

Metodika ověření souladu s požadavky RfG pro výrobní moduly typu A2

Zkoušky souladu pro synchronní a nesynchronní výrobní moduly typu A2 (VM)

Obsah

Metodika ověření souladu s požadavky RfG pro výrobní moduly typu A2.....	1
1 Požadavek čl. 13.1 - Schopnost VM splnit požadavky frekvenční stability.....	2
2 Požadavek čl. 13.2 - Schopnost aktivace frekvenční odezvy činného výkonu VM v omezeném frekvenčně závislém režimu při nadfrekvenci	3
3 Požadavek čl. 13.3 - Schopnost VM udržovat konstantní výkon bez ohledu na změny frekvence.....	4
4 Požadavek čl. 13.4, čl. 13.5 - Přípustné snížení činného výkonu s klesající frekvencí	5
5 Požadavek čl. 13.6 - Vybavení VM logickým rozhraním (vstupním portem) pro možnost přerušení dodávky do pěti sekund od obdržení pokynu.....	6
6 Požadavek čl. 13.7 - Ověření schopnosti opětovného automatického připojení VM.....	7
7 Požadavek čl. 14.2 - Rozhraní pro snížení činného výkonu.....	8
8 Požadavek čl. 14.5 písm. d) - Komunikace a výměna informací	9
9 Požadavek čl. 20.2 písm. a) - Dodávka jalového výkonu u nesynchr. VM	10
10 Příloha - Protokol o provedení zkoušek VM A2.....	11

1 Požadavek čl. 13.1 - Schopnost VM splnit požadavky frekvenční stability

Požadavek čl. 13.1.a) – VM musí být schopen zůstat připojený k soustavě a pracovat v rozsazích frekvencí a po dobu, jak je uvedeno v tabulce níže:

Rozsah frekvence	Doba trvání
47,5 - 48,5 Hz	30 minut
48,5 - 49 Hz	90 minut
49 - 51 Hz	neomezeně
51 - 51,5 HZ	30 minut

Popis zkoušky

- VM je připojen k soustavě a pracuje na příslušné hladině činného výkonu (P_{min}). Provoz soustavy odpovídá běžnému stavu. Měření se začíná z ustáleného stavu.
- Měřené veličiny:
 - P_{skut} [kW] - činný výkon
 - f [Hz] - simulovaná frekvence na vstupu do regulátoru
- Na vstup regulátoru je simulována frekvence f dle rozsahů uvedených v tabulce a je sledována doba, po kterou je VM schopen se udržet připojený k soustavě. Doporučeno je měnit frekvenci po 0,5 Hz od nejnižšího rozsahu uvedeného v tabulce směrem nahoru. Z každého rozsahu je potřeba simulovat alespoň jednu hodnotu frekvence. Každá následující skoková změna je tak prováděna až po ověření doby připojení k soustavě dle tabulky.

Provedení zkoušky lze nahradit protokolem výrobce VM prokazujícím splnění požadavku tohoto článku v souladu s implementací RfG.

