

Баттметр Qingzhi 8902F2/8904F2



Инструкция по эксплуатации

Содержание

1 Обзор устройства	3
1.1 Панель прибора	3
1.2 Описание индикаторов	4
1.3 Символы, используемые в настоящем руководстве, и ввод данных.....	5
2 Подключение прибора	6
2.1 Установка схемы подключения.....	6
2.2 Настройка функции коэффициента масштабирования при использовании VT/СТ	9
2.3 Настройка периода обновления данных.....	11
3 Измерения прибором.....	12
3.1 Отображение напряжения, тока и активной мощности	12
3.2 Отображение полной мощности, реактивной мощности и коэффициента мощности....	14
3.2 Отображение фазового угла и частоты	15
4 Расчёт электроэнергии (только для 8904F2).....	16
4.1 Расчёт электроэнергии	16
4.2 Настройка режима интегрирования активной мощности и таймера	17
4.3 Отображение интегральных значений	18
5 Фиксация измеренных значений	20
6 Чтение и сохранение экрана отображения	20
7 Функция сигнализации	21

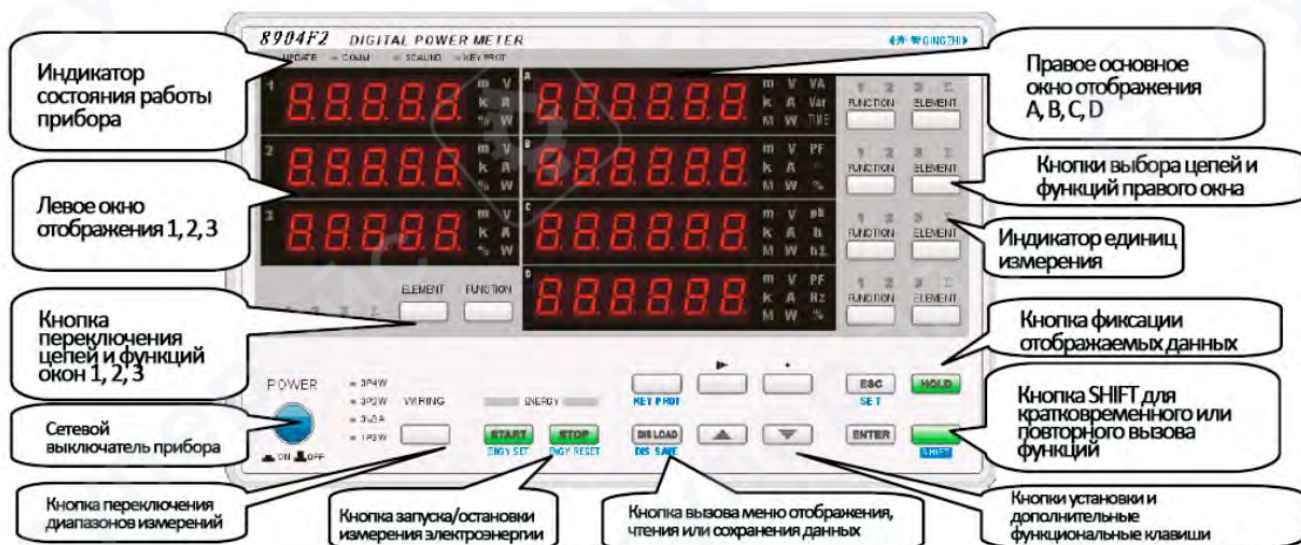
1 Обзор устройства

1.1 Панель прибора

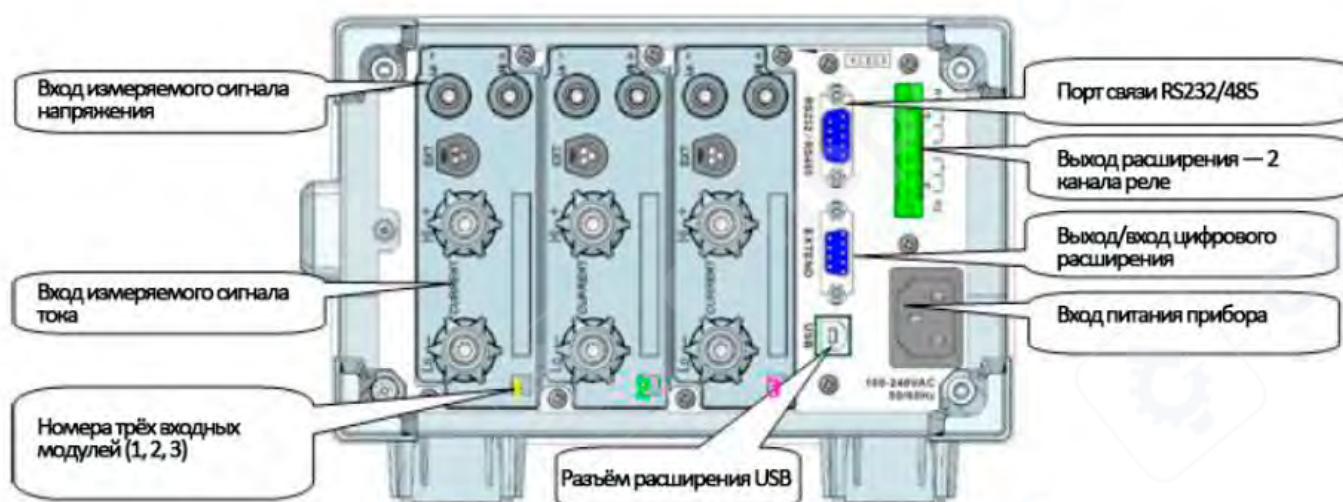
Передняя панель прибора 8902F2



Передняя панель прибора 8904F2



Задняя панель прибора



1.2 Описание индикаторов

Описание индикаторов единиц измерения

m (милли), *k* (кило), *M* (мега) — индикаторы порядка величины:

- 1 M = 1000 k
- 1 k = 1000
- 1 m = 0,001

Индикатор	Параметр	Единица измерения
V	Напряжение	Вольт (В)
A	Сила тока	Ампер (А)
W	Активная мощность	Ватт (Вт)
VA	Полная мощность	Вольт-ампер (ВА)
Var	Реактивная мощность	Вар (вар)
Hz	Частота	Герц (Гц)
PF	Коэффициент мощности	—
TIME	Время	Часы:минуты:секунды
h	Час	— (в комбинации с W образует ватт-час, Wh)
o	Сдвиг фаз	Градус (°)
1, 2, 3, Σ	Первый, второй, третий измерительный модуль и суммарный модуль	Индикатор модуля

Описание индикаторов состояния

Индикатор	Описание	Примечание
UPDATE	Индикатор состояния работы	При нормальной работе мигает
HOLD	Фиксация отображения	Блокирует текущее измеренное значение, используется только для отображения
SCALING	Индикатор коэффициента масштаба	Горит, если коэффициент для напряжения или тока не равен 1

START	Начало интегрального накопления	Горит при нормальном накоплении данных
STOP	Остановка интегрального накопления	Горит при остановке накопления данных
SHIFT	Индикатор второй функции	Горит, когда активна вторая функция
KEYPROT	Блокировка клавиш	Горит при заблокированных клавишах
3P4W, 3P3W, 3V3A, 1P3W	Режимы подключения: трёхфазная 4-проводная, трёхфазная 3-проводная, трёхэлементная трёхфазная 3-проводная, однофазная 3-проводная схема	

1.3 Символы, используемые в настоящем руководстве, и ввод данных

Единицы измерения:

- **k** — обозначает 1000.
Пример: 8 kS/s (частота дискретизации).
- **K** — обозначает 1024.
Пример: 720 KB (размер файла).

