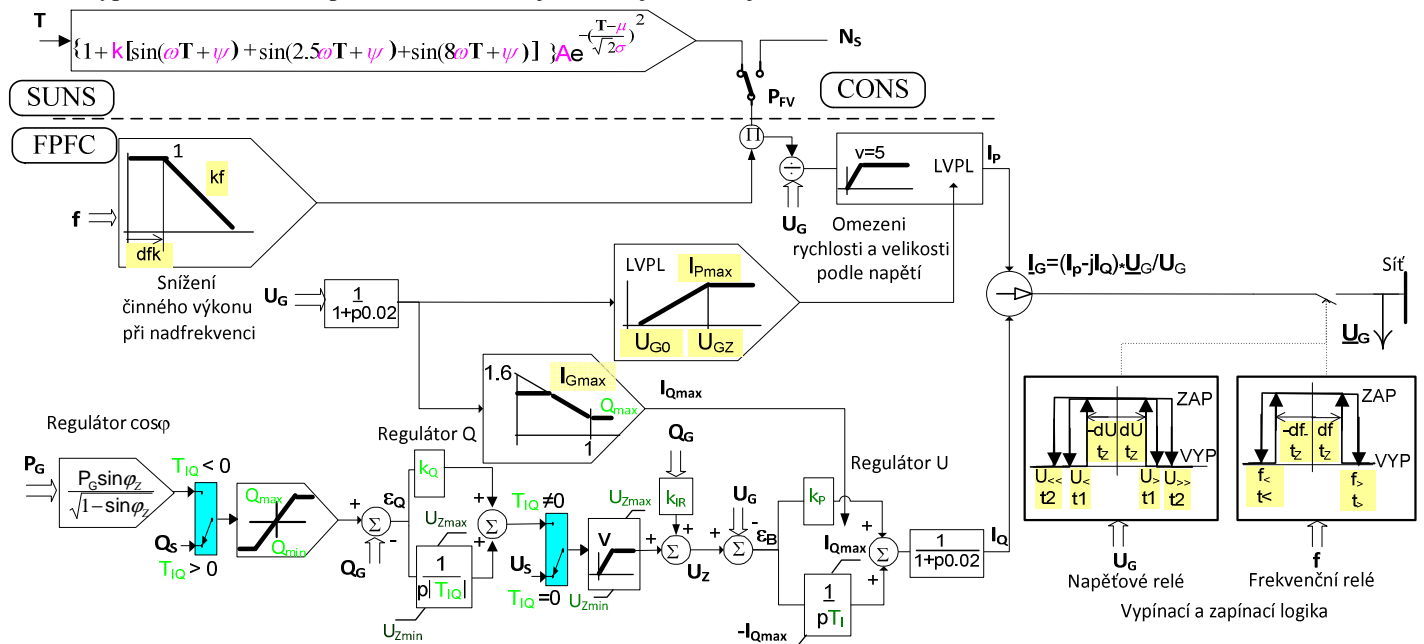


Ve verzi 2.3/16 byly zavedeny tyto inovace:

1. Vypínací a zapínací logika pro model FvE (PMGC) rozšířena o napěťové relé

FvE se vypíná frekvenční a napěťovou ochranou, jak ukazuje následující obrázek:



Zapínací logika zapne blok po návratu odchylky frekvence/napětí do pásma $df - df \pm dU$. Při znovuzapnutí zapínací logikou blok najíždí na dosažitelný výkon P_{FV} rychlostí Ramp. Parametry modelu FvE se zadávají v úsecích typových parametrů modelu generátoru, regulátoru buzení a přídatných automatik buzení:

U_n	$\cos \phi_n$	S_{ng}	f_s	f_c	df	T_s	T_c	Tf_z	df_+	dfk	Kf	Ramp	I_{Gmax}	I_{Pmax}	U_{G0}	U_{GZ}	U_c	$U_{c<}$	U_s	$U_{s>}$	T_1	T_2	dU	
kV	-	MVA	Hz	Hz	Hz	s	s	s	Hz	Hz	%/Hz	%/min	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	s	

2. Transformátory mohou mít příčnou regulaci

Volbou $T_{YPR} = 4$ a čtyřmi přídatnými parametry v úseku transformátorů tabulky větvi je možno zadat příčnou regulaci (komplexní převod).

