

10. 3. 2021

Parametry u výbojů pro měření s vertikální stabilizací #36015 – #36017 byly:

- U_{Bt} 800 V; T_{Bt} 1000
- U_{cd} 450 V; T_{cd} 2000
- ρ_H 16

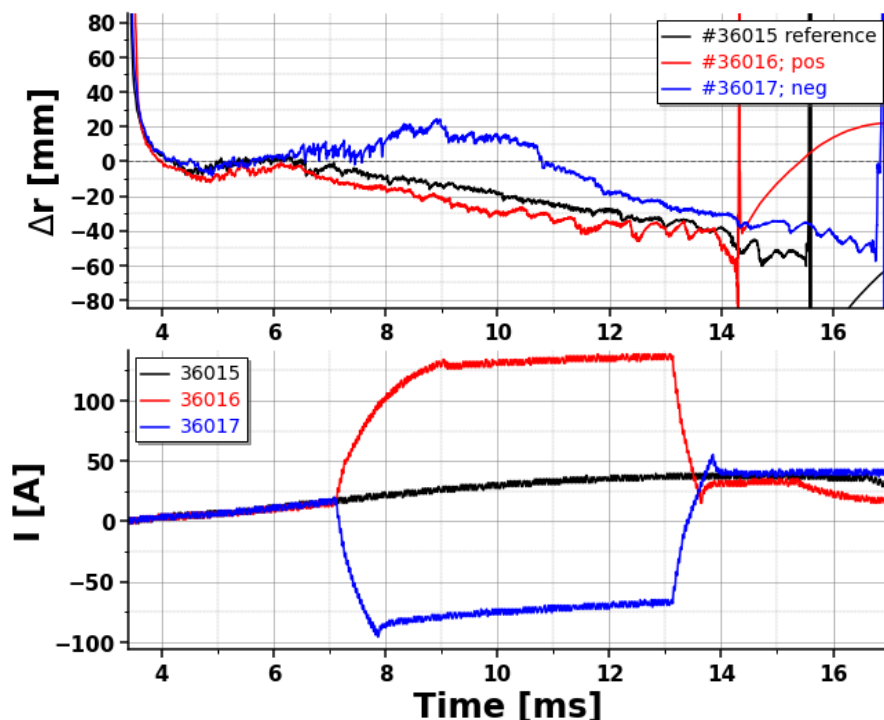
K zesílení signálu z frekvenčního generátoru bylo použito pět paralelně zapojených zesilovačů Kepco dohromady poskytující proud okolo 100 A. Proud byl pouštěn do vinutí pro stabilizaci plazmatu v horizontálním směru.

Na obr. 1 a 2 jsou porovnány vývoje poloh pro následující vybrané výboje:

- 36015...referenční výboj (z konce měření)
- 36016...stabilizace; požadavek: "5000,0;6000,**20**;8000,**20**;10000,0"
- 36017...stabilizace; požadavek: "5000,0;6000,-**20**;8000,-**20**;10000,0"

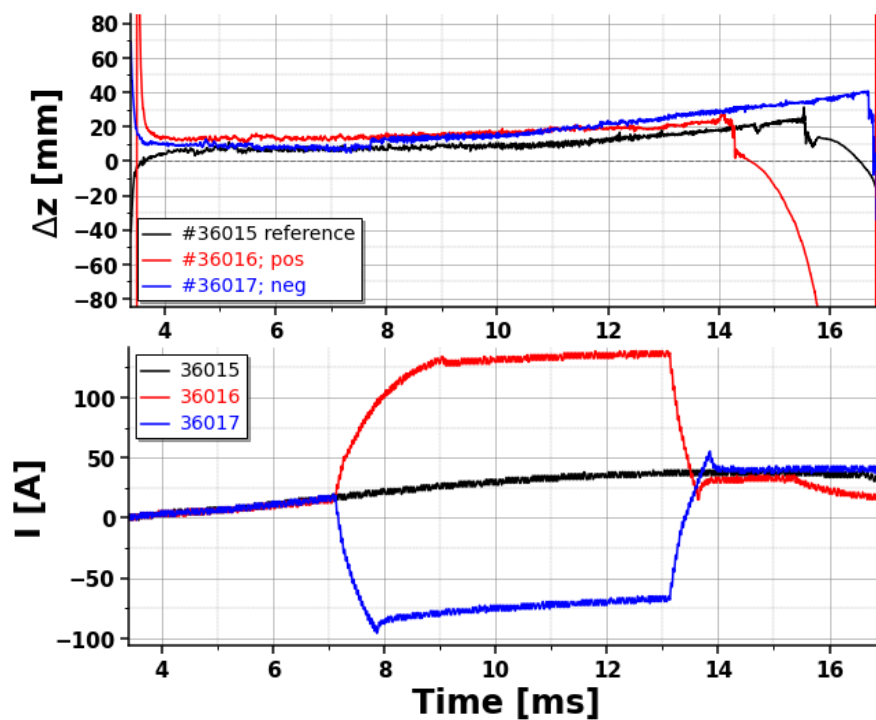
Z obrázků pro vývoj polohy je vidět, že se zapojením stabilizace došlo buď k prodloužení nebo zkrácení výboje a to v obou případech o přibližně 2.5 ms. Rozdíly ve vývoji polohy jsou při tomto zapojení patrné spíše v radiálním směru než ve vertikálním. Můžeme proto asi nadále předpokládat, že opravdu pouštíme proud do stabilizace plazmatu v horizontálním směru