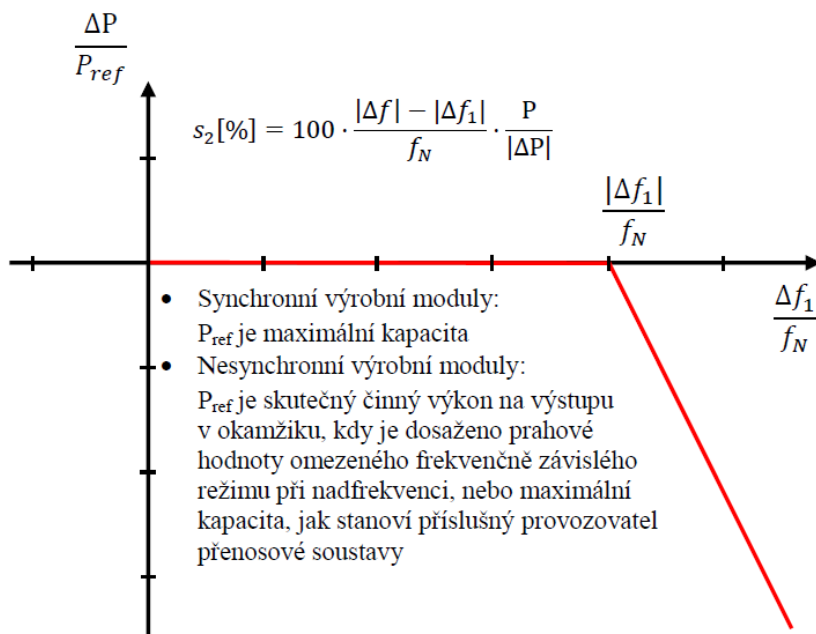
Požadavek čl. 13.1.b) – VM se nesmí odpojit v případě časové změny frekvence sítě (RoCoF) do hodnoty +/- 2 Hz/s, přičemž RoCoF je měřena jako střední hodnota derivace frekvence v časovém intervalu 500 ms.

Popis zkoušky

- VM je připojen k soustavě a pracuje na příslušné hladině činného výkonu (P_{min}). Provoz soustavy odpovídá běžnému stavu. Měření se začíná z ustáleného stavu.
- Měřené veličiny:
 - P_{skut} [kW] - činný výkon
 - f [Hz] - simulovaná frekvence na vstupu do regulátoru
- Zaznamenává se časový průběh měřených veličin jako odezva na skokové změny simulované frekvence Δf na vstupu regulátoru VM. Testovací signál je tvořen dvěma různě velkými skoky se změnou 2 Hz/s oběma směry.

Provedení zkoušky lze nahradit protokolem výrobce VM prokazujícím splnění požadavku tohoto článku v souladu s implementací RfG.

2 Požadavek čl. 13.2 - Schopnost aktivace frekvenční odezvy činného výkonu VM v omezeném frekvenčně závislém režimu při nadfrekvenci



Defaultní prahová frekvence je 50,2 Hz, statika $s_2 = 5\%$.

Popis zkoušky

1. VM je připojen k soustavě a pracuje na příslušné hladině činného výkonu (P_{max}). Provoz soustavy odpovídá běžnému stavu. Měření se začíná z ustáleného stavu.
2. Měřené veličiny:
 - a. P_{skut} [kW] - činný výkon
 - b. f [Hz] - simulovaná frekvence na vstupu do regulátoru
3. Zaznamenává se časový průběh měřených veličin jako odezva na skokové změny simulované frekvence Δf na vstupu regulátoru VM. V rozsahu 47,5 Hz – 50,2 Hz nesmí VM vykazovat žádná omezení výkonu. Po překročení frekvence 50,2 Hz musí být VM schopen snižovat okamžitý činný výkon gradientem 40 % na Hz. V hodnotách frekvence $\leq 47,5$ Hz a $\geq 51,5$ dochází k odpojení od sítě.

Provedení zkoušky lze nahradit protokolem výrobce VM prokazujícím splnění požadavku tohoto článku v souladu s implementací RfG.

