předpojitelnosti bez předíavných opatření použít následující jednoduchá kritéria:

$$\text{Přípustný proud } I_{vnn} = \text{vztažný proud } i_v \cdot \frac{S_{kV}}{\sin \psi_{kV}} \quad (20)$$

vztažný proud i_v je uveden v TAB. 4.

$\sin \psi_{kV} = X_k/Z_k \approx 1$, když je předpojně místo blízko transformátoru vn/nn).

TAB. 4

řád harmonické v, μ	Vztažný proud i_v, μ : (A/MVA)
3	3,0
5	1,5
7	1,0
9	0,7
11	0,5
13	0,4
17	0,3
19	0,25
23	0,20
25	0,15
$25 < v < 40$	0,15 / 25/
$\mu < 40^a$	0,15 / 25/
sudé	1,5/
$\mu < 40$	1,5/
$42 < \mu, v < 178^b$	4,5/

a liché.
b Celovělné a necelovělné v pásmu šířky 200 Hz od střední frekvence u
Měření podle SN EN 61000-4-7

Tento výpočetní postup nemůže být použit, pokud je společný napájecí bod v síti vn (např. v trnitá elektrárna).

11.2.2 Výrobní v síti vn

Pro pouze jediné napájecí místo v síti vn lze určit celkové v tomto bodě přípustné harmonické proudy ze vztažných proudů i_{vp} z TAB. 5 násobených zkratovým výkonem ve společném napájecím bodu

$$I_{vp} = i_{vp} \cdot S_{kV} \quad (21)$$

Pokud je ve společném napájecím bodě napojeno několik zařízení, pak se určují harmonické proudy přípustné pro jednotlivá zařízení násobením poměru zdánlivého výkonu zařízení S_A k celkovému napojitelnému nebo plánovanému výkonu S_{AV} v napájecím bodu

$$I_{vp} = I_{vp} \cdot \frac{S_A}{S_{AV}} = i_{vp} \cdot S_{kV} \cdot \frac{S_A}{S_{AV}} \quad (22)$$

U zařízení sestávajících z jednotek stejného typu lze za S_A dosadit ΣS_{nE} . To platí též pro v trnitá elektrárny. U zařízení z nesterajných typů jde pouze o odhad.

Celkové přípustné harmonické proudy pro síť vn, vztažené na zkratový výkon, které jsou vyvolány zařízením napojeným do této sítě, jsou uvedeny v TAB. 5.

Pro harmonické složky násobky μ platí hodnoty v TAB. 5 pro nejbližší řád, a to pouze, pokud se nulová složka proudů z výroby neuzavírá do sítě.

TAB. 5

řád harmonické $\mu, v,$	Přípustný vztažný proud harmonických i_{vp} [A/MVA]		
	síť 10 kV	síť 22 kV	síť 35 kV
5	0,115	0,058	0,033
7	0,082	0,041	0,023
11	0,052	0,026	0,015
13	0,038	0,019	0,011
17	0,022	0,011	0,006
19	0,016	0,009	0,005
23	0,012	0,006	0,003
25	0,010	0,005	0,003
>25 nebo sudé	0,06/v	0,03/v	0,017/ μ
$\mu < 40$	0,06/ μ	0,03/ μ	0,017/ μ
$\mu > 40^1$	0,16/ μ	0,09/ μ	0,046/ μ

Pro sítání proudů harmonických, pocházejících jak od různých odbíratelů, tak i výroben platí následující pravidla

- usměrněná vedení sítí (6- nebo 12 pulzní)

Harmonické typické pro usměrněná (řádu 5., 7., 11., 13., atd.) i pro netypické nízkých řádů ($v < 7$) se sítají aritmeticky

$$I_v = \sum_{i=1}^n I_{vi} \quad (23)$$

Pro netypické harmonické vyšších řádů ($v > 7$) je celkový harmonický proud určitého řádu roven odmocnině ze součtu kvadrátů harmonických proudů tohoto řádu

$$I_v = \sqrt{\sum_{i=1}^n I_{vi}^2} \quad (24)$$

- pulzní modulované střídače

Pro řád μ , který v zásadě není celočíselný, ale pro hodnoty $\mu > 11$ také obsahuje celočíselné hodnoty, je celkový proud rovný odmocnině ze součtu kvadrátů pro jednotlivá zařízení

$$I_\mu = \sqrt{\sum_{i=1}^n I_{\mu i}^2} \quad (25)$$

Pokud se vyskytnou tyto netypické harmonické proudy řádu $\mu < 11$, pak se tyto sítají aritmeticky.

Jsou-li překroeny přípustné hodnoty harmonických proudů (nebo přípustné proudy meziharmonických), pak jsou zapotřebí podrobnější posouzení. Přitom je třeba mít na paměti, že hodnoty přípustných harmonických proudů jsou voleny tak, aby platily i při vyšších frekvencích pro induktivní impedanci sítí, tj. například pro stejné venkovní sítě. V sítích s významným podílem kabelů je ale síťová frekvence v mnoha případech nižší, takže mohou být přípustné vyšší proudy harmonických. Předpokladem je výpočet a posouzení napětí harmonických v přípojném bodu při uvažování skutečné (frekvencí závislé) impedance sítí v přípojném bodu podle [8]. Navíc k dosavadním požadavkům je zapotřebí dodržet podmínku, že v rozsahu frekvencí 2 000 Hz až 9 000 Hz nepřekrojí v přípojném bodě napětí 0,2 %.

Je-li v síti několik edávacích míst, musí být při posuzování poměrů v jednom edávacím místě brány v úvahu též ostatní edávací místa. Podle toho jsou poměry v síti vnepřípustné, pokud v každém společném napájecím bodu nepřekrojí harmonické proudy emitované do sítě hodnotu

$$I_{vvp} = i_v \cdot \frac{S_{AV}}{S_{kV}} \quad (26)$$

kde S_{AV} je součet napájecích zdánlivých výkonů všech zařízení v daném společném napájecím bodě a S je celkový výkon, pro který je síť navržena.

Pokud podle tohoto výpočtu dojde k překročení přípustných harmonických proudů, pak v zásadě připojení není možné, pokud podrobnější výpočet neprokáže, že přípustné hladiny harmonických napětí v síti nejsou překroeny. Pro jiná síťová napětí, než jaká jsou udána v TAB. 2, lze přepočítat vztažené harmonické proudy z hodnot v této tabulce (nepřímým způsobem).

Pokud jsou překroeny přípustné proudy harmonických, pak je zapotřebí provést podrobnější výpočet harmonických (viz část 16 - Vysvětlivky).

11.3 OVLIVNĚNÍ ZA ÍZENÍ HDO

Za ízení hromadného dálkového ovládání (HDO) není v síti LDS ARMEX ENERGY, a.s. instalováno.

12. UVEDENÍ VÝROBNY DO PROVOZU A PROVOZOVÁNÍ

12.1 PRVNÍ PARALELNÍ P ÍPOJENÍ VÝROBNY K SÍTI

První paralelní p ípojení výroby k síti je možné provést pouze na základ souhlasu **PLDS**. Výrobce podává žádost o první paralelní p ípojení výroby k síti u **PLDS** (dále jen žádost). Sou částí žádosti výrobce o první paralelní p ípojení výroby k síti je:

- potvrzení odborné firmy realizující výstavbu výroby, že vlastní výroba je provedena, v souladu s podmínkami stanovenými uzavřenou smlouvou o p ípojení podle p edpisí, norem a zásad uvedených v části 3, stejně jako podle **PPLDS** a této p ílohy,
- **PDS** odsouhlasená projektová dokumentace aktualizovaná podle skutečného stavu provedení výroby v jednom vyhotovení v rozsahu podle části 4.5 p ílohy . 4 **PPLDS**,
- zpráva o výchozí revizi elektrického za ízení výroby elektřiny a p ípadně dalšího elektrického za ízení nově uváděného do provozu, které souvisí s uváděnou výrobnou do provozu, bez kterého nelze provést p ípojení výroby k síti **PLDS** a
- protokol o nastavení ochrany, pokud není součástí zprávy o výchozí revizi, místní provozní p edpisy.

Na základ žádosti v etně předložených podkladů a po prověření jejich úplnosti, provede **PLDS** ve lhůt do 30 kalendářních dnů ode dne, kdy mu byla úplná žádost výrobce v etně všech podkladů doručena a výrobce splnil podmínky sjednané ve smlouvě o p ípojení, za nezbytné součinnosti zástupce výroby první paralelní p ípojení výroby k síti. **PLDS** rozhodne, zda první paralelní p ípojení výroby k síti proběhne za p ítomnosti jeho zástupce nebo zda ho provede jím pověřená odborná firma sama bez p ítomnosti zástupce **PLDS**. Před prvním paralelním p ípojením výroby k síti je zapotřebí:

- provést prohlídku za ízení
 - porovnání vybudovaného za ízení s projektovaným
 - zkontrolovat p ístupnost a funkce spínacího místa v p edávacím místě a
 - zkontrolovat provedení měřicího a ú tovacího za ízení podle smluvních a technických požadavků, pokud je již instalováno, p ípadně zkontrolovat provedení p ípravy pro instalaci měřicího a ú tovacího za ízení podle smluvních a technických požadavků, pokud ještě instalováno není.

Dále je zapotřebí uskutečnit funkční zkoušky ochrany podle části 8.

Ochrany se ověří buď za skutečných podmínek, nebo simulací pomocí odpovídajících zkušebních p ístrojů.

Dále je zapotřebí odzkoušet náběh ochrany a dodržení udaných vypínacích časů pro následující provozní podmínky:

- třífázový výpadek sítě (u sítě nn i jednofázový)
- OZ (u zdrojů p ípojených do sítě vn)
- odchylky frekvence (simulace zkušebním za ízením).

Obdobně je zapotřebí provádět tyto zkoušky i u za ízení se stěží.

U elektromotů pro dodávku i odběr je zapotřebí provést kontrolu správnosti chodu.

Pokud je výroba vybavena dálkovým ovládáním, signalizací a měřením, je zapotřebí ověřit jejich funkce z p íslušného rozhraní.

Je zapotřebí kontrolovat podmínky pro p ípojení podle části 10.

Dále je zapotřebí kontrolovat, zda kompenzace za ízení je p ípojována a odpojována s generátorem a zda u regulačních za ízení odpovídá regulace výkonovému rozsahu.

Doporučuje se body zkoušek provádět podle seznamu.
Uvádění do provozu, se dokumentuje protokolem o splnění technických podmínek pro uvedení výroby do provozu (viz 19.3).

Ochrany mohou být **PLDS** plombovány.

Pokud není při prvním paralelním připojení možné provést měření a posouzení všech provozních stavů (např. v zimním období u FVE), může **PLDS** rozhodnout o potěbovovacím provozu a délce jeho trvání. Ověrovací provoz neznamená ztrátu nároku na podporu výroby elektřiny z **OZE**.

12.2 ZKUŠEBNÍ PROVOZ

Na základě požadavku výrobce povolí **PLDS** zkušební provoz výroby. Součástí žádosti o povolení zkušebního provozu a kontroly a zkoušky při zahájení zkušebního provozu jsou totožné, jako v části 12.1. Zkušební provoz bude časově omezen a bude povolen pouze za účelem uvedení výroby do provozu, provedení potřebných zkoušek a měření a měření, na základě rozhodnutí **PLDS**, probíhat bez instalovaného fakturačního měření dodávky do **LDS**.

12.3 TRVALÝ PROVOZ VÝROBNY, UZAVŘENÍ PŘI SMLUVNÍCH SMLUV

V případě, kdy **PLDS** a výrobce sjednali před dnem nabytí právní moci rozhodnutí o schválení Změny 02/2010 **PPDS** smlouvu o budoucí smlouvě o připojení nebo **PLDS** pouze vydal stanovisko podle vyhlášky č. 51/2006 Sb., ve znění účinném před 1. dubnem 2010, protokol o splnění technických podmínek pro uvedení výroby do provozu se souhlasnými výsledky uvedených kontrol provedených podle části 12.1 je podkladem pro sjednání smlouvy o připojení.