Jmeno Uz. Uz. Uz. Sn1 Sn2 Sn3 uk12 uk13 uk23 Pk12 Pk13 Pk23 P0 i0 Un1 Un2 Un3 Krok+ Krok- Odb+ Odb- A0db Stav TypR Θ Δu' N' n'

Jmeno	Uz. 1.	Uz. 2.	Uz. 3.	Sn1	Sn2	Sn3	uk12	uk13	uk23	Pk12	Pk13	Pk23	P0	i0	Un1	Un2	Un3	Krok+	Krok-	Odb+	Odb-	A0db	Stav	TypR	Θ	Δu'	N'	n'	
'3VT'	1	2	3	250	250	100	11.6	12.7	7.3	0.505	0.155	0.174	0.117	0.5	121	400	10.5	1.19	1.31	10	-10	-4	1	3					
'PRREG'	'N1'	'N11'		50	50	0.0	10	.0	.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0	69	161	0.0	1.5	1.5	5	-5	0	1	4	60	5	5	0	

V záznamu trať musí být uzly se v takovém případě zadávají jmény.

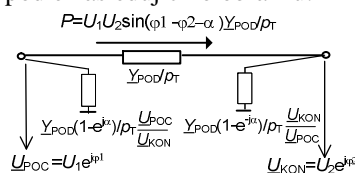
Tak se dají modelovat trať s příčným převodem nebo s posunem fáze (PST) a příslušná větev modelu bude mít komplexní převod $p_T = p_T e^{j\alpha}$. Pokud je změna komplexního převodu p_T dána poměrnou změnou napětí na odbočku Δu a počtem odboček n (obecně může mít trať jak podélné, tak i příčné přepínání odboček značené $'$), platí pro převod p_T a regulační úhel α vztahy 1 (pro asymetrickou regulaci s úhlem Θ) a 2 pro symetrickou regulaci, kdy se poměrná absolutní hodnota p_T nemění (viz [1])

$$p_T = \sqrt{(1 + n\Delta u)^2 + 2(1 + n\Delta u)n'\Delta u' \cos \Theta + (n'\Delta u')^2} \tag{1}$$

$$\alpha = \arctan\left(\frac{n'\Delta u' \sin \Theta}{1 + n\Delta u + n'\Delta u' \cos \Theta}\right)$$

$$p_T = 1 \quad \alpha = 2 \arctan \frac{n\Delta u}{2} \tag{2}$$

Pro komplexní převod se narušuje symetrie síťové admittance matice. Pro zachování symetrie se do počátečního a koncového uzlu větve s komplexním převodem přidávají bočníky podle následujícího obrázku:



Trafo s příčnou regulací může mít zadáno automatické přepínání odboček. Jedná se o přepínání podélné (klasický HRT) nebo příčné. Pro příčnou regulaci se stává regulovanou veličinou přenášžený výkon P. V tom případě mají parametry v úseku regulačních traf v tabulce větvi v předchozí tabulce jiný význam pro podélnou a příčnou regulaci (za lomítkem).

Cis	Cis	Regul	Ptmin	Ptmax	Krok	U/Pzad	necU/P	StavT	CKT	U1min	U2max	I2max
Pocuzlu	Konuzlu	uzel	(-/°)	(-/°)	(-/°)	(%/MW)	(%/MW)	(0/1)	(-)	(kV)	(kV)	(kA)

Rozpoznání regulace P se provede pomocí kritéria $P_{tmax} - P_{tmin} > 2$.

