

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ АДАПТИВНОГО РЕЛЕЙНОГО ЗАХИСТУ РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ З ВІДНОВЛЮВАЛЬНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ

О. С. Яндульський¹, О. В. Цивон²

Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»

Зміст

▶ Модель схеми фрагменту РЕМ 110/35/10 при паралельній роботі 2-х РV-модулів у середовищі Matlab/Simulink.....	3
▶ Елементи блоку РV Array.....	4
▶ Схема блоку МСЗ.....	5
▶ Стандарт ІЕЕЕ С37.112.....	6
▶ Струм КЗ та час спрацювання МСЗ при КЗ на шинах підстанції.....	7
▶ Адаптивні уставки реле враховуючи підключення двох РV-модулів.....	8
▶ Підсумки.....	9

Елементи блоку PV Array

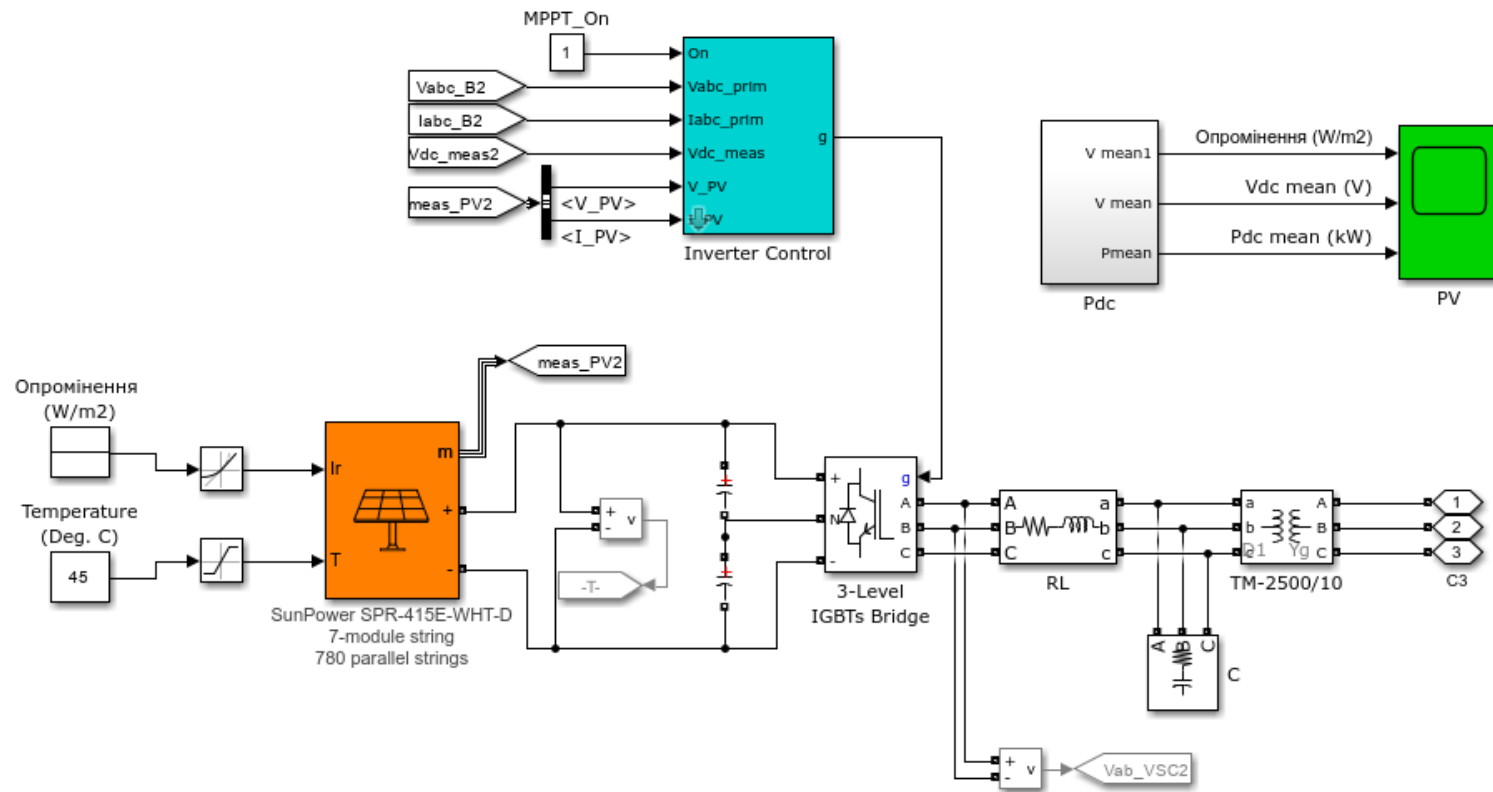
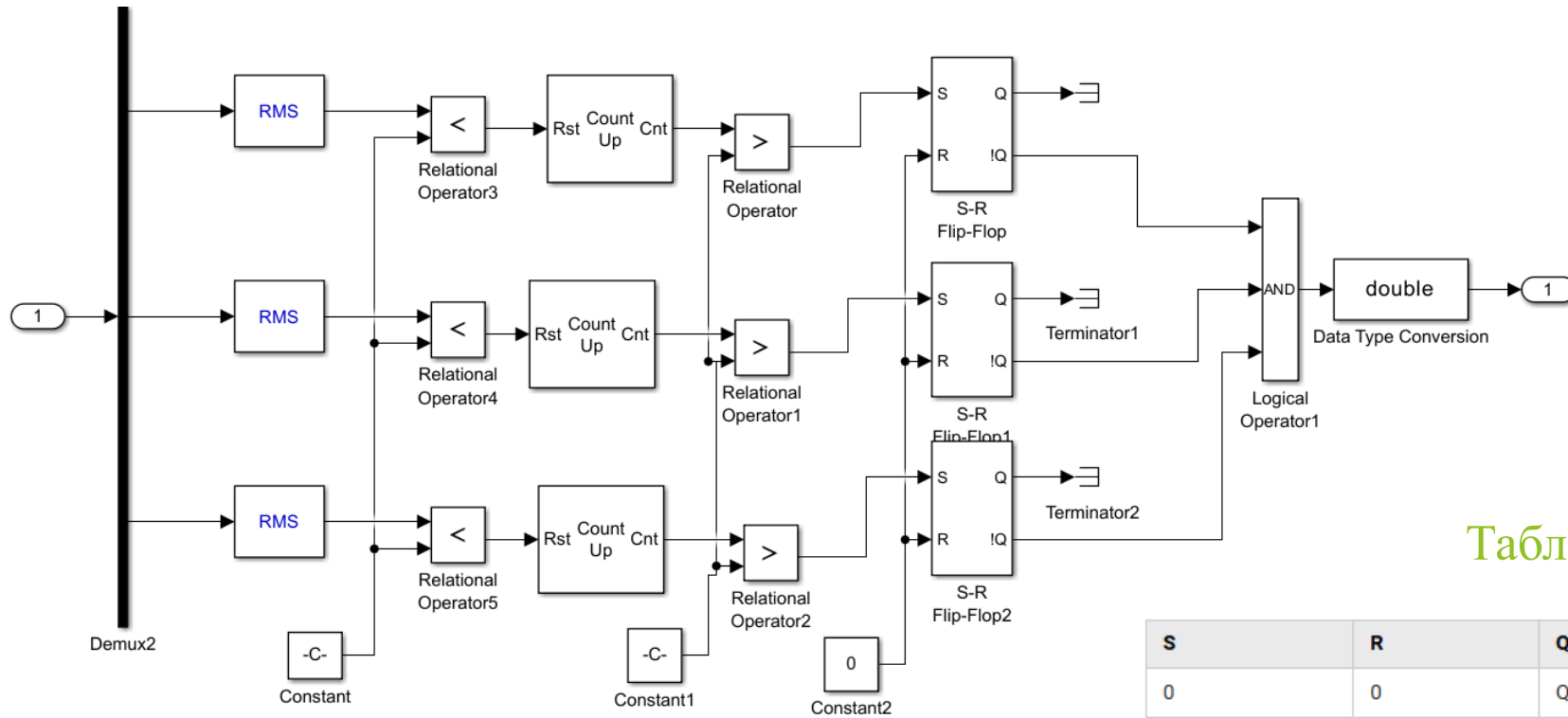