Další navazující smlouvy (výkup vyrobené el. energie, systémové služby atd.) budou uzavřeny až po uzavření smlouvy o připojení za řízení výrobce k **LDS**. Návrhy těchto navazujících smluv zašle **PLDS** výrobci do 30 dnů po prvním paralelním připojení výroby k distribuční síti, je-li výrobce držitelem platné licence na výrobu elektřiny. Protokol o splnění technických podmínek pro uvedení výroby do provozu se souhlasnými výsledky uvedených kontrol provedených podle části 12.1 je vyžadován při uzavírání těchto smluv pouze tehdy, pokud nebyl podkladem pro uzavření smlouvy o připojení.

V případě, že **PLDS** rozhodl, že se první paralelní připojení výroby k síti uskuteční bez přítomnosti jeho zástupce, má **PLDS** možnost sám provést dodatečné kontroly a zkoušky uvedené v části 12.1, a to nejpozději ve lhůtě 90 kalendářních dnů od data prvního paralelního připojení výroby k síti, které je zdokumentováno protokolem prováděným podle části 12.1.

V případě, že **PLDS** při této dodatečné kontrole shledá nesoulad aktuálního stavu výroby se skutečnostmi uvedenými v protokolu, stanoví výrobcí písemnou lhůtu pro odstranění zjištěných nesouladů a závad. V případě shledání vážných závad nebo nesouladů ohrožujících bezpečný a spolehlivý provoz **LDS**, může **PLDS** provést přechodné odpojení výroby od **LDS** do doby, než dojde k odstranění shledaných závad a nesouladů. Pokud k odstranění zjištěných nesouladů a závad nedojde ve stanovené lhůtě ani v **PLDS** stanoveném náhradním termínu, může **PLDS** v souladu se smluvně sjednanými podmínkami uzavřít smlouvu o připojení ukončit.

Za řízení potřebná pro paralelní provoz vlastní výroby se síti **PLDS** musí výrobce udržovat neustále v bezvadném technickém stavu. Spínací, ochrany a ostatní vybavení pro dálkové řízení podle části 5.1 musí být v pravidelných lhůtách (minimálně jednou za tyčty roky) funkčně prozkoušeny odbornými pracovníky provozovatele výroby, nebo odborné firmy, Pokud prozkoušení zajišťuje provozovatel výroby vlastními pracovníky nebo pomocí odborné firmy, může **PLDS** požadovat u zkoušek přítomnost svého zástupce. Výsledek je zapotřebí dokumentovat zkušebním protokolem a na požádání předložit **PLDS**.

Tento protokol má chronologicky doložit předepsané zkoušky a být uložen u zařízení vlastní výroby. Slouží též jako důkaz řádného vedení provozu (viz část 16.5).

PLDS může v případě potřeby požadovat prozkoušení ochrany pro oddělení od sítě, ochran vazebního spínacího a ostatního vybavení pro dálkové řízení podle části 5.1. Pokud to vyžaduje provoz sítě, může **PLDS** zadat změny nastavení pro ochrany.

Výrobce je povinen z nutných technických důvodů na žádost **PLDS** odpojit vlastní výrobu od sítě.

PLDS je při nebezpečí nebo poruše oprávněn k okamžitému odpojení výroby od sítě. Odpojování vyrobené elektřiny k provádění provozních úprav v síti jsou zpravidla jejich provozovateli oznamována.

Vlastní výroba smí být - zejména po poruše za řízení **PLDS** nebo výrobce - připojena na síť **PLDS** teprve tehdy, když jsou splněny spínací podmínky podle části 10.

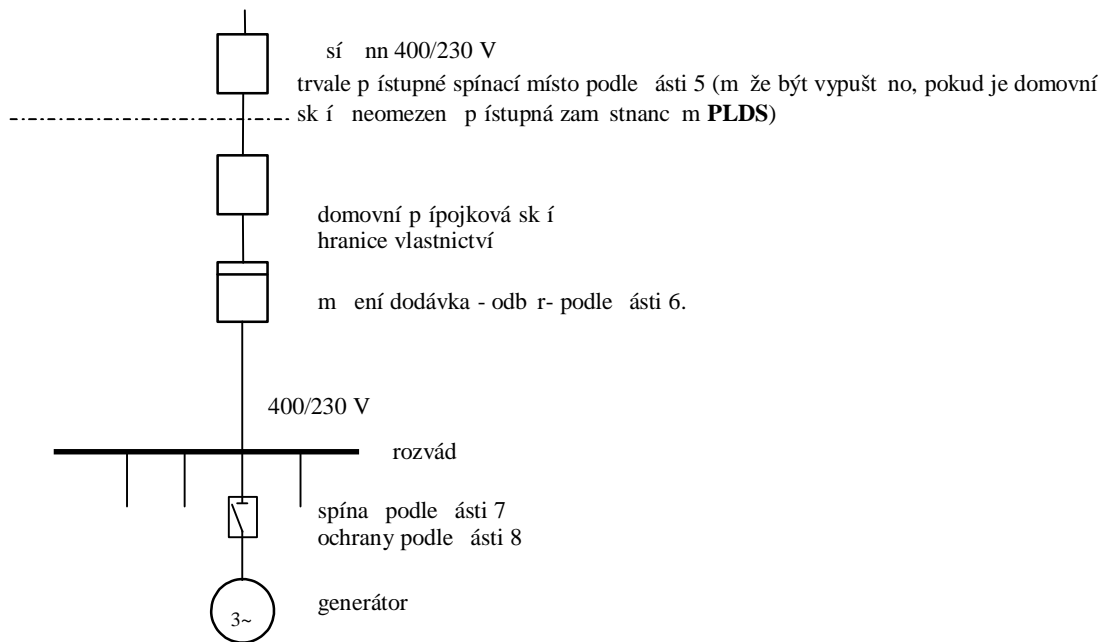
Povoleným pracovníkem **PLDS** je zapotřebí umožnit v dohodě s výrobcem přístup ke spínacímu zařízení a ochranám podle částí 7 a 8.

Pokud je ke spínání potřebný souhlas, pak uzavře **PPLDS** s provozovatelem výrobního zařízení odpovídající (dohodu) smlouvu o provozování, ve které jsou vyjmenovány osoby oprávněné ke spínání. Do této dohody je zapotřebí zahrnout i ujednání o poruchové signalizaci, signalizaci odpojení a opatřeních při připojování zařízení vlastní výrobní.

PPLDS vyrozumí provozovatele výrobního zařízení o podstatných změnách ve své síti, které mohou ovlivnit paralelní provoz, jako je například zvýšení zkratového výkonu.

Provozovatel výrobního zařízení musí s dostatečným předstihem projednat s **PPLDS** zamýšlené změny zařízením, které mohou mít vliv na paralelní provoz se sítí, jako například zvýšení nebo snížení výkonu výrobního zařízení, výměnu ochranných zařízení u kompenzačního zařízení.

13. P ÍKLADY P IPOJENÍ VLASTNÍCH VÝROBEN



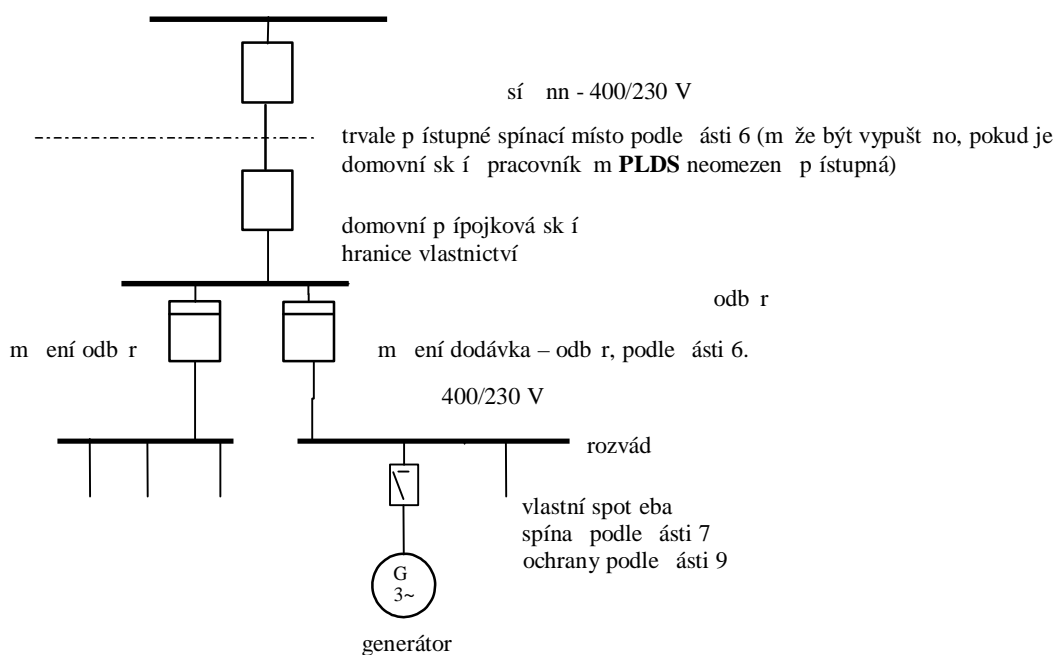
P íklad 1

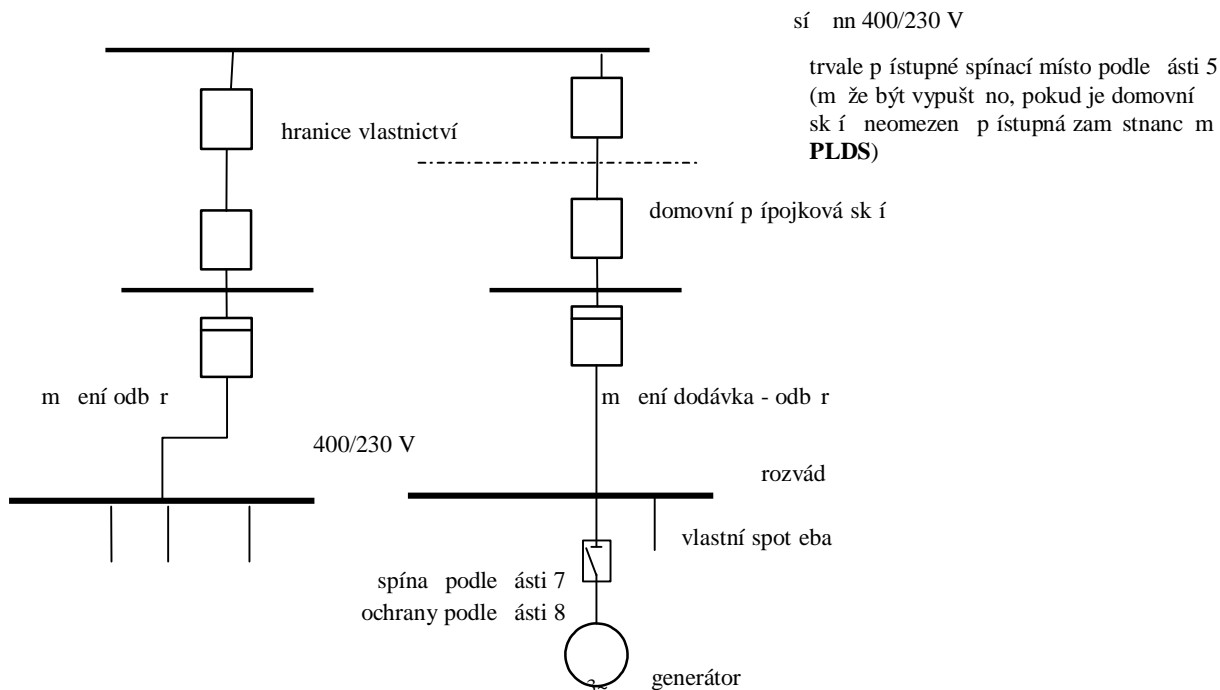
Paraleln provozovaná výrobn v síti nn bez možnosti ostrovního provozu

