

РЕГУЛЯТОР КОМПЕНСАЦІЇ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ

ТЕХНІЧНИЙ ПОСІБНИК КОРИСТУВАЧА

PFC 6 RS

PFC 8 RS



Важливо! Перед використанням уважно прочитайте технічний посібник користувача. Невиконання рекомендацій заводу виробника може призвести до виходу з ладу обладнання.

version 3.5

Зміст

1 – УПРАВЛІННЯ І СВІТОДІЮДНА ІНДИКАЦІЯ	3
2 – ОПИС ПРИСТРОЮ	4
3 – ІНСТРУКЦІЯ З МОНТАЖУ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ	4
4 – ПРИНЦИП РАБОТИ	5
5 – ПІДКЛЮЧЕННЯ ПРИСТРОЮ	5
6 – НАЛАШТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ КОНТРОЛЕРА	6
6.1 – ВСТАНОВЛЕННЯ БАЖАНОГО $\cos\varphi$ (CoS)	9
6.2 – ВСТАНОВЛЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ТРАНСФОРМАЦІЇ ТРАНСФОРМАТОРУ СТРУМУ (Itr)	9
6.3 – АВТОМАТИЧНЕ РОЗПІЗНАВАННЯ КОНДЕНСАТОРНИХ СТУПЕНІВ (Aut)	9
6.4 – ЗАТРИМКА РЕГУЛЮВАННЯ ПРИ ПЕРЕКОМПЕНСАЦІЇ (SHt)	9
6.5 – РУЧНЕ НАЛАШТУВАННЯ ПІДКЛЮЧЕНИХ КОНДЕНСАТОРНИХ СТУПЕНІВ (StP)	9
6.6 – ЧАС РОЗРЯДУ КОНДЕНСАТОРА (dlt)	10
6.7 – ЗАТРИМКА ЧАСУ ПРИ ВІДКЛЮЧЕННІ КОНДЕНСАТОРНИХ СТУПЕНІВ (dIP)	10
6.8 – ФІКСОВАНІ КОНДЕНСАТОРНІ СТУПЕНІ (FSt)	10
6.9 – СХЕМА ПІДКЛЮЧЕННЯ (Con)	10
6.10 – РЕГУЛЮВАННЯ ЗА СЕРЕДНІМ АБО МИТТЄВИМ КОЕФІЦІЄНТОМ ПОТУЖНОСТІ ($_CS$)	11
6.11 – ЧАС РОЗРАХУНКУ СЕРЕДНЬОГО $\cos \varphi$ (tAC)	12
6.12 – ЗАПИС КІЛЬКОСТІ КОМУТАЦІЙ І МАКСИМАЛЬНИХ ЗНАЧЕНЬ ПАРАМЕТРІВ (CSt)	12
6.13 – НАЛАШТУВАННЯ ДЕКОМПЕНСУЮЧИХ СТУПЕНІВ (EIC)	12
6.14 – СИГНАЛІЗАЦІЯ	12
6.15 – НАЛАШТУВАННЯ ПОРТУ ЗВ'ЯЗКУ RS485	13
6.16 – ПАРОЛЬ ДЛЯ ВХОДУ У СЕРВІСНЕ МЕНЮ (Cod)	13
6.17 – ВСТАНОВЛЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗА ЗАМОВЧУВАННЯМ (rES)	13
7 – ВІДОБРАЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ	13
7.1 - $\cos\varphi$	14
7.2 – ФАЗНИЙ СТРУМ	15
7.3 – НАПРУГА	15
7.4 – ПОТУЖНОСТІ	15
7.5 – ЗАТРИМКИ ЧАСУ ПРИ ПЕРЕКОМПЕНСАЦІЇ	15
7.6 – КІЛЬКІСТЬ КОМУТАЦІЙ І ЧАС РОБОТИ СТУПЕНІВ	15
8 – РУЧНИЙ РЕЖИМ РОБОТИ	15
9 – АВАРІЙНА СИГНАЛІЗАЦІЯ	15
9 – ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ	16

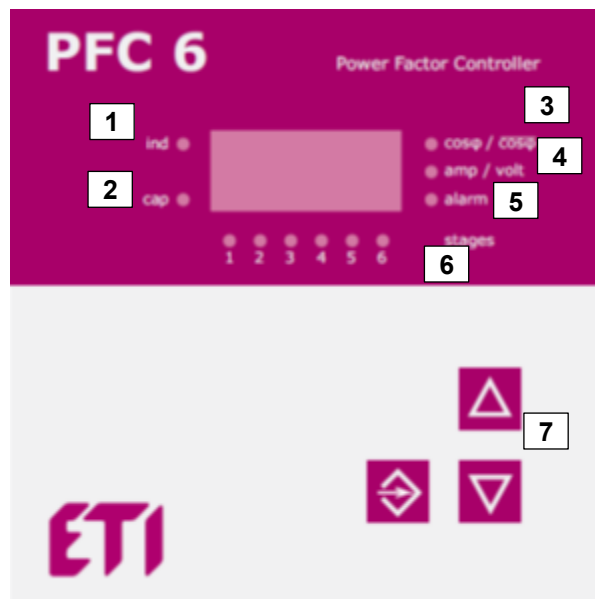


Рис.1 Опис панелі управління

1. **LED ind** – індикація індуктивного $\cos\phi$;
2. **LED cap** – індикація ємнісного $\cos\phi$;
3. **LED $\cos\phi$** – індикація фактичного (поточного) або середнього $\cos\phi$;
4. **LED amp/volt** – індикація вимірюваного струму або напруги;
5. **LED alarm** – аварійна сигналізація;
6. **LED STAGES** – відображення поточного стану відповідних ступенів;
7. Кнопки управління.

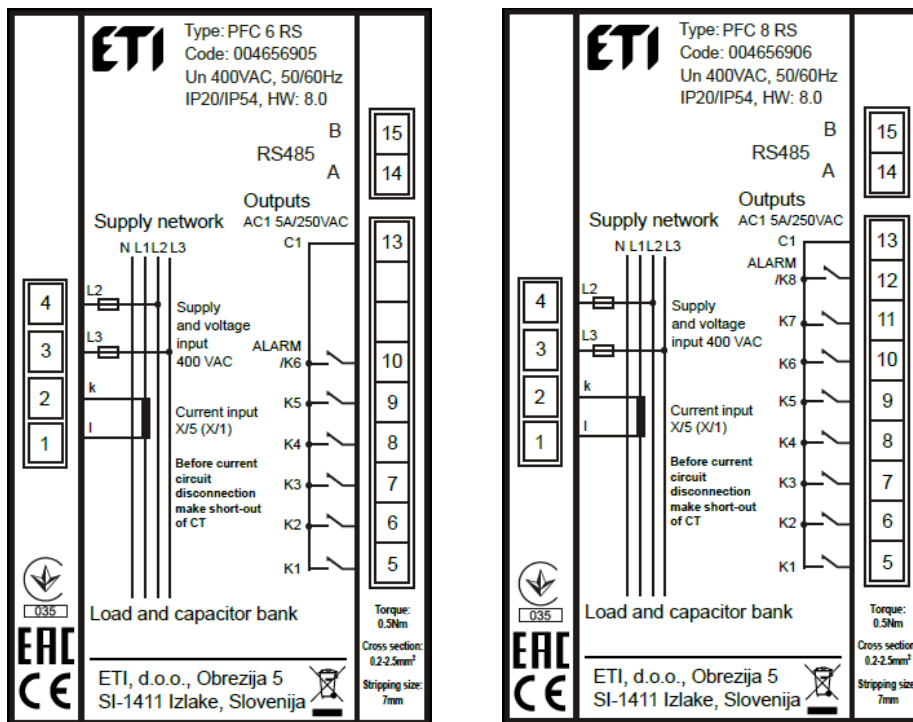


Рис.2 Підключення клем до пристрою PFC 6 RS та PFC 8 RS

(*) – Напруга живлення та вимірювання 400 В AC

(**) – Струмівий вхід. Слідкуйте за тим, щоб вторинна обмотка трансформатора струму не залишалася розімкнутою при підключенні первинної обмотці.

