

# Metodika ověření souladu s požadavky RfG pro výrobní moduly typu A1

## Zkoušky souladu pro synchronní a nesynchronní výrobní moduly

### Obsah

Metodika ověření souladu s požadavky RfG pro výrobní moduly typu A1 .....	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 Příloha – Protokol o provedení zkoušek VM A1 .....	8

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

**Požadavek čl. 13.1.a)** – Výrobní modul 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

1. Výrobní modul je připojen k soustavě a pracuje na příslušné hladině činného výkonu ( $P_{min}$ ). 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. Na vstup regulátoru je simulována frekvence  $f$  dle rozsahů uvedených v tabulce a je sledována doba po kterou je výrobní modul 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.**

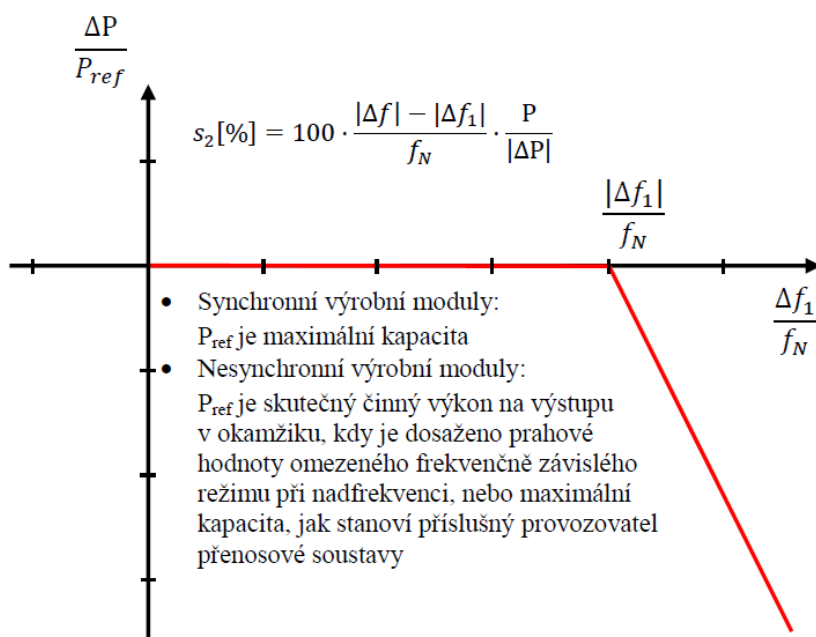
**Požadavek čl. 13.1.b)** Výrobní modul se nesmí odpojit v případě časové změny frekvence sítě (RoCoF) do hodnoty +/- 2 Hz/s, přičemž RoCoF je měřena jako střední hodnota derivace frekvence v časovém intervalu 500 ms.

### Popis zkoušky

1. Výrobní modul je připojen k soustavě a pracuje na příslušné hladině činného výkonu ( $P_{min}$ ). 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  $\Delta f$  na vstupu regulátoru výrobního modulu. 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. Výrobní modul 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  $\Delta f$  na vstupu regulátoru výrobního modulu. V rozsahu 47,5 Hz – 50,2 Hz nesmí výrobní modul vykazovat žádná omezení výkonu. Po překročení frekvence 50,2 Hz musí výrobní modul být schopen snižovat okamžitý činný výkon gradientem 40 % na Hz. Po překročení frekvence 50,2 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