3. Nový model automatika opětného zapnutí (AOZ)

Model AOZ je aktivován popudem speciální 6. zóny distanční ochrany (je definována v objektu **vývod** při volbě IOZ=-1). AOZ provede vypnutí nebo zapnutí **vypínače** při splnění jedné z těchto podmínek:

$$\Delta t > T1 \quad \text{pro vypnutí}$$

$$\Delta t > T1 + T2 \quad \text{pro zapnutí a volbách „OZ provoz 1p“ or „OZ provoz 1p+3p“ pro 1fázové poruchy}$$

$$\Delta t > T1 + T2' \quad \text{pro zapnutí a volbách „OZ provoz 3p“ or „OZ provoz 1p+3p“ pro vícefázové poruchy}$$

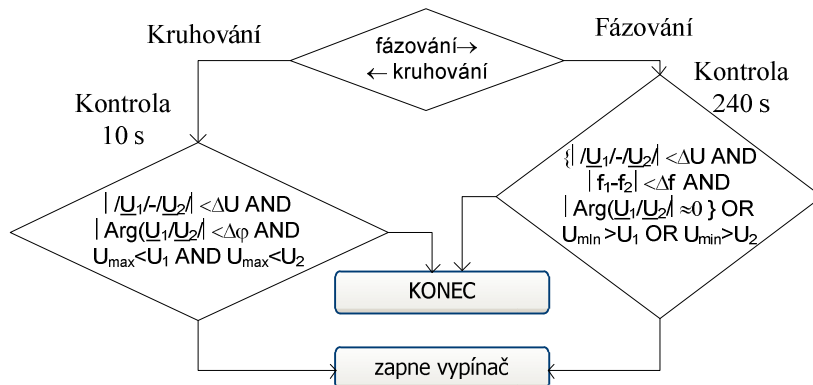
kde Δt je čas uplynulý od povelu DO nebo NO na vypnutí.

Pokud je AOZ ve stavu VYP ($Stav_{ROZ}=0$) provede se jen třífázové vypnutí bez zpoždění. Při jednofázové poruše a volbách „provoz 1p“ ($Stav_{ROZ}=1$) nebo „provoz 1p+3p“ ($Stav_{ROZ}=4$) se vypíná a zapíná jen postižená fáze, pro „provoz 3p“ ($Stav_{ROZ}=3$) je vypnutí i zapnutí trojfázové. Jestliže dojde během doby $T3$ od zapnutí **vypínače** k dalšímu požadavku DO na vypnutí, pak AOZ bez zpoždění vypne **vypínače**. Následující řádek ukazuje vstupní data pro model AOZ v souboru AUTOMAT.DAT:

Stav _{ROZ}	JmenoOZ	JmVyp	T1 [s]	T2 [s]	T2' [s]	T3 [s]	Tvyp [s]
---------------------	---------	-------	--------	--------	---------	--------	----------

4. Nový model automatika pro synchronizované spínání (FA)

Automatika měří amplitudu, fázi a frekvenci napětí U_1 a U_2 po obou stranách **vypínače** a dá povel na jeho zapnutí podle algoritmu z následujícího obrázku:



Následující řádek ukazuje vstupní data modelu v sekci FA v souboru AUTOMAT.DAT:

StavFA	JmenoFA	JmVyp	N _S	U _{min} [kV]	U _{max} [kV]	dU [kV]	dfi [°]	df [Hz]	dU _I [kV]	dfi _I [°]
--------	---------	-------	----------------	-----------------------	-----------------------	---------	---------	---------	----------------------	----------------------

Za dvojice dU_I a dfi_I se dosazuje dvojice hodnot pro N_S kruhovavacích sad ($dfi = d\alpha$)

5. Nový model rozdílové ochrany (RO)

Model rozdílové ochrany má na vstupu až 20 měřených proudů (fázorů). Ochrana dává povel na vypnutí N **vypínačů** (maximálně 20), překročí-li fázorový součet všech proudů stabilizovaný rozdílový proud ΔI :

$$\left| \sum \underline{I} \right| > \Delta I \quad \Delta I = \max \{ K_{st} \sum | \underline{I} |, dI \}$$

Následující řádek ukazuje vstupní data modelu v sekci rozdílových ochran:

StavRO	JmenoRO	JmenoV1	..	JmenoVN	JmVyp1	..	JmVypN	dI [A]	Tvyp [s]	Kst
--------	---------	---------	----	---------	--------	----	--------	--------	----------	-----

[1] K. Máslo, A. Kasembe: Matematické metody využitelné pro dispečerské řízení -vliv transformátorů s regulací fáze, sborník V. mez vědeckého symposia Elektroenergetika, St. Lesná, září 2009