P íklad 1a

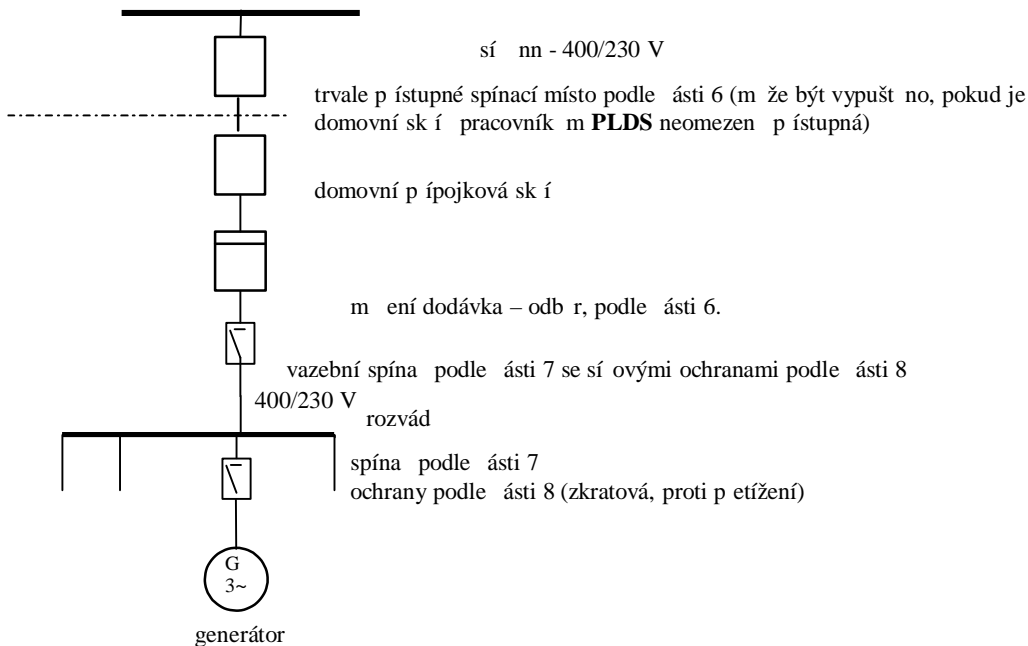
Paraleln provozovaná výrobn v síti nn bez možnosti ostrovního provozu

Společné připojení, možnost vykázat výrobu a ástee n ji spot ebovat. Pr b hové m ení.

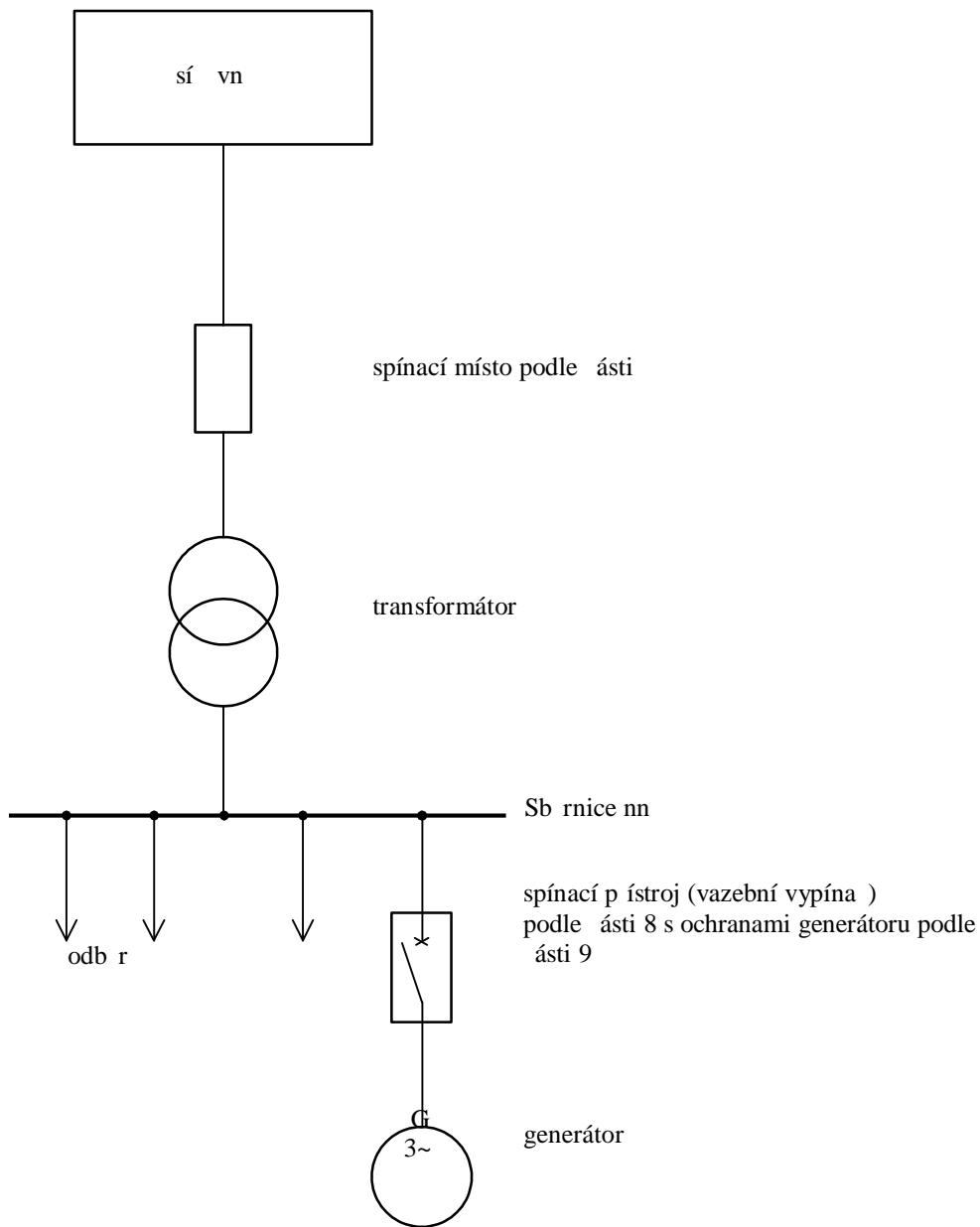




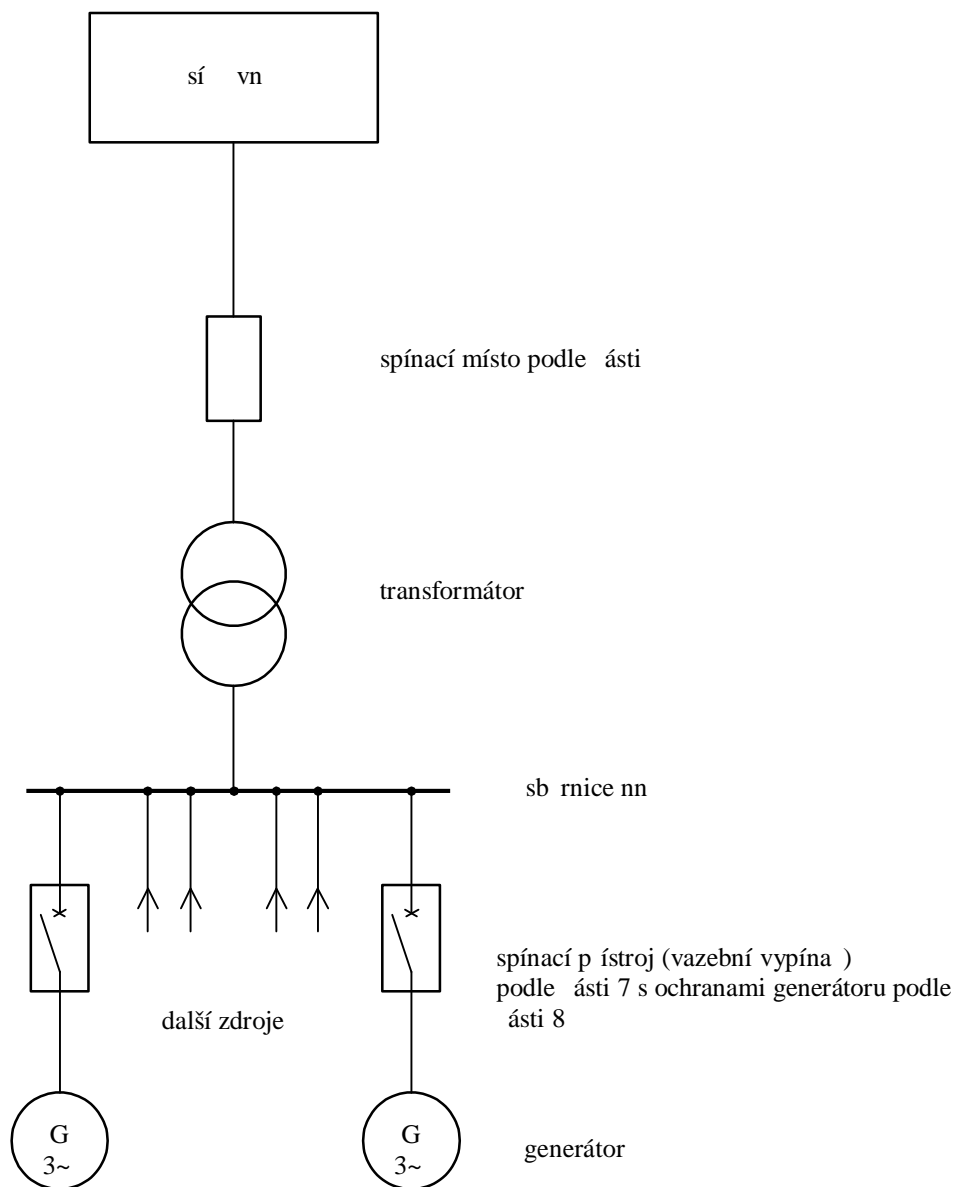
P íklad 1b Paraleln provozovaná výrobná v síti nn bez možnosti ostrovního provozu
Celá výroba bez vlastní spot eby dodaná do DS
Rozší ení stávajícího odb r o výrobu