Символы на 7-сегментном индикаторе (LED): Поскольку в данном приборе используется 7-сегментный LED-дисплей, цифры, буквы и знаки четырёх арифметических операций отображаются в виде специальных символов. В приведённых ниже примерах показаны символы, некоторые из которых в данном приборе не применяются.

0 →	A →	K →	U →	^ (指数) →
1 →	B →	L →	V →	
2 →	C → 小写c → c	M →	W →	
3 →	D →	N →	X →	
4 →	E →	O →	Y →	
5 →	F →	P →	Z →	
6 →	G →	Q →	+ →	
7 →	H → 小写h → h	R →	- →	
8 →	I →	S →	x →	
9 →	J →	T →	÷ →	

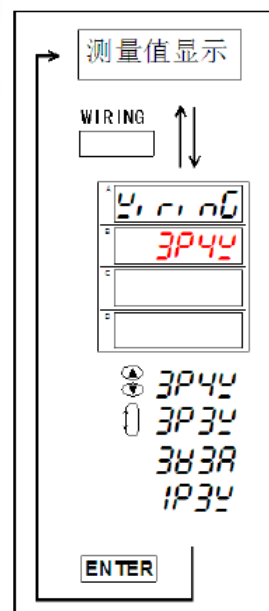
Символы и обозначения, используемые в описании шагов

Содержание инструкций по выполнению операций обозначается следующими символами. Конкретные действия поясняются с помощью блок-схем. На рисунке приведён пример значения каждого символа.

Все инструкции по шагам составлены с учётом первичного использования прибора, поэтому при изменении некоторых настроек выполнение всех шагов может быть не обязательным.

Пример: процедура изменения функции выбора схемы подключения.

Правая схема иллюстрирует следующую последовательность действий:



1. Нажмите кнопку **WIRING** — на дисплее ABCD появится меню.
2. С помощью кнопок **▲** или **▼** выберите **3P4W**.
3. Нажмите **ENTER**, чтобы подтвердить выбор 3P4W и сохранить настройку.
4. Чтобы выйти из меню в процессе операции, нажмите **ESC**. Все параметры, подтверждённые кнопкой **ENTER**, будут применены в настройках.

Ввод числовых значений

Выбор разряда для установки

- Установите мигающий разряд.
- С помощью кнопок **▲** или **▼** задайте необходимое значение.

Перемещение позиции установки

- Нажмите **SHIFT + ▼ (►)**, чтобы переместить позицию установки вправо.
- Если позиция установки находится в крайнем правом разряде и нажать **SHIFT + ▼ (►)**, позиция переместится в крайний левый доступный для установки разряд.

Перемещение десятичной точки

- Нажмите **SHIFT + ▲ (.)**, чтобы переместить десятичную точку вправо.
- Если десятичная точка находится в крайнем правом положении и нажать **SHIFT + ▲ (.)**, точка переместится в крайнее левое доступное для установки положение.



2 Подключение прибора

2.1 Установка схемы подключения

Для выбора схемы подключения нажмите кнопку **WIRING** — откроется меню выбора схемы. Повторное нажатие кнопки **WIRING** или кнопки **ESC** закроет меню.

Порядок установки схемы подключения:

1. Нажмите кнопку **WIRING**, чтобы войти в меню выбора схемы подключения.
2. С помощью кнопок **▲** или **▼** выберите одну из схем: **3P4W**, **3V3A**, **3P3W**, **1P3W**.
3. Нажмите **ENTER**, чтобы сохранить выбор и выйти из меню.

Схемы подключения

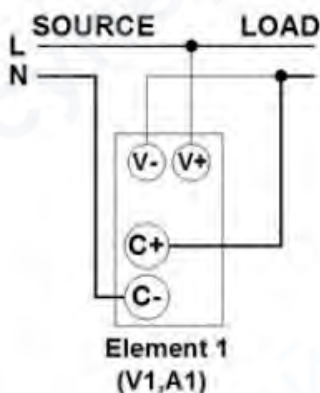
Приборы 8902F2 / 8904F2 оснащены тремя входными модулями (Модуль 1, Модуль 2, Модуль 3). Возможны следующие схемы подключения:

Схема подключения	Описание	Используемые модули
1P3W	Однофазная трёхпроводная	Модуль 1, Модуль 3; Модуль 2 используется как однофазная двухпроводная схема (1P2W)
3P3W	Трёхфазная трёхпроводная	Модуль 1, Модуль 3; Модуль 2 используется как однофазная двухпроводная схема (1P2W)
3P4W	Трёхфазная четырёхпроводная	Модуль 1, Модуль 2, Модуль 3
3V3A	Метод измерения 3 напряжений и 3 токов	Модуль 1, Модуль 2, Модуль 3

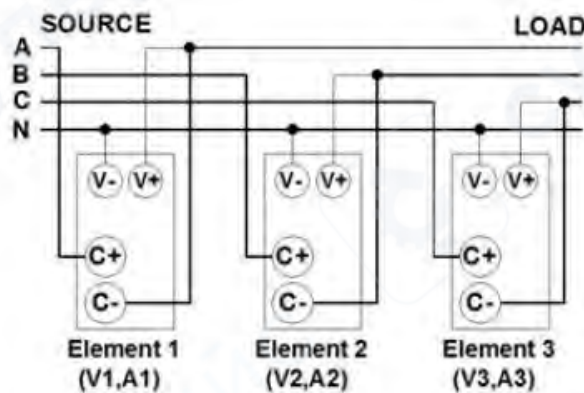
Примечание: Независимо от выбранной схемы подключения, прибор способен корректно измерять данные для однофазной двухпроводной схемы (1P2W).