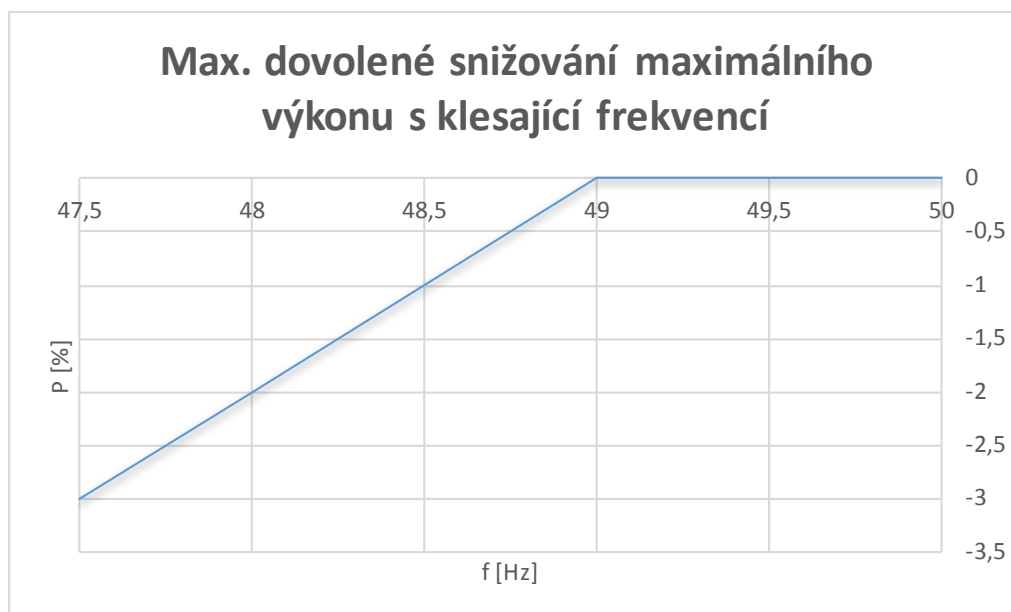
#### Popis zkoušky

1. Výrobní modul 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.  $P_{\text{skut}}$  [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  $f$  v rozsahu 49,8 Hz – 50,2 Hz. Skokové změny budou nastaveny 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. Výrobní modul 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  $\Delta f$  na vstupu regulátoru výrobního modulu. 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 %  $P_{max}/Hz$  od prahové hodnoty 49 Hz. Pokud výrobní modul není schopen tento požadavek plnit, musí doložit provozovateli 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 výrobní modul vybaven rozhraním pro přerušení dodávky činného výkonu s nastavení do 5 sekund po obdržení pokynu přeruší výrobní modul dodávku činného výkonu.
  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.  $P_{\text{skut}}$  [kW] - činný výkon
    - b.  $t$  [min] - čas
  4. Měření se 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.
-

## 6 Požadavek čl. 13.7 – Ověření schopnosti opětovného automatického připojení VM

### Popis zkoušky

1. Výrobní modul je připojen k soustavě a pracuje na příslušné hladině činného výkonu ( $P_{\min}$ ). Provoz soustavy odpovídá běžnému stavu.
2. Měřené veličiny
  - a.  $P_{\text{skut}}$  [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 (připojení VM).
4. Ověřit, zda se výrobní modul odpojený od sítě z důvodu odchylky napětí či frekvence opětovně automaticky připojí k DS 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-li výrobní elektrárna schopna postupného najetí na výkon (dle bodu b), připojí se výrobní elektrárna zpět k DS po 20 min; při probíhající kontrole mezi napětí a frekvence dle bodu a.

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

## 7 Příloha – Protokol o provedení zkoušek VM A1

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

Výrobní modul je možno připojit za podmínky ověření souladu s následujícími požadavky:

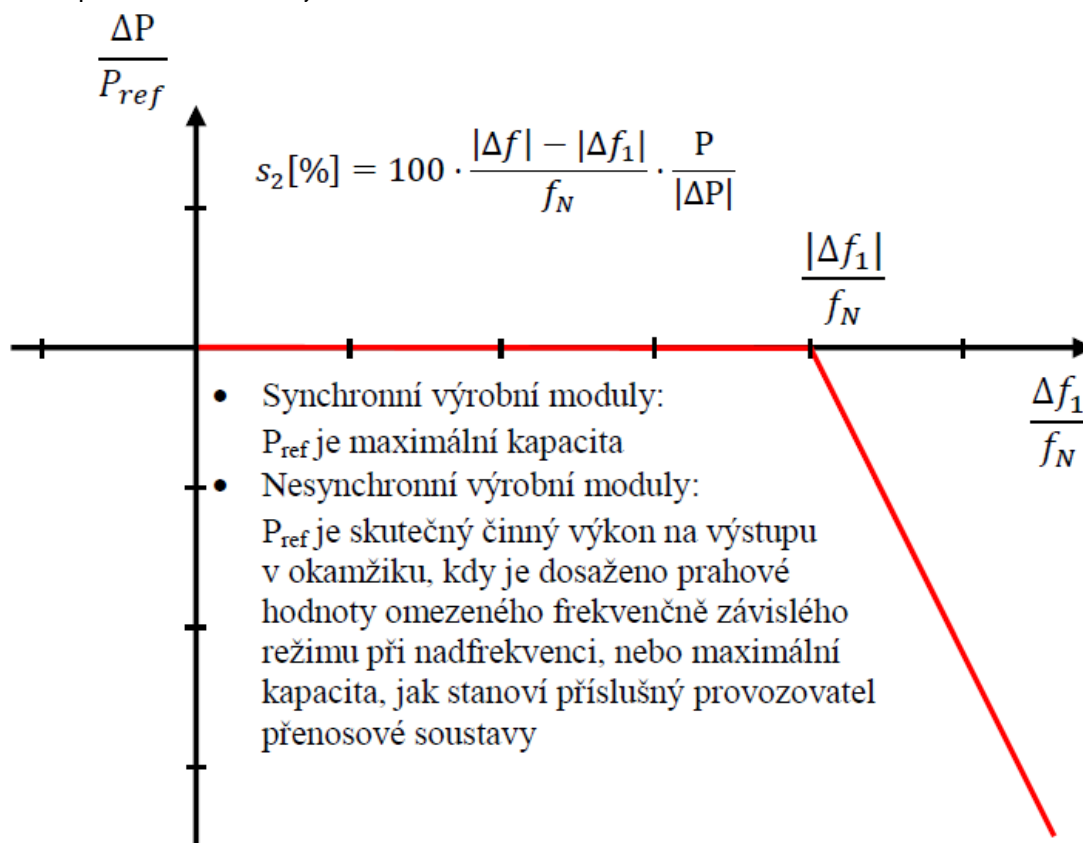
Požadavky frekvenční stability:

