

VN kompenzačná tlmivka Q - pilotný projekt ES KE Juh

Odborný seminár TUKE, Poráč 2023
Jozef Tomčík
09.11.2023

1

**Teoretické predpoklady,
výpočtový model**

2

Typové parametre tlmivky

3

Realizovaný zámer tlmivky

4

Funkčné skúšky

VN kompenzačná tlmivka Q – pilotný projekt ES Košice Juh

Situácia ohľadne tokov Q v rozhraní PS/DS

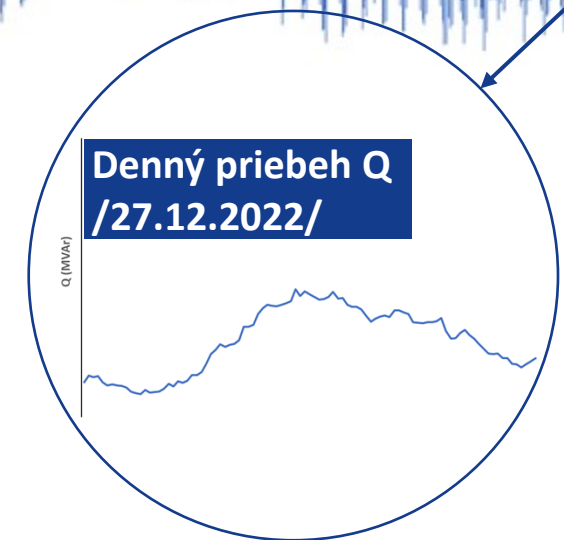
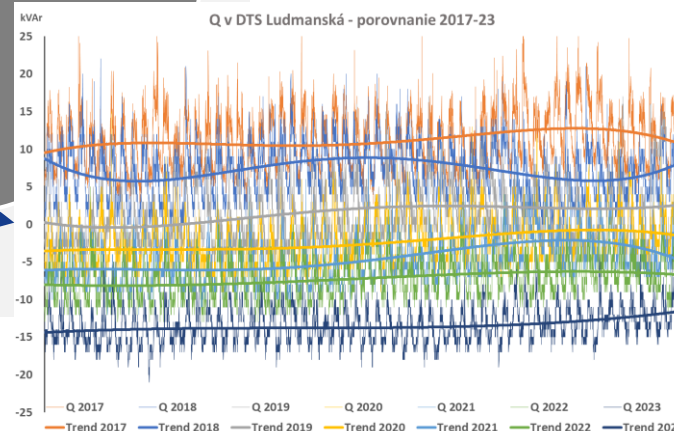
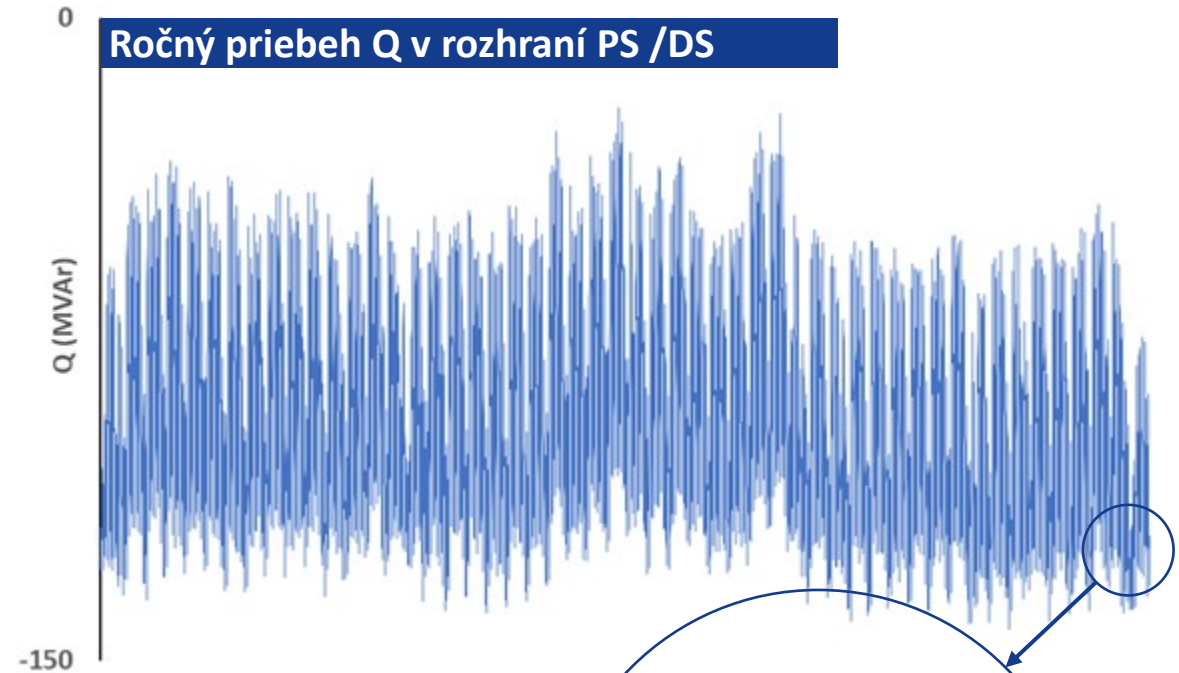
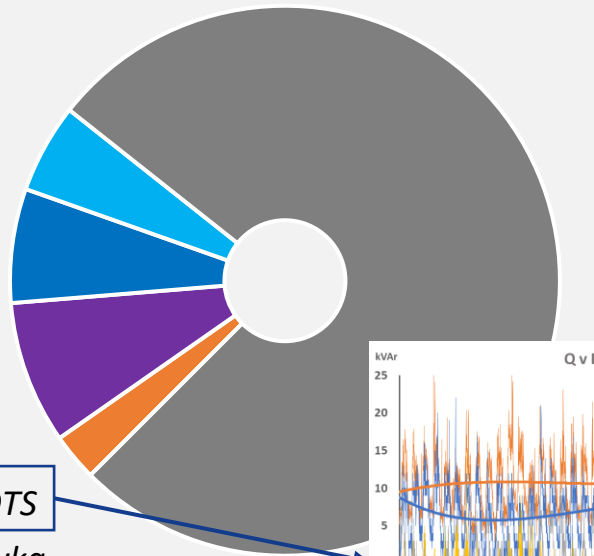


