

**PRAVIDLA PROVOZOVÁNÍ
DISTRIBUČNÍCH SOUSTAV**

HLAVNÍ ČÁST A PŘÍLOHA 4

**PRAVIDLA PRO PARALELNÍ PROVOZ ZDROJŮ SE
SÍTÍ PROVOZOVATELE DISTRIBUČNÍ SOUSTAVY**

ZMĚNA 01/2010

Zpracovatel:

PROVOZOVATELÉ DISTRIBUČNÍCH SOUSTAV

ČERVEN 2010

Schválil:

ENERGETICKÝ REGULAČNÍ ÚŘAD

dne

HLAVNÍ ČÁST PPDS

3.10.2.2 Podpůrné služby nabízené uživatelem DS provozovateli DS:

Podpůrné služby nabízené poskytovatelem podpůrné služby provozovateli DS pro systémové služby zajišťované PDS jsou zejména:

- a) dispečerská záloha
- b) schopnost startu ze tmy
- c) schopnost ostrovního provozu
- d) operativní změna zatížení
- e) využití záložního výkonu v akumulaci tepla
- f) regulace napětí a jalového výkonu
- g) výpomoc ze sousední DS
- h) regulace rychlosti změny zatížení na předávacích místech.
- i) vynucený provozní stav zdroje
- j) výpomoc ze sousední zahraniční distribuční soustavy

PŘÍLOHA 4 PPDS

4.3 POSOUZENÍ ŽÁDOSTI O PŘIPOJENÍ VÝROBNY

PDS po obdržení žádosti rozhodne do 30-ti dnů u výroby s připojením do sítě nn, do 60-ti dnů u ostatních výroben od doručení žádosti a dle charakteru výroby a navrhovaného místa připojení :

- a) zda je připojení možné s ohledem na:
 - 1 volnou kapacitu ES, stanovenou PPS v rámci roční přípravy provozu pro příslušný rok a druh výroby v příslušné napájecí oblasti PS/DS
 - 2 volnou distribuční kapacitu na úrovni transformace 110 kV/vn

Základem pro stanovení mezního (tzn. maximálního) připojitelného výkonu v dané oblasti je vzorec

$$P_{MEZ} = (\sum P_{i(N-1)} * k_{TR} + P_{BILANCE}) * k_E^1$$

kde jednotlivé části mají následující význam:

V případě výpočtu volné distribuční kapacity mezi PS/DS, určí hodnotu $\sum P_{i(N-1)} * k_{TR}$ v předávacích místech, přenosovou schopnost vedení PS a bezpečnostní kritéria stanovené PPS. Uvedené hodnoty budou součástí novelizovaných smluv o připojení mezi PPS a PDS.

Pro distribuční soustavu je :

$\sum P_{i(N-1)}$ je součet instalovaných výkonů transformátorů 110 kV/vn v řešené oblasti s vyloučením stroje o největším výkonu (kritérium N-1)

k_{TR} redukční koeficient zohledňující optimální zatížení transformátoru.

$P_{BILANCE}$ výkonová bilance oblasti²

k_E redukční koeficient zohledňující drobnou rozptýlenou výrobu³. Umožňuje vytvoření výkonové rezervy pro zdroje do určité výše instalovaného výkonu, jejichž připojení do oblasti bude povolováno i v době, kdy oblast bude bez volné přenosové kapacity

Volná přenosová kapacita v transformační vazbě PS/DS se pak určí ze vztahu

$$P_{VOLNÁ KAPACITA} = P_{MEZ} - P_{AKTIVNÍ}$$

kde $P_{AKTIVNÍ}$ je součet instalovaných výkonů zdrojů, které již byly v dané oblasti PDS odsouhlaseny, ale dosud nebyly uvedeny do provozu, nebo byly uvedeny do provozu po termínu letního měření využitého pro výpočet $P_{BILANCE}$.

¹ Pokud není zdůvodněna jiná hodnota, volí se $k_{TR}=0,9$

² Je to hodnota naměřená vždy 5.7. ve 1300 hodin (tato hodnota v sobě obsahuje odběr v oblasti snížený o velikost výroby na všech zdrojích připojených v oblasti – klasických i OZE). PDS je oprávněn uvedenou naměřenou hodnotu korigovat o hodnoty výkonů zdrojů, které v době měření byly mimo provoz..