Схема подключения 1 (без использования внешних трансформаторов напряжения и тока)

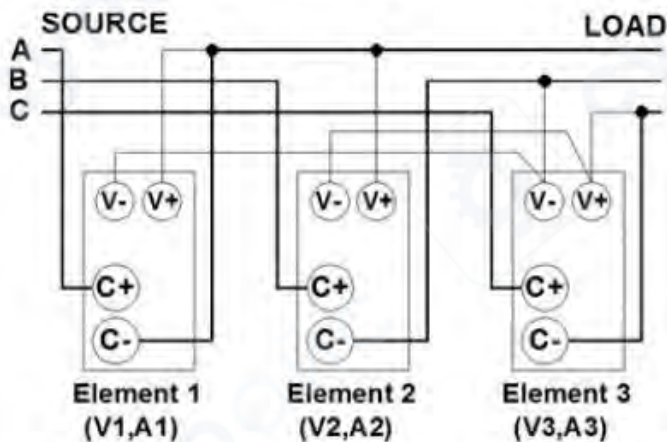
A: Однофазная двухпроводная схема (1P2W)



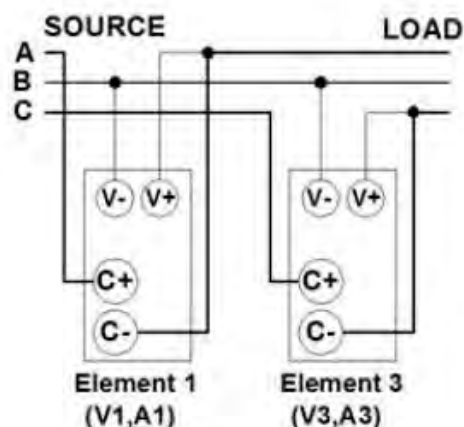
B: Трёхфазная четырёхпроводная схема (3P4W)



C: Три напряжения, три тока (3V3A)



D: Трёхфазная трёхпроводная схема (3P3W)



Е: Однофазная трёхпроводная
схема (1P3W)

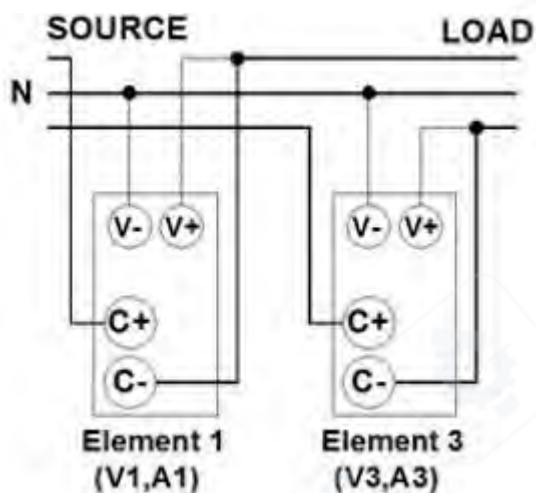
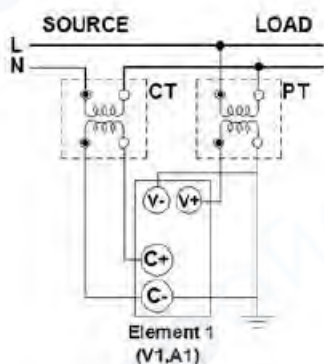
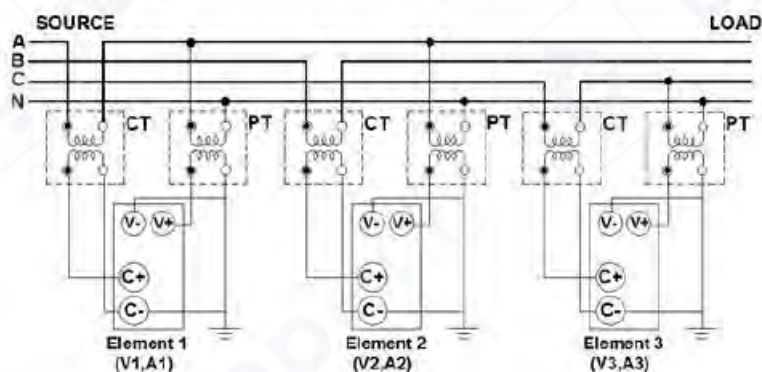


Схема подключения 2 (с использованием внешних трансформаторов напряжения и тока)

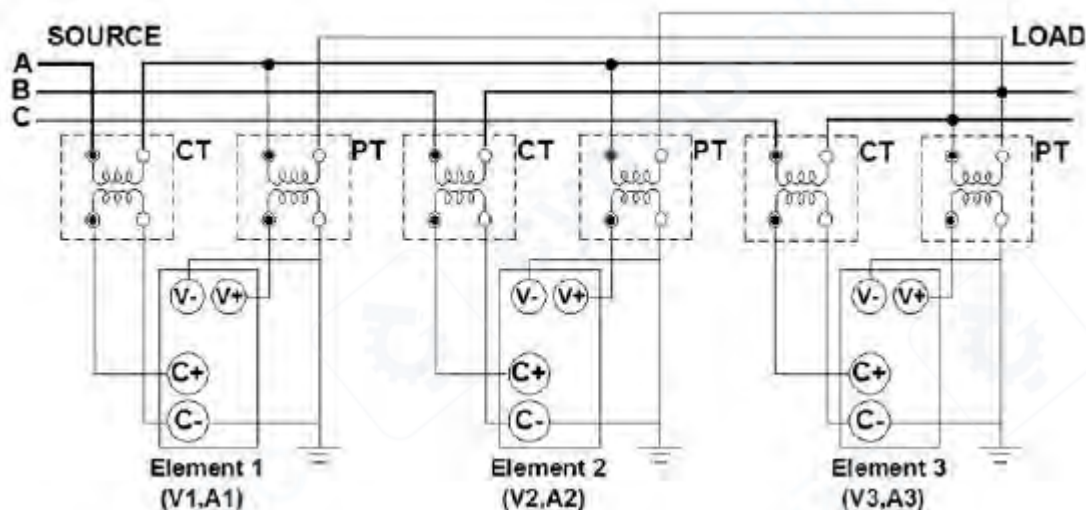
А: Однофазная двухпроводная
схема (1P2W, с трансформатором
тока — СТ и трансформатором
напряжения — VT)



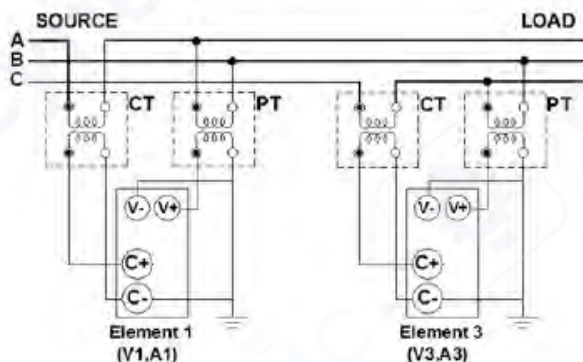
В: Трёхфазная четырёхпроводная
схема (3P4W, с СТ/VT)



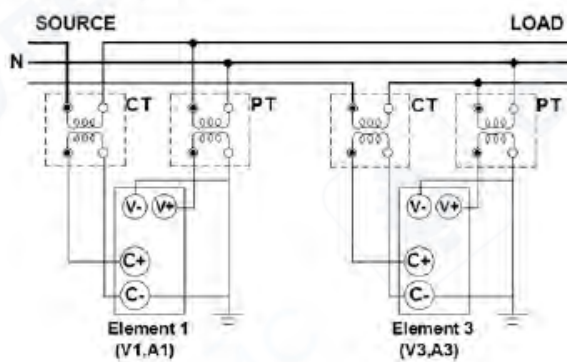
С: Три напряжения, три тока
(3V3A, с СТ/VT)



D: Трёхфазная трёхпроводная
схема (3P3W, с СТ/VT)



E: Однофазная трёхпроводная
схема (1P3W, с СТ/VT)



Примечания

Выберите схему подключения, соответствующую фактической измеряемой электрической цепи. В зависимости от выбранной схемы подключения внутренний алгоритм обработки данных приборами 8902F2 / 8904F2 будет различаться. Если выбранная схема подключения не соответствует реальной электрической цепи, измерения и расчёты будут некорректными.