2 - ОПИС ПРИСТРОЮ

Регулятори реактивної потужності PFC 6 RS та PFC 8 RS призначені для регулювання коефіцієнта потужності в мережах низької та середньої напруги 50/60 Гц. PFC 6 та PFC 8 дозволяють керувати установками компенсації реактивної потужності з 6-ма (PFC 6) або 8-ма (PFC 8) контакторними виходами відповідно. Регулятори реактивної потужності PFC 6 RS та PFC 8 RS не мають незалежних аварійних сигнальних виходів, але остання ступінь даних регуляторів може бути використана як аварійний вихід. В цьому випадку вона застосовується лише як аварійний сигнальний вихід і не використовується для комутації контакторних ступенів.

На дисплеї регулятора відображаються такі вимірювальні параметри:

Табл. 1 Вимірювальні параметри

Параметр	Поточне значення	Максимальне значення
Поточний або середній $\cos\phi$, а також тип навантаження (індуктивне, ємнісне)	•	
Напруга	•	•
Струм у вимірюваній фазі	•	•
Повна потужність (трифазна)	•	•
Активна потужність (трифазна)	•	•
Реактивна потужність (трифазна)	•	•
Необхідна реактивна потужність для досягнення заданого $\cos\phi$	•	•
Непарні гармонійні спотворення струму (1...19) у %	•	•
Загальні гармонійні спотворення струму THDI	•	•
Непарні гармонійні спотворення напруги (1 ... 19) у %	•	•
Загальні гармонійні спотворення напруги THDU	•	•
Кількість комутацій кожної ступені	•	
Загальний час роботи кожної ступені	•	
Температура	•	

Контролери реактивної потужності PFC 6 RS та PFC 8 RS відповідно до напруги живлення та вимірювання доступні в наступних модифікаціях:

Табл. 2 Типи контролерів відповідно до напруги живлення та вимірювання

Тип	Кількість виходів	Напруга живлення та вимірювання	Щитовий монтаж
PFC 6 RS	6	400 В AC	•
PFC 8 RS	8	400 В AC	•

3 – ІНСТРУКЦІЯ З МОНТАЖУ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ

За замовчуванням у пристрої встановлені стандартні налаштування (див. Табл. 3). Живлення контролера необхідно здійснювати від регульованої мережі, так як дана напруга також використовується для вимірювання. Значення напруги зазначено на заводській етикетці. Вимірювальний трансформатор струму може бути підключений до будь-якої фази. За замовчуванням напруга живлення та вимірювання здійснюється з фаз L2-L3, встановлення трансформатора струму здійснюється в фазу L1. Схеми підключення показані на Рис.4 та Рис.5.

Запуск в експлуатацію:

1. Підключіть регулятор відповідно до схеми Рис. 5.
2. Подайте напругу живлення. На дисплеї з'явиться поточне значення коефіцієнта потужності, якщо значення струму менше 5 мА, на дисплеї з'явиться символ «---».
3. Натисніть та утримуйте кнопку **SET** протягом 5 сек. Після цього регулятор перейде в меню налаштувань, а на дисплеї з'явиться параметр **CoS**.
4. Після повторного натискання кнопки **SET** на дисплеї з'явиться встановлене (бажане) значення $\cos\phi$. За допомогою кнопок **▲** (+), **▼** (-) встановіть потрібне значення $\cos\phi$.
5. Натисканням кнопки **SET** підтверджуємо встановлене значення **CoS**.
6. Натисніть кнопку **▲**, після цього відобразиться наступний параметр **ltr**. У цьому параметрі задається значення коефіцієнта трансформації трансформатора струму.

7. Натисніть кнопку **SET** для відображення встановленого значення коефіцієнта (за замовчуванням це значення дорівнює 1).
 8. Використовуючи кнопки **▲**, **▼** встановіть значення коефіцієнта трансформації трансформатора струму.
 9. Щоб підтвердити цей параметр, натисніть кнопку **SET**. На дисплеї знову з'явиться **ltr**.
 10. Далі за допомогою кнопок **▲**, **▼** перейдіть до параметра **Aut** та кнопкою **SET** підтвердьте вибір. Кнопкою **▲** виберіть значення **on** та кнопкою **SET** підтвердьте вибір. Пристрій автоматично встановить кут зсув фаз між струмом і напругою, а також розпізнає підключені компенсаційні ступені. Усі параметри зберігаються у пам'яті пристрою. Після закінчення розпізнавання, значення **Aut** автоматично зміниться на **OFF**.
 11. Перевірте правильність розпізнавання потужності усіх ступенів. Щоб перейти до режиму встановлення параметрів, натисніть кнопку **SET** і утримуйте протягом 5 секунд. Натисканням кнопки **▲** перейдіть до параметра **StP**. Знову натисніть **SET**, засвітиться **LED1** що відповідає першій ступені. Після повторного натискання кнопки **SET** на дисплеї відобразиться потужність першої ступені. Якщо значення неправильне – його потрібно змінити. Використовуйте кнопки **▲**, **▼** для коригування значення. У випадку ємнісної ступені засвітиться світлодіодний індикатор **LED cap**, що розміщений з лівого боку дисплея. Якщо встановлено правильне значення, знову натисніть кнопку **SET** і на дисплеї з'явиться параметр **StP**. Натисканням кнопки **▲** перейдіть до наступної ступені, після чого засвітиться **LED2**, що відповідає другій ступені. Процес налаштування другої ступені аналогічний налаштуванню першої ступені. В такій послідовності налаштуйте всі ступені. Після закінчення налаштування натисніть кнопку **SET**, поки на дисплеї не відобразиться значення коефіцієнта потужності.
 12. Якщо всі параметри виставлені правильно, на дисплеї з'явиться поточне значення коефіцієнта потужності. Регулятор PFC 6 RS або PFC 8 RS готовий до роботи.
- Всі інші параметри можуть бути залишені за замовчуванням, як були встановлені заводом-виробником. Якщо ці параметри необхідно змінити, детальний опис подано в розділі 6.

4 – ПРИНЦИП РОБОТИ

Пристрій перетворює в цифровий вигляд вимірювану лінійну напругу, а також струм у вимірюваній фазі. Потім, шляхом обробки цих значень, пристрій обчислює коефіцієнт потужності, ефективні значення напруги та струму, а також їх гармонійні спотворення. Розрахунок необхідної потужності для компенсації здійснюється шляхом порівняння необхідного значення коефіцієнта реактивної потужності та його поточного значення. На підставі цих значень регулятор буде вмикати або вимикати відповідні конденсаторні ступені.

У межах кожного рівня потужності для рівномірного використання ресурсу конденсаторних банок регулятор використовує метод кільцевого перемикавання, при якому, для забезпечення необхідного рівня потужності, підключається ступінь, яка була найдовше відключена. Це робиться для забезпечення оптимального рівня компенсації за один цикл регулювання з мінімальною кількістю підключених ступенів.

Регулятор здійснює аналіз гармонік струму та напруги до 19-ої гармоніки та розраховує коефіцієнт THD напруги та струму.

5 – ПІДКЛЮЧЕННЯ ПРИСТРОЮ

Регулятори PFC 6 RS та PFC 8 RS призначені для монтажу на дверцятах шафи з монтажним отвором 91×91 мм. Підключення провідників здійснюється до клемних колодок, що розміщені зі зворотного боку регулятора. Клеми вимірювання та живлення підключаються до регульованої мережі та повинні бути захищені запобіжниками gG 6A (рекомендовано).