³ Pokud není zdůvodněna jiná hodnota, volí se $k_E = 0,9$

Pokud je stanovená hodnota volné kapacity PS/DS dle bodu 1 nižší než první člen vzorce (tj. $P_{i(N-1)} * k_{TR}$) použije se stanovená hodnota volné kapacity do výpočtu místo tohoto prvního členu.

b) zda je nutné, aby žadatel nechal možnost připojení výroby k **DS** ověřit studií připojitelnosti.

4.4.1 Rozsah studie

U zdrojů, připojovaných do sítí nn a vn je rozsah dán zpravidla stanicí s napájecím transformátorem sítě, vedením s posuzovaným zdrojem a jeho doporučeným přípojným bodem a dalšími vedeními s provozovanými či plánovanými zdroji i zátěžemi těchto vedení. Posuzován je základní provozní stav, příp. v závislosti na požadované zabezpečení dodávky do DS i další reálné provozní varianty. Dále se ve studii posuzují případné přetoky do vyšších napěťových hladin a jejich vliv na činnost regulace napětí transformátorů.

Protože v současné době nejsou k dispozici pro prokázání chování zdrojů v přechodových 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 **PDS** k odsouhlasení musí obsahovat minimálně tyto základní podklady:

- realizaci požadavků **PDS** dle vyjádření (bod č.4.3.2.)
- délky, typy a průřezy vedení mezi výrobnou a místem připojení k **DS**, parametry použitých transformátorů
- situační řešení připojení výroby k **DS**
- typy, parametry a navržené hodnoty nastavení el. ochran výroby souvisejících s **DS**
- parametry a provedení řízení činného a jalového výkonu (pokud je požadováno podle části 9)
- návrh provedení fakturačního měření
- potřebné údaje k rozhraní pro dálkové ovládání, měření a signalizaci pro vazbu na řídicí systém DS. (bylo-li požadováno)

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

V případě, že připojením výroby vzniká nárok **PDS** na úhradu podílu za připojení dle vyhlášky [2] žadatelem, bude žadateli zaslán také návrh smlouvy o připojení k **DS**. V opačném případě lze smlouvu o připojení uzavřít až v rámci zahájení zkušebního provozu (viz. odst. 12.1.).

5 PŘIPOJENÍ K SÍTI

Vlastní výroby, popř. zařízení odběratelů s vlastními výrobkami, které mají být provozovány paralelně se sítí **PDS**, je zapotřebí připojit k síti ve vhodném předávacím místě.

Způsob a místo připojení na síť stanoví **PDS** s přihlédnutím k daným síťovým poměrům, 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 zpětných vlivů na síť vychází z impedance sítě ve společném napájecím bodě (zkratového výkonu), připojovaného výkonu, stejně jako druhu a způsobu provozu vlastní výroby.

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

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 přiřazeným spínacím prvkem. Spínací prvek může být samostatný nebo být součástí střídače. Princip může být sledování impedance a vyhodnocování její změny, fázové sledování napětí či změna fázoru napětí. Napětí je sledováno v těch fázích, ve kterých je výroba připojena k síti.

Toto zařízení musí být ověřeno akreditovanou zkušebnou.

U zdrojů s instalovaným výkonem nad 100 kVA musí být spínač s oddělovací funkcí vybaven dálkovým ovládáním a signalizací stavu.

Příklady připojení jsou uvedeny v části 15 této přílohy. Pro zdroje s nízkou dobou využití, na jejichž provoz není vázána výrobní technologie a výrobce nepožaduje obvyklou zabezpečení připojení k soustavě (např. pro větrné elektrárny), lze připustit uvedená zjednodušená připojení k soustavě, pokud splňují ostatní požadavky na bezpečný provoz soustavy (např. selektivita ochran a u venkovních vedení provoz s OZ).

- výrobce s licenci, který chce uplatňovat cenové zvýhodnění výroby pro část spotřebovanou (očištěnou o vlastní spotřebu zdroje) a část dodanou do DS musí zajistit připojení podle části 14, obr. 1a, obě měření musí být průběhová
- výrobce s licenci, který chce uplatnit celou výrobu jako dodanou do DS musí zajistit připojení podle části 14, obr. 1b.

Pro farmy větrných elektráren, připojovaných do sítí 110 kV jsou jako možné další varianty připojení uvedena zapojení pro připojení VTE do vedení 110 kV zasmyčkováním, vlastním vedením výrobce do rozvodny 110 kV i připojené transformátorem umístěným v rozvodně 110 kV PDS, uvedené v části 14 na obr.12 až 14.