2.2 Настройка функции коэффициента масштабирования при использовании VT/CT

Для входа в меню настроек прибора нажмите **SET**. Повторное нажатие кнопки **SET** или кнопки **ESC** закроет меню.

Включение/выключение функции масштабирования

1. Нажмите **SET**, чтобы войти в меню настроек прибора.
2. С помощью кнопок **▲** или **▼** выберите пункт **SCALE**.
3. Нажмите **ENTER** для перехода к следующему пункту меню. С помощью кнопок **▲** или **▼** выберите **ON** или **OFF**.
4. Нажмите **ENTER**, чтобы сохранить выбор и вернуться в меню настроек.

Установка коэффициентов масштабирования

1. Нажмите **SET**, чтобы войти в меню настроек прибора.
2. С помощью кнопок **▲** или **▼** выберите пункт **SCALE**.
3. Нажмите **ENTER** для перехода к следующему пункту меню. С помощью кнопок **▲** или **▼** выберите пункт **DATA**.
4. Нажмите **ENTER** для перехода к выбору канала. С помощью кнопок **▲** или **▼** выберите один из вариантов:
 - **ALL** — одинаковые данные для всех каналов,
 - **EL1, EL2, EL3** — отдельные данные для каждого измерительного модуля,
 - **END** — возврат в меню настроек без изменения коэффициентов.
5. Нажмите **ENTER**:
 - Если выбран **ALL**, будет использоваться один и тот же коэффициент для всех каналов;
 - Если выбраны **EL1, EL2** или **EL3**, вводятся коэффициенты для соответствующего модуля;
 - Если выбран **END**, прибор вернётся в меню настроек. Ввод данных выполняется кнопками **▲**, **▼**, **►** или **•** (точка). Последовательно введите коэффициенты для параметров **V** (напряжение), **C** (ток) и **F** (частота).
6. Нажмите **ENTER**, чтобы сохранить введённые значения и вернуться в меню настроек.

Коэффициенты масштабирования

При подаче сигнала напряжения или тока от внешнего трансформатора напряжения (VT) или трансформатора тока (CT) можно задать соответствующие коэффициенты.

Доступные коэффициенты масштабирования:

1. **VT (Voltage Transformer)** — коэффициент трансформатора напряжения.
2. **CT (Current Transformer)** — коэффициент трансформатора тока.
3. **SF (Scale Factor)** — коэффициент мощности.

Коэффициенты VT и CT

Задавая коэффициенты **VT** или **CT**, можно пересчитывать результаты измерений в значения напряжения или тока **до** преобразования трансформатором, а также отображать скорректированные осциллограммы.

Коэффициент мощности (F)

При установке коэффициента мощности (**F**) на дисплее будут отображаться значения активной, полной и реактивной мощности с учётом этого коэффициента.

Таблица расчёта

Измеряемый параметр	Значение до пересчёта	Результат пересчёта
Напряжение U	U_2 (вторичный выход VT)	$U_2 \times V$, где V — коэффициент VT
Ток I	I_2 (вторичный выход CT)	$I_2 \times C$, где C — коэффициент CT

Активная мощность P	P_2	$P_2 \times V \times C \times F$, где F — коэффициент мощности
Полная мощность S	S_2	$S_2 \times V \times C \times F$
Реактивная мощность Q	Q_2	$Q_2 \times V \times C \times F$

Совместная или раздельная установка

Выберите измерительный модуль, для которого будут установлены коэффициенты. По умолчанию установлено значение **ALL**.

- **ALL** — одинаковые коэффициенты для всех модулей.
- **EL1** — установка коэффициентов для модуля 1.
- **EL2** — установка коэффициентов для модуля 2.
- **EL3** — установка коэффициентов для модуля 3.
- **End** — завершение настройки или отказ от изменения коэффициентов.

Виды коэффициентов и порядок установки

Коэффициенты задаются в следующем порядке. Диапазон установки: от **0,001** до **9999**. Значение по умолчанию: **1,000**.

- **V** — в окне **B** задаётся коэффициент трансформатора напряжения (VT).
- **C** — в окне **C** задаётся коэффициент трансформатора тока (CT).
- **F** — в окне **D** задаётся коэффициент мощности.

В приборах **8902F2 / 8904F2** коэффициенты вводятся в порядке **V → C → F**. После завершения ввода нажмите **ENTER**, затем в меню выбора модуля установите **End**.

Включение/выключение функции масштабирования

После установки коэффициентов выберите режим **ON** или **OFF** для включения/отключения функции масштабирования. Значение по умолчанию: **OFF**.

- **ON** — функция масштабирования включена, загорается индикатор **SCALING**.
- **OFF** — функция масштабирования выключена, индикатор **SCALING** гаснет.

Примечания

- Если произведение коэффициента и диапазона измерения превышает **9999 M**, на дисплее отобразится сообщение о переполнении вычислений (**--oF--**).
- При использовании внешнего датчика совместно с функцией масштабирования коэффициент внешнего датчика дополнительно умножается на коэффициент VT или CT. Коэффициент внешнего датчика **не является** коэффициентом масштабирования, описанным в данном разделе.

2.3 Настройка периода обновления данных

Для входа в меню настроек прибора нажмите **SET**. Повторное нажатие кнопки **SET** или кнопки **ESC** закроет меню.

Порядок установки периода обновления

1. Нажмите **SET**, чтобы войти в меню настроек прибора.
2. С помощью кнопок **▲** или **▼** выберите пункт **U.RATE**.
3. Нажмите **ENTER** для перехода к следующему пункту меню. С помощью кнопок **▲** или **▼** выберите одно из значений: **0.05**, **0.1**, **0.25**, **0.5** или **1**. Значение по умолчанию: **0.5**.

4. Нажмите **ENTER**, чтобы сохранить выбор и вернуться в меню настроек.
Период обновления данных — это интервал обновления измеренных данных, полученных функцией измерения и выборки (дискретизации).