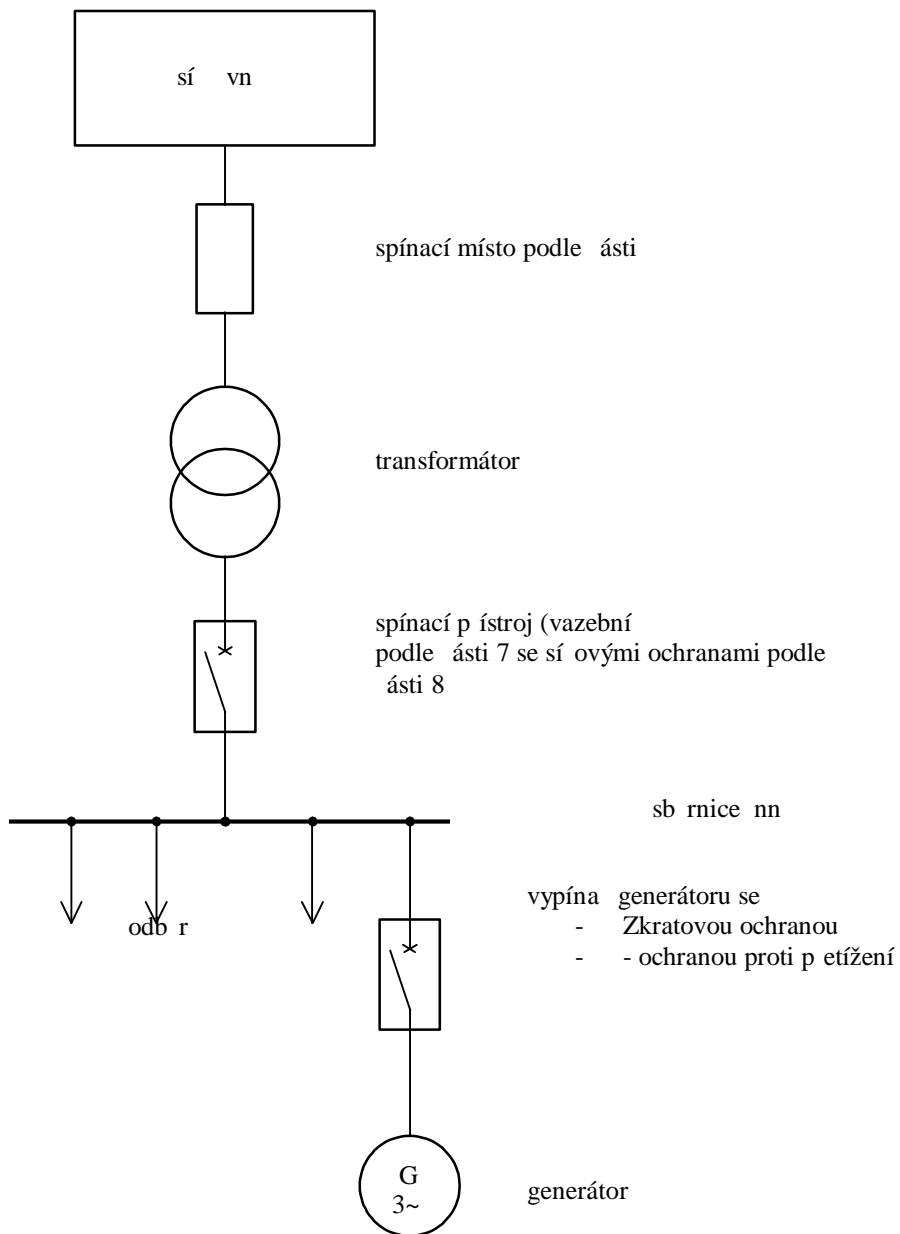
P íklad 2 Paraleln provozovaná výrobná v síti nn s možností ostrovního provozu



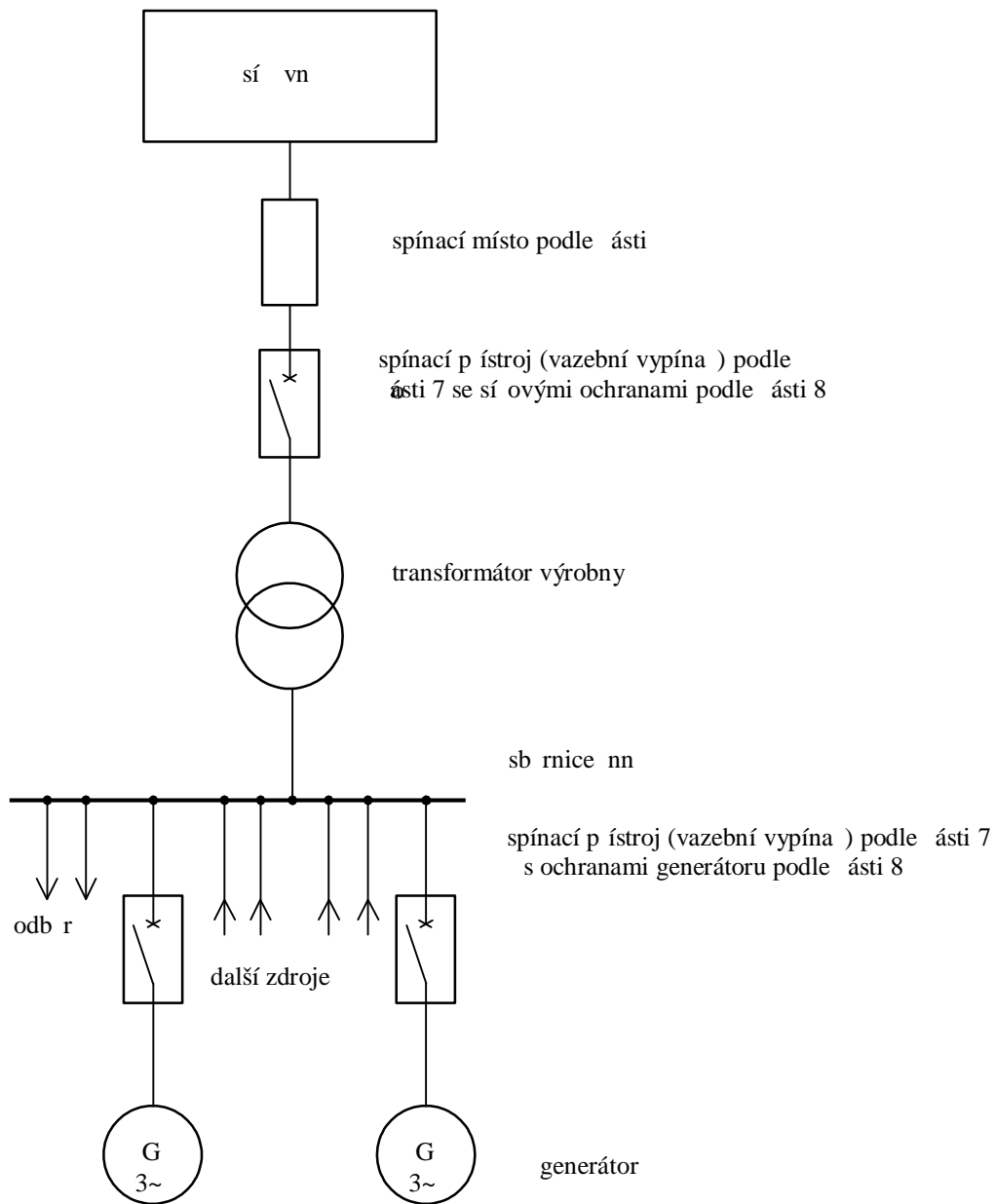
P íklad 3 Jedna vlastní výrobná v paralelním provozu se sítí bez možnosti ostrovního provozu



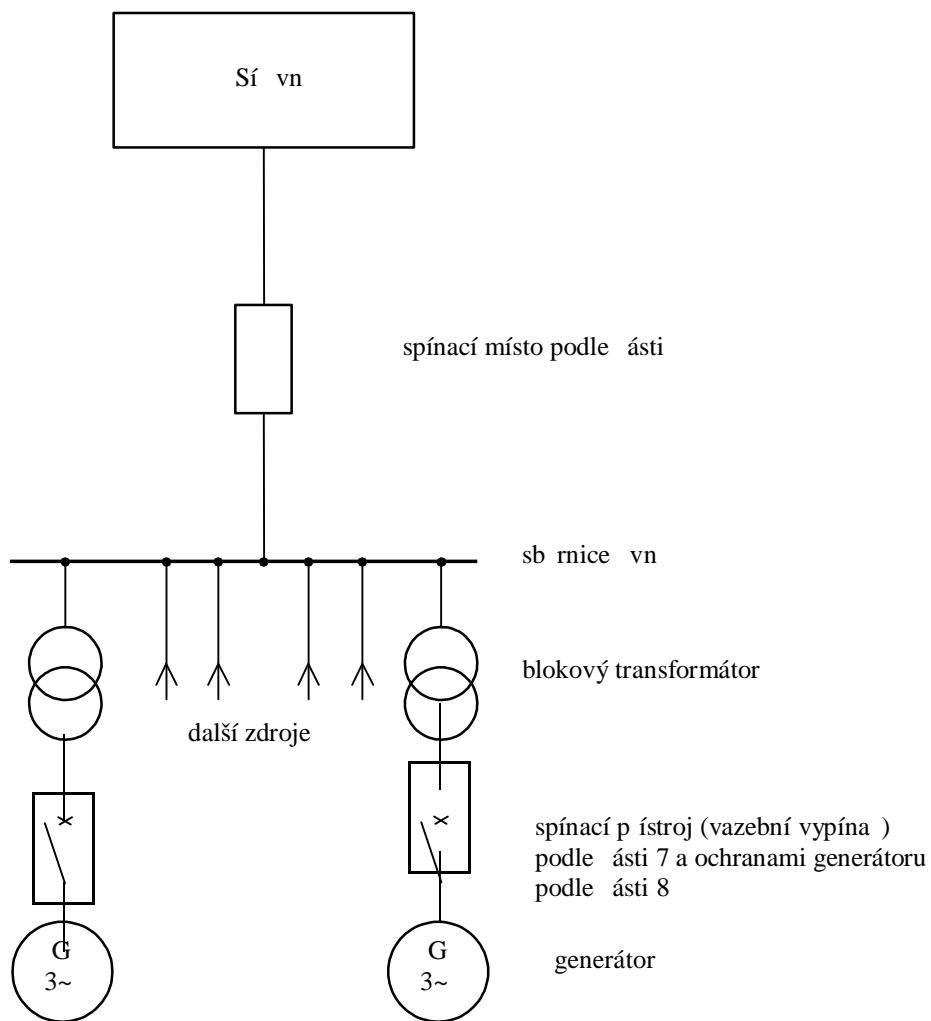
Příklad 4 Výrobná s více generátory v paralelním provozu se sítí bez možnosti ostrovního provozu



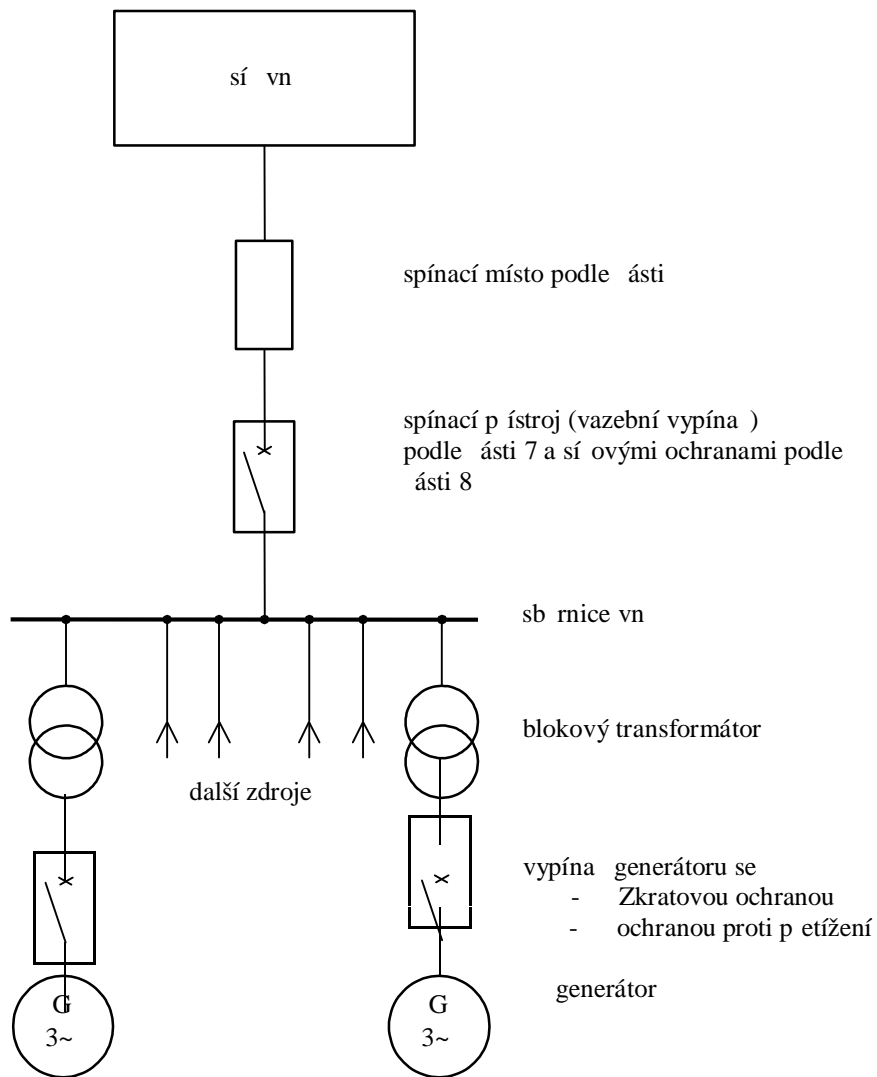
P íklad 5 Vlastní výrobn v paralelním provozu se sítí s možností ostrovního provozu



