



CHINT

СЕРИЯ PD7777

**Многофункциональные
панельные цифровые измерители**

Руководство по эксплуатации

GB/T22264-2008

Перед началом монтажа и эксплуатации
внимательно прочтите настоящее руководство.

Содержание

1	Общие сведения об изделии.....	2
1.1	Область применения руководства	2
1.2	Определение типа и значение полей	2
1.3	Общие сведения об изделии.....	2
1.4	Выбор типа	3
2	Особенности конструкции и принцип работы	3
3	Основные параметры и технические характеристики	4
3.1	Технические характеристики	4
3.2	Основные компоненты	5
4	Монтаж и эксплуатация.....	5
4.1	Проверки.....	5
4.2	Способ монтажа и размеры.....	6
4.3	Электромонтаж.....	7
5	Порядок программирования	9
5.1	Кнопочное управление	9
5.2	Структура меню	10
5.3	Примеры типового процесса программирования	16
6	Описание индикации	18
6.1	Описание индикации на многофункциональном цифровом измерителе панельного типа модели PD7777-DS3	18
6.2	Инструкции по работе с отображением информации на многофункциональном панельном цифровом измерителе модели PD7777-DS4	21
6.3	Инструкции по работе с отображением информации на многофункциональном панельном цифровом измерителе модели PD7777-DS7	23
7	Дополнительные функции.....	25
7.1	Программирование настроек параметров каналов релейных выходов и сигнального выхода	25
7.2	Функция обмена данными по каналу связи.....	26
8	Диагностика, анализ и метод устранения общих неисправностей	31
8.1	Основные правила.....	31
8.2	Неисправности линии обмена данными	32
9	Руководство пользователя	32
9.1	Меры предосторожности.....	32
9.2	Руководство пользователя	32
9.3	Транспортировка и хранение	32
9.4	Послепродажное обслуживание	33
	Приложение А. Коммуникационный протокол	33
	Приложение Б. Подробное описание настроек релейного выхода аварийного сигнала коэффициента мощности и определение диапазона сигнального выхода	36

1 Общие сведения об изделии

1.1 Область применения руководства

Руководство распространяется на многофункциональные панельные цифровые измерители серий PD7777-3S3/3S4/3S7, PD7777-8S3/8S4/8S7.

1.2 Определение типа и значение полей



Рисунок 1. PD7777 модель и параметры

1.3 Общие сведения об изделии

Многофункциональный панельный цифровой измеритель серии PD7777 (для краткости здесь и далее «измеритель») предназначен для удовлетворения нужд в области контроля и управления электропитанием в системах энергоснабжения, системах связи, строительной промышленности и т. д. Главным образом он используется для измерения и отображения в реальном масштабе времени электрических параметров, таких как: трехфазное напряжение, трехфазный ток, активная мощность, реактивная мощность, частота, коэффициент мощности, измерение электрической энергии в четырех квадрантах и т. д. Для передачи измеренных данных используется коммуникационный интерфейс RS485.

1.4 Выбор типа

Таблица 1

Функции изделия		Измерение в режиме реального времени						Измерение энергии (не используется для зарядки)					Функции ввода/вывода				Вид индикатора	
		трехфазное напряжение	трехфазный ток	мощность	реактивная мощность	полная мощность	коэффициент мощности	частота	активная энергия	реактивная энергия	измерение в двух направлениях	импульсный выход	световой индикатор импульсов	сигнальный выход	релейный выход	релейный вход		коммуникационный канал
Модель																		
PD7777-	3S3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			4 канала	1 канал	ЖК-индикатор	
	3SK3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		4 канала	4 канала	1 канал		
	3SB3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4 канала		4 канала	1 канал		
	8S3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			4 канала	1 канал		
	8SK3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		4 канала	4 канала	1 канал		
	8SB3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4 канала		4 канала	1 канал		
	3S4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		4 канала	1 канал	3-строчный 4-разрядный светодиодный индикатор	
	3SK4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4 канала	4 канала	1 канал		
	3SB4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4 канала	4 канала	1 канал		
	8S4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		4 канала	1 канал		
	8SK4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4 канала	4 канала	1 канал		
	8SB4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4 канала	4 канала	1 канал		
	3S7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		4 канала	1 канал	3-строчный 4-разрядный светодиодный индикатор	
	3SK7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4 канала	4 канала	1 канал		
	3SB7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4 канала	4 канала	1 канал		
	8S7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		4 канала	1 канал		
8SK7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4 канала	4 канала	1 канал			
8SB7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4 канала	4 канала	1 канал			

Рисунок 1. PD7777 модель и параметры

Примечание: клетки таблицы, помеченные знаком ✓, соответствуют наличию данной функции.