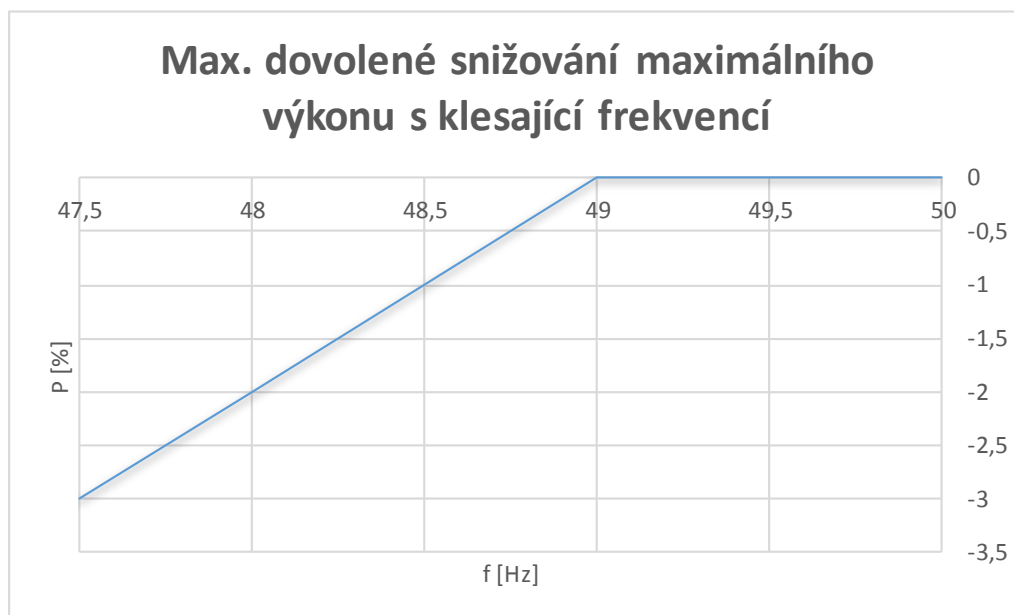
3 Požadavek čl. 13.3 - Schopnost VM udržovat konstantní výkon bez ohledu na změny frekvence

Popis zkoušky

1. VM je připojen k soustavě a pracuje na příslušné hladině činného výkonu (P_{\max}). Provoz soustavy odpovídá běžnému stavu. Měření se začíná z ustáleného stavu.
2. Měřené veličiny:
 - a. P_{skut} [kW] - činný výkon
 - b. f [Hz] - simulovaná frekvence na vstupu do regulátoru
3. Zaznamenává se časový průběh měřeného výkonu, který by měl být konstantní. Na vstup regulátoru je simulována frekvence v rozsahu 49,8 Hz – 50,2 Hz. Skokové změny se nastavují po krocích 0,1 Hz v uvedeném rozsahu.

Provedení zkoušky lze nahradit protokolem výrobce VM prokazujícím splnění požadavku tohoto článku v souladu s implementací RfG.

4 Požadavek čl. 13.4, čl. 13.5 - Přípustné snížení činného výkonu s klesající frekvencí



Popis zkoušky

1. VM je připojen k soustavě a pracuje na příslušné hladině činného výkonu (P_{\max}). Provoz soustavy odpovídá běžnému stavu. Měření se začíná z ustáleného stavu.
2. Měřené veličiny:
 - a. P_{skut} [kW] - činný výkon
 - b. f [Hz] - simulovaná frekvence na vstupu do regulátoru
3. Zaznamenává se časový průběh měřených veličin jako odezva na změny simulované frekvence Δf na vstupu regulátoru VM. Testovací signál je tvořen dvěma různě velkými skoky ve směru podfrekvence. Při simulaci poklesu frekvence nesmí dojít ke snížení činného výkonu na výstupu. V případě, že technologie VM neumožňuje udržet činný výkon na výstupu VM na hodnotě P jako při 50 Hz je dovolené snížení maximálně $2\% P_{\max}/\text{Hz}$ od prahové hodnoty 49 Hz. Pokud není VM schopen tento požadavek plnit, musí doložit provozovateli distribuční soustavy technickou studií.

Provedení zkoušky lze nahradit protokolem výrobce VM prokazujícím splnění požadavku tohoto článku v souladu s implementací RfG.

5 Požadavek čl. 13.6 - Vybavení VM logickým rozhraním (vstupním portem) pro možnost přerušení dodávky do pěti sekund od obdržení pokynu

Popis zkoušky

1. Na místě ověřit, zda je VM vybaven rozhraním pro přerušení dodávky činného výkonu s nastavením, kdy do 5 sekund po obdržení pokynu přeruší VM dodávku činného výkonu.
2. VM je připojen k soustavě a pracuje na příslušné hladině činného výkonu (P_{min}). Provoz soustavy odpovídá běžnému stavu.
3. Měřené veličiny:
 - a. P_{skut} [kW] - činný výkon
 - b. t [min] - čas
4. Měření se začíná z ustáleného stavu přivedením signálu na rozhraní a ověřuje se doba reakce VM, zda do 5 sekund po přivedení signálu dojde k přerušení dodávky výkonu do soustavy.