Доступные значения периода обновления:

- **0.05 с**
- **0.1 с**
- **0.25 с**
- **0.5 с** (установлено по умолчанию)
- **1 с**

Особенности:

- Числовые данные обновляются, сохраняются и выводятся через интерфейс связи один раз за выбранный период обновления.
- Индикатор **UPDATE** мигает в синхронизации с выбранным периодом.
- Уменьшение периода обновления позволяет регистрировать быстрые изменения нагрузки в энергосистеме.
- Увеличение периода обновления позволяет корректно фиксировать низкочастотные сигналы.

3 Измерения прибором

3.1 Отображение напряжения, тока и активной мощности

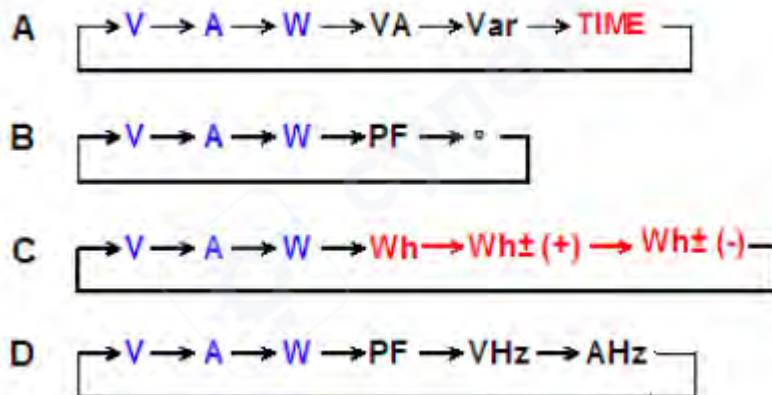
На 7-сегментном LED-дисплее:

- Появление символов "----" или "-----" означает, что в данном модуле отсутствуют данные по выбранной функции.
- Появление символов "-OF--" или "--OF--" означает переполнение данных (overflow).

Режимы отображения

Правый 4-строчный цифровой индикатор

Нажмите **FUNCTION**, чтобы выбрать: **V** — напряжение, **A** — ток, **W** — активная мощность.
Каждое нажатие **FUNCTION** переключает функцию отображения в следующем порядке: **V → A → W**.



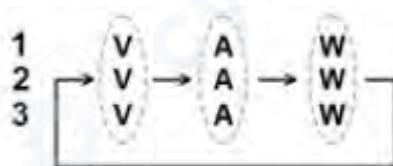
- Если нажать **SHIFT**, а затем **FUNCTION**, переключение будет выполняться в обратном порядке.

- **Примечание:** функции, выделенные красным цветом, являются **доступными** только в модели 8904F2.

Левый 3-строчный цифровой индикатор

Нажмите **FUNCTION**, чтобы выбрать: **V** — напряжение, **A** — ток, **W** — активная мощность.

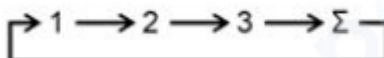
Каждое нажатие **FUNCTION** переключает все 3 строки индикатора одновременно в последовательности **V → A → W**. Данные трёх строк соответствуют модулям: **Модуль 1, Модуль 2, Модуль 3**.



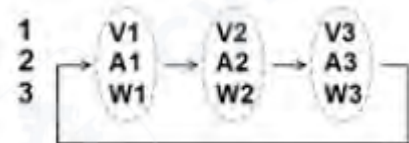
Выбор входного модуля

Нажмите **ELEMENT**, чтобы выбрать модуль, данные которого будут отображаться.

- Каждое нажатие **ELEMENT** переключает входной модуль по следующей последовательности: **1 → 2 → 3 → Σ (суммарный)**.



- Для левого 3-строчного индикатора выбранная функция (**FUNCTION**) также изменяется и отображается для каждого модуля: **V, A, W**.



Описание функций отображения

- **V** — отображает измеренное значение напряжения **U**.
- **A** — отображает измеренное значение тока **I**.
- **W** — отображает измеренное значение активной мощности **P**.

Максимальные значения, единицы и префиксы единиц

- **Максимальное отображаемое значение:** для напряжения, тока и активной мощности — **99999**.
- **Единицы:** напряжение — **V**, ток — **A**, активная мощность — **W**.
- **Префиксы единиц:** **m** (милли), **k** (кило), **M** (мега).

Входной модуль

1, 2 или 3 — отображаются измеренные значения соответствующего модуля: Модуль 1, Модуль 2, Модуль 3.

Σ (сумма) — в зависимости от выбранной функции (**FUNCTION**) и схемы подключения отображаемое значение изменяется следующим образом:

Схема подключения	U_{Σ}	I_{Σ}	P_{Σ}	S_{Σ}	Q_{Σ}
1P3W	$\frac{U_1+U_3}{2}$	$\frac{I_1+I_3}{2}$	P_1+P_3	$U_1 I_1 + U_3 I_3$	Q_1+Q_3
3P3W	$\frac{U_1+U_3}{2}$	$\frac{I_1+I_3}{2}$	P_1+P_3	$\frac{\sqrt{3}}{2} (U_1 I_1 + U_3 I_3)$	Q_1+Q_3
3P4W	$\frac{U_1+U_2+U_3}{3}$	$\frac{I_1+I_2+I_3}{3}$	$P_1+P_2+P_3$	$U_1 I_1 + U_2 I_2 + U_3 I_3$	$Q_1+Q_2+Q_3$
3V3A	$\frac{U_1+U_2+U_3}{3}$	$\frac{I_1+I_2+I_3}{3}$	P_1+P_3	$\frac{\sqrt{3}}{3} (U_1 I_1 + U_2 I_2 + U_3 I_3)$	Q_1+Q_3

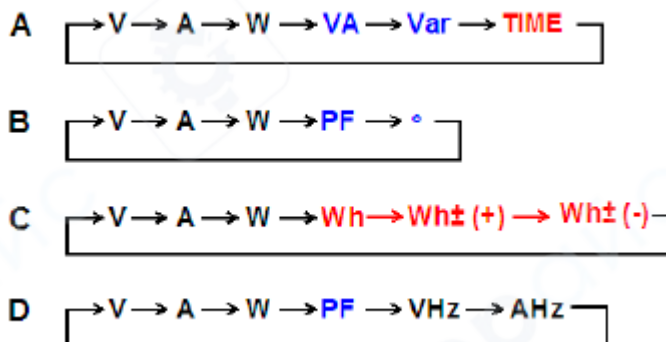
Схема подключения	λ_{Σ}	Φ_{Σ}
1P3W		
3P3W	$\frac{P_{\Sigma}}{S_{\Sigma}}$	$\cos^{-1} \lambda_{\Sigma}$
3P4W		
3V3A		

3.2 Отображение полной мощности, реактивной мощности и коэффициента мощности

Режимы отображения

Нажмите кнопку **FUNCTION** для индикаторов **A**, **B** или **D**, чтобы выбрать: **VA** — полная мощность, **var** — реактивная мощность, **PF** — коэффициент мощности.