Typické priebehy tokov Q v DS:

- „Plochá“ ročná krivka toku Q v rozhraní PS/DS
- Denný diagram s max. pretoku Q medzi 2:00 – 3:00

Dodávka do PS, vplyv DS & užívateľov

- Užívatelia VVN
- VSD - vypnutie VVN
- VSD - kondenzátory DTS
- Opatrenia VSD - tlmivka
- Nevykompenzovaná časť



Realizované a pripravované opatrenia regulácie tokov Q

Prevádzkové opatrenia: Demontáž C / Vypínanie vybranej skupiny VVN vedení (iba v exponovanom čase)

Investičné opatrenia: Aktívny NN kompenzátor / BESS Batériové úložisko / VN tlmivka (NPpS / VVN tlmivka)

Prevádzkové opatrenia

Demontáž „C“



Investičné opatrenia

Aktívny kompenzátor



BESS (batériové úložisko)



VN tlmivka



... ďalšie:

NPpS

VVN tlmivka

Teoretické predpoklady, výpočtový model pre „pilot“ kompenzácie Q

Vplyv tlmivky na prevádzkovanú sústavu bol overovaný výpočtom v softvéri PSS®SINCAL v modeli zahrňujúcom:

- Časť prenosovej sústavy
- VVN sústavu VSD
- ES VVN/VN Košice Juh
- Transformátor VVN/VN

Výsledky výpočtu:

Na strednej odbočke 4 (4,7 MVar)