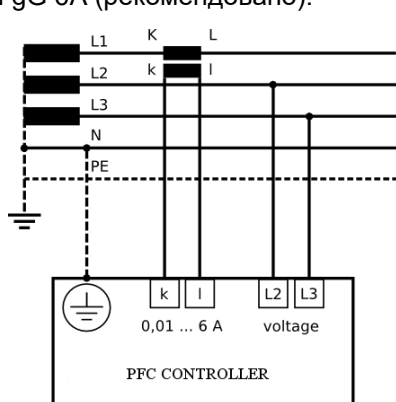


Рис. 3 Підключення вимірювальних кіл

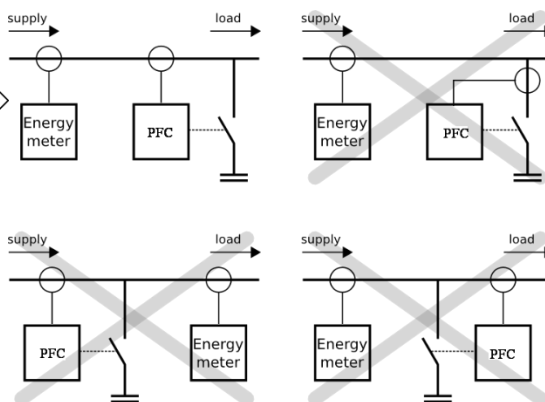


Рис. 4 Підключення регулятора до системи

Трансформатор струму в електричному колі повинен розташовуватися так, щоб через нього проходив струм навантаження та конденсаторний струм. Приклади підключення показані на Рис. 4. Розширена схема підключення зображена на Рис. 5. При компонуванні установки компенсації реактивної потужності існує

правило, що ступені однакової потужності повинні бути підключені поспіль.

1-а ступінь	2-а ступінь	3-я ступінь	4-а ступінь	5-а ступінь	6-а ступінь
6,25 кВАр	6,25 кВАр	12,5 кВАр	-	25 кВАр	25 кВАр

Тим не менш, вибір діапазону потужності не такий важливий. Між даними рівнями потужності можуть бути навіть проміжки. Наприклад, ступені 1 та 2 можуть бути підключеними, 3 ступінь - відключена, 4 та 5 ступені – підключені і так далі.

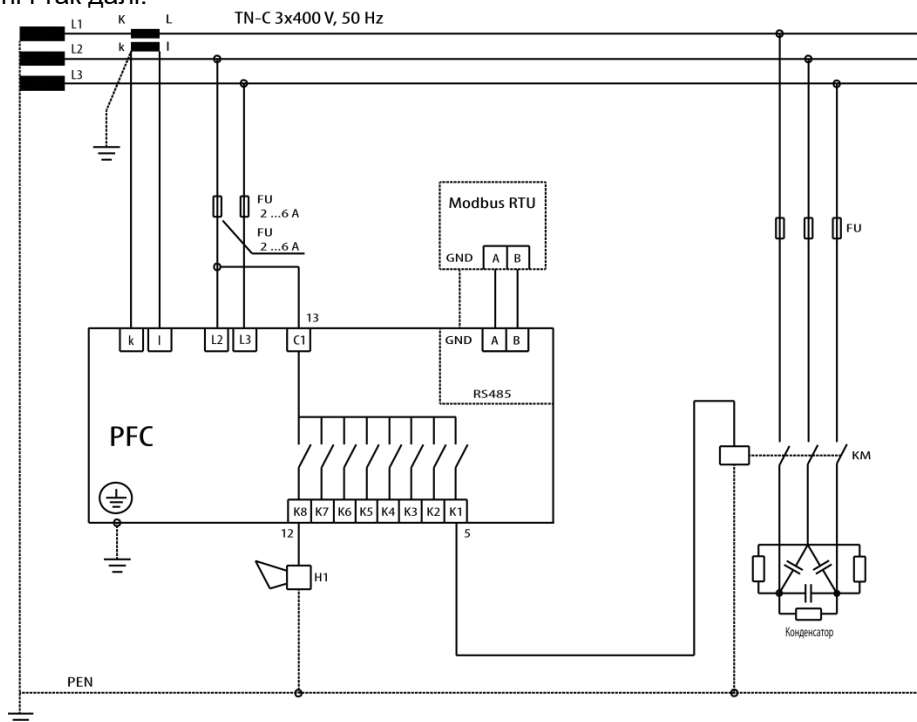


Рис. 5 Підключення регулятора PFC 8 RS, 400V AC

6 – НАЛАШТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ КОНТРОЛЕРА

Регулятори PFC 6 RS та PFC 8 RS мають велику кількість програмованих параметрів для різних особливостей застосування. Для швидкого запуску в експлуатацію регулятора, пристрій має стандартні налаштування, встановлені на заводі виробнику. Ці параметри відображені у Табл.3.

Для швидкого запуску в експлуатацію регулятора, достатньо встановити $\cos\phi$ та коефіцієнт трансформації трансформатора струму. При застосуванні понижуючого трансформатора необхідно встановити коефіцієнт трансформації трансформатора напруги. Крім того, при необхідності також є можливість зміни і інших параметрів.

Щоб уникнути небажаного доступу сторонніх користувачів до налаштувань, можна встановити 3-значний цифровий пароль. За замовчуванням, у новому регуляторі пароль доступу не активовано. Рекомендується активувати цей пароль після встановлення всіх параметрів. Після активації даного пароля можна переглядати встановлені параметри, але без можливості їх зміни.

Для перевірки відповідних налаштувань параметрів, дотримуйтесь інструкцій:

1. Натисніть кнопку **SET** на 5 секунд. Після цього пристрій перейде в меню налаштувань, а на дисплеї з'явиться параметр **CoS**. Це скорочена назва (символьне позначення) параметра, для перегляду попередньо встановленого цифрового значення якого, натисніть кнопку **SET**.
2. За допомогою кнопок **▲**, **▼** можна змінити значення цього параметра.
3. Після натискання кнопки **SET**, це значення збережеться в пам'яті пристрою і на дисплеї з'явиться символічне позначення. За допомогою кнопок **▲**, **▼** можна перейти до інших параметрів програмування (див. таблицю нижче).
4. За допомогою кнопок **▲**, **▼** перейдіть до параметра, який потрібно змінити.
5. Регулятор автоматично вийде з меню налаштувань після 1 хвилини очікування (без натискання кнопок), або після повторного натискання на кнопку **SET** в меню налаштувань.



Важливо

Під час режиму налаштувань (активне меню налаштувань), пристрій не виконує регулювання. Регулятор не буде реагувати на фактичні зміни коефіцієнта потужності та інших параметрів вимірювання. Релейні контакти сигнального аварійного виходу також не будуть активні.