5.1 Dálkové řízení

Pro bezpečný provoz je nutné:

Výrobní s instalovaným výkonem od 30 do 100 kVA vybavit odpínacím prvkem pro odpojení z paralelního provozu s DS. Tento prvek musí být instalován tak, aby zůstal funkční i po silovém odpojení výrobní z paralelního provozu s DS a umožnil automatizaci tohoto procesu např. pomocí HDO nebo podobného systému.

Výrobní s výkonem od 100 kVA začlenit do systému dálkového řízení PDS. Jde především o:

- Řízení spínače s oddělovací funkcí (především vypnutí při kritických stavech v síti – „dálkově VYP“)
- Omezení dodávaného činného výkonu
- Zajištění jalového výkonu
- Rozhraní pro přenos dat

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

Připojovaná zařízení s dálkovým řízením jsou vybavena přepínačem MÍSTNĚ/DÁLKOVĚ, který při místním řízení zablokuje dálkové povely.

U zdrojů do výkonu 400 kVA musí být připraveno komunikační rozhraní pro dálkové zadávání povelů, jejich provedení a měření U, P a Q..

Zdroje připojené do sítí vn s výkonem od 400 kVA a zdrojů do sítí 110kV

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

- ❖ Řízení,
 - Vypínač
 - Vývodový odpojovač
 - Zemní nože vývodového odpojovače
- ❖ Stavby výše uvedených zařízení
- ❖ Zadávané hodnoty
 - Zadané napětí, účinný, jalový výkon
 - Omezení činného výkonu
- ❖ Přenosy měření
 - Činný výkon
 - Jalový výkon
 - Proud jedné fáze
 - fázová a sdružená napětí (podle systému)
 - data potřebná pro predikci výroby (teplota, rychlost větru a osvit)
- ❖ Signály ochrany a výstrahy

Připojovaná zařízení je vybaveno přepínačem MÍSTNĚ/DÁLKOVĚ, které při místním řízení zablokuje dálkové povely.

Procesní rozhraní

Datová procesní rozhraní mezi připojovaným zařízením a sítí závisí v zásadě na již použité řídicí technice (standardním protokolu). Provedení rozhraní je zapotřebí dohodnout v každém jednotlivém případě.

Disponibilní výkon

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

Jalový výkon

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

Maximální činný výkon

Ke snížení činného výkonu je předán řídicímu systému výroby regulační povel, který udává maximální činnou dodávku výrobních jednotek v procentech smluvně dohodnutého výkonu. Hodnota zadaná PDS bude řídicím systémem výroby potvrzena.

8 OCHRANY

Opatření na ochranu vlastní výroby (např. zkratovou ochranu, ochranu proti přetížení, ochranu před nebezpečným dotykem) je zapotřebí provést podle části 3.5.9 **PPDS**. U zařízení schopných ostrovního provozu je třeba zajistit chránění i při ostrovním provozu.

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

8.1 Neselektivně vypínané výrobní jednotky

Je zapotřebí zajistit ochrany s následujícími funkcemi:

TAB.1

| Funkce | rozsah nastavení | Příklad nastavení | Časové zpoždění | Příklad nastavení |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| Podpětí 1.stupeň $U<$ | $0.70 U_n$ až $1.0 U_n$ | $80 \% U_n$ | $t_{U<}$ | 0,5 s |
| Podpětí 2.stupeň $U<<$ | $0.70 U_n$ až $1.0 U_n$ | $70 \% U_n$ | $t_{U<<}$ | 0,1 s |
| Přepětí 1.stupeň $U>$ | $1.0 U_n$ až $1.2 U_n$ | $110 \% U_n$ | $t_{U>}$ | 0,5 s |
| Přepětí 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 | 49,8 Hz | $t_{f<}$ | 0,5 s |
| Podfrekvence 2.stupeň $f<<$ | 48 Hz až 50 Hz | 49,5 Hz | $t_{f<<}$ | 0,1 s |
| Nadfrekvence $f>$ | 50 Hz až 52 Hz. | 50,2 Hz | $t_{f>}$ | 0,5 s |

Po dohodě s **PDS** lze upustit od 2. stupně uvedených ochran.

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

TAB.2

| Parametr | Maximální vypínací čas [s] | Maximální nastavení pro vypnutí |
|--------------|----------------------------|---------------------------------|
| nadpětí | 0,2 | 230 V + 15 % |
| podpětí | 0,2 | 230 V - 15 % |
| nadfrekvence | 0,2 | 50,5 Hz |
| podfrekvence | 0,2 | 49,5 Hz |

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

Podpět'ová a nadpět'ová ochrana musí být trojfázová⁴.

Podfrekvenční a nadfrekvenční ochrana může být jednofázová.