Каждое нажатие **FUNCTION** переключает функции в следующем порядке:



- Если нажать **SHIFT**, а затем **FUNCTION**, переключение будет выполняться в обратном порядке.

Выбор входного модуля

Для выбранной функции (**A**, **B** или **D**) нажмите кнопку **ELEMENT**, чтобы выбрать входной модуль.

Назначение функций

- **VA** — отображает полную мощность **S**.
- **var** — отображает реактивную мощность **Q**.
- **PF** — отображает коэффициент мощности **λ**.

Максимальные значения, единицы и префиксы

- Максимальное отображаемое значение для полной и реактивной мощности: **99999**.
- Диапазон отображения коэффициента мощности: **-1.000...1.000**.
- Единицы измерения:
 - Полная мощность — **VA**
 - Реактивная мощность — **var**
 - Коэффициент мощности — безразмерная величина.
- Префиксы единиц: **m** (милли), **k** (кило), **M** (мега).

Примечания

- Если коэффициент мощности превышает **1.000**, отображается значение **1.000**.
- Если напряжение или ток падает до **0,5 %** от диапазона измерения или ниже, коэффициент мощности отображается некорректно и на дисплее появляется сообщение об ошибке (**Error**).

3.2 Отображение фазового угла и частоты

Режимы отображения

Нажмите кнопку **FUNCTION** для индикаторов **B** или **D**, чтобы выбрать: **°** — фазовый угол, **V Hz** — частота напряжения, **A Hz** — частота тока. Каждое нажатие **FUNCTION** переключает функции в следующем порядке:



- Если нажать **SHIFT**, а затем **FUNCTION**, переключение будет выполняться в обратном порядке.

Выбор входного модуля

Для выбранной функции (**B** или **D**) нажмите кнопку **ELEMENT**, чтобы выбрать входной модуль.

Назначение функций

- **°** — отображает фазовый угол **Φ**.
- **V Hz** — отображает частоту напряжения **fU**.
- **A Hz** — отображает частоту тока **fI**.

Максимальные значения, единицы и префиксы

- Диапазон отображения фазового угла: **G180.0...d180.0**
 - **G** — ток отстаёт от напряжения,
 - **d** — ток опережает напряжение.
- Единицы:
 - Фазовый угол — **°** (градус),
 - Частота — **Hz** (герц).

- Префиксы единиц: **m** (милли) или **k** (кило) — применяются только для частоты.

Примечания

Фазовый угол

- Если напряжение или ток падает до **0,5 %** от диапазона измерения или ниже, значение фазового угла отображается некорректно (**Error**).

Корректное определение опережения или отставания возможно только при условии, что: напряжение и ток имеют форму синусоидальной волны, соотношение между величинами напряжения и тока (в процентах от диапазона измерения) не имеет значительных различий.

- При коэффициенте мощности **> 1.000** фазовый угол отображается как **0.0**.
- При коэффициенте мощности **< -1.000** фазовый угол отображается как **180.0**.

Частота

- При слишком малой амплитуде переменного тока период не может быть определён.
- Если напряжение или ток падает до **5 %** от диапазона измерения или ниже, точность измерения частоты не гарантируется.

4 Расчёт электроэнергии (только для 8904F2)

4.1 Расчёт электроэнергии

Прибор может выполнять интегрирование активной мощности (в ватт-часах, Wh). В процессе интегрирования возможно отображение интегрального значения (Wh), времени интегрирования, а также других измеренных или вычисленных параметров.

Прибор поддерживает отдельный показ положительного и отрицательного интеграла, то есть:

- положительное значение — энергия, потреблённая нагрузкой,
- отрицательное значение — энергия, возвращённая в сеть.

Режимы интегрирования активной мощности

Доступно два режима интегрирования:

Режим интегрирования	Запуск — кнопка START	Остановка — кнопка STOP	Повтор
Ручной режим	Кнопка	Кнопка	—
Стандартный режим	Кнопка	По таймеру	—

Ручной режим интегрирования

Если таймер интегрирования установлен в **00000:00:00**, прибор **8904F2** по умолчанию работает в ручном режиме интегрирования.

- После нажатия **START** интегрирование продолжается до тех пор, пока не будет нажата кнопка **STOP**.
- Интегрирование также будет остановлено, если выполнено одно из следующих условий:
 - время интегрирования достигло максимального значения (**100000 часов**);
 - интегральное значение достигло максимального или минимального отображаемого значения.

Стандартный режим интегрирования

В этом режиме можно задать относительное время интегрирования (таймер).

- После нажатия **START** интегрирование продолжается до выполнения одного из условий:

- истечение заданного времени таймера,
- нажатие кнопки **STOP**,
- достижение максимального или минимального отображаемого интегрального значения.

Разрешающая способность при отображении интегральных значений

- Обычно разрешение интегрального значения составляет **99999** (отсчётов).
- При единице измерения **MWh** разрешение может достигать **999999** (отсчётов).
- Когда интегральное значение достигает **100000** отсчётов, положение десятичной точки автоматически изменяется.
 - Например: при увеличении **9.9999 mWh** на **0.0001 mWh** отображение изменится на **10.000 mWh**.

Функции отображения интегральных значений

В зависимости от выбранной функции отображения интегральные значения могут выводиться с разделением по полярности:

Функция отображения	Отображаемое значение
Wh	Сумма положительных и отрицательных ватт-часов
Wh± 1	Положительные ватт-часы
Wh± 2	Отрицательные ватт-часы

Примечание:

1. Если выбрана функция **Wh**, при однократном или двукратном нажатии **FUNCTION** на дисплее будет **Wh±**:
 - при первом нажатии — отображаются положительные ватт-часы,
 - при втором нажатии — отрицательные ватт-часы (значение отображается со знаком «-»).

Совет При отображении отрицательных интегральных значений, так как к ним добавляется знак «-», минимальное отображаемое значение интеграла составляет **-99999 MWh**.

4.2 Настройка режима интегрирования активной мощности и таймера

Для входа в меню установки времени интегрирования нажмите **SHIFT + (ENGY SET)**. Повторное нажатие кнопки **SET** или кнопки **ESC** закроет меню.

Установка таймера интегрирования

1. Нажмите **SHIFT + (ENGY SET)**, чтобы войти в меню установки времени интегрирования.
2. С помощью кнопок **▲**, **▼** или **►** введите данные для поля **часы**.
3. Нажмите **ENTER** для перехода к полю **минуты** и с помощью кнопок **▲**, **▼** или **►** введите данные.
4. Нажмите **ENTER** для перехода к полю **секунды** и с помощью кнопок **▲**, **▼** или **►** введите данные.
5. Нажмите **ENTER**, чтобы сохранить установленные значения и выйти из меню.

Выбор режима интегрирования

Прибор **8904F2** автоматически определяет режим интегрирования в зависимости от установленного времени таймера:

- Если таймер установлен в **0.00.00** — выбирается **ручной режим интегрирования**.
- Если таймер установлен в любое другое значение — выбирается **стандартный режим интегрирования**.