Табл.3 Меню налаштувань

Символ	Опис	Значення за замовчуванням	Діапазон значень
CoS	Бажаний cosφ	ind 0,98	від 0,80 ємн. до 0,80 інд. з кроком 0,01
Itr	Коефіцієнт трансформації струму	1	1 ... 999 з кроком 1
Utr	Коефіцієнт трансформації напруги	1	1 ...300 з кроком 1
Aut	Автоматичне розпізнавання конденсаторних ступенів	oFF	on / oFF
SHt	Затримка регулювання при перекомпенсації	60	0 ... 999 сек з кроком 1 сек
StP	Ручне налаштування підключених конденсаторних ступенів	0	999 кВАр ємн.. 999 кВАр інд. з кроком 0,1
dIt	Час розряду конденсатора (див. пункт 6.6)	120	5...900 сек з кроком 5 сек та прискорено 50сек
dIP	Затримка часу при відключенні контакторних ступенів	15	5...900 сек з кроком 5 сек та прискорено 50сек
rSt	Кількість комутацій ступенів – при перевищенні заданого значення спрацює аварійна сигналізація	999	1 ... 999 (x100 операцій)
FSt	Постійні конденсаторні ступені (фіксований режим роботи)	Aut	Aut / oFF / on
Con	Тип підключення трансформатора струму - не потрібно встановлювати, якщо було використано параметр "AUT" - автоматичне розпізнавання	90	0° ... 300° з кроком 30°
orP	Зміщення по регулюванню реактивної потужності	0	999 кВАр С...999 кВАр L
_CS	Компенсація по середньому коефіцієнту потужності	on	on / oFF/Auto - off компенсація по поточному cosφ
tAC	Час розрахунку середнього cosφ	60	15, 30, 45, 60 хвилин
CSt	Збереження операцій зі ступенями та максимальних значень параметрів в пам'ять	oFF	on / oFF
EIC	Активація ступені з індуктивним навантаженням	oFF	on / oFF
uLA	Аварійна сигналізація при зниженні напруги	oFF	on / oFF
uL	Рівень напруги, при якому спрацює аварійна сигналізація по зниженню напруги	0	0 ... 750 В
tuL	Мінімальна тривалість зниження напруги для активації аварійної сигналізації	0	0 ... 900 сек
ouL	Відключення ступенів компенсації при спрацюванні аварійної сигналізації по зниженню напруги	oFF	on / oFF
uHA	Аварійна сигналізація при перевищенні напруги	oFF	on / oFF
uH	Рівень напруги, при якому спрацює аварійна сигналізація по перевищенню напруги	0	0 ... 750 В
tuH	Мінімальна тривалість перевищення напруги для активації аварійної сигналізації	0	0 ... 900 сек
ouH	Відключення ступенів компенсації при спрацюванні аварійної сигналізації по перевищенню напруги	oFF	on / oFF
ILA	Аварійна сигналізація при зниженні струму	oFF	on / oFF
IL	Рівень струму, при якому спрацює аварійна сигналізація по зниженню струму	0	0 ... 5 А
tIL	Мінімальна тривалість зниження струму для активації аварійної сигналізації	0	0 ... 900 сек
oIL	Відключення ступенів компенсації при спрацюванні аварійної сигналізації по зниженню струму	oFF	on / oFF
IHA	Аварійна сигналізація при перевищенні струму	oFF	on / oFF

IH	Рівень струму, при якому спрацюває аварійна сигналізація по перевищенню струму	0	0 ... 8 A
tIH	Мінімальна тривалість перевищення струму для активації аварійної сигналізації	0	0 ... 900 сек
oIH	Відключення ступенів компенсації при спрацюванні аварійної сигналізації по перевищенню струму	oFF	on / oFF
CoA	Аварійна сигналізація при тривалому перевищенні встановленого значення cosφ	oFF	on / oFF
_Co	Значення cosφ при якому спрацюває аварійна сигналізація по тривалому перевищенні встановленого значення cosφ	0	від 0,80 ємн. до 0,80 інд.
tCo	Мінімальна тривалість перевищення встановленого значення cosφ для активації аварійної сигналізації	0	0 ... 900 сек
oCo	Відключення ступенів компенсації при спрацюванні аварійної сигналізації по тривалому перевищенні встановленого значення cosφ	oFF	on / oFF
HuA	Аварійна сигналізація при THD напруги	oFF	on / oFF
Hdu	Значення THD, при якому спрацюває аварійна сигналізація THD напруги	0	0 ... 50%
tHu	Мінімальна тривалість THD напруги для активації аварійної сигналізації	0	0 ... 900 сек
oHu	Відключення ступенів компенсації при спрацюванні аварійної сигналізації THD напруги	oFF	on / oFF
HIA	Аварійна сигналізація при THD струму	oFF	on / oFF
HdI	Значення THD, при якому спрацюває аварійна сигналізація THD струму	0	0 ... 300%
tHI	Мінімальна тривалість THD струму для активації аварійної сигналізації	0	0 ... 900 сек
oHI	Відключення ступенів компенсації при спрацюванні аварійної сигналізації THD струму	oFF	on / oFF
otA	Аварійна сигналізація при перевищенні температури	oFF	on / oFF
tEA	Рівень температури, при якому спрацюває аварійна сигналізація по перевищенню температури	55	10 ... 80°C
ttE	Мінімальна тривалість перевищення температури для активації аварійної сигналізації	0	0 ... 900 сек
otE	Відключення ступенів компенсації при спрацюванні аварійної сигналізації по перевищенню температури	oFF	on / oFF
rSA	Аварійна сигналізація при перевищенні кількості комутацій ступенів	oFF	on / oFF
tEV	Налаштування рівня температури для активації вентилятора	35	10 ... 80°C
Id	ID номер пристрою в мережі RS485	0	0 ... 255
bAu	Швидкість зв'язку для передачі даних	0	0 ... 38,4 kBd
PAr	Управління зв'язком по парності	oFF	oFF / on / on_o
Man	Запуск ручного режиму	oFF	oFF / on
Cod	Пароль для входу до сервісного меню	000	будь-яке 3-значне число 001 ... 999
rES	Повернення до заводських налаштувань	-	



Примітка

Для активації прискореного кроку утримуйте кнопки ▲ або ▼.

6.1 – ВСТАНОВЛЕННЯ БАЖАНОГО $\cos\phi$ (CoS)

Щоб увійти в меню налаштувань, натисніть і утримуйте кнопку **SET** протягом 5 секунд. На дисплеї з'явиться символ **CoS**. Після повторного натискання кнопки **SET** на дисплеї з'явиться встановлене значення. За допомогою кнопок **▲**, **▼** встановіть потрібне значення в межах від 0,8 інд. до 0,8 ємн. Після повторного натискання кнопки **SET**, вибране значення збережеться і на дисплеї знову з'явиться символ **CoS**.

6.2 – ВСТАНОВЛЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ТРАНСФОРМАЦІЇ ТРАНСФОРМАТОРУ СТРУМУ (Itr)

В меню налаштувань за допомогою кнопок **▲**, **▼** перейдіть до параметра **Itr**. Натисніть кнопку **SET**, на дисплеї з'явиться встановлене значення. За допомогою кнопок **▲**, **▼** можна змінити встановлене значення коефіцієнта трансформації струму. Повторним натисканням кнопки **SET** вибране значення збережеться і на дисплеї з'явиться символ **Itr**.

Цей параметр дуже важливий для регулювання. Наприклад, якщо струм первинної обмотки трансформатора 50 А, а вторинний 5 А, то значення встановлюваного параметра **Itr**=10.



Важливо

Діапазон вимірювання струмових входів знаходиться у межах від 5 мА до 6 А. Максимальний коефіцієнт трансформації струму 5000/5А. При перевищенні значення 5,3А включається аварійна сигналізація, за умови, якщо вона активована.

6.3 – АВТОМАТИЧНЕ РОЗПІЗНАВАННЯ КОНДЕНСАТОРНИХ СТУПЕНІВ (Aut)

Для автоматичного розпізнавання конденсаторних банок в меню налаштувань перейдіть до пункту **Aut**. При натисканні кнопки **SET** на дисплеї з'явиться символ **oFF**. За допомогою кнопок **▲**, **▼** виберіть значення **on**. Після подвійного натискання кнопки **SET** почнеться автоматичне розпізнавання кута зсуву фаз між струмом і напругою та підключених ступенів. На дисплеї з'явиться символ **Con**, після чого перші чотири конденсаторні ступені увімкнуться та вимкнуться 3 рази протягом 20 сек.