2 Особенности конструкции и принцип работы

Модульная конструкция, дополнительные вспомогательные функции, простота монтажа за счет применения крепежных зажимов, высокая степень унификации. Квантование сигнала в режиме реального времени производится специальной измерительной микросхемой. Модуль центрального процессора отвечает за обработку данных и отображение результатов измерений, позволяет установить верхнюю и нижнюю границы выдачи аварийного сигнала в зависимости от выбранного функционального модуля. Программирование производится с помощью клавиатуры. Измеренные данные поступают на сигнальный выход и передаются на удаленное устройство. Для реализации связи с ведущим компьютером предусмотрен интерфейс RS485.

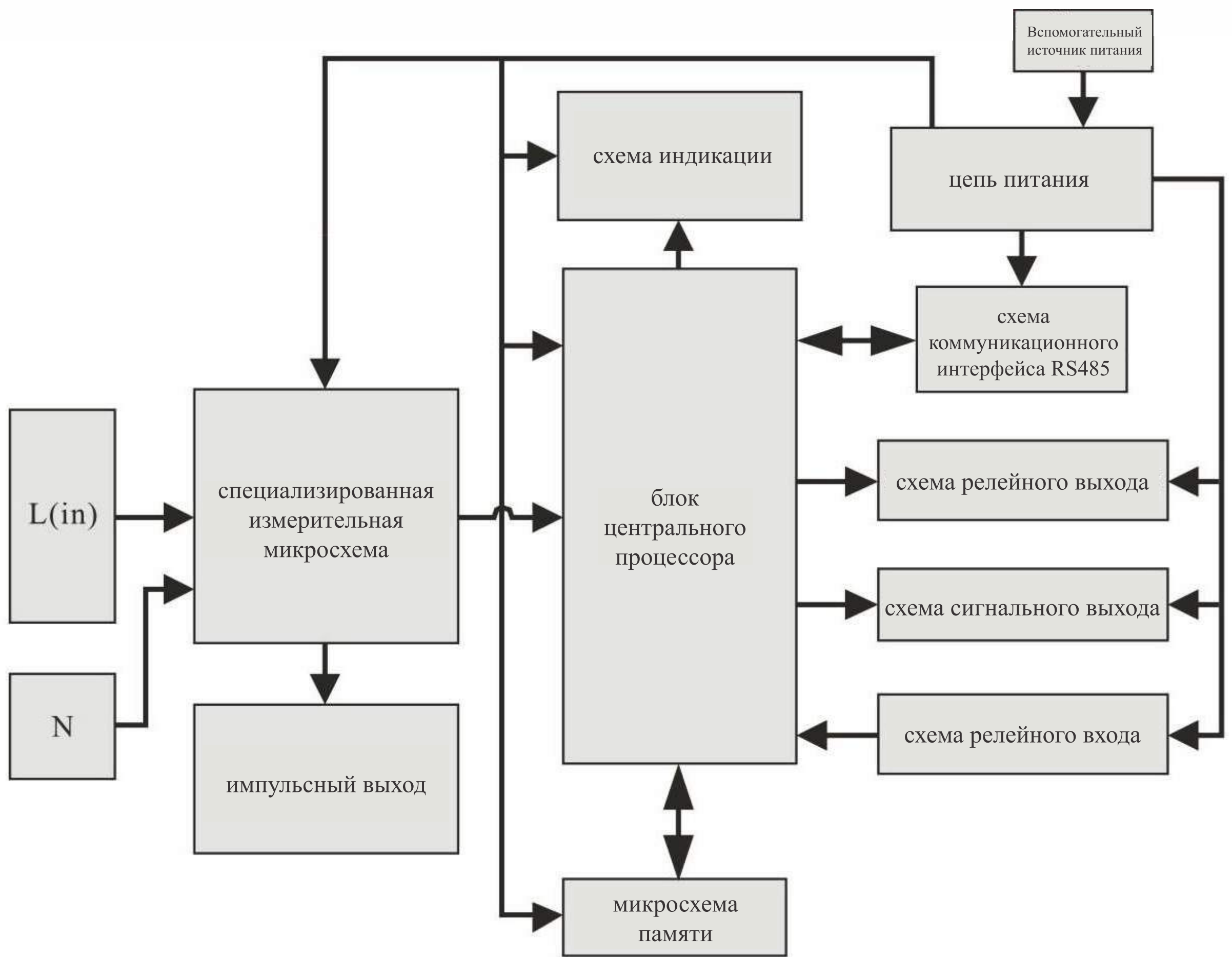


Рисунок 2. Общая блок-схема

3 Основные параметры и технические характеристики

3.1 Технические характеристики

Таблица 2

Технические параметры			Значения
Вход	Электросеть		Однофазная, 3-фазная 3-проводная или 3-фазная 4-проводная дополнительно
	Напряжение	Номинальное значение	100 В, 220 В, 380 В перем. тока. По запросу заказчика могут поставляться другие значения
		Перегрузка	Непрерывная: превышение в 1,2 раза, кратковременная: превышение в 2 раза в течение 5 с, если перегрузка превышает номинальное значение в 1,2 раза, на индикаторе отображаются символы «НННН»
		Потребляемая мощность	≤2 ВА (на каждую фазу)
		Сопротивление	>500 кОм
	Ток	Номинальное значение	1 А перем. тока 5 А перем. тока
		Перегрузка	Непрерывная: превышение в 1,2 раза, кратковременная: превышение в 10 раз в течение 5 с Если перегрузка превышает номинальное значение в 1,2 раза, на индикаторе отображаются символы «НННН»
		Потребляемая мощность	≤1 ВА (на каждую фазу)
		Сопротивление	<20 МОм (на каждую фазу)
	Диапазон измерения частоты		

Выход	Способ индикации		Сегментный ЖК-индикатор или светодиодный индикатор. Максимальная разрешающая способность: напряжение 0,1 В, ток 0,001 А, активная мощность 1 Вт, реактивная мощность 1 вар, полная мощность 1 ВА, коэффициент мощности 0,001, частота 0,01 Гц, активная энергия 0,01 кВт·ч, реактивная энергия 0,01 квар·ч. Единицы измерения мощности могут переключаться автоматически, сдвиг десятичной точки происходит автоматически.		
	Электрическая энергия	Режим работы выхода	2 выходных импульсных канала с оптической развязкой и открытым коллектором		