Схема блоку МСЗ



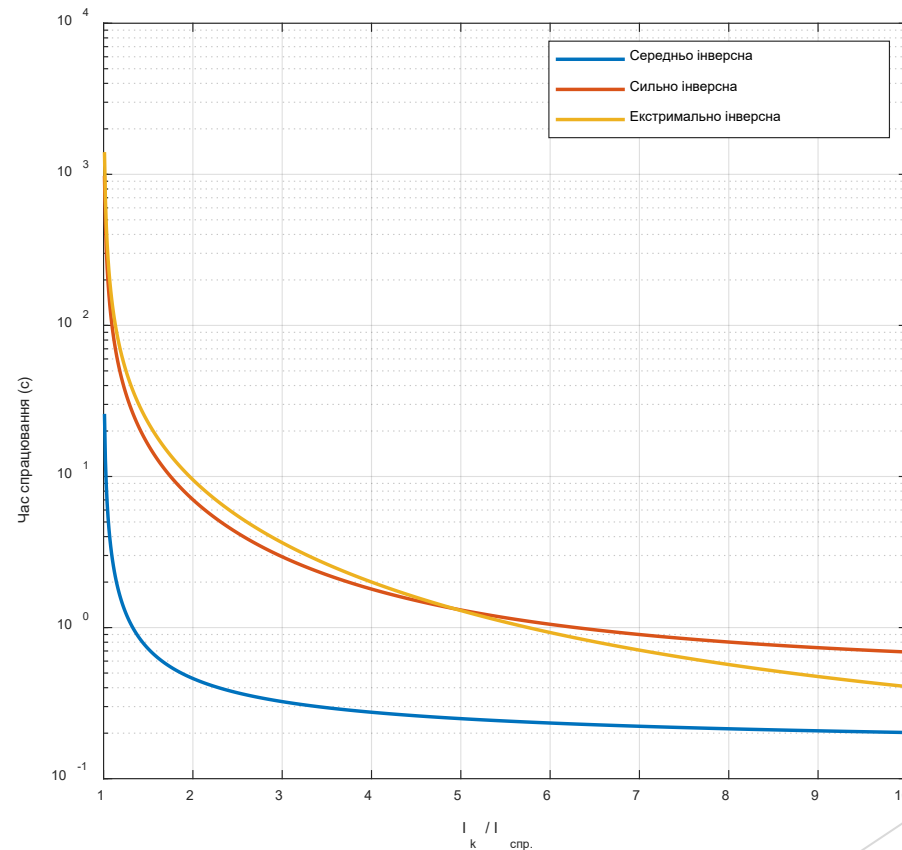
Таблиця істинності

S	R	Q _n	!Q _n
0	0	Q _{n-1}	!Q _{n-1}
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0

Згідно до стандарту IEEE C37.112, для забезпечення необхідної крутизни характеристики прийнято наступні параметри: $A = 28.2$, $B = 0.1217$ та $P = 2.0$. (Екстримально інверсна).

$$(1) \quad 4 \leq \frac{I_{K3}}{K_{TC} \times TAP} \leq 6$$

$$(2) \quad t = LEVEL \times \left[\frac{A}{\left(\frac{I_{K3}}{K_{TC} \times TAP} \right)^P - 1} + B \right]$$



Струм КЗ та час спрацювання МСЗ при КЗ на шинах підстанції (табл.1).

Реле	TAP/ LEVEL налашту- вання	Підстанції на шинах яких виникло коротке замикання							
		Підстанція - 1		Підстанція - 2		Підстанція - 3		Підстанція - 4	
		Струм КЗ,А	Час спрацю- вання, с	Струм КЗ,А	Час вимкнення, с	Струм КЗ,А	Час спрацю- вання, с	Струм КЗ,А	Час спрацю- вання, с
МСЗ-1	4.8/0.105	4977.1	0.04073	1931.2	0.210126	1183.8	0.58797	865.628	1.33411
МСЗ-2	2.9/0.131		-		0.101112		0.24804		0.48420
МСЗ-3	2.1/0.138		-		-		0.1387		0.25650
МСЗ-4	2.1/0.080		-		-		-		0.14644

Адаптивні уставки реле враховуючи підключення двох PV-модулів (табл.2).

РЕЛЕ	Струм короткого замикання (А)	початкові налаштування	Час спрацювання (с)	перераховані налаштування	Час спрацювання (с)
		TAP/LEVEL		TAP/LEVEL	
МСЗ-1	822	4.8/0.105	1.5713	4.8/0.106	1.6006
МСЗ-2	905	2.9/0.131	0.4474	3.1/0.125	0.4896
МСЗ-3	905	2.1/0.138	0.2392	2.2/0.134	0.2564
МСЗ-4	997	2.1/0.080	0.1127	2.4/0.081	0.1505

Підсумки:

- ▶ 1. Виконано розрахунок уставок TAP/LEVEL для заданого фрагменту РЕМ 110/35/10 кВ.
- ▶ 2. Встановлено, що фіксовані значення уставок TAP/LEVEL не дозволяють забезпечити заданий ступінь селективності Δt в умовах змінної генерації.
- ▶ 3. Проведено адаптивне налаштування параметрів TAP/LEVEL. У результаті перерахунку уставок TAP/LEVEL забезпечується заданий ступінь селективності.
- ▶ 4. Впровадження адаптивного підходу розрахунку уставок реле, забезпечує селективність МСЗ із залежною характеристикою спрацювання.

Дякую за увагу!