

# Transelectrica SA

Companie administrată în sistem dualist

We lead the power

## Workshop - Regulamentul 1447/2016

**Norma tehnică privind cerințele tehnice pentru racordarea la rețea a sistemelor de înaltă tensiune în curent continuu și a modulelor generatoare din centrală conectate în curent continuu**

**26 IULIE 2018**

**UNO-DEN**



Cod de rețea – elaborat de ENTSO-E – armonizare cerințe tehnice și mecanisme de piață de energie

Principalul obiectiv: piață internă în cadrul Comunității (Directiva 2009/72/EC și Regulamentul EC Nr 714/2009);

## Codurile de conectare

R 631/14.04.2016 - RfG  
Cerințe pentru racordarea  
instalațiilor de generare

R 1388/17.08.2016 – NC  
DCC Cerințe pentru  
racordarea consumatorilor

R 1447/26.08.2016 – NC  
HVDC  
Cerințe pentru racordarea  
sistemelor de IT în curent  
continuu și a modulelor  
generatoare conectate la c.c.

## Linii directoare privind operarea sistemelor

**OS 1485/02.08.2017**  
- GL OS  
- GL LFC&R

**GL ER 2196/24.11.2017**  
- Ghid pentru situațiile  
de urgență și restaurarea  
sistemului

## Reglementarea pieței de energie

R 1222/ 14.07.2015  
CACM – Alocarea capacităților  
și gestionarea congestiilor

R 1719/ 26.09.2016  
FCA – Alocarea capacităților pe  
termen lung

NC EB 2195/23.11.2017  
– Echilibrarea sistemelor  
electroenergetice  
interconectate sincron

### Norme tehnice:

- NT - Condiții tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public pentru grupurile generatoare sincrone
- NT privind cerințele tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public pentru modulele de generare
- NT privind cerințele tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public pentru locurile/nodurile de consum
- **NT privind cerințe tehnice pentru racordarea la rețea a sistemelor de înaltă tensiune în curent continuu și a modulelor generatoare din centrală conectate în curent continuu de conectare a rețelelor de înaltă tensiune în curent continuu**

### Proceduri (Cap. III și VI):

- **Metodologie de verificare/retragere a încadrării unităților generatoare realizate în tehnologie emergentă în/din categoria de instalații de producere a energiei electrice care beneficiază de statutul de tehnologie emergentă – Ordinul ANRE nr. 106/14.11.2017**
- **Notificare, conformitate și testare pentru generatoare;**
- **Notificare pentru consumatori;**
- **Notificare pentru conectările în curent continuu.**

**Proceduri interne TSO & DSO**

# 3. Domeniu de aplicare

## Scop:

Stabilește cerințele tehnice pentru racordarea la rețea a sistemelor de înaltă tensiune în curent continuu (HVDC) și a modulelor generatoare din centrală conectate în curent continuu.

- sistemelor HVDC care racordează zone sincrone sau zone de reglaj, inclusiv schemele „back-to-back”;
- sistemelor HVDC care racordează modulele generatoare din centrală la o rețea de transport sau la o rețea de distribuție;
- sistemelor HVDC integrate într-o zonă de reglaj și racordate la rețeaua de transport;
- sistemelor HVDC integrate într-o zonă de reglaj și racordate la rețeaua de distribuție.

## 4. Domenii de cerințe cuprinse în Norma Tehnică

- ❖ **STABILITATEA DE FRECVENȚĂ**
- ❖ **STABILITATEA ÎN FUNCȚIONARE**
- ❖ **STABILITATEA DE TENSIUNE**
- ❖ **OPERARE SISTEM**
- ❖ **RESTAURARE SISTEM**

## 5. Stabilitatea de frecvență

### Stabilitatea la variațiile de frecvență

- Domeniu de frecvență
- Răspunsul limitat la abaterile de frecvență la creșterea frecvenței (**RFA-CR**)
- Răspunsul limitat la abaterile de frecvență la scăderea frecvenței (**RFA-SC**)
- Capacitatea de a suporta viteze de variație a frecvenței

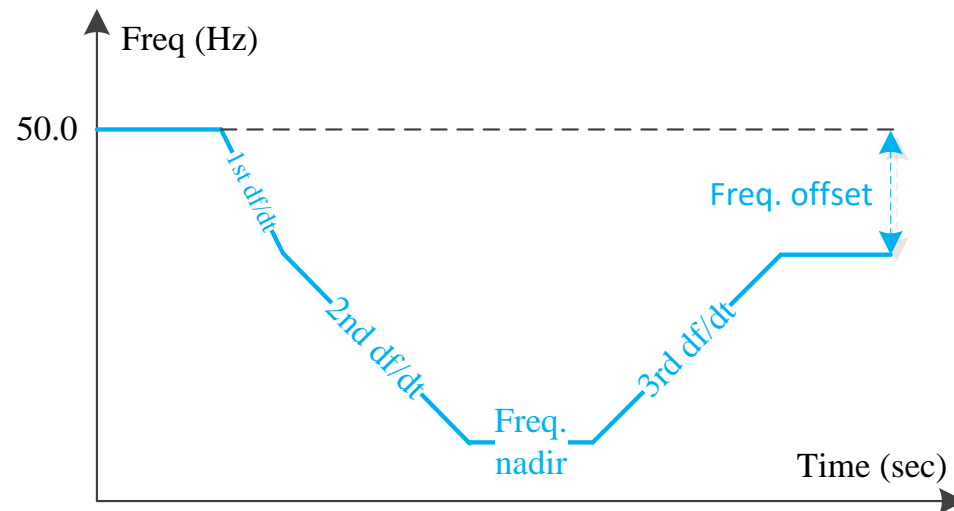
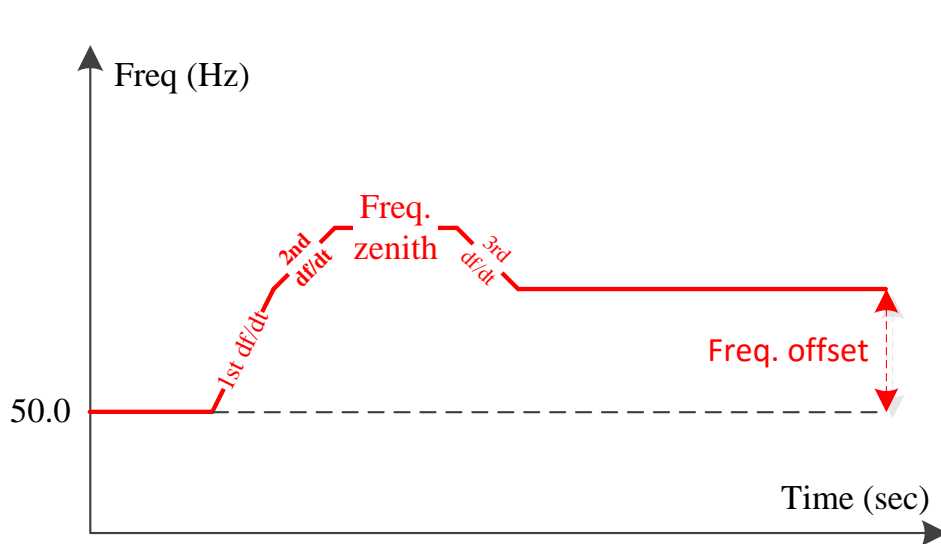
<b>Domeniu de frecvență</b>	<b>Perioadă de funcționare</b>
47,0 Hz - 47,5 Hz	20 de secunde
47,5 Hz – 49,0 Hz	Minim 30 minute
49,0Hz – 51,5 Hz	Nelimitată
51,5 Hz - 52,0 Hz	15 minute

## Unități generatoare

<b>Domeniul de frecvențe</b>	<b>Perioada de funcționare</b>
47,5 Hz – 49,0 Hz	30 de minute
49,0 Hz – 51,0 Hz	Nelimitată
51,0 Hz – 51,5 Hz	30 de minute

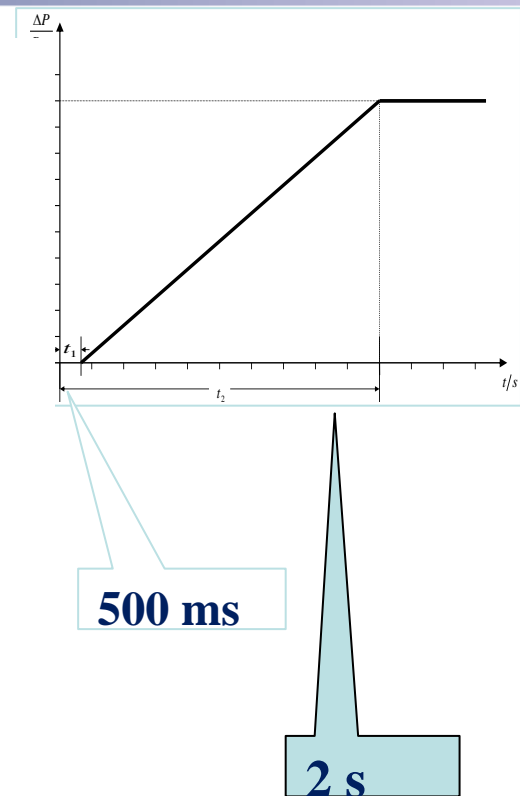
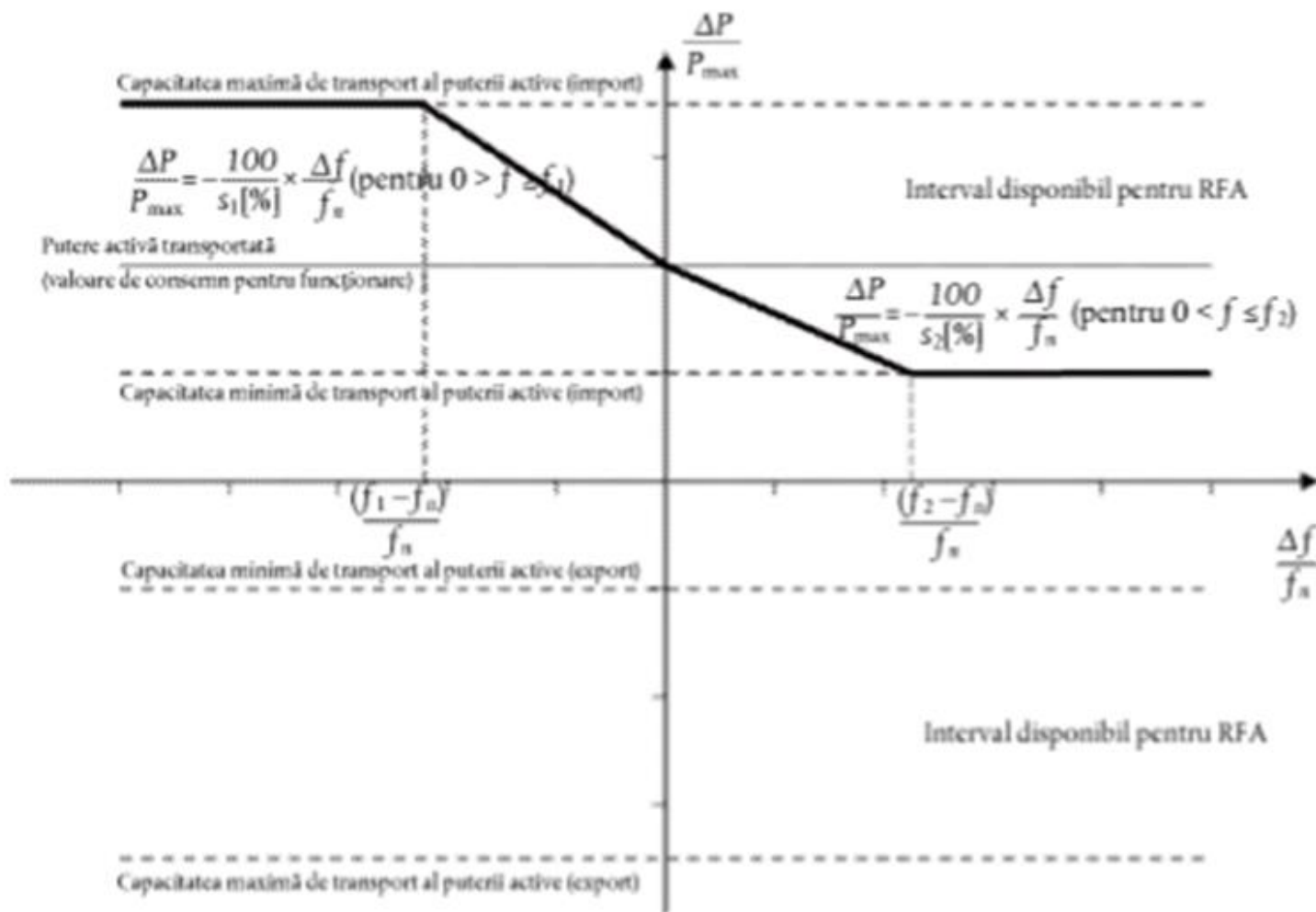
## RoCoF (Rate of Change of Frequency):

- 2Hz/sec, pentru o fereastră de timp de 500 ms
- 1,5Hz/s pentru o fereastră de timp de 1s
- 1,25Hz/s pentru o fereastră de timp de 2s



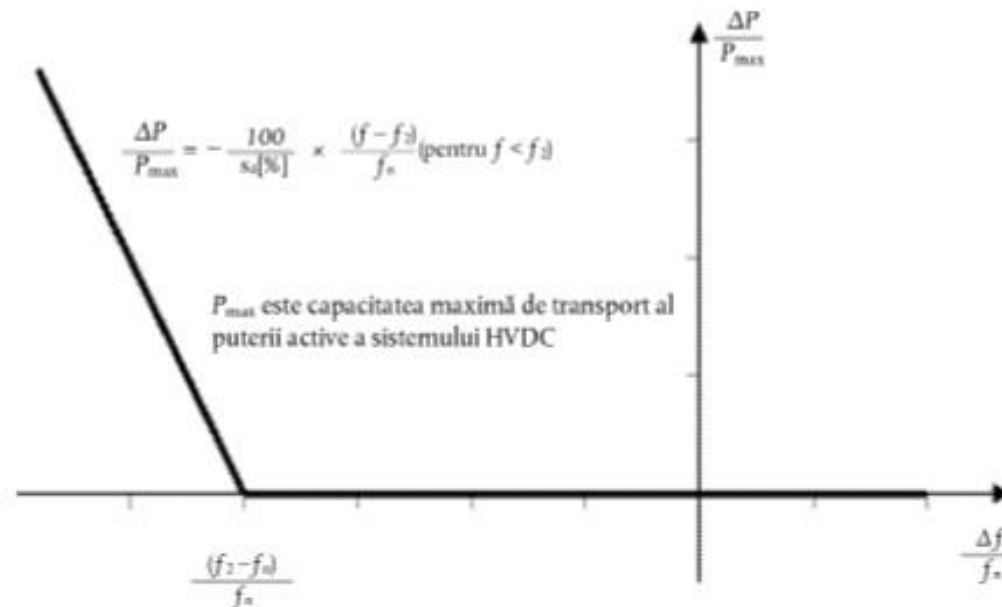
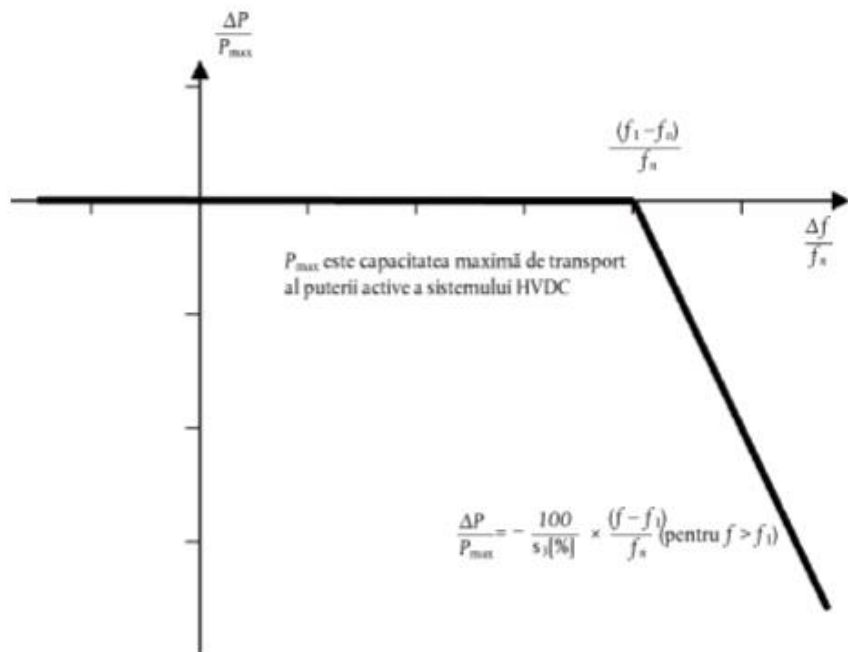
Furnizeaza inerție artificială ca răspuns la variațiile de frecvență, activată în regimurile de joasă frecvență și/sau de înaltă frecvență prin ajustarea rapidă a puterii active în scopul limitării vitezei de variație a frecvenței.





Parametri	Intervale
Bandă moartă pentru răspunsul la frecvență	0 ÷ 500 mHz
Statism $s_1$ (reglaj crescător)	Minimum 0,1 %
Statism $s_2$ (reglaj descrescător)	Minimum 0,1 %
Marjă de insensibilitate pentru răspunsul la frecvență	10 ÷ 30 mHz

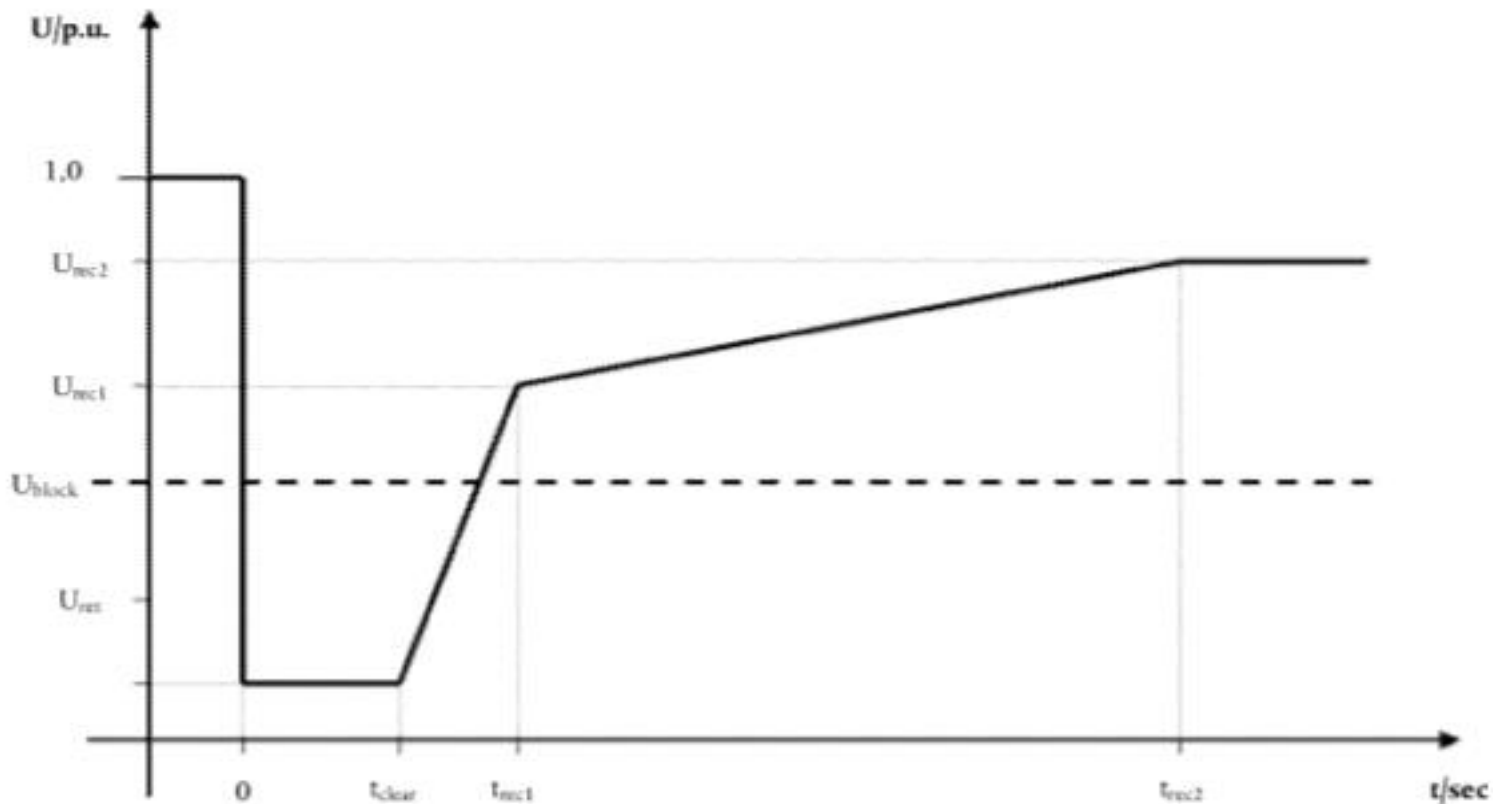
## Statism $s_1=s_2$ de regulă 5%



## 6. Stabilitate în funcționare

**Stabilitate în  
funcționare**

- **Trecerea peste defect**



Parametrii tensiunii [u.r.]		Parametri de timp [secunde]	
$U_{ret}$	0,00	$T_{clear}$	0,25
$U_{rec1}$	0,85	$t_{rec1}$	2,5
$U_{rec2}$	0,90	$t_{rec2}$	10,0

## Stabilitatea de tensiune

- Domeniul de tensiune
- Deconectare la valori extreme de tensiune
- Capacitatea de producere a puterii reactive
- Capacitatea de producere a puterii reactive la putere activă maximă
- Capacitatea de producere a puterii reactive la valori mai mici ale puterii active maxime
- Modurile de reglaj a puterii reactive
- Prioritatea contribuției puterii active sau reactive
- Sistemul de reglaj al tensiunii
- Amortizarea oscilațiilor de putere

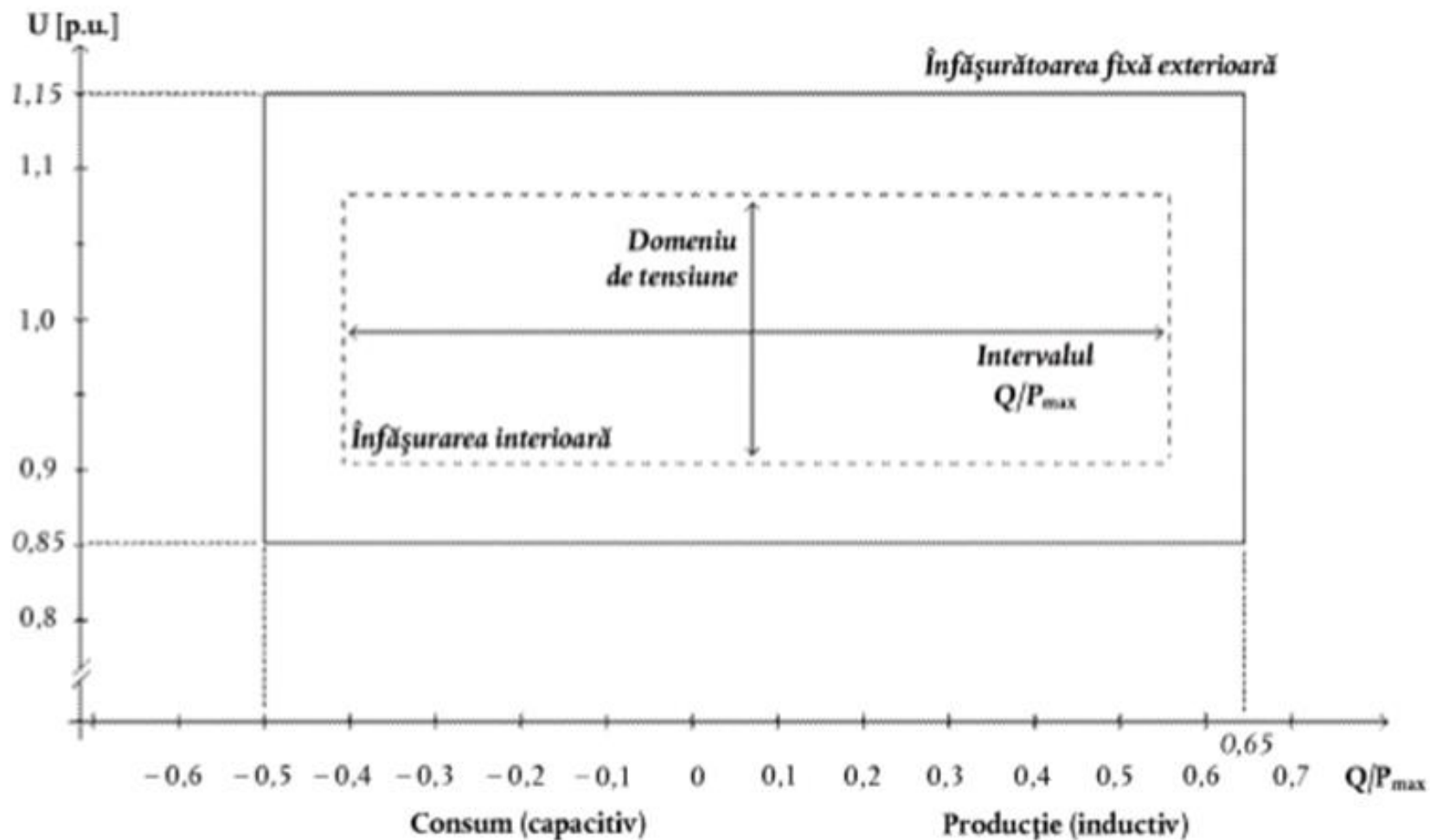
Domeniu de tensiune	Perioadă de funcționare
0,85 u.r. - 1,118 u.r.	Nelimitată
1,118 u.r. - 1,15 u.r.	nu mai mică de 20 de minute

- Pentru **110 kV**:  $0.85 * 110 \text{ kV} = 93.5 \text{ kV}$ ;  $1.118 * 110 \text{ kV} = 123 \text{ kV}$
- Pentru **220 kV**:  $0.85 * 220 \text{ kV} = 187 \text{ kV}$ ;  $1.118 * 220 \text{ kV} = 246 \text{ kV}$

Domeniu de tensiune	Perioadă de funcționare
0,85 u.r. - 1,05 u.r.	Nelimitată
1,05 u.r. - 1,0875 u.r.	Urmează să fie specificată de către fiecare OTS, dar nu mai mică de 20 de minute
1,0875 u.r. - 1,10 u.r.	20 de minute

- Pentru **400 kV**:  $0.85 * 400 \text{ kV} = 340 \text{ kV}$ ;  $1.1 * 400 \text{ kV} = 440 \text{ kV}$

# Reglajul de tensiune și de putere reactivă



Intervalul maxim al  $Q/P_{max}$

Intervalul maxim al nivelului de tensiune staționară în u.r.

0,95

0,225

Un sistem HVDC trebuie să se poată deplasa la orice punct de funcționare din cadrul diagramei U- $Q/P_{\max}$  **în intervalele de timp specificate** de operatorul de rețea relevant

Atunci când funcționează la o putere activă **sub valoarea maximă** a capacității de transport al puterii active a HVDC ( $P < P_{\max}$ ), stația de conversie HVDC trebuie să fie capabilă să funcționeze în orice punct de funcționare posibil

## Modul de reglaj al puterii reactive:

- (a) modul de reglaj al tensiunii, utilizat de regulă;
- (b) modul de reglaj al puterii reactive;
- (c) modul de reglaj al factorului de putere.

## Cerinte de reglaj:

- în mod continuu sau în trepte
- cu sau fără bandă moartă în intervalul 0-5 % din tensiunea de rețea convenită
- să realizeze 90 % Q într-un timp  $t_1$  în intervalul 0,1 ÷ 10 secunde
- Timpul total de atingere a consemnului 1 ÷ 60 secunde, toleranță 1%  $Q_{\max}$
- Specificarea de către OTS a **întâietatii contribuției puterii active sau reactive**



**Capabilitatea de amortizare a interacțiunii torsionale subsincrone (ITSS)**, sistemul HVDC trebuie să poată contribui la amortizarea oscilațiilor de putere în rețelele de c.a. conectate.

OTS stabilește și definește în ATR, un domeniu de frecvență al oscilațiilor în care sistemul de reglaj va contribui la amortizare și condițiile de rețea la producerea acestui eveniment.

OTS precizează amploarea necesară a studiilor ITSS și furnizează parametri de intrare.

Toate părțile identificate de către OTS ca fiind relevante pentru fiecare punct de racordare, inclusiv OTS, contribuie la studii și furnizează toate datele și modelele relevante.

## Operare sistem

- **Reglajul puterii active**
- **Scheme de control și automatizare**
- **Schimb de informații**
- **Modele de simulare**

## Cerinte privind reglajul puterii active:

- până la capacitatea sa maximă de transport în fiecare direcție, în mod remote
- în mod cvasicontinuu sau în trepte setabile;
- cu setarea unei valori minime a transport pentru fiecare direcție fara reglaj P;
- cu specificarea perioadei maxime de întârziere în reglaj, la primirea consemnului;
- să fie capabil să modifice aportul de putere activă transportată în caz de perturbări în una sau mai multe dintre rețelele de curent alternativ la care este racordat cu o întârziere de maxim 10 ms;
- capacitatea de inversare rapidă a puterii active în cel mult 2 secunde;
- să permită utilizarea reglajului de P în scopul echilibrării transfrontaliere.

## Ajustarea valorii rampei de variație a puterii active

## Restaurare sistem

- **Pornire fără sursă de tensiune din sistem**

- În ceea ce privește **pornirea fără sursă de tensiune din sistem**, OTS poate obține o cotă pentru a-și asigura capacitatea de pornire fără sursă de tensiune din sistem de la un proprietar de sistem HVDC.

# 10. CONCLUZII

- Sinteza observațiilor
- Transmiterea Normei Tehnice la ANRE – **6 August 2018**
- Consultare publică organizată de ANRE înaintea aprobării Normei Tehnice

**TRANSELECTRICA S.A.**

**[www.transelectrica.ro](http://www.transelectrica.ro)**

**E-mail: [doina.ilisiu@transelectrica.ro](mailto:doina.ilisiu@transelectrica.ro)**

**Telefon: +40 740 104 500**

**Fax: +40 21 3035 630**

**Vă mulțumim pentru atenție!**