Після визначення кута зсуву фаз між струмом і напругою, розпочнеться процес розпізнавання потужності кожного ступеня. В процесі розпізнавання конденсаторні ступені буде підключено до мережі почергово 6 разів. Потужність відповідного ступеня відображатиметься на дисплеї. Виміряне значення заокруглюється до 0,5 кВАр. Після завершення розпізнавання потужності ступенів, регулятор автоматично змінить значення параметра **Aut** на **oFF**.



Важливо

В деяких випадках регулятор не має можливості зробити автоматичне розпізнавання підключених ступенів і замість вимірюваної потужності відображає нулі. Це може статися у разі швидкої зміни параметрів мережі і параметри, що вимірюються, можуть бути помилковими. У цьому випадку регулятор відображає **Er1** і після детального вимірювання параметрів мережі необхідно встановити параметри налаштування в ручному режимі.

6.4 – ЗАТРИМКА РЕГУЛЮВАННЯ ПРИ ПЕРЕКОМПЕНСАЦІЇ (Sht)

Даний параметр представлений символом **Sht**. Ця функція використовується для затримки регулювання при перекомпенсації. Затримка регулювання при недокомпенсації здійснюється відповідно до середнього коефіцієнта потужності. Ця функція забезпечує зменшення кількості перемикачів контакторних ступенів. Після натискання кнопки **SET**, на дисплеї з'явиться значення затримки. За допомогою кнопок **▲**, **▼** можна змінити значення та кнопкою **SET** зберегти вибране значення у пам'ять.

Поточне значення затримки регулювання при перекомпенсації відображається у пункті меню **Sht**, у меню вимірюваних значень.

6.5 – РУЧНЕ НАЛАШТУВАННЯ ПІДКЛЮЧЕНИХ КОНДЕНСАТОРНИХ СТУПЕНІВ (StP)

Для входу в підменю ручного налаштування підключених ступенів, у сервісному меню, перейдіть до пункту **StP** та натисніть кнопку **SET**. За допомогою кнопок **▲**, **▼** необхідно вибрати ступінь для налаштування. Вибрана ступінь просигналізує відповідним світлодіодним індикатором. Після натискання кнопки **SET** на дисплеї з'явиться встановлене значення потужності конденсаторного ступеня. За допомогою кнопок **▲**, **▼** можна змінити це значення (світлодіодні індикатори **LED ind** та **LED cap** позначають тип навантаження). Після натискання кнопки **SET**, значення збережеться у пам'яті пристрою. Кнопками **▲**, **▼** виберіть наступну ступінь, яку необхідно змінити, і повторіть процес налаштування таким же чином. Після налаштування всіх ступенів натискайте кнопку **SET** доти, доки на дисплеї не відобразиться **StP** і всі світлодіоди погаснуть.

Максимальне значення потужності ступеня 999 кВАр ємнісного або індуктивного типу. Оскільки дисплей має лише три сегменти з можливістю відображення значення до 99,9 кВАр значення понад 100 кВАр відображається з використанням десяткового знака (значення понад 100 кВАр відображаються як 0,1 кВАр). Для активації індуктивного ступеня перейдіть до параметра **EIC**.

6.6 – ЧАС РОЗРЯДУ КОНДЕНСАТОРА (dIt)

Даний параметр на дисплеї відображається символом **dIt**. За його допомогою можна налаштувати час розряду конденсатора для кожної ступені. Час розряду може бути встановлений в межах від 5 до 900 секунд. За умовчанням це значення дорівнює 120 секунд, що є рекомендованим значенням при застосуванні конденсаторних банок ETI типу LPC. Значення за умовчанням є оптимальним для конденсаторів із вбудованими розрядними резисторами, без використання додаткових резисторів та розрядних котушок індуктивності. Для систем КРП, які забезпечені додатковими розрядними резисторами або розрядними котушками індуктивності, час розряду конденсатора може бути значно знижений, але не менше ніж 60 секунд. Час розряду конденсатора впливає на швидкодію системи КРП, що в свій час впливає на рахунки по оплаті за генерацію-споживання реактивної енергії. Більш низьке значення робить систему маневренішою, але може призвести до виходу з ладу конденсаторів!

6.7 – ЗАТРИМКА ЧАСУ ПРИ ВІДКЛЮЧЕННІ КОНДЕНСАТОРНИХ СТУПЕНІВ (dIP)

Даний параметр на дисплеї відображається символом **dIP**. Це мінімальний час, протягом якого контакторні ступені будуть перебувати у включеному стані. Якщо в цей період надійде сигнал на відключення, ступінь не буде вимкнено до тих пір, поки не закінчиться час **dIP**. Цей параметр може бути встановлений в межах від 5 до 900 секунд.

6.8 – ФІКСОВАНІ КОНДЕНСАТОРНІ СТУПЕНІ (FSt)

На дисплеї цей параметр відображається символом **FSt**. Він дозволяє налаштувати фіксований режим роботи контакторних ступенів. Регулятор реактивної потужності під час регулювання не бере до уваги і не перемикає ці ступені. Кожна ступінь може перебувати в 3-х робочих режимах:

- **Aut** – ступінь управляється контролером
- **oFF** – ступінь завжди відключена (індикатор стану блимає червоним кольором)
- **on** – ступінь завжди включена (індикатор стану блимає червоним кольором).

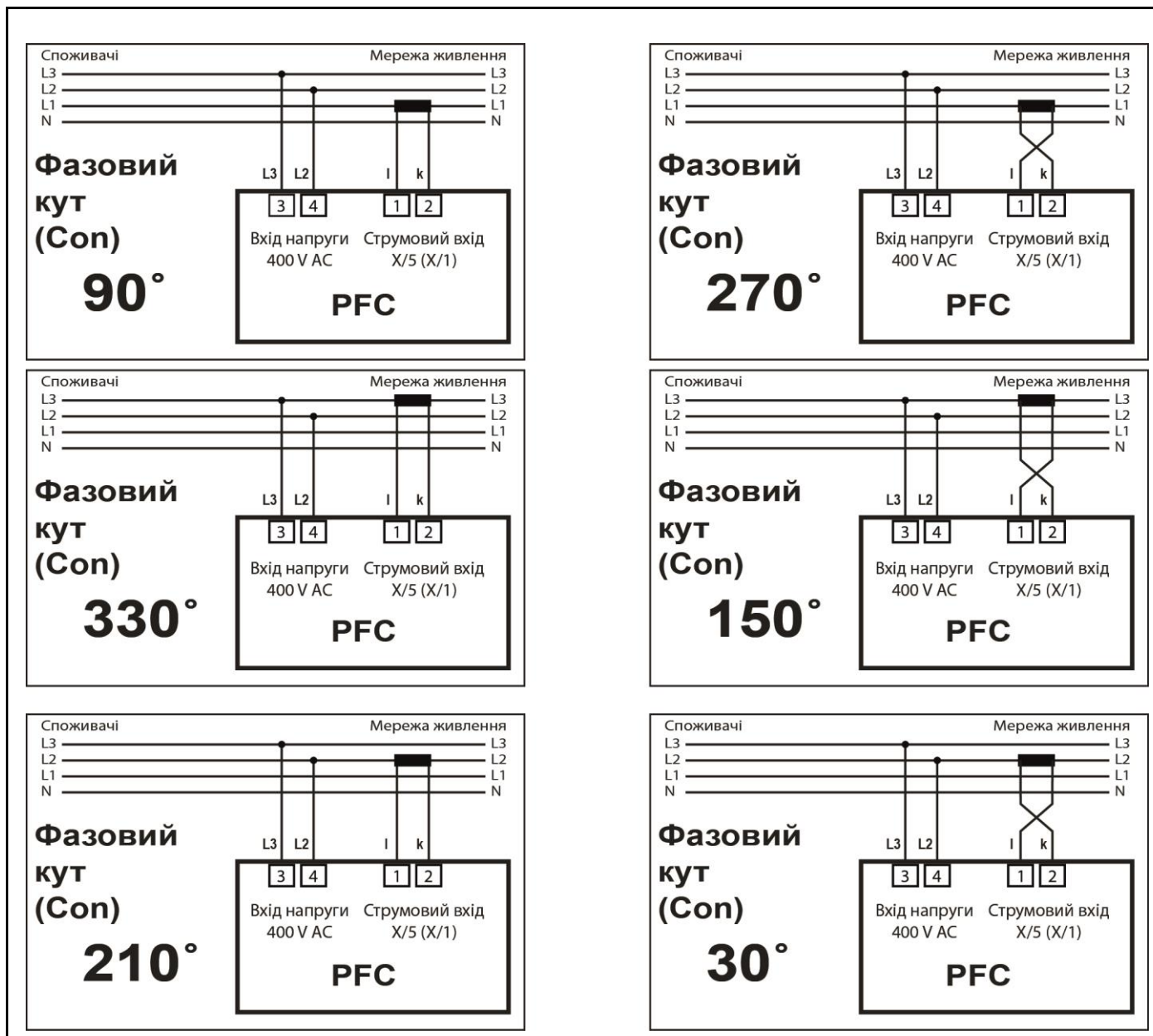
6.9 – СХЕМА ПІДКЛЮЧЕННЯ (Con)