Provedení této zkoušky nelze nahradit protokolem výrobce VM.

6 Požadavek čl. 13.7 - Ověření schopnosti opětovného automatického připojení VM

Popis zkoušky

1. VM je připojen k soustavě a pracuje na příslušné hladině činného výkonu (P_{\min}). Provoz soustavy odpovídá běžnému stavu.
2. Měřené veličiny:
 - a. P_{skut} [kW] - činný výkon
 - b. f [Hz] - frekvence soustavy
 - c. U [V] - fázové napětí soustavy
 - d. t [min] - čas
3. Měření se začíná z ustáleného stavu snížením napětí pod minimální mez (odpojením VM) na dobu minimálně 60 sekund, poté se obnoví napětí (připojením VM).
4. Ověřit, zda se VM odpojený od sítě z důvodu odchylky napětí či frekvence opětovně automaticky připojí k distribuční soustavě dle následujících kritérií:
 - a. Napětí a frekvence jsou po dobu 300 s (5 min.) v mezích:
 - i. Napětí: 85 – 110 % jmenovité hodnoty
 - ii. Frekvence: 47,5 – 50,05 Hz
 - b. Postupné najetí na výkon od nuly probíhá s gradientem maximálně 10 % P_n za minutu.
5. Ověřit, že pokud není VM schopen postupného najetí na výkon (dle bodu 4.b), připojí se VM zpět k distribuční soustavě po 20 min.; při probíhající kontrole mezí napětí a frekvence (dle bodu 4.a).

Provedení zkoušky lze nahradit protokolem výrobce VM prokazujícím splnění požadavku tohoto článku v souladu s implementací RfG.

7 Požadavek čl. 14.2 - Rozhraní pro snížení činného výkonu

Popis zkoušky

1. Na místě ověřit, zda je výrobní modul vybaven rozhráním pro regulaci dodávky činného výkonu. Po obdržení pokynu výrobní modul sníží dodávku činného výkonu.
2. Výrobní modul je připojen k soustavě a pracuje na příslušné hladině činného výkonu (P_{max}). Provoz soustavy odpovídá běžnému stavu.
3. Měřené veličiny:
 - a. P_{skut} [kW] - činný výkon
 - b. t [min] - čas
4. Měření se začíná z ustáleného stavu přivedením signálu na rozhraní a ověřuje se doba reakce VM, zda dojde k dosažení zadané hodnoty činného výkonu s přípustnou odchylkou $\pm 5\%$ u synchronních VM do 5 min., u nesynchronních VM do 1 min., s gradientem změny dle technických možností VM.

Provedení této zkoušky v části ověření, zda je výrobní modul vybaven rozhráním pro regulaci dodávky, nelze nahradit protokolem výrobce VM. Pokud nebude ověřeno vybavení rozhráním pro regulaci dodávky, není možné provést zkoušku ověření reakce na signál.

Provedení této zkoušky v části ověření reakce na signál lze nahradit protokolem výrobce VM prokazujícím splnění požadavku tohoto článku v souladu s implementací RfG.

8 Požadavek čl. 14.5 písm. d) - Komunikace a výměna informací

Popis zkoušky

1. Na místě ověřit, zda je výrobní modul vybaven rozhraním pro výměnu informací v reálném čase nebo pravidelně s časovým razítkem.
2. Výrobní modul je připojen k soustavě a pracuje na příslušné hladině činného výkonu (P_{min}). Provoz soustavy odpovídá běžnému stavu.
3. Po propojení rozhraní pro výměnu informací s řídicím systémem PDS je ověřena výměna informací ve stanoveném rozsahu.