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

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

⁴ V sítích s izolovaným uzlem vn nebo s kompenzací zemních kapacitních proudů může být v dohodě s **PDS** použita přepět'ová ochrana jednofázová, připojená na sdružené napětí.

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 | |
|--|-------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| | | | |
| Přepětí 2. stupeň $U \gg$ | 1,00 – 1,30 U_n | 1,05 -1,15 U_n ¹⁾ | nezpožděně |
| Přepětí 1. stupeň $U >$ | 1,00 – 1,30 U_n | 1,02 -1,05 U_n ¹⁾ | ≤ 60 s ¹⁾ |
| Podpětí 1. stupeň $U <$ | 0,10 – 1,00 U_n | 0,7 U_n | 0 – 2,7 s ¹⁾ |
| Podpětí 2. stupeň $U \ll$ | 0,10 – 1,00 U_n | 0,3 U_n (0,45 U_n) ²⁾ | $\geq 0,15$ s |
| nadfrekvence $f >$ | 50 – 52 Hz | 51,5 Hz (50,5 Hz) ³⁾ | ≤ 100 ms |
| podfrekvence $f <$ | 47,5 – 50 Hz | 47,5 Hz ⁴⁾ | ≤ 100 ms |
| Jalový výkon/ podpětí ($Q \bullet$ & $U <$) | 0,70 – 1,00 U_n | 0,85 U_n | $t_1 = 0,5$ s |

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

2) Tento napěťový stupeň vyvolá rychlé odpojení od sítě při blízkých zkratech. Nastavení 0,3 U_n se volí pro zdroje připojené do sítě 110 kV a napětí měřené na straně vn (odpovídá mu cca 15 % U_n v přípojném bodě. Nastavení 0,45 U_n se volí pro zdroje připojené do sítě vn a při měření napětí na straně nižšího napětí.

3) Nastavení 50,5 Hz platí, když se výrobní nepodílí na kmitočtově závislém snižování činného výkonu

4) Toto nastavení je závislé na výkonu výroby a kmitočtově závislém přizpůsobení výkonu.

Nastavení se vztahují ke sdruženému napětí v sítích vn a 110 kV. Časy vypnutí sestávají ze součtu časového nastavení a vlastních časů spínačů 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 vč. OZ nebo jiné přechodové jevy v síti PDS nevedly ke škodám na jeho zařízení.

S PDS je zapotřebí dohodnout, které ochrany budou případně zaplombovány.

9 CHOVÁNÍ VÝROBEN V SÍTI

9.1 Zásady podpory sítě

Výrobní zařízení připojená do sítě vn s výkonem od 100 kVA a všechna připojená do sítě 110 kV musí být schopna se při dodávce do sítě podílet na udržování napětí. Přitom se rozlišuje mezi statickou a dynamickou podporou sítě.

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

Detailní provedení je specifikováno ve smlouvě o připojení.

9.1.1 Statické řízení napětí

Statické udržování napětí v síti vn 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 v síti vn na statickém udržování napětí podílet.

9.1.2 Dynamická podpora sítě

Dynamickou podporou sítě se rozumí udržování napětí při poklesech napětí v síti vvn a zvn, zamezující nežádoucímu odpojení výkonů napájejících sítě vn a rozpadu sítě.

Proto musí i výrobní 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 zkratů (jedno-, dvou-, i třípólových).

Při dynamické podpoře je zapotřebí dodržet následující meze:

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

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

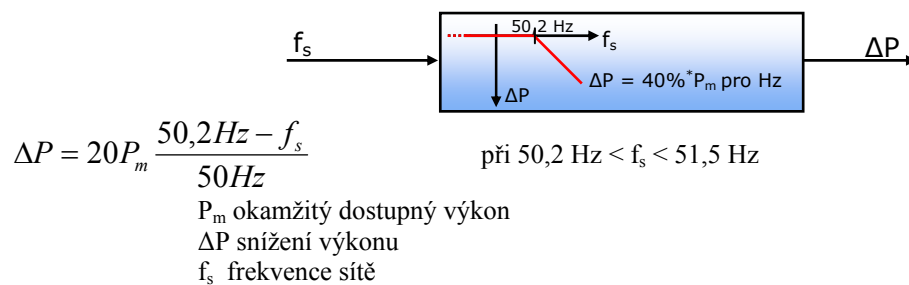
Zařízení uživatelů s výrobními, které při poruchách v napájecí síti přejdou pro pokrytí vlastní spotřeby do ostrovního provozu, musí se až do odpojení od sítě vn PDS podílet na podpoře sítě. Zamýšlený ostrovní provoz je zapotřebí odsouhlasit s PDS v rámci požadavku na připojení.