Параметр **Con** визначає кут зсув фаз між струмом і напругою, що вимірюється в трифазній мережі. Відповідно до використаних фаз для живлення та вимірювання допускаються різні значення фазного кута. На дисплеї цей параметр відображається символом **Con**. Після натискання кнопки **SET**, на дисплеї з'явиться встановлене значення. За допомогою кнопок **▲**, **▼** дане значення змінюється. Повторним натисканням кнопки **SET** дані будуть збережені у пам'яті.

Табл.4 Варіанти підключення контролерів компенсації реактивної потужності PFC 6 RS та PFC 8 RS

Підключення трансформатора струму		Підключення клем напруги					
		L1 (4) - L2 (3)	L2 (4) - L1 (3)	L2 (4) - L3 (3)	L3 (4) - L2 (3)	L3 (4) - L1 (3)	L1 (4) - L3 (3)
L1	k (2) - l (1)	210°	30°	90°	270°	330°	150°
	l (1) - k (2)	30°	210°	270°	90°	150°	330°
L2	k (2) - l (1)	330°	150°	210°	30°	90°	270°
	l (1) - k (2)	150°	330°	30°	210°	270°	90°
L3	k (2) - l (1)	90°	270°	330°	150°	210°	30°
	l (1) - k (2)	270°	90°	150°	330°	30°	210°

Табл. 5 Таблиця налаштування фазового кута при напрузі живлення та вимірювання 400В AC



6.10 – РЕГУЛЮВАННЯ ЗА СЕРЕДНІМ АБО МИТТЄВИМ КОЕФІЦІЄНТОМ ПОТУЖНОСТІ (_CS)

Цей пункт налаштування дозволяє здійснювати регулювання ступенями за середнім або поточним коефіцієнтом потужності. Якщо встановлений параметр **on** - регулювання контакторних ступенів здійснюється за середнім коефіцієнтом потужності. Якщо встановлений параметр **off** - регулювання здійснюється за поточним коефіцієнтом потужності. В меню налаштувань за допомогою кнопок ▲, ▼ перейдіть до параметру **_CS**. Після натискання кнопки **SET** на дисплеї з'явиться значення налаштувань **on/off/Aut**. За допомогою кнопок ▲, ▼ можливо змінити це значення. Після повторного натискання кнопки **SET** значення збережеться у пам'ять регулятора.



Важливо

Опція **Aut** спеціально розроблена для литовського ринку, де $\cos\phi$ не обмежується діапазоном (наприклад, 0,96 ... 1), а чітко визначено: $\cos\phi = 1$. З увімкненою опцією **Aut** контролер регулює симетрично відповідно до параметра **SHt**.

6.11 – ЧАС РОЗРАХУНКУ СЕРЕДНЬОГО $\cos \varphi$ (tAC)

Цей параметр визначає тривалість напівперіоду розрахунку середнього $\cos \varphi$. Можливі 4 варіанти встановлення часу (15, 30, 45 та 60 хвилин). За замовчуванням встановлено значення 60 хвилин, отже тривалість напівперіоду складе 30 хвилин. Це значення є оптимальним для більшості галузей застосування.

Після введення параметра відповідне значення періоду відобразиться в меню **tAC**. За допомогою кнопок ▲, ▼ можна змінити це значення і кнопкою **SET** підтвердити вибір.

6.12 – ЗАПИС КІЛЬКОСТІ КОМУТАЦІЙ І МАКСИМАЛЬНИХ ЗНАЧЕНЬ ПАРАМЕТРІВ (CSt)

Цей параметр дозволяє контролеру зберігати максимальні значення вимірюваних параметрів (мінімуми частоти) у внутрішню пам'ять пристрою. Моніторинг вимірюваних параметрів проводиться в реальному часі, але запис проводиться 3 рази протягом 24 годин. До процесу запису максимумів (мінімумів) у внутрішню пам'ять, дані значення зберігаються в оперативній пам'яті. У разі зникнення живлення до процесу запису в постійну пам'ять значення не зберігаються.

6.13 – НАЛАШТУВАННЯ ДЕКОМПЕНСУЮЧИХ СТУПЕНІВ (EIS)

У разі застосування декомпенсуючих ступенів (індуктивних реакторів) необхідно змінити відповідні параметри в підпункті меню **EIS**. Якщо встановлений параметр "yes", то ця ступінь може бути визначена як індуктивною, так і ємнісною потужністю.

Декомпенсуючі реакторні ступені застосовуються у двох випадках: на об'єктах, де є тільки ємнісне навантаження – у такому випадку всі ступені регулятора працюють індуктивними; і на об'єктах де є індуктивне та ємнісне навантаження – у такому випадку одна ступінь може працювати індуктивною, а інші ступені будуть ємнісними.

6.14 – СИГНАЛІЗАЦІЯ

Остання ступінь (релейний вихід) регуляторів PFC 6 RS та PFC 8 RS може бути використана як аварійний сигнальний вихід (6-та в PFC 6 RS і 8-ма в PFC 8 RS), для цього в параметрах налаштування потужності даної ступені необхідно встановити 0. Якщо остання ступінь використовується для комутації контакторних ступенів і в значенні параметра задана відповідна потужність, аварійний сигнал носитиме лише інформативний характер (відображення на дисплеї) без комутацій останньої ступені в якості аварійного сигнального виходу.

У нормальному режимі роботи аварійний сигнальний вихід розімкнуто. У разі аварійної ситуації контакт замикається. Аварійні ситуації, які активують сигнальний вихід, можна вибрати в меню налаштувань.

Конкретні дії (аварійні ситуації), що активують сигнальний вихід, вибираються в режимі налаштування за чотирма умовами. Необхідний сигнальний вихід слід спочатку активувати. Потім налаштовується значення (поріг) спрацьовування та тривалість сигналу. Закінченням циклу налаштування сигнального алгоритму є його вплив на вимкнення компенсаційних виходів.

У таблиці нижче наведено список доступних аварійних сигналів:



Примітка

Аварійний сигнальний вихід замикається на хвилину. Після закінчення 1 хвилини вихід розмикається.