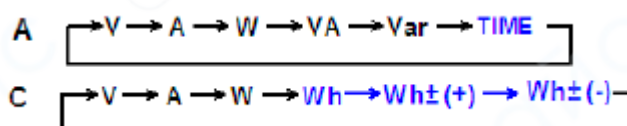
Диапазон установки таймера

- Минимум: **00.00.00** (0 часов, 0 минут, 0 секунд)
- Максимум: **99999.59.59** (99999 часов, 59 минут, 59 секунд)
- Значение по умолчанию: **00.00.00**

4.3 Отображение интегральных значений

Режимы отображения

- Нажмите кнопку **FUNCTION** для индикаторов **A** или **C**, чтобы выбрать: **TIME** — время интегрирования, **Wh / Wh±** — интегральная энергия (ватт-часы).
- Каждое нажатие **FUNCTION** переключает функции в следующем порядке:



- Wh± отображается дважды: первый раз — положительное измерение, второй раз — отрицательное измерение.
- Если нажать **SHIFT**, а затем **FUNCTION**, переключение будет выполняться в обратном порядке.

Выбор входного модуля

- Нажмите кнопку **ELEMENT** для индикатора **C**, чтобы выбрать модуль для отображения.

Запуск и остановка интегрирования

1. Нажмите кнопку **START** — загорится индикатор кнопки **START**, начнётся интегрирование.
 - Значение интеграла отображается в индикаторе **C**,
 - Время интегрирования — в индикаторе **A**.
2. Нажмите кнопку **HOLD** — загорится индикатор кнопки **HOLD**, и показания будут зафиксированы.
3. Если во время фиксации показаний нажать **HOLD** повторно, индикатор **HOLD** погаснет, фиксация будет снята, и отображение интегрального результата обновится.
4. Нажмите кнопку **STOP** — интегрирование остановится, индикатор **START** погаснет, загорится индикатор **STOP**, и отображаемое интегральное значение будет зафиксировано.
5. Нажмите **SHIFT + (RESET)** — интегральные значения будут сброшены, индикатор **STOP** погаснет

Функции отображения

Выберите измеряемый параметр, который будет отображаться на экране:

- **TIME** — отображает прошедшее время интегрирования.
- **Wh** — отображает суммарную активную энергию **WP**.
- **Wh±** — отображает положительную и отрицательную активную энергию:

- **WP+** — положительные ватт-часы,
- **WP-** — отрицательные ватт-часы.

Максимальные значения, единицы и префиксы

- **Максимальные значения:**
 - Время интегрирования: **99999**.
 - Интегральное значение: **99999** (при единице **MWh** — **999999**).
 - Для отрицательных значений — до **-99999**.
- **Единицы:** интегральная энергия — **Wh** (ватт-часы).
- **Префиксы единиц:** **m** (милли), **k** (кило) или **M** (мега) — для интегральных значений.

Отображение времени интегрирования и разрешение

Время интегрирования отображается в часах, минутах и секундах, максимум — 9 разрядов. Прибор **8904F2** показывает время интегрирования в окне **A**. Так как окно **A** имеет максимум 6 разрядов, в некоторых случаях не все разряды времени могут быть показаны.

Формат отображения в зависимости от длительности интегрирования:

Время интегрирования	Отображение в окне A	Разрешение
0 ч – 99 ч 59 мин 59 с	0.00.00 – 99.59.59	1 секунда
100 ч – 9999 ч 59 мин 59 с	100.00 – 9999.59	1 минута
10000 ч – 99999 ч	10000 – 99999	1 час

Примечания

- Прибор **8904F2** вычисляет и отображает интегральное значение, основываясь на измерении активной мощности в каждом цикле обновления данных.

Входной модуль

- **1, 2 или 3** — отображается результат интегрирования для соответствующего модуля.
- **Σ** — отображается суммарное интегральное значение по всем модулям.

Примечание: Формула расчёта суммы зависит от схемы подключения

Совет: Если в окне **A** выбрана функция **TIME** (время интегрирования), индикаторы в этом окне не загораются. Нажатие кнопки **ELEMENT** для окна **A** в этом случае не имеет эффекта.

Запуск и остановка интегрирования

Фиксация показаний

- При фиксации показаний (режим **HOLD**) отображаемые данные не обновляются, но интегрирование продолжается во внутренней памяти прибора.
- После снятия фиксации отображается результат интегрирования (значение и время) на момент снятия фиксации.

Остановка интегрирования

- При остановке интегрирования результат фиксируется на последнем обновлении показаний.
- Период между последним обновлением и моментом остановки в расчёте интеграла не учитывается.

Сброс интеграла

- После сброса интегральное значение возвращается к состоянию, которое было до начала интегрирования.
- Комбинация **SHIFT + (RESET)** доступна только после остановки интегрирования.

Отображение при переполнении интеграла

- Если интегральное значение достигает максимального (**999999 MWh**) или минимального (**–99999 MWh**) значения, интегрирование останавливается, и прибор удерживает это значение на экране.
- Если время интегрирования достигает максимального значения (**99999 часов**), интегрирование также останавливается, и показания фиксируются.
- При возникновении переполнения расчёта интегрирование прекращается, и текущий результат фиксируется.

Сохранение данных при отключении питания

- Даже при отключении питания в процессе интегрирования результат сохраняется во внутренней памяти.
- После восстановления питания прибор **8904F2** возвращается в состояние интегрирования, при этом индикатор **START** загорается.

5 Фиксация измеренных значений

Фиксация измеренных значений

- Нажмите кнопку **HOLD** — индикатор кнопки **HOLD** загорится, и на дисплее зафиксируются текущие измеренные значения.

Снятие фиксации

- При активной фиксации нажмите кнопку **HOLD** ещё раз — индикатор погаснет, и отображаемые значения обновятся.

Назначение функции фиксации

- Функция фиксации позволяет приостановить обновление измеренных значений на дисплее и остановить отображение данных, поступающих в каждом цикле обновления.
- При этом фиксируются данные всех измерительных функций прибора.
- Значения, передаваемые по интерфейсу связи, также соответствуют зафиксированному данным.

6 Чтение и сохранение экрана отображения

Для входа в меню сохранения экрана отображения нажмите **SHIFT + (DIS SAVE)**. Повторное нажатие **SHIFT + (DIS SAVE)** или кнопки **ESC** закроет меню.

Сохранение экрана отображения

1. С помощью кнопок **FUNCTION** и **ELEMENT** выберите на панели прибора параметры, которые необходимо сохранить.
2. Нажмите **SHIFT + (DIS SAVE)**, чтобы войти в меню сохранения отображения.
3. С помощью кнопок **▲** или **▼** выберите место сохранения: **FILE1**, **FILE2**, **FILE3**, **FILE4**.
4. Нажмите **ENTER**, чтобы сохранить выбранные параметры и выйти из меню.

Чтение экрана отображения

1. Нажмите кнопку **DIS LOAD**, чтобы загрузить ранее сохранённый экран отображения.