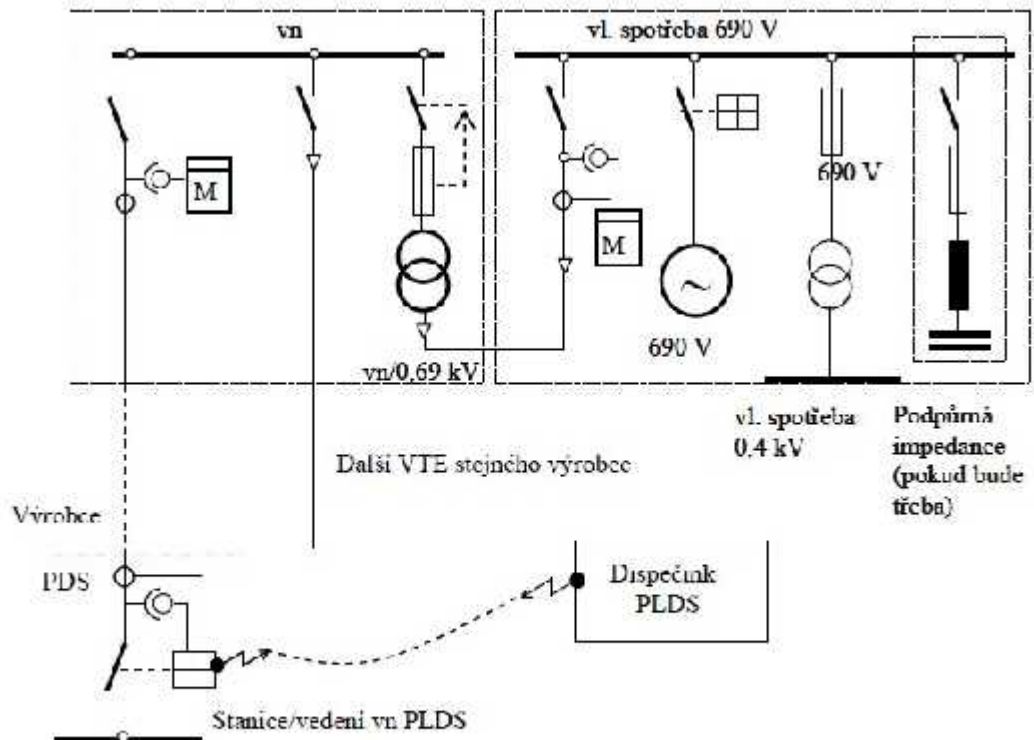
Příklad 6 Výrobná s více generátory v paralelním provozu se sítí s možností ostrovního provozu



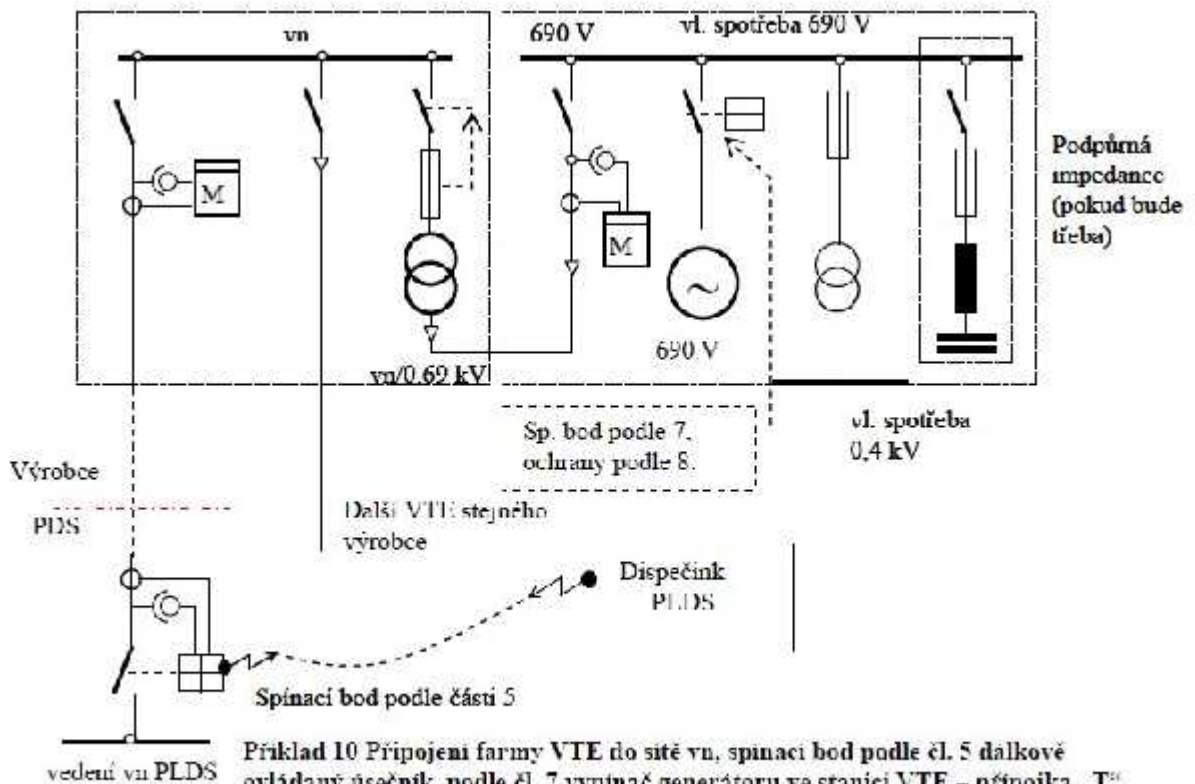
Příklad 7 Výrobna s více generátory v paralelním provozu se sbírnicí vn a decentralizovanými vypínači s ochranami



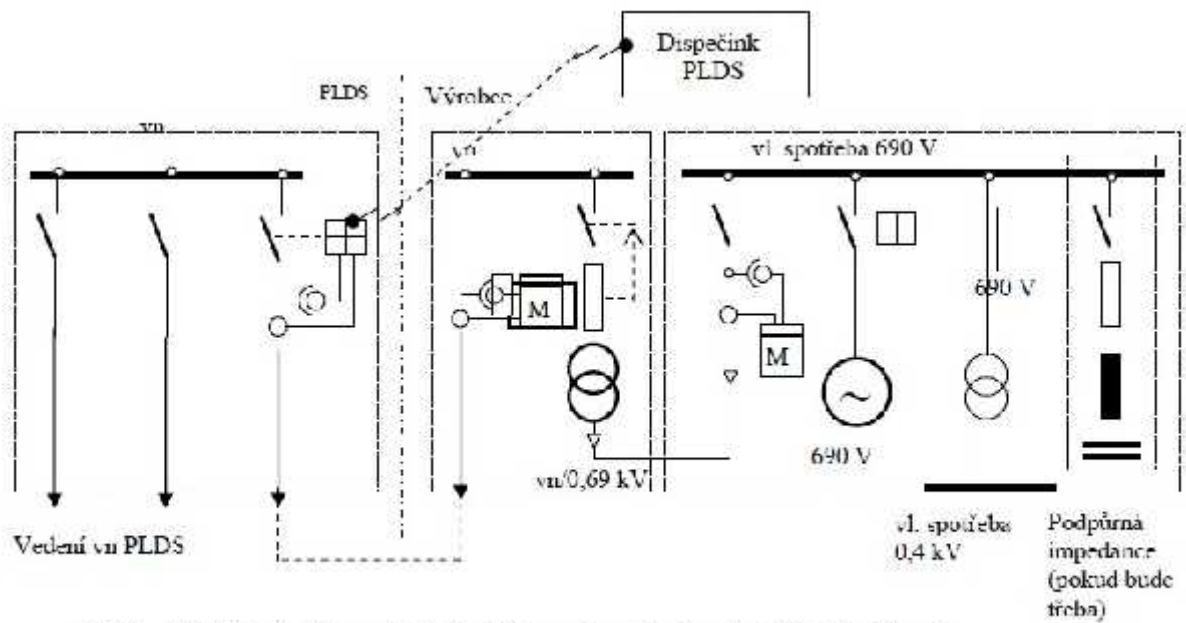
Příklad 8 Výrobná s více generátory v paralelním provozu se sítí bez možnosti ostrovního provozu, se sb. rnicí vn a centrálním vypínačem s ochranami



Příklad 9 Připojení farmy VTE do sítě vn, spínací bod podle čl. 5 dalekově ovládaný úsečník, podle čl. 7 vypínač generátoru ve stanici VTE



Příklad 10 Připojení farmy VTE do sítě vn, spínací bod podle čl. 5 dalekově ovládaný úsečník, podle čl. 7 vypínač generátoru ve stanici VTE – přípojka „T“ odbočením



Příklad 11 Připojení farmy VTE do sítě vn, spínači hod podle č. 5 i č. 7, dálkově ovladány odpínač/vypínač – smyčkové zapojení.

14. DODATEK

VYSV TLIVKY

Vysv tlivky k ásti:

3. Všeobecné

Informace ve vysv tlivkách vycházejí z dosavadní praxe a zkušeností **PLDS**.

4. P ihlašovací ízení

U vlastních výroben s n kolika generátory je zapot ebí udat data pro každý jednotlivý pohon i generátor (podrobnosti jsou v ásti 3.7 **PPLDS**). Souhrnné údaje u za ízení s více generátory neposta ují pro záv re né posouzení nárazových proud , asového odstup ování, harmonických a flikru (viz dotazník pro posouzení možnosti p ipojení).

5. P ipojení k síti

Aby bylo zajišt no dostate né dimenzování za ízení, musí být v každém p ípad proveden výpo et zkratových pom r v p edávacím míst . Zkratová odolnost za ízení musí být vyšší, nejvýše rovna nejv tšímu vypot enému celkovému zkratovému proudu.

Podle sí ových pom r i druhu a velikosti za ízení vlastní výroby musí d lící spínací místo vykazovat dostate nou vypínací schopnost (odpína nebo vypína).

7. Spínací za ízení

P i dimenzování spínacího za ízení je zapot ebí brát ohled na to, že zkrat je napájen jak ze sít **PLDS**, tak z vlastní výroby. Celková výše zkratového proudu závisí tedy jak na p ísp vku ze sít **PLDS**, tak z vlastní výroby. U v tších generátor je všeobecn požadován výkonový vypína .

Spína ke spojení vlastní výroby se sítí **PLDS** slouží jako trvale p ístupné spínací místo (viz ást 5). Uspo ádání spína je závislé na zapojení, vlastnických i provozních pom rech v p edávací stanici. Bližší stanoví **PLDS** ve smlouv .

U za ízení, která nejsou ur ena pro ostrovní provoz, mohou být použity generátorové vypína e ke spojování a synchronizaci, stejn jako k vypínání ochranami, tedy jako d lící vypína e k síti.

U za ízení schopného ostrovního provozu (viz p íklady provedení 14.5 a 14.6) slouží synchroniza ní vypína mezi spínacím místem podle ásti 5 a za ízením výroby k vypínání, ke kterému m že dojt inností ochran p i jevech vyvolaných v síti **PLDS**. Funkce vazebního a synchroniza ního vypína e je zapot ebí specifikovat jako sou ást smlouvy o zp sobu provozu.

Výpadek pomocného nap tí pro ochrany a spínací p ístroje musí vést automaticky k vypnutí vlastní výroby, protože jinak p i poruchách v síti **PLDS** nedojde k p sobení ochran a vypnutí.

8. Ochrany

Ochrany v d lícím bod mají zabránit nežádoucímu napájení (s nep ípustným nap tím nebo frekvencí) ásti sít odd lené od ostatní napájecí sít z vlastní výroby, stejn jako napájení poruch v této síti.