Символ	Опис
ULA	Аварійна сигналізація при зниженні напруги
UHA	Аварійна сигналізація при перевищенні напруги
ILA	Аварійна сигналізація при зниженні струму
IHA	Аварійна сигналізація при перевищенні струму
CoA	Аварійна сигналізація при тривалому перевищенні встановленого значення $\cos \varphi$
HuA	Аварійна сигналізація при THD напруги
HIA	Аварійна сигналізація при THD струму
otA	Аварійна сигналізація при перевищенні температури
rSA	Аварійна сигналізація при перевищенні кількості комутацій ступенів

Аварійна сигналізація по перевищенню температури має два рівні. Якщо вона активована, аварійний сигнальний (контактний) вихід використовується для управління вентилятором і не може застосовуватись для інших сигналізацій. Контактний вихід замикається, коли температура, що вимірюється контролером, досягає рівня, заданого в параметрі **tEV**. У цьому випадку сигнал по всіх інших аварійних ситуаціях буде носити лише інформативний характер (відображення на дисплеї) без комутацій сигнального виходу.

Другий рівень аварійної сигналізації відключає всі контакторні ступені при досягненні температури, встановленої у параметрі **tEA**.



Примітка

*Якщо аварійна сигналізація по перевищенню температури **otA** увімкнена, тоді аварійний контактний вихід використовується для управління вентилятором. При цьому всі інші сигналізації матимуть лише інформативний характер (відображення на дисплеї) без комутацій сигнального контакту.*

6.15 – НАЛАШТУВАННЯ ПОРТУ ЗВ'ЯЗКУ RS485

Для налаштування порту RS485 (протокол зв'язку MODBUS) контролерів реактивної потужності PFC 6 RS та PFC 8 RS необхідно встановити наступні параметри:

- **Id** визначає номер пристрою в мережі RS485 та може бути встановлений 1 ... 255
- **bAU** визначає швидкість передачі між контролером і ПК. За промовчанням встановлено значення 0
- **PAr** - контрольний біт, за замовчуванням встановлено значення **OFF**, передбачена можливість зміни на непарне (**on**) або парне (**on_o**) значення.

6.16 – ПАРОЛЬ ДЛЯ ВХОДУ У СЕРВІСНЕ МЕНЮ (Cod)

Пароль дозволить уникнути небажаного доступу сторонніх користувачів до налаштувань регулятора. При незнанні правильного пароля можна переглядати встановлені параметри, але без можливості зміни. Пароль задається 3-х значним числом.

У сервісному меню за допомогою кнопок **▲**, **▼** перейдіть до параметра **Cod**. Після натискання кнопки **SET** на дисплеї з'явиться «---». Перший ліворуч символ буде блимати. За допомогою кнопки **▲** введіть число від 0 до 9, потім кнопкою **▼** підтвердьте значення. Потім почне блимати 2-й символ, 1-е введене число світитиметься. Повторіть процес налаштування для решти чисел. Щоб зберегти пароль та перейти до сервісного меню, натисніть кнопку **SET**. З цього моменту, для будь-яких змін налаштувань, необхідно вести пароль. Інакше зміни не буде прийнято.

Так само пароль можна відключити, але ввівши при цьому «000». Після цього пристрій не вимагатиме пароля.

6.17 – ВСТАНОВЛЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗА ЗАМОВЧУВАННЯМ (rES)

Ця функція використовується для відновлення стандартних налаштувань. Це останній пункт меню, який на дисплеї буде представлено символом **rES**. Натисніть та утримуйте одночасно кнопки **SET** та **▼**. Світлодіоди конденсаторних ступенів засвітяться, а потім погаснуть. Цей процес повториться двічі, після чого на дисплеї відобразиться значення поточного коефіцієнта потужності. Заводські налаштування буде відновлено.



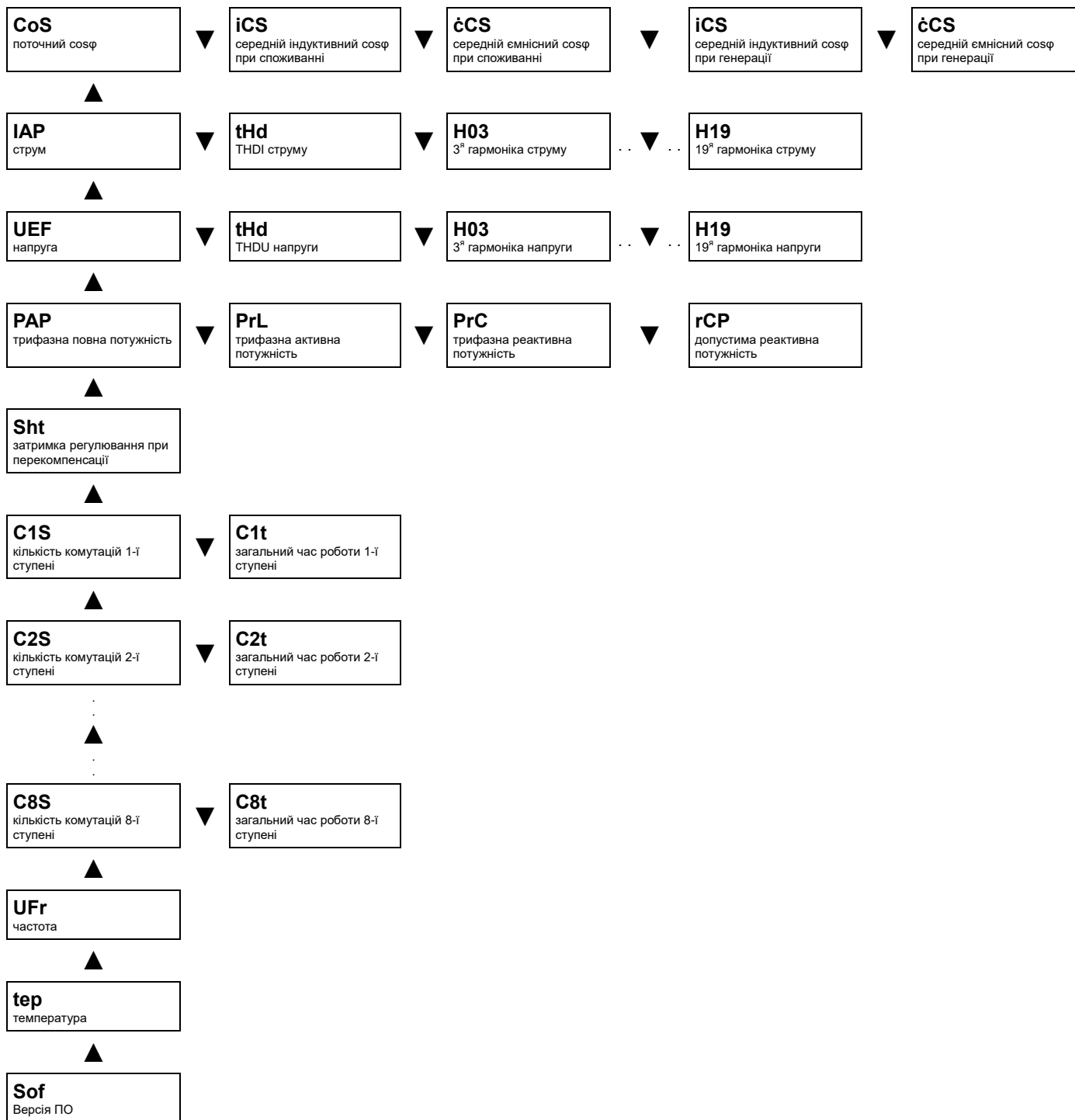
Важливо

Після відновлення заводських налаштувань необхідно знову встановити параметри регулятора.