Provedení této zkoušky v části ověření, zda je výrobní modul vybaven rozhraním pro výměnu informací v reálném čase nebo pravidelně s časovým razítkem, nelze nahradit protokolem výrobce VM. Pokud nebude ověřeno vybavení rozhraním pro regulaci dodávky, není možné provést zkoušku ověření reakce na signál.

Provedení zkoušky v části ověření výměny informací ve stanoveném rozsahu lze nahradit protokolem výrobce VM prokazujícím splnění požadavku tohoto článku v souladu s implementací RfG.

9 Požadavek čl. 20.2 písm. a) - Dodávka jalového výkonu u nesynchr. VM

Popis zkoušky

1. Na místě ověřit, zda je výrobní modul schopen dodávat jalový výkon dle požadavku v technických podmínkách připojení.
2. Výrobní modul je připojen k soustavě a pracuje na příslušné hladině činného výkonu (P_{\min}). Provoz soustavy odpovídá běžnému stavu.
3. Měřené veličiny:
 - a. P_{skut} [kW] - činný výkon
 - b. Q_{skut} [VAr] - jalový výkon v místě připojení VM
 - c. U_p [V] - napětí v místě připojení VM
4. Měření se začíná z ustáleného stavu. Zaznamenává se časový průběh veličin jako odezva na změnu napětí na vstupu regulátoru VM (regulátor napětí). Dodávka jalového výkonu musí odpovídat požadavku v technických podmínkách připojení.

Provedení zkoušky lze nahradit protokolem výrobce VM prokazujícím splnění požadavku tohoto článku v souladu s implementací RfG.

10 Příloha - Protokol o provedení zkoušek VM A2

Protokol o provedení zkoušek lze nahradit formulářem [Dokument výrobního modulu typu A2](#).

Ověření souladu výrobního modulu typu A1 s požadavky RfG dle článku 40 nařízení komise (EU) 2016/631.

VM je možno připojit za podmínky ověření souladu s následujícími požadavky:

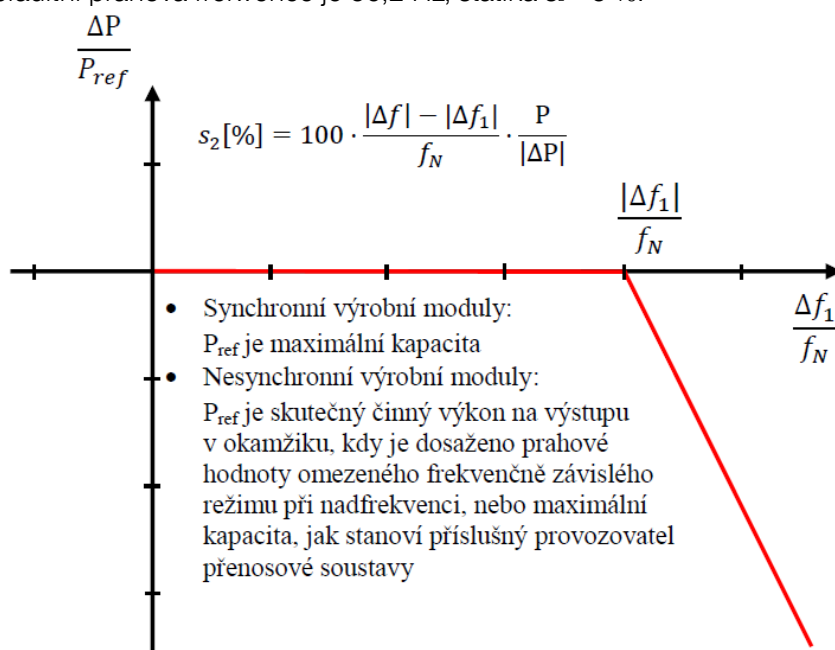
Požadavky frekvenční stability (dle čl. 9.1 [Přílohy č. 4 PPDS](#))

Rozsah frekvence	Doba trvání
47,5 - 48,5 Hz	30 minut
48,5 - 49 Hz	90 minut
49 - 51 Hz	Neomezeně
51 - 51,5 Hz	30 minut

VM se nesmí odpojit v případě časové změny frekvence sítě (RoCoF) do hodnoty ± 2 Hz/s, přičemž RoCoF je měřena jako střední hodnota derivace frekvence v časovém intervalu 500 ms (RfG čl. 13.1. b).