9.2 Přízůsobení činného výkonu

Všechny výrobní připojené do DS výkonem od 100 kVA musí být schopné snižovat činný výkon automaticky v závislosti na kmitočtu v síti a podle poměrů v síti i podle povelů z řídicího dispečinku PDS.

9.2.1 Snižování činného výkonu v závislosti na kmitočtu sítě

Všechny výrobní připojené do sítě vn s výkonem od 100 kVA a všechny výrobní připojené do sítě 110 kV musí být schopné při kmitočtu nad 50,2 Hz snižovat okamžitý činný výkon gradientem 40 % na Hz – viz obr. A



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 činného výkonu obnovitelných zdrojů při nadfrekvenci

9.2.2 Řízení činného výkonu v závislosti na provozních podmínkách

Výrobní musí být provozovatelná se sníženým činným výkonem. PDS je ve smyslu EZ oprávněn ke změně činného výkonu v následujících stavech sítě:

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

V těchto případech má PDS právo vyžadovat automaticky působící přechodné omezení dodávaného činného výkonu nebo odpojení zařízení. PDS nezasahuje do řízení výrobní, nýbrž zadává požadovanou hodnotu.

Snižování dodávaného výkonu na hodnotu požadovanou PDS v přípojném bodě sítě (např. na 60, 30 a 0 % instalovaného výkonu) musí být neprodlené, maximálně v průběhu jedné minuty. Přitom musí být technicky možné snížení až na hodnotu 0 % bez automatického odpojení výrobní od sítě.

Činný výkon může být opět zvyšován teprve po návratu kmitočtu na hodnotu $f \leq 50,05$ 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

9.3.1 Zdroje připojované do sítí nn

Zdroje do 16 A/fázi včetně

Účinník 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 činná složka výkonu je nad 20 % jmenovitého výkonu zdroje.

FVE do 4.6 kVA/fázi včetně

U fotovoltaických elektráren do výkonu 4.6 kVA/fázi se řízení účinníku nepožaduje, požaduje s provoz s pevně nastaveným účinníkem $\cos \varphi = 1$.

Ostatní zdroje

Účinník 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 činná složka výkonu je nad 3 % jmenovitého výkonu zdroje.

U výrobců druhé kategorie podle [22] musí být při dodávce činného výkonu do DS a při dovoleném rozsahu tolerancí jmenovitého napětí účinník v předávacím místě mezi 0,95 kapacitní a 0,95 induktivní za předpokladu, že činná složka výkonu je nad 3 % jmenovitého proudu (transformátoru proudu) předávacího místa.

9.3.2 Zdroje v sítích vn a 110 kV

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

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

Žádaná hodnota je buď

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

Pokud je PDS zadána charakteristika, musí být automaticky nastavena odpovídající hodnota jalového výkonu.

- Pro charakteristiku $\cos \varphi = f(P)$ v průběhu 10 s
- Pro charakteristiku $Q(U)$ nastavitelně mezi 10 s a jednou minutou (udá PDS)

Stejně jako zvolený způsob řízení, tak i žádané hodnoty zadává PDS podle potřeb provozu sítě individuálně pro každou výrobu.

Zadání může být buď:

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

Při variantě on-line zadávání musí vždy po novém zadání dosažen nový pracovní bod výměny jalového výkonu nejpozději po jedné minutě.

U kompenzačního zařízení zdrojů je zapotřebí přihlížet ke způsobu provozu vlastní výroby a z toho vyplývajících zpětných vlivů na síťové napětí.

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

Kompenzační kondensátory nesmějí být připínány před zapnutím generátoru. Při vypínání generátoru musí být odpojeny současně.

Provoz zdrojů může vyžadovat opatření k omezení napětí harmonických a pro zamezení nepřijatelného zpětného ovlivnění HDO. S PDS je proto zapotřebí odsouhlasit výkon, zapojení a způsob regulace kompenzačního zařízení, případně i hrazení harmonických nebo frekvence HDO vhodnými indukčnostmi.

Pro jednoznačné přiřazení pásem účinniku slouží následující tabulka. Pro předcházení rozporům při hodnocení účinniku se přitom doporučuje používat jednotně spotřebičovou orientaci.

TAB. 3

| Příklad | Zdrojová orientace | Spotřebičová 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 $Q > 0$ $0^\circ < \varphi < 90^\circ$ |