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

Výrobní modul 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

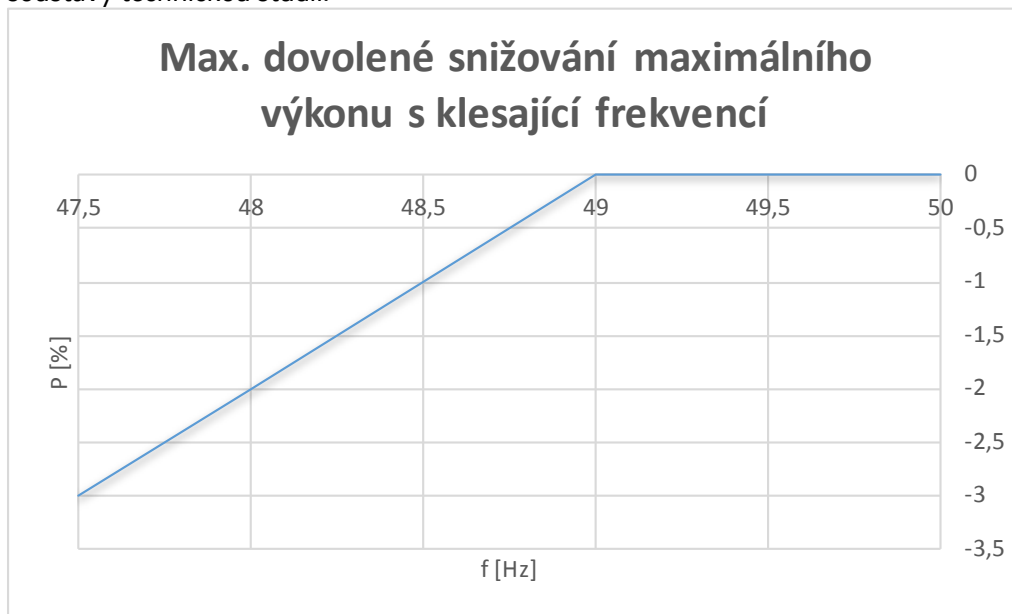
Defaultní prahová frekvence je 50,2 Hz, statika  $s_2 = 5\%$





#### Přípustné snížení činného výkonu s klesající frekvencí

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 výrobní modul není schopen tento požadavek plnit, musí doložit provozovateli soustavy technickou studií.



#### Vybavení logickým rozhraním pro přerušování dodávky činného výkonu

Výrobní modul je vybaven rozhraním pro přerušování dodávky činného výkonu s nastavením do 5 sekund po obdržení pokynu přerušit výrobní modul dodávku činného výkonu

#### Automatické opětovné připojení

Výrobní modul odpojený od sítě z důvodu odchylky napětí či frekvence může být opětovně automaticky připojen k DS 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 výrobní elektrárna schopna postupného najetí na výkon (dle bodu 2), připojí se výrobní elektrárna zpět k DS po 20 min; při probíhající kontrole mezi napětí a frekvence dle bodu 1

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

Ověření jednotlivých požadavků je doloženo zkouškou, zkouška může být nahrazena protokolem výrobce výrobního modulu, 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 činného výkonu s klesající f. | <input type="checkbox"/> zkouška | <input type="checkbox"/> protokol |
| 5. Vybavení logickým rozhraním                     | <input type="checkbox"/> zkouška | <input type="checkbox"/> protokol |
| 6. Automatické opětovné připojení                  | <input type="checkbox"/> zkouška | <input type="checkbox"/> protokol |

Protokoly od výrobce VM dokazující splnění požadavků jsou uloženy u provozovatele/majitele výrobní. PDS si vyhrazuje právo, že v případě potřeby provozovatel/majitel výrobní tyto protokoly předloží ke kontrole.

Dne: .....

Zástupce zhotovitele: ..... Podpis: .....

---