		Импульсная константа (активная мощность импульсов/кВт·ч, реактивная мощность импульсов/квар·ч)	Напряжение: 220/380 В, Ток: 1 А/5 А	4800	
			Напряжение: 100 В, ток: 5 А	16 000	
			Напряжение: 100 В, ток: 1 А	100 000	
		По требованию заказчика могут поставляться другие константы			
	Обмен данными	Режим	RS48S		
		Протокол	ModBus-RTU		
		Скорость передачи данных	1200 бит/с 2400 бит/с 4800 бит/с 9600 бит/с 19 200 бит/с, значение по умолчанию 9600 бит/с		
	Релейный выход		Релейный выход аварийного сигнала верхнего и нижнего порогового уровня. Нагрузочная способность контактов: перем. ток 250 В/2 А. Пост. ток 30 В/2 А		
Сигнальный выход		Выход тока: Пост. ток 0–10 мА, пост. ток 0–20 мА, пост. ток 4–20 мА, класс точности 0,5; или выход напряжения: пост. ток 0 = 5 В, класс точности 0,5.			
Релейный вход		4 канала, сухие контакты			
Класс точности	Напряжение, ток, активная мощность, полная мощность, частота, коэффициент мощности		Класс 0,5		
	Реактивная мощность		Класс 1		
	Активная энергия		Class 0,5		
	Реактивная энергия		Класс 2		
Питание	Диапазон		Пер./Пост. ток 85–264 В, 50 Гц / 60 Гц		
	Потребляемая мощность		≤ 15 ВА		
Рабочие условия	Температура		-10...45 °С		
	Влажность		25% < относительная влажность < 93%, без конденсата не вызывающий коррозии газ		
	Атмосферное давление		86 ~ 106 кПа		

3.2 Основные компоненты

- (1) Измерительная микросхема: АТТ7022ЕU;
- (2) Кварцевый генератор: 5,529 МГц ± 20 промилле/°С ;
- (3) Трансформатор: ZTY6.384.001
- (4) Измерительный трансформатор тока: ZTY6.1 76.1 74.

4 Монтаж и эксплуатация

4.1 Проверки

- ① Убедитесь, что модель и характеристики, указанные на упаковке, соответствуют изделию. В случае отличий обратитесь к поставщику;

② Осмотрите корпус изделия на предмет повреждений. При обнаружении недостатков обратитесь к поставщику

4.2 Способ монтажа и размеры

- ① Найдите подходящее место для установки изделия на поверхности стационарного распределительного шкафа. Вырежьте монтажное отверстие согласно данным, приведенным в таблице 3 «Монтажные размеры»;
- ② Извлеките изделие и детали зажимов и поместите измеритель в монтажное отверстие распределительного шкафа;
- ③ Установите зажимы в пазы, находящиеся сзади измерителя согласно рисунку 4, и нажмите на них, чтобы измеритель закрепился на панели.