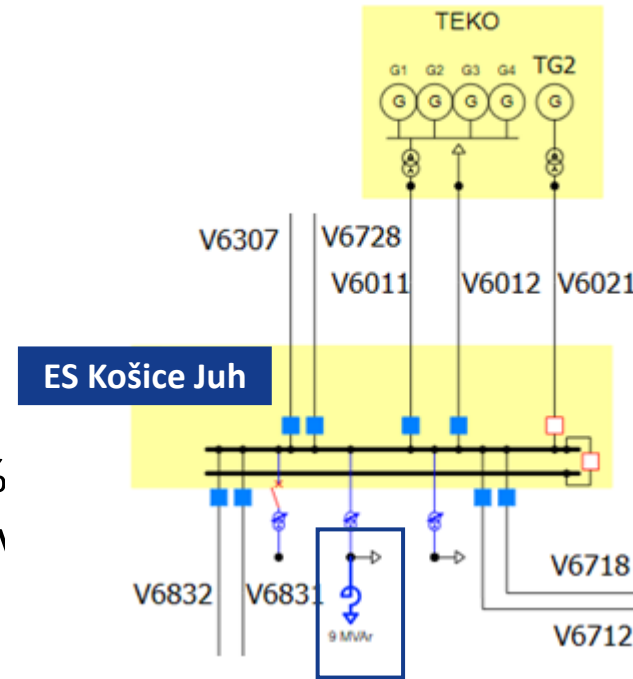
spôsobí vypnutie TL: $dU=0,35\text{kV} \approx 1,5\%$

Zmena z $U1 = 22,95 \text{ kV}$ na $U2 = 23,30 \text{ kV}$

Na krajnej odbočke 7 (9 MVar)

spôsobí vypnutie TL: $dU=0,69\text{kV} \approx 3\%$

Zmena z $U1 = 23,06 \text{ kV}$ na $U2 = 23,75 \text{ kV}$



$U_n = 22 \text{ kV}$, $S_n = 9 \text{ MVar}$,
Prepínač odbočiek (1 až 7),
Prevádzka = od 03/2023

Typové parametre tlmivky



Štítkové údaje

Odbočka	Výkon (MVar)	Prúd (A)	Reaktancia (Ω) *	Indukčnosť (mH) *
7	9	236,2	53,8	171
6	7,2	189,0	67,2	214
5	5,9	154,8	82,0	261
4	4,7	123,3	103,0	328
3	3,85	101,0	125,7	400
2	3,1	81,4	156,1	497
1	2,5	65,6	193,6	616

Vybrané parametre:

Max prípustné rozmery a hmotnosť (v zátvorke je uvedený dodaný rozmer):

- šírka: max. 4500 mm (4500 mm),
- dĺžka: max. 3500 mm (2650 mm),
- výška: max. 4000 mm (3400 mm),
- hmotnosť: max. 35 t (32,4 t).

Chladenie typ :

ONAN

Zapojenie :

YN, vinutie medené

Priechodky :

konektorové od Pfisterer typ MV-Connex Quadruple Contact 4xGr.3, 36kV/3150A.