Frekvenčně závislý režim při nadfrekvenci (dle čl. 9.3.1 [Přílohy č. 4 PPDS](#))

Defaultní prahová frekvence je 50,2 Hz, statika $s_2 = 5\%$.

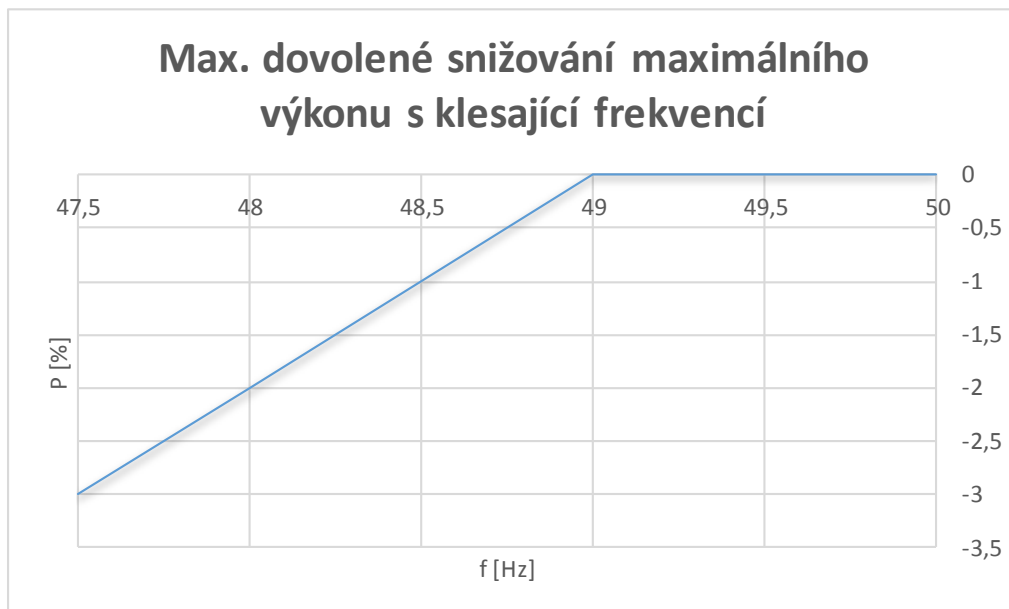


Udržení konstantního výkonu při změnách frekvence (dle čl. 13.3 [Nařízení č. 216/631](#))

VM musí být schopen udržovat konstantní výkon na své cílové hodnotě činného výkonu bez ohledu na změny frekvence, kromě případů, kdy je výkon nutné upravit v důsledku změn stanovených v kontextu dalších požadavků. Na vstup regulátoru je simulována frekvence v rozsahu 49,8 Hz – 50,2 Hz. Skokové změny se nastavují po krocích 0,1 Hz v uvedeném rozsahu.

Přípustné snížení činného výkonu s klesající frekvencí (dle čl. 9.3.2 [Přílohy č. 4 PPDS](#))

VM je schopen udržet dodávku činného výkonu při poklesu frekvence na hodnotě jako při provozu odpovídající frekvenci v soustavě 50 Hz. V případě, že technologie VM neumožňuje udržet činný výkon na výstupu VM na hodnotě P jako při 50 Hz je dovolené snížení maximálně 2 % P_{max}/Hz od prahové hodnoty 49 Hz. Pokud není VM schopen tento požadavek plnit, musí doložit provozovatel distribuční soustavy technickou studií.