Примечания

- Внутренняя память прибора позволяет сохранить до трёх комплектов экранов отображения с привязкой к файлам **FILE1, FILE2, FILE3, FILE4**.
- При сохранении фиксируются текущие установленные параметры.
- После загрузки сохранённого экрана прибор **8902F2 / 8904F2** отображает параметры в соответствии с сохранёнными настройками.
- После чтения экрана отображения прибор начинает работать с загруженными параметрами.

7 Функция сигнализации

Настройка сигнализации

Для входа в меню настроек прибора нажмите **SET**. Повторное нажатие **SET** или кнопки **ESC** закрывает меню.

Включение/выключение функции сигнализации

1. Нажмите **SET**, чтобы войти в меню настроек прибора.
2. С помощью кнопок **▲** или **▼** выберите пункт **ALARM**.
3. Нажмите **ENTER** для перехода к следующему пункту меню. С помощью кнопок **▲** или **▼** выберите **ON** или **OFF**.
4. Нажмите **ENTER**, чтобы сохранить выбор и вернуться в меню настроек.

Настройка параметров сигнализации по напряжению, току и мощности

1. Нажмите **SET**, чтобы войти в меню настроек прибора.
2. С помощью кнопок **▲** или **▼** выберите пункт **ALARM**.
3. Нажмите **ENTER**, затем с помощью кнопок **▲** или **▼** выберите пункт **ALMSET**.
4. Нажмите **ENTER** и выберите параметр (**U**, **I** или **P**) с помощью кнопок **▲** или **▼**.
5. Нажмите **ENTER**, затем выберите состояние параметра (**ON** или **OFF**).
6. Нажмите **ENTER** для сохранения включения/выключения параметра и перехода к установке верхнего предела.
7. Нажмите **ENTER** для сохранения верхнего предела и перехода к установке нижнего предела.
8. Нажмите **ENTER** для сохранения нижнего предела и возврата к выбору параметра.

Настройка дополнительных параметров сигнализации

1. Нажмите **SET**, чтобы войти в меню настроек прибора.
2. С помощью кнопок **▲** или **▼** выберите пункт **ALARM**.
3. Нажмите **ENTER**, затем с помощью кнопок **▲** или **▼** выберите пункт **ALMSET**.
4. Нажмите **ENTER** и выберите один из параметров: **DELAY**, **OUTO**, **RELY**, **LEDF**, **BEEP**.
5. Нажмите **ENTER** и с помощью кнопок **▲**, **▼** или **►** установите соответствующее значение.
6. Нажмите **ENTER** для сохранения настройки и возврата к выбору параметра.

Описание функции сигнализации

Функция сигнализации предназначена для контроля, находятся ли измеренные значения напряжения, тока или мощности в установленном диапазоне.

Контролируемые данные:

- Верхний и нижний пределы напряжения;
- Верхний и нижний пределы тока;
- Верхний и нижний пределы мощности.

Выход сигнализации

- **Мигание индикатора:**
 - при превышении верхнего предела — на левом 3-строчном индикаторе отображается "—",
 - при снижении ниже нижнего предела — "_____".
 - Мигание происходит только на левом 3-строчном индикаторе.
- **Звуковая сигнализация:**
 - зуммер подаёт прерывистый звуковой сигнал,
 - любая кнопка на панели временно отключает звуковую сигнализацию (даже при активном индикаторе **KEY PROT**),
 - при повторном срабатывании сигнализация возобновляется.
- **Выход реле:**
 - срабатывание на замыкание контактов реле.

Параметры сигнализации по напряжению, току и мощности

В приборах **8902F2 / 8904F2** можно задать следующие диапазоны сигнализации:

- **Напряжение:** верхний предел — 400.0, нижний предел — 200.0;
- **Ток:** верхний предел — 30.0, нижний предел — 10.0;
- **Мощность:** верхний предел — 12000.0, нижний предел — 2000.0.

Обозначения в настройках:

- **U----** — установка верхнего предела напряжения;
- **d----** — установка нижнего предела напряжения (аналогично для тока и мощности).

Важное условие: Верхний предел должен быть строго больше нижнего. Если ввести значение верхнего предела меньше нижнего, прибор не изменит заданные значения, но автоматически отключит сигнализацию по этому параметру (общий выключатель сигнализации при этом не изменяется).

Пороговые значения сигнализации при использовании VT/CT

При использовании трансформатора напряжения (**VT**) или трансформатора тока (**CT**) пороговые значения сигнализации должны устанавливаться в соответствии с **вторичным выходом** датчика.

Пример настройки верхнего предела для напряжения, тока и мощности:

Параметр сигнализации	Первичный вход	Вторичный выход	Устанавливаемое значение
Напряжение U	10000.0	50	50
Ток I	1000.0	2	2
Активная мощность P	100	—	—

Единицы измерения определяются в зависимости от конкретных условий применения.

Прочие параметры сигнализации

DELAY — задержка срабатывания сигнализации

Количество циклов задержки срабатывания (каждый цикл обновления данных считается один раз).

- **Задержка включения сигнализации:** при превышении измеренным значением установленного верхнего или нижнего предела сигнализация сработает только после того, как превышение будет зафиксировано непрерывно в течение заданного числа циклов (**DELAY**).

- **Задержка отключения сигнализации:** при возврате измеренного значения в диапазон допустимых значений, сигнализация отключится только после того, как нормальное значение будет зафиксировано непрерывно в течение заданного числа циклов (**DELAY**).

Настройка этого параметра позволяет эффективно предотвратить ложные срабатывания из-за кратковременных помех.

OUT0 — включение/выключение сигнализации при нулевых данных (нижний предел)

При срабатывании нижнего предела сигнализация может определяться по тому, равно ли измеренное значение нулю:

- **ON** — при измеренном значении **0.0** подаётся сигнализация.
- **OFF** — при измеренном значении **0.0** сигнализация не подаётся.

RELAY (дополнительный опциональный модуль) — режим работы реле

Прибор может содержать два реле: **R1** и **R2**.

- **H-L** — реле **R1** срабатывает при превышении верхнего предела любым параметром (**U**, **I**, **P**), реле **R2** — при снижении ниже нижнего предела любым параметром.
- **GONG** — реле **R1** срабатывает, если все параметры (**U**, **I**, **P**) находятся в пределах допуска, реле **R2** — при выходе любого параметра за пределы допуска.

LEDF — включение/выключение мигания индикации на дисплее

- Мигание отображается только на левом 3-строчном индикаторе.
- Символы на индикаторе попеременно сменяются между измеренными данными и символами "—" или "_____".
- Если активирован режим **HOLD**, то мигание чередует зафиксированные данные и символы "—" или "_____".

BEEP — количество циклов звукового сигнала при срабатывании сигнализации

- Если установлено значение **0**, зуммер не подаёт сигнал при срабатывании.
- Если установлено значение более **9999**, зуммер будет звучать непрерывно при срабатывании сигнализации.