U t ífázových generátor p ipojených na t ífázovou sí vede nerovnováha mezi výrobou a spot ebou inného výkonu ke zm n otá ek a tím frekvence, zatímco nerovnováha mezi vyráb nou a spot ebovanou jalovou energií je spojena se zm nou nap tí. Proto musí u t chto generátor být sledována jak frekvence, tak i nap tí.

Kontrola nap tí je t eba t ífázová, aby bylo možné s jistotou rozpoznat i jednopólové poklesy nap tí.

Zpožd ní vypínání podp ovou a p ep ovou ochranou musí být krátké, aby ani p i rychlých zm nách nap tí nedošlo ke škodám na za ízení dalších odb ratel nebo na za ízení vlastní výroby. P i samobuzení asynchronního generátoru m že svorkové nap tí b hem n kolika period dosáhnout tak vysoké hodnoty, že nelze vylou it poškození provozovaných za ízení. asy zpožd ní do 3 s udané v této p íloze **PPLDS** je tedy možné použít jen ve výjime ných p ípadech.

Generátory p ipojené p es st ída e nereagují na nevyrovnanou bilanci inného výkonu automaticky odpovídající zm nou frekvence. Proto u nich sta í podp ová a p ep ová ochrana. Odd lená kontrola frekvence jak ako ochrana pro odd lení není u za ízení se st ída i bezpodmíne n nutná; obecn posta uje integrované sledování frekvence v ízení st ída e s rozb hovými hodnotami podle ásti 8.

Nezpožděným odpojením vlastní výroby p i OZ jsou chráněny synchronní generátory před zapnutím v protifázi po automatickém znovuzapnutí po beznapávané p estávce. Také účinnost OZ je zajištěna pouze tehdy, když p i beznapávané pauze sí není napájena. Proto musí být součástí vypínacího asu ochrany a vlastního asu spínacího zvolen tak, aby beznapávaná pauza p i OZ nebyla podstatně zkrácena.

Ochrany pro nezpožděné vypnutí p i OZ (relé na skokovou změnu vektoru a výkonu, popř. směrův nadproudová ochrana) nejsou náhradou za požadované napávané a frekvenční ochrany. Při jejich nastavení je zapotřebí brát v úvahu reakci na kolísání zatížení v zářžení vlastní výroby a přechodné jevy v síti. U zářžení schopných ostrovního provozu je jejich hlavní funkcí rozpoznat ostrovní provoz (části sítě **PLDS**), vypnout vazební vypínač a tím zamezit pozdějšímu nesynchronnímu sepnutí ostrovní sítě a sítě **PLDS**. Vypínací asy těchto ochrany je zapotřebí sladit s odpovídajícími asy napávaných a frekvenčních relé.

K vymezení části zářžení se zemním spojením může být požadováno vybavení zemním směrovým relé. Tato relé mají být zapojena pouze na signál.

Ze smluvních d'vod nebo k zabránění přetížení zářžení mohou být požadovány ochrany pro omezení napájení do sítě. Nasazení odpovídajících ochrany a jejich nastavení je zapotřebí odsouhlasit s **PLDS**.

9. Kompenzace jalového výkonu

K zamezení vysokých ztrát účinného výkonu je zapotřebí usilovat o únik přibližně 1. V distribuční síti vysokým podílem kabelů a s kondenzátory stávajících kompenzačních zářžení může celkový únik ležet v kapacitní oblasti. Pak může být žádoucí zabránit, aby vlivem kompenzačního zářžení odběratele kapacitní výkon v síti dále nerostl. Proto může **PLDS** v jednotlivých případech, např. u malých asynchronních generátorů, od požadavku na kompenzační zářžení upustit. Je rovněž třeba vyšetřit, zda požadovat jednotlivou, skupinovou nebo centrální kompenzaci.

K zamezení nadbytečných ztrát ve vedení je zapotřebí usilovat o minimalizaci jalového výkonu – jinak vyjádřeno - při významném výkonu $\cos \varphi$ přibližně 1. Protože pro tento požadavek je určující údaj jalového elektromagnetického výkonu, neznamená případná významná odchylka úniku od 1 v době nízkého účinného výkonu porušení této zásady.

Při využití kompenzačních kondenzátorů je zapotřebí si uvědomit, že v každé síti dochází při frekvenci vyšší než 50 Hz k paralelní rezonanci mezi rozptylovou reaktancí napájecího transformátoru a součtem všech síťových kapacit, při které zejména v době slabého zatížení může dojít ke zvýšení impedance sítě. Při ipojení kompenzačních kondenzátorů se tato rezonanční frekvence posune k nižším kmito t m. To může v některých sítích vést ke zvýšení napětí harmonických v síti. K zabránění lze kondenzátory zahradit předazením indukčnosti (nelze vždy dodatečně, protože se zvýší napětí na kondenzátorech). Vzhledem k možnému sacímu úniku na místně použité frekvenci HDO je nutný souhlas příslušného **PLDS**.

Při vypínání může zstat v kondenzátorech náboj, který bez vybíjecích odporů může způsobit vyšší dotykové napětí, než je přípustné podle [18]. Při op t ném zapnutí ještě nabitého kondenzátoru může též dojít k jeho poškození. Proto jsou zejména u vyšších výkonů pot ebné vybíjecí odpory, případně lze využívat k vybíjení vhodně zapojené přístrojové transformátory napětí.

- Pot eba jalového výkonu asynchronních generátorů

Pot ebný jalový výkon asynchronního generátoru je cca 60 % dodávaného zdánlivého výkonu. Nemá-li být tento jalový výkon dodáván ze sítě **PLDS**, je třeba pro kompenzaci připojit paralelně ke generátoru odpovídající kondenzátory. Protože asynchronní generátor smí být připojen k síti pouze v beznapávaném stavu, nesmí být připojené kondenzátory připojeny před připojením generátoru. K tomu může být zapínací povel odvozen např. od pomocného kontaktu vazebního vypínače. Při vypnutí generátoru je zapotřebí pro ochranu před samobuzením generátoru a ochranu před přetím napětím kondenzátory odpojit.

- Pot eba jalového výkonu synchronních generátorů

U synchronních generátorů může být $\cos \varphi$ nastaven buzením. Podle druhu a velikosti výkonu pohonu je buď postačující konstantní buzení, nebo je zapotřebí regulátor na napětí nebo $\cos \varphi$.

Pot eba jalového výkonu u stáda

Vlastní výroby provozované se stáda i zářženými síťovou frekvencí mají spot ebu jalového výkonu odpovídající přibližně asynchronnímu generátoru. Proto pro kompenzaci těchto stáda platí stejné podmínky jako u asynchronních generátorů.

Výroby se stáda i s vlastní synchronizací mají nepatrnou spot ebu jalového výkonu, takže kompenzace jalového výkonu se u nich obecně nepožaduje.

10. Podmínky pro p ípojení

Po vypnutí ochranou smí být vlastní výroba zapnuta teprve tehdy, když je odstran na porucha, která vedla k vypnutí. Po pracích na za ízení výroby a sí ovém p ívodu je zapot ebí p edevším p ezkoušet správný sled fází.

Po vypnutí vlastní výroby pracovníky **PLDS** (viz ást 13) je op tné zapnutí zapot ebí dohodnout s p íslušným pracovišt m **PLDS**.

Zpožd ní p ed op tným p ípojením generátoru a odstup ování as p í p ípojování více generátor musí být tak velká, aby byly jist ukon eny všechny regula ní a p echodové d je (cca 5 s).

Proud p í motorickém rozb hu je u asynchronních stroj n kolikanásobkem jmenovitého proudu. S ohledem na vysoké proudy a nap ové poklesy v síti (flickr) se motorický rozb h generátor obecn nedoporu uje.

Ke stanovení podmínek pro synchronizaci musí mít synchroniza ní za ízení m ící ást, obsahující dvojitý m í frekvence, nap tí a m í diferen ního nap tí. P ednostn se doporu uje automatická synchronizace. Pokud vlastní zdroj není vybaven dostate n jemnou regulací a dochází k hrubé synchronizaci, je zapot ebí jej vybavit tlumivkou na omezení proudových náraz .

U st ída ových za ízení je zapot ebí zabezpe it ízením tyristor , aby st ída p ed p ípojením byl ze strany síti bez nap tí.

11. Zp tné vlivy

Zp tné vlivy na **LDS** se u vlastních výroben projevují p edevším jako zm ny nap tí a harmonické.

Bezprost edn pozorovatelné úinky jsou nap .:

- kolísání jasu (flickr) žárovek a zá ivatek
- ovlivn ní za ízení dálkové signalizace a ovládání, za ízení výpo etní techniky, ochranných a m ících za ízení, elektroakustických p ístroj a televizor
- kývání momentu u stroj
- p ídavné oteplení kondenzátor , motor , filtra ních obvod , hradicích tlumivek, transformátor
- vadná innost p íjíma HDO a elektronického ízení.

Zp tné vlivy na **LDS** se mohou projevovat následujícím zp sobem:

- zhoršením úínku
- zvýšením p enosových ztrát
- ovlivn ním zhášení zemních spojení.

a) Zm ny nap tí

Maximální p ípustné zm ny nap tí jsou závislé na etnosti jejich výskytu (k ívka flickru). Podrobnosti jsou v [8, 10]. M ítkem a kritériem pro posuzování je míra vjemu flickru P_{It} (A_{It}). Ten se zjiš uje bu m ením skute ného za ízení ve spole ném napájecím bodu, nebo p edb žnými výpo ty.

P_{It} je závislý na:

- zkratovém výkonu S_{KV}
- úhlu ψ_{KV} zkratové impedance
- jmenovitém výkonu generátoru
- íniteli flickru za ízení c
- a p í podrobn ějším vyšet ování i na jalovém výkonu za ízení, vyjád eném fázovým úhlem φ_i .

ínitel flickru za ízení c charakterizuje spolu s fázovým úhlem φ_i specifické schopnosti p íslušného za ízení produkovat flickr. Ob hodnoty udává bu výrobce za ízení, nebo nezávislý institut a mají význam p edevším u v trných elektráren. ínitel flickru za ízení s generátorem m že být stanoven m ením flickru za reálných provozních podmínek, ze kterých jsou vylou eny spínací pochody. Je ú elné takové m ení provád t v síti s odporov -induktivní zkratovou impedancí, ve které vlastní výroba nevyvolává v tší zm ny nap tí než 3 až 5 %, jak se to doporu uje pro m ení zp tných vliv [13, 14].

initel flikru c získáme z měření rušivého initel flikru P_{lt} s uvažováním výkonu generátoru S_{rG} a fázového úhlu generátorového proudu

$$c = P_{lt} \cdot \frac{S_{KV}}{S_{rG} \cos(\psi_{KV} + \varphi_i)}, \quad (27)$$

kde: ψ_{KV} je fázový úhel síťové impedance p i měření v odb ratelsky orientovaném systému, tj. $-90^\circ < \psi_{KV} < +90^\circ$ (p i induktivní impedanci je $\psi_{KV} > 0$)
 φ_i fázový úhel proud generátoru- p esn ji : zm ny proudu- proti generátorovému nap tí ve zdrojov orientovaném (obvyklém u generátor) systému, tj. $-90^\circ < \varphi_i < +90^\circ$ (pokud se generátor chová jako induktivní odb ratel, tj. nap . asynchronní generátor, pak je $\varphi_i > 0$).

Ur ení fázového úhlu φ_i vyžaduje p esné měření velikosti a fáze proudu generátoru. Výpo etn se ur í φ_i rozptýlených zdroj z měření kolísání inného výkonu ΔP a kolísání jalového výkonu ΔQ :

$$\varphi_i = \arctan \frac{\Delta Q}{\Delta P}, \quad (28)$$

kde: $\Delta P > 0$ inný výkon vyráb ný vlastní výrobnou
 ΔQ jalový výkon vyvolaný vlastní výrobnou se znaménkem, definovaným následujícím zp sobem:
 $\Delta Q > 0$ když se vlastní výrobn chová jako induktivní odb ratel, tj. nap . asynchronní generátor, nebo podbuzený synchronní generátor
 $\Delta Q < 0$ když se vlastní výrobn chová jako kapacitní odb ratel, tj. nap . p ebuzený synchronní generátor.