**Vybavení logickým rozhraním** (dle čl. 5.1 [Přílohy č. 4 PPDS](#))

VM je vybaven rozhraním pro přerušení dodávky činného výkonu s nastavením, kdy do 5 sekund po obdržení pokynu přeruší VM dodávku činného výkonu.

Automatické opětovné připojení (dle čl. 9.5 [Přílohy č. 4 PPDS](#))

VM odpojený od sítě z důvodu odchylky napětí či frekvence může být opětovně automaticky připojen k distribuční soustavě dle následujících kritérií:

1. Napětí a frekvence jsou po dobu 300 s (5 min.) v mezích
 - a. Napětí: 85 – 110 % jmenovité hodnoty
 - b. Frekvence: 47,5 – 50,05 Hz
2. Postupné najetí na výkon od nuly s gradientem maximálně 10 % P_n za minutu.

Není-li VM schopen postupného najetí na výkon (dle bodu 2), připojí se VM zpět k distribuční soustavě po 20 min.; při probíhající kontrole mezí napětí a frekvence (dle bodu 1).

Rozhraní pro snížení činného výkonu (dle čl. 9.3.4 [Přílohy č. 4 PPDS](#))

VM je vybaven rozhraním (vstupním portem) pro regulaci dodávky činného výkonu, který umožňuje po obdržení pokynu na tento port snížit dodávku činného výkonu na výstupu. VM musí zareagovat s přípustnou odchylkou ± 5 % u synchronních VM do 5 min., u nesynchronních VM do 1 min., s gradientem změny dle technických možností VM.

Komunikace a výměna informací (dle čl. 5.1 [Přílohy č. 4 PPDS](#))

VM je vybaven rozhraním pro výměnu informací v reálném čase nebo pravidelně s časovým razítkem. Po propojení rozhraní pro výměnu informací s řídicím systémem PDS je ověřena výměna informací ve stanoveném rozsahu dle PDS.

Dodávka jalového výkonu u nesynchronních VM (dle čl. 9.2.1 [Přílohy č. 4 PPDS](#))

VM má schopnost dodávky jalového výkonu dle požadavku v technických podmínkách připojení.

Ověření jednotlivých požadavků je doloženo zkouškou, zkouška může být ve vybraných případech nahrazena protokolem výrobce VM, který deklaruje provedení zkoušky výrobcem VM (odpovídající vyberte):

- | | | |
|--|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Požadavky frekvenční stability | <input type="checkbox"/> zkouška | <input type="checkbox"/> protokol |
| 2. Frekvenčně závislý režim při nadfrekvenci | <input type="checkbox"/> zkouška | <input type="checkbox"/> protokol |
| 3. Stabilní výkon při změnách frekvence | <input type="checkbox"/> zkouška | <input type="checkbox"/> protokol |
| 4. Přípustné snížení čin. výkonu s kles. frekvencí | <input type="checkbox"/> zkouška | <input type="checkbox"/> protokol |
| 5. Vybavení logickým rozhraním | <input type="checkbox"/> zkouška | |
| 6. Automatické opětovné připojení | <input type="checkbox"/> zkouška | <input type="checkbox"/> protokol |
| 7.a) Vybavení rozhraním pro snížení činného výkonu | <input type="checkbox"/> zkouška | |
| 7.b) Reakce rozhraní pro snížení činného výkonu | <input type="checkbox"/> zkouška | <input type="checkbox"/> protokol |
| 8.a) Vybavení rozhraním pro výměnu informací | <input type="checkbox"/> zkouška | |
| 8.b) Ověření výměny informací přes rozhraní | <input type="checkbox"/> zkouška | <input type="checkbox"/> protokol |
| 9. Dodávka jalového výkonu u nesynchr. VM | <input type="checkbox"/> zkouška | <input type="checkbox"/> protokol |

Protokoly od výrobce VM dokazující splnění požadavků jsou uloženy u výrobce (provozovatele / majitele výroby). PDS si vyhrazuje právo vyžádat si v případě potřeby tyto protokoly ke kontrole.

Dne: _____

Výrobce: _____

Podpis: _____