Примечание: (1) Все графические изображения в данном документе являются эскизными. В случае отличий воспользуйтесь схемами, приведенными на измерителе; (2) В таблице 3 приведены подробные монтажные размеры измерителей данной серии. Буквенные обозначения в таблице соответствуют размерам, показанным на рисунке 3. В качестве примера показана модель PD7777-8S:

Таблица 3

Модель	Размер панели (высота W × длина L)	Размер корпуса (высота N × длина M × глубина D)	Размер выреза (высота × длина)
PD7777-3S3/3S4/3S7	96 × 96 мм	90 × 90 × 94 мм	92 × 92 мм
PD7777-8S3/8S4/8S7	120 × 120 мм	112 × 112 × 94 мм	114 × 114 мм

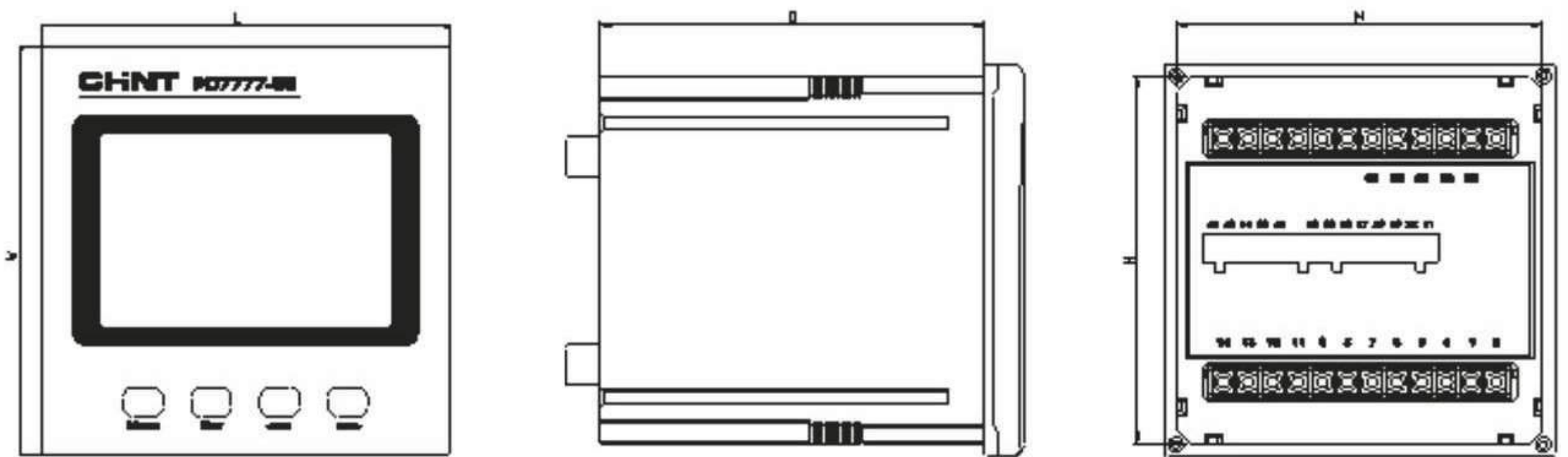


Рисунок 3. Габаритный чертеж измерителя

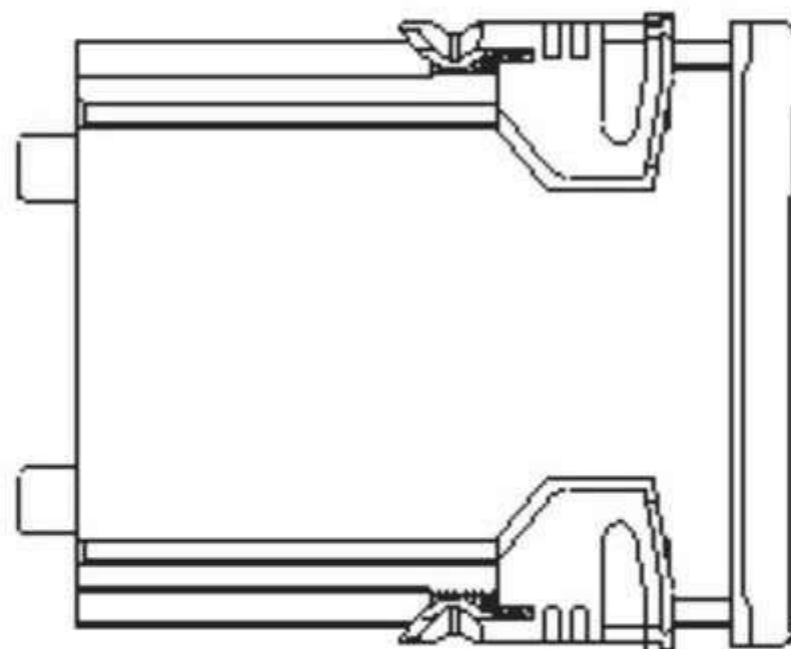


Рисунок 4.

4.3 Электромонтаж

Соединительные клеммы многофункционального панельного цифрового измерителя серии PD7777 имеют универсальную кодировку согласно таблице 4. Данная кодировка подходит ко