Zároveň jde z průběhu proudu ve vinutí stabilizace vidět, že kromě proudu z Kepec se na cívkách zřejmě indukuje i další napětí (možná z primárního vinutí), což celkovou hodnotu proudu zvyšuje o zhruba 40 A.

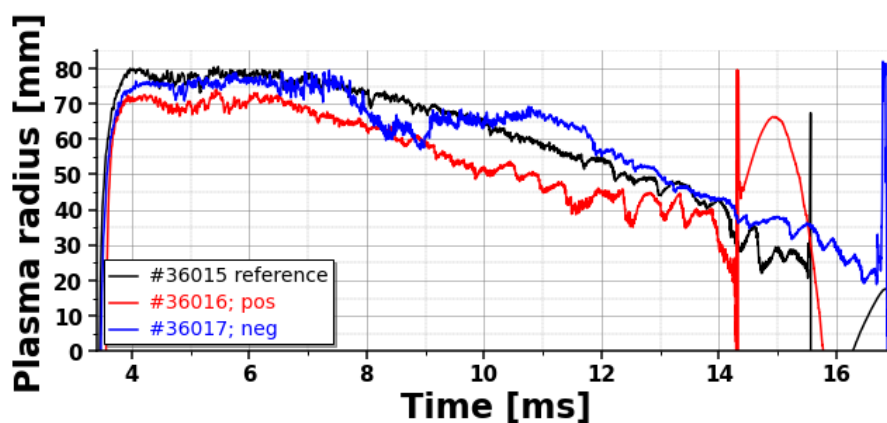


Obr. 1: Vývoj horizontální polohy a proudu v cívkách externí stabilizace pro vybrané výboje (pos a neg značí polaritu proudu ve vinutí stab.)

| Shot no. | t_{plasma} [ms] | I_{exStab} [A] (max) |
|----------|--------------------------|-------------------------------|
| 36015 | 12.071 | 0 |
| 36016 | 10.667 | 137.43 |
| 36017 | 13.277 | -92.65 |



Obr. 2: Vývoj vertikální polohy a proudu v cívkách externí stabilizace pro vybrané výboje



Během měření byly do sběru dat zapojeny i sedlová cívka, vnitřní kvadrupól a jedna mirnovova cívka umístěná z vnějšku komory orientovaná stejně jako cívka mc1. Díky tomu lze určit průměrné vertikální magnetické pole a spočítat horizontální polohu plazmatu i s toroidálními efekty.

Použitá soustava rovnic pro výpočet polohy [zdroj: DP Jindřicha Kocmana, rce 2.21]:

$$\Lambda = \ln \frac{a}{b} - \frac{R_0}{B_0 b} \left(\overline{B_z} + \frac{B_{lfs} - B_{hfs}}{2} \right) - 1$$

$$\Delta r = \frac{B_{lfs} - B_{hfs}}{B_{lfs} + B_{hfs}} b - \frac{b^2}{2R_0} \left[\ln \frac{a}{b} + \left(\frac{a^2}{b^2} + 1 \right) \left(\Lambda + \frac{1}{2} \right) + 1 \right]$$

$$\Delta z = \frac{B_{top} - B_{bot}}{B_{top} + B_{bot}} b$$

$$a = a_0 - \sqrt{\Delta r^2 + \Delta z^2}$$

Následující obrázky obsahují porovnání výpočtu horizontální polohy z přiblížení přímého vodiče a ze soustavy rovnic zahrnující i toroidální efekty, kdy byla použita hodnota průměrného B_z naměřená buď vnitřním kvadrupólem, nebo sedlovou cívkou. Jde o výboje 36015, 36057 a 35059, kdy nebyla zapojena stabilizace. (Výboje 36057 a 36060 jsou ze sonových měření z pátku).