Absolutní hodnota sou initel flikru c a fázový úhel φ_i komplexní veli iny c popisují ú inek flikru vlastní výroby.

S p íhlédnutím ke zkratovému výkonu S_{KV} a úhlu zkratové impedance ψ_{KV} v p edpokládaném společném napájecím bodu se vypo te initel dlouhodobého rušení flikrem, zp sobený vlastní výrobnou

$$P_{lt} = \left[c \cdot \frac{S_{rA}}{S_{KV}} \cos(\psi_{KV} + \varphi_i) \right]. \quad (29)$$

Tento vztah poskytuje menší, ale p esn jší hodnoty initel flikru, než odhad podle rovnice (16) v ásti 11.

Kdyby v rozsahu úhl $\psi_{KV} + \varphi_i \approx 90^\circ$ klesl $\cos(\psi_{KV} + \varphi_i)$ pod hodnotu 0,1, pak je i p esto zapot ebí dosadit minimální hodnotu 0,1, protože jinak by mohly vyjít nereáln nízké hodnoty flikru. Pokud není úhel síťové impedance p íliš velký ($\psi_{KV} < 60^\circ$), pak lze podle okolností vliv úhlu φ_i zanedbat.

Pokud je hodnota initel flikru c n jakého za ízení pod 20, pak není zapot ebí p ípojení s ohledem na flikr nijak zvláš p ezkušovat, protože podmínky p ípojení podle ásti 10 p edstavují p ísn jší kritérium.

initel flikru za ízení c je závislý p edevším na stejnóm rnosti chodu daného za ízení, na kterou op t mají vliv další parametry:

- turbinami pohán né generátory (nap . vodními, parními nebo plynovými) mají obecn hodnoty c menší než 20 a nejsou, proto pokud jde o flikr kritické
- u pístových motor má na hodnotu c vliv po et válc
- ím v tší je rotující hmota, tím menší je initel flikru
- u foto lánkových za ízení nejsou k dispozici nam ené hodnoty c , žádné kritické p sobení flikru se však neo ekává.

P i posuzování flikru bývají kritické v trné elektrárny, protože podle zkušeností jsou jejich initel flikru c až 40.

Pro v trné elektrárny platí:

- ím je v tší po et rotujících list , tím menší je initel flikru c

- u za ízení se st ída í je tendence k nižším hodnotám c , než u za ízení s p ímo p ípojenými asynchronními resp. synchronními generátory.

Pokud pracuje více r zných generátor (nap . v parku v trných elektráren) do stejného společného napájecího bodu, pak je zapotřebí pro toto za ízení použít výsledný index flikru podle následujícího vztahu:

$$c_{res} = \frac{\sqrt{\sum (c_i \cdot S_{rGi})^2}}{\sum S_{rGi}}. \quad (30)$$

Pokud za ízení sestává ze stejných generátor , pak se předcházející rovnice zjednoduší na:

$$c_{res} = \frac{c}{\sqrt{n}}. \quad (31)$$

Odtud je zřejmé, že u za ízení, která sestávají z více generátor , dochází k určité "kompenzaci" flikru jednotlivých generátor .

b) Harmonické

- výrobní v síti nn

Pokud je v za ízení se st ída í použito šestipulzní usměrňovač s induktivním vyhlazováním bez zvláštních opatření ke snížení vyšších harmonických (jednoduché trojfázové městkové zapojení), přípustné velikosti harmonických nebudou překročeny, pokud je splněna následující podmínka:

$$\frac{S_{rA}}{S_{kV}} < \frac{1}{120}. \quad (32)$$

V sítích s nízkým až průměrným zatížením harmonickými není zapotřebí očekávat při provozu vlastních výroben rušivá napětí harmonických, pokud součet jmenovitých výkonů těchto za ízení S_{rA} splňuje následující podmínku:

$$\frac{\sum S_{rA}}{S_{kV}} < \frac{1}{60}. \quad (33)$$

Pokud jde o zemní uzlu v třífázovém systému, je zapotřebí si uvědomit, že proudy této harmonické a jejích násobků mají ve všech fázových vodičích stejný směr (nulový systém) a tudíž se v uzlu sčítají. Ve středním vodiči tekou proto trojnásobky těchto harmonických proudů. Při izolovaném uzlu se tato harmonická v proudů nemůže vyvinout.

Pokud je střední vodič vyveden a připojen pro umožnění ostrovního provozu, mohou být použita například tato opatření:

- vyšší proudové vodiče pro připojení uzlu
- zabudování tlumivky do uzlu (která nesmí ovlivnit účinnost zkratových ochran při
- jednopólových zkratech)
- automatické přerušení spojení uzlu se sítí při paralelním provozu klidovým kontaktem
- vazebního spínače.

- výroby v síti vn

Zkratové výkony používané k výpočtu přípustných proudů harmonických v sítích vn mohou ležet v rozsahu 20 až 500 MVA. Je zapotřebí dávat pozor, aby se nepoužívala jmenovitá zkratová odolnost za řízení vn, ale skutečný zkratový výkon ve společném napájecím bodě. Očekávané proudy vyšších harmonických mohou být zjištěny například v rámci měření sloužitelnosti se sítí.

Napětí harmonických 5. řádu vyvolané vlastním zdrojem mohou být maximálně 0,2 % U_n a pro ostatní harmonické v TAB. 2 nesmí být větší než 0,1 % U_n .

Pokud jsou proudy harmonických za řízení nižší než přípustné proudy, pak je zajištěno, že jimi vyvolaná napětí harmonických v síti nejsou větší, než v předchozím uvedené hodnoty. To platí za předpokladu induktivní impedance sítě, která znamená, že u žádné z harmonických uvedených v TAB. 2 nenastává rezonance.

Při překročení přípustných proudů je zapotřebí nejprve vypočítat vyvolaná napětí harmonických při uvažování skutečné impedance sítě (viz [8]). Protože mnoho sítí vn vykazuje již pro harmonické poměrně nízkých řádů

kapacitní impedanci, jsou výše uvedené přípustné hodnoty napětí harmonických 0,1 % U_n dosaženy teprve při vyšších prouděch, než vypočtených podle TAB. 2.

Pouze tehdy, když jsou vypočtená napětí harmonických vyšší než výše uvedené meze, přicházejí mj. v úvahu následující opatření:

- zabudování filtrů harmonických
- připojení v místech s nižší impedancí sítě (vyšším zkratovým výkonem).

Dále je zapotřebí doporučit a v jednotlivých případech prozkoušet, zda mají být použity u za řízení se stěží od cca 100 kVA (jmenovitý výkon) dvanáctipulsní a u za řízení nad 2 MVA (jmenovitý výkon) dvacetipulsní usměrňovače. Tím se snižují proudy harmonických a návazní náklady na kompenzaci za řízení. Údaje o prouděch harmonických má dodávající výrobce za řízení.

U za řízení se stěží s modulací šířkou pulsu ve frekvenčním rozsahu nad 1 kHz je zapotřebí předložit protokoly o analýze maximálních proudů harmonických při různých výkonech.

Harmonické vyšších frekvencí, tzn. v rozsahu nad 1 250 Hz, mohou vystupovat za určitých okolností, například při slabě tlumených rezonancích částí sítě, vyvolaných při komutacích. V těchto případech musí být přijata zvláštní opatření, popsaná blíže v [8].

15. LITERATURA

- [1] Zákon č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích (Energetický zákon) v platném znění
- [2] Vyhláška ERÚ 51/2006 Sb o podmínkách připojení k elektrizační soustav
- [3] SN EN 50160 (33 0122): Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejné distribuční sítě
- [4] Richtlinie für den Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen mit dem Niederspannungsnetz des Elektrizitätsversorgungsunternehmens (EVU) VDEW,
- [5] Technische Richtlinie: Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen mit dem Mittelspannungsnetz des Elektrizitätsversorgungsunternehmens (EVU) VDEW
- [6] SN EN 61000-2-2 (33 3432): Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - část 2-2: Prostedí – Kompatibilní úroveň pro nízkofrekvenční rušení šířené vedením a signály ve veřejných rozvodných sítích nízkého napětí
- [7] SN EN 61400-21 (33 3160): Větrné elektrárny - část 21: Měření a stanovení kvality elektrických výkonových charakteristik v větrných elektrárnách připojených do elektrické rozvodné soustavy
- [8] PNE 33 3430-0: Výpočetní hodnocení vzájemných vlivů odběratelů a zdrojů distribučních soustav
- [9] PNE 33 3430-1: Parametry kvality elektrické energie - část 1: Harmonické a meziharmonické
- [10] PNE 33 3430-2: Parametry kvality elektrické energie - část 2: Kolísání napětí
- [11] PNE 33 3430-3: Parametry kvality elektrické energie - část 3: Nesymetrie a změny kmitočtu napětí
- [12] PNE 33 3430-4: Parametry kvality elektrické energie - část 4: Poklesy a krátkodobé porušení napětí [13]
- PNE 33 3430-5: Parametry kvality elektrické energie - část 5: Pevnost napětí – impulsní rušení
- [14] PNE 33 3430-6: Parametry kvality elektrické energie - část 6: Omezení vzájemných vlivů na hromadné dálkové ovládání
- [15] PNE 33 3430-7: Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejné distribuční sítě
- [16] SN 33 3080: Kompenzace indukčního výkonu statickými kompenzátory
- [17] SN 33 2000-4-41: Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - část 4: Bezpečnost - Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- [18] SN 33 3201: Elektrické instalace nad AC 1 kV
- [19] EEG- Erzeugungsanlagen am Hoch- und Höchstspannungsnetz, VDN 2004
- [20] SN EN 50 438 Požadavky na paralelní připojení mikrogenerátorů s veřejnými distribučními sítěmi nízkého napětí
- [21] Transmission Code 2007 Netz- und Systemregeln der deutschen Übertragungsnetzbetreiber Version 1.1, August 2007
- [22] VYHLÁŠKA ERÚ č. 541/2005 Sb. o Pravidlech trhu s elektřinou, zásadách tvorby cen za činnost operátora trhu s elektřinou a provedení norem, kterých dalších ustanovení energetického zákona v platném znění
- [23] SN EN 61000-3-2 Ed.2 (33 3432): Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – část 3-2: Meze pro emise harmonického proudu (zařízení se vstupním fázovým proudem do 16 A v etně)
- [24] SN EN 61000-3-12 (35 1720): Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – část 3-12: Meze harmonických proudů způsobených zařízením se vstupním fázovým proudem >16 A a >75 A připojeným k veřejným sítím nízkého napětí

16. P íklady výpo tu

Posouzení p ípustnosti p ípojení vlastní výroby k distribu ní síti vn.

Zadání úlohy

K ve ejné síti 22 kV má být p ípojena v trná elektrárna s výkonem 440 kVA. Velikost výkonu vyžaduje p ípojení zvláštní trafostanicí 22/0.4 kV.

P ípustnost p ípojení je zapot ebí p ezkoušet s p íhlédnutím k podmínkám p ípojení podle ásti 10 a zp tných vliv podle ásti 11.

Údaje o síti

- zkratový výkon ve spole ném napájecím bodu $S_{KV}=100 \text{ MVA}$
- fázový úhel zkratové impedance $\psi_{KV}=70^\circ$

Údaje k vlastní výrobě

- synchronní generátor s ss meziobvodem a 12pulsním usm r ova em
- jmenovité nap tí usm r ova e $U_r=400 \text{ V}$
- jmenovitý výkon $S_{rG}=S_{rA}=440 \text{ kVA}$
- pom r maximálního zapínacího proudu ke jmenovitému $k=1$
- inítel flikru $c=30$ p í $\varphi_i=0^\circ$
- proudy harmonických $I_{11}=4.3 \% =27.3 \text{ A}$
- relativní a absolutní hodnoty $I_{13}=4.3 \% =27.3 \text{ A}$
- na stran 400 V $I_{23}=4.6 \% =29.3 \text{ A}$
- $I_{25}=3.1 \% =19.7 \text{ A}$

Ov ení p ípojitelosti

- Posouzení podmínek pro p ípojení

P ípojný výkon, p ípustný podle ásti 9 je:

$$S_{rA\text{příp}} = \frac{2\% \cdot S_{KV}}{k} = \frac{2 \cdot 100000 \text{ kVA}}{100} = 2000 \text{ kVA} > 440 \text{ kVA}$$

Protože p ípojovaný výkon generátoru je menší než p ípustný výkon, je podmínka spln na, tj. p í p ípojení za ízení se neo ekává žádné rušení zm nami nap tí.