7 - ВІДОБРАЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ

Відображення вибраного параметра вимірювання не залежить від робочого режиму регулятора. Перегляд параметрів вимірювання можна здійснювати у будь-який час. Світлодіодні індикатори, розміщені праворуч від дисплея, показують тип відображуваної величини. Відображувані величини розділені на кілька рівнів так, щоб значення одного рівня були однотипними та пов'язані між собою. Для переходу між окремими рівнями відображуваних параметрів вимірювань використовуйте кнопку **▲** (затиснути на 1 сек.). Для переходу між значеннями одного рівня використовуйте кнопку **▼** (затиснути на 1 сек.).

Поділ відображуваних параметрів вимірювань за рівнями показано нижче. Для виходу з режиму вимірювання та відображення поточного **CoS** натисніть кнопку **SET**.



7.1 - Cosφ

Відображення cosφ здійснюється за замовчуванням. Дане значення відобразиться на дисплеї відразу після подачі живлення та вхідного струму вище 5 мА. Червоний світлодіодний індикатор ind, розміщений ліворуч від дисплея, сигналізує про індуктивний коефіцієнт потужності. Світлодіодний індикатор cap сигналізує про ємнісний коефіцієнт потужності. Якщо вимірюваний струм буде нижче 5 мА, регулятор відключить всі ступені, а на дисплеї з'явиться символ «---».

Використовуючи кнопку ▼ можна перейти до відображення середнього індуктивного коефіцієнта потужності. Спочатку на дисплеї з'явиться символ **iCS** і через 1 секунду з'явиться цифрове значення. Так само можна перейти до показань середнього ємнісного коефіцієнта потужності, який відобразатиметься символом **ċCS**.

7.2 – ФАЗНИЙ СТРУМ

Натисніть кнопку **▲** для переходу до наступного рівня параметрів вимірювань – фазного струму. Після чого на дисплеї на 1сек. з'явиться символ **IAP** і відобразиться дійсне значення фазного струму на первинній обмотці, розраховане відповідно до коефіцієнта трансформації трансформатора струму, заданого в меню налаштувань **Itr**.

Наступний параметр вимірювання – коефіцієнт гармонічних спотворень струму також представлений цьому рівні. Після натискання кнопки **▼** на дисплеї з'явиться символ **tHd**, який через 1 секунду буде замінений діючим вимірюваним значенням. Щоб отримати інформацію про максимальне значення параметра або видалити його, дотримуйтесь процесу, описаного вище. Інформація **tHd** представлена за окремими струмовими гармоніками.

7.3 – НАПРУГА

Налаштування відображення напруги ідентична фазному струму, див. процес налаштування описаний вище.

7.4 – ПОТУЖНОСТІ

Відображення потужностей трифазної мережі здійснюється за чотирма рівнями:

- **PAP** – повна трифазна потужність, кВА
- **PrL** – активна трифазна потужність, кВт
- **PLC** – реактивна трифазна потужність, кВАр
- **rCP** – недостатня реактивна потужність для досягнення встановленого $\cos\phi$, кВАр.

7.5 – ЗАТРИМКИ ЧАСУ ПРИ ПЕРЕКОМПЕНСАЦІЇ

Даний параметр **Sht** відображає фактичний залишок часу (у секундах) до початку комутації ступенів регулювання перекомпенсації. Відображуване значення зменшується кожну секунду пропорційно відношенню квадрата істинного і необхідного коефіцієнта потужності.

7.6 – КІЛЬКІСТЬ КОМУТАЦІЙ І ЧАС РОБОТИ СТУПЕНІВ

Підключені ступені розділені на шість (PFC 6 RS) та вісім (PFC 8 RS) незалежних рівнів. Для відображення інформації по першій ступені, перейдіть до символу **c1s**, після чого на дисплеї з'явиться кількість підключень першої ступені. Якщо під час відображення символу **c1s** натиснути кнопку **▼** на дисплеї з'явиться загальний час роботи ступені (години). Одночасним натисканням кнопок **▼** та **SET** дане число видалиться.

8 – РУЧНИЙ РЕЖИМ РОБОТИ

У меню налаштувань переведіть регулятор у режим **MAN**, активувавши таким чином ручний режим роботи. На дисплеї на 1 секунду з'явиться символ **St1**. Після чого воно зміниться на поточне значення, що відображатиметься переривчастою індикацією (ручний режим роботи). Кнопка **▲** дозволить змінити стан ступені з відображенням налаштування часу розряду та затримки відключення ступені. Це означає, що якщо ступінь було вимкнено, то натисканням кнопки **▲** вона буде підключена назад. Якщо ступінь була підключена, то натисканням кнопки **▲** вона буде відключена. Для переходу до інших ступенів використовуйте кнопку **▼**. Після натискання на кнопку **▼**, на дисплеї на 1 секунду з'явиться символ **St2**, що відповідає за другу ступінь. Процес включення та відключення аналогічний процесу, описаному вище. Щоб вийти з ручного режиму, натисніть кнопку **SET**.

9 – АВАРІЙНА СИГНАЛІЗАЦІЯ

При виникненні хоча б однієї аварійної ситуації на одну хвилину замикається аварійний сигнальний вихід - 6-й для PFC 6 RS / 8-й для PFC 8 RS і блимає LED-індикатор **alarm** аварійної сигналізації. LED-індикатор аварійної сигналізації блиматиме і після усунення аварійної ситуації, для його скасування натисніть кнопку **SET**. Аварійна LED-індикація не впливає на роботу регулятора та носить інформативний характер.

Після натискання на кнопку **SET** на дисплеї з'явиться код помилки у вигляді символічного позначення. Після повторного натискання кнопки **SET** аварійну сигналізацію буде скасовано. Якщо сталося кілька аварійних подій, що викликали аварійну сигналізацію, всі вони відображатимуться на дисплеї. Повторіть ту ж процедуру, для всіх випадків, доки не буде скасовано останню аварійну сигналізацію. Використовуючи символічні позначення можна дізнатися тип аварійної сигналізації. Позначення символів аналогічне символам, які використовуються при встановленні аварійної сигналізації.

9 – ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Значення
Напруга живлення та вимірювання (відповідно до типу)	400 В АС (+10%; -15%)
Частота мережі	50 / 60 Гц
Діапазон струму	0,005 ... 6 А
Точність вимірювання струму	± 0,2%
Точність вимірювання напруги	± 0,5%
Точність вимірювання THDU та THDI	(U>10%Un) ±5% / (I>10%In) ± 5%
Точність вимірювання зсуву фаз при I>3%In	±3° (інакше ±1°)
Споживана потужність	< 3,2 ВА
Кількість ступенів (відповідно до типу)	6 або 8
Комутована потужність аварійного сигнального виходу	250 В АС / 5А
Комутована потужність релейного контакту	250 В АС / 5А
Діапазон налаштування коефіцієнта потужності	0,8 інд. ... 0,8 ємн.
Діапазон потужності ступені	999 кВАр інд. ... 999 кВАр ємн.
Затримка часу під час відключення конденсаторних ступенів	5 ... 900 сек
Час розряду конденсатора	5 ... 900 сек
Розпізнавання конденсаторних ступенів	Ручне/Автоматичне
Порт зв'язку	RS485
Протокол зв'язку	MODBUS RTU
Швидкість передачі даних	9600 ... 38400 Bd
Робочий діапазон температур	-40°C ... +70°C
Лицьова панель	97 x 97 мм
Монтажний отвір	91 x 91 мм
Глибина	55 мм
Вага (брутто)	0,65 кг (брутто)
Ступінь захисту	IP20 клемне підключення / IP54 фронтальна панель
Відповідність стандартам	EN 61010-1, EN 50081-1, EN50082-1