Realizovaný zámer tlmivky

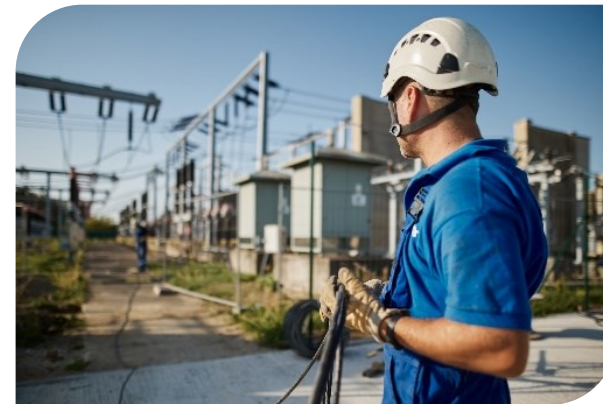
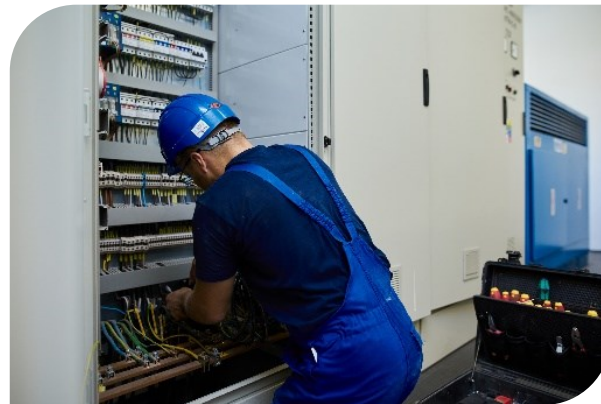
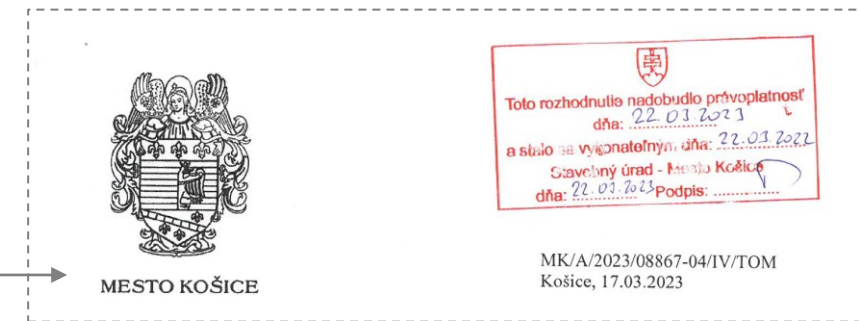


VSD technicky pripravila tlmivku na prevádzku už k 12/2022, administratívne procesy ale trvali až do konca 03/2023

30.05.2022 – Odovzdanie staveniska (stavebné úpravy)

30.11.2022 – Zápis o odovzdaní a prevzatí stavby (ukončenie realizácie)

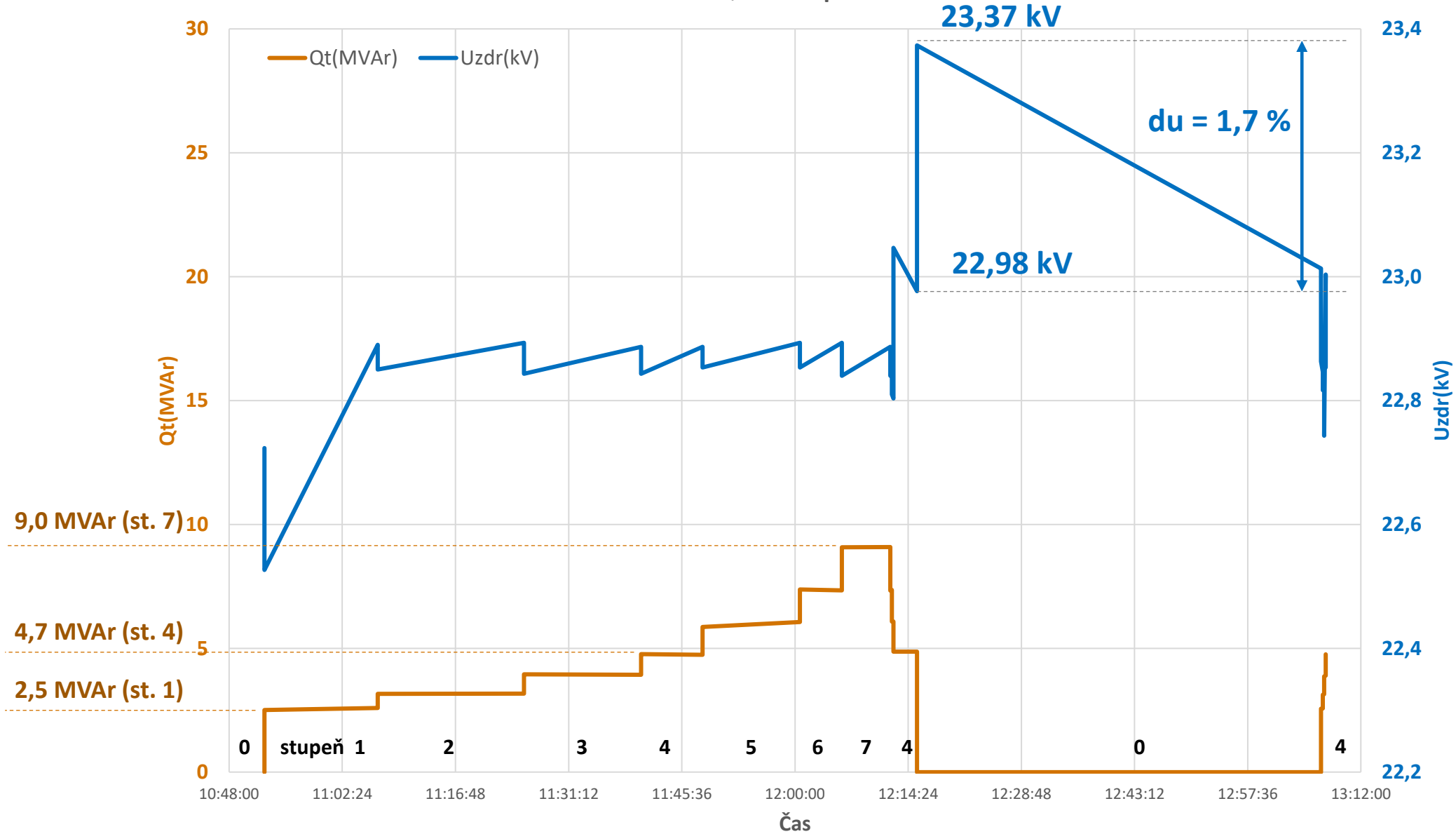
22.03.2023 – Právoplatnosť kolaudačného rozhodnutia



Funkčné skúšky



Priebeh Qt a Uzdr počas merania



Riadiaci systém tlmivky

- Režim 1: manuálny
- Režim 2: automat (GLOBAL)
- Režim 3: automat (LOCAL)
- voľba ľubovoľnej odbočky
- podľa nastaveného limitu Q pre rozhranie PS/DS
- podľa Q na prípojnici W13 rozvodne 22 kV

AJJ42 - Kompenzačná tlmivka Režim ovládania REF630: **Diaľkovo** B Príkaz

Regulátor TLQ

- Režim Diaľkovo
- Vybítá batéria
- Nekorektný stav odbočky
- Strata napätia-signalizačné
- Strata napätia-pohon regulácie
- Strata napätia-ovládanie regulácie
- Vyslaný povel-vypni istič regulácie
- Stav: TLQ GLOBAL
- Stav: TLQ LOCAL
- Stav: TLQ MANUAL
- Stav: VYP QM TLQ v chode
- Stav: ZAP QM TLQ v chode

Režim Automatu: AUTOMAT

TLQ MANUAL Blokovanie prepnutia režimu automatikou

Suma Q TR JUH: -0,04 MVar **Nudzove VYP QM TLQ**

Suma Q TR VSD: -76,23 MVar **Žiadaná hodnota Q: -90,00 MVar**

Režim ovládania REG-DA: **Diaľkovo**

Režim regulácie: **Ručne** Teplota TL: 42,43 °C **Viac**

Auto. **Ručne** Poloha TL: 4 **Menej**

Vypni istič regulácie Regulácia-chod

IL1: 123 A U12: 22,93 kV
 IL2: 123 A U23: 22,98 kV
 IL3: 123 A U31: 22,90 kV
 P: 0,031 MW f: 50,00 Hz
 Q: 4,863 MVar cosFi: 0,01

Priebeh Q 22kV tlmivky