- Posouzení zp tných vliv

Posouzení zp tných vliv podle ásti 11.

- Pro orienta ní posouzení platí podmínka uvedená v ásti 11:

$$\frac{S_{KV}}{S_{rA}} > 500$$

V tomto p ípad platí

$$\frac{100 \text{ MVA}}{440 \text{ kVA}} = 227 < 500$$

Protože v p edchozím uvedená podmínka není spln na, je nutný další výpo et.

- Ov ení kritéria flikru

$$P_{it} \leq c \cdot \frac{S_{JA}}{S_{kV}}$$

Odhad initele dlouhodobého rušení flikrem

$$P_{it} \leq 30 \cdot \frac{440 \text{ kVA}}{100\,000 \text{ kVA}} = 0.132 < 0.46 = P_{itp tp}$$

Flikr vycházející ze za ízení p í provozu z stane pod p ípustnou hodnotou.

- Ov ení p ípustnosti vystupujících proud harmonických podle podmínky:

$$P \text{ ípustný proud harmonických} = \text{vztažný proud harmonických} \cdot S_{kV}$$

Pro posouzení budou použity hodnoty p íslužných vztažných proud harmonických v TAB.2 v ásti 11. Spole ný napájecí bod pro p ípojení vlastního zdroje je sice na stran vn, p esto však budou použity hodnoty strany 400 V.

**Posuzovací tabulka
TAB.7**

řád harmonické	proudy harmonických			
	vztažné (A/MVA) 400 V	p ípustné (A) 400 V	vypo tené (A) 400 V	výsledek posouzení
11	0.5	50	27.3	vyhovuje
13	0.3	30	27.3	vyhovuje
23	0.2	20	29.3	nevyhovuje
25	0.2	20	19.7	vyhovuje

Pro proud 23. harmonické je p ípustná mez p ekro ena.

P ed rozhodnutím o p ípustnosti p ípojení vlastního zdroje je třeba vypo íst vyvolané nap tí 23. harmonické (viz [7]).

Pokud po tomto výpo tu bude rovn ž p ekro eno p ípustné nap tí pro tuto harmonickou, p ícházejí v úvahu následující opat ení:

- zabudování filtru pro 23. harmonickou
- p ípojení v míst s vyšším zkratovým výkonem, minimáln

$$S_{kV} \geq 100 \text{ MVA} \cdot \frac{29.3}{20 \text{ A}} = 146 \text{ MVA}$$

17. Formulář (informativní)

17.1 DOTAZNÍK PRO VLASTNÍ VÝROBNU (A)

provozovanou paralelně se sítí LDS nn
 (tuto stranu vyplní provozovatel nebo zřízovatel) vn

Provozovatel (smluvní partner)

Jméno: _____
 Ulice: _____
 Místo: _____
 Telefon/fax: _____
 e-mail: _____

Místo: _____
Zřízovatel za řízení
 Jméno: _____
 Adresa: _____
 Telefon/fax: _____
 e-mail: _____

Adresa za řízení

Ulice: _____
 Za řízení Výrobce: _____ Počet stejných za řízení: _____
 Typ: _____

Využívaná energie

Vítr <input type="checkbox"/>	bioplyn <input type="checkbox"/>	kogenerace <input type="checkbox"/>
regulace: "Stall" <input type="checkbox"/>	spalovna <input type="checkbox"/>	plyn <input type="checkbox"/>
"Pitch" <input type="checkbox"/>	ostatní <input type="checkbox"/>	olej <input type="checkbox"/>
voda <input type="checkbox"/>	slunce <input type="checkbox"/>	

generátor

asynchronní <input type="checkbox"/>	foto <input type="checkbox"/>	lánkový se síťádem <input type="checkbox"/>
synchronní <input type="checkbox"/>	a třífázovým připojením <input type="checkbox"/>	
se síťádem <input type="checkbox"/>	a jednofázovým připojením <input type="checkbox"/>	

způsob provozu

ostrovní provoz <input type="checkbox"/>	ano <input type="checkbox"/>	ne <input type="checkbox"/>
zprůměrné napájení <input type="checkbox"/>	ano <input type="checkbox"/>	ne <input type="checkbox"/>
dodávka veškeré energie do sítě <input type="checkbox"/>	ano <input type="checkbox"/>	ne <input type="checkbox"/>

Data jednoho za řízení

inný výkon P _____ kW	<u>Pouze u vnítrní elektrárny</u>	
zdánlivý výkon S _____ kVA	špičkový výkon S_{max} _____ kVA	
jmenovitá napětí U _____ V	střední čas t_{av} _____ s	
proud I _____ A	maximální intenzita blikání $c(\Psi_{kv})$ _____	
motorický rozbeh generátoru	ano <input type="checkbox"/>	ne <input type="checkbox"/>
pokud ano: rozbehový proud I_a _____ A		

Pouze u síťádem:

řídící frekvence	síťová <input type="checkbox"/>	vlastní <input type="checkbox"/>
schopnost ostrovního provozu	ano <input type="checkbox"/>	ne <input type="checkbox"/>
počet pulzů 6 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 24 <input type="checkbox"/>	modulace šířky pulzu <input type="checkbox"/>	
proudy harmon. podle PNE 33 3430-1	ano <input type="checkbox"/>	ne <input type="checkbox"/>
příspevek vlastního zdroje ke zkratovému proudu		_____ kA
zkratová odolnost za řízení		_____ kA
kompensace za řízení není <input type="checkbox"/>	je <input type="checkbox"/>	výkon společný _____ kVAr
přizpůsobeno jednotlivému za řízení <input type="checkbox"/>		
řízení ano <input type="checkbox"/>	ne <input type="checkbox"/>	
spředázenou tlumivkou ano <input type="checkbox"/>	s _____ % <input type="checkbox"/>	ne <input type="checkbox"/>
s hradičím obvodem ano <input type="checkbox"/>	pro _____ Hz <input type="checkbox"/>	ne <input type="checkbox"/>
se sacími obvody ano <input type="checkbox"/>	pro $n=$ _____ <input type="checkbox"/>	ne <input type="checkbox"/>

Poznámky: FVE uvést:

Volně stojící
 Umístěná na objektu – jednom/více

místo, datum: _____ podpis: _____

DOTAZNÍK PRO VLASTNÍ VÝROBNU (B)provozovanou paralelně se sítí **PLDS** (tuto stranu vyplní **PLDS**)**P iipojení k síti**společný napájecí bod nn vn zkratový výkon ze strany **PLDS** v p ípojném bodu S_{kv} _____ MVA

zkratový proud _____ kA

p ípojení na vn: stanice **PLDS** vlastní útočací místo nn vn

trvale p ístupné spínací místo (druh a místo) _____

rozpadový - d ílčí bod _____

hranice vlastnictví _____

Kontrolní seznam (zkontrolujte p ed uvád ěním do provozu)provozovatel p edloží **PLDS** následující podklady

- p íhláška k p ípojení k síti
- polohový plán s hranicemi pozemku a místem výstavby vlastní výroby
- dokumentace k zapojení celého elektrického za ízení s údaji k jednotlivým za ízením
- schémata s údaji k zapojení, druhu, výrobcí a funkci jednotlivých ochran
- popis druhu a zp sobu provozu pohon , generátor a zp sobu p ípojení k síti
- žádost o uvedení do provozu a p ípojení na nn/vn síť
- protokol o nastavení ochran vlastní výroby

(místo, datum)_____
(služebna)_____
(zpracovatel, telefon)

17.2 VZOR PROTOKOLU O SPLNĚNÍ TECHNICKÝCH PODMÍNEK PRO UVEDENÍ VÝROBNY DO PROVOZU S DISTRIBUČNÍ SOUSTAVOU PLDS

Připojeno do soustavy PLDS nn (vyplní PLDS)
 EAN: vn

Provozovatel (smluvní partner)

Jméno: _____ Ulice: _____ Místo: _____

Telefon: _____ Telefax: _____

Adresa za ízení Ulice: _____ Místo: _____

Z ízovatel za ízení

Jméno: _____ Adresa: _____ Tel/Fax: _____

Výsledky zkoušek

	v pořádku	ano	ne
1. Všeobecné			
1.1 Prohlídka za ízení (stavu)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2 Vybudované za ízení odpovídá podmínkám PLDS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3 Vybudované za ízení odpovídá schválené PD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4 Trvale přístupné spínací místo, splnění dle funkce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.5 Měření za ízení podle smluvních podmínek a technických požadavků	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.6 Předložena zpráva o výchozí revizi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.7 FVE <input type="checkbox"/> volně stojící <input type="checkbox"/> umístěná na objektu			
2. Ochrany			
2.1 Protokol o nastavení ochrany	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2 Provedení funkčních zkoušek ochrany (protokol)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2.1 Kontrola stability (parametry podle schválené PD)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3.1 Kontrola vypnutí jističů (pouze u nn)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Měření, podmínky pro spínání, kompenzace úniku			
3.1 Odborné místo je osazeno elektromerem pro odběr a dobývku	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2 Trvale přístupné spínací místo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3 Kompenzace za ízení se propíná a odpiná s generátorem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.4 Kompenzace za ízení s regulací	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.5 funkční zkoušky měření	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Za ízení pro regulaci a ovládání			
4.1. Odborné místo osazeno příjímáčem HDO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2. Odborné místo osazeno RTU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3. Jednotka RTU a její rozhraní odpovídá schválené PD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.4. Funkční zkoušky regulace a kompenzace	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.5. Funkční zkoušky dálkového měření, ovládání a signalizace	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Závěr z kontroly zdroje elektřiny za účelem uvedení do trvalého provozu s distribuční soustavou PLDS			

Provedena kontrola splnění podmínek PLDS pro paralelní provoz.

- Zdroj může / nemůže být provozován bez dalších opatření.
- Zdroj splňuje / nesplňuje technické podmínky pro poskytnutí podpory.

Místo, datum: _____

Provozovatel: _____

Z ízovatel za ízení: _____

PLDS : _____

6. Závěr z měření zdroje elektřiny za účelem ověření způsobilých vlivů zdroje na distribuční soustavu PLDS

Místo, datum: _____

Provozovatel: _____

Z ízovatel za ízení: _____

PLDS : _____

Příloha protokolu č. 1 (vyplňuje PLDS)

Technické informace o zdroji:			
Instalované zařízení			
Typ výroby		Trafostanice- inv. číslo a vlastnictví	
Transformátor:			
počet			
Jmenovitý zd. výkon S_N	kVA	Napětí nakrátko U_k	%
Jmenovité napětí vn U_N	kV	Jmenovitý proud I_n	A
Jmenovité napětí nn U_N	kV	Jmenovité ztráty nakrátko P_{kn}	kW
Generátor:			
Typ	počet	Jmenovité napětí U_N	Jmenovitý výkon S_N
Asynchronní	ks	0,4kV	kVA
Synchronní	ks	kV	kVA
Foto článkový sestava		kV	kVA
Dosažitelný jmenovitý výkon P (na svorkách)			kW
Ostatní údaje (výrobce, typ atd.)			
Štítkové údaje generátoru			
Počet a typ fotovoltaických panelů			
Počet a typ sestavy			
Elektroměr pro vykazování zeleného bonusu	Typ		Rok ověření
	Početní stav		
Hodnota hlavního jističe:			A u nn
Místo:		Za PLDS:	
Datum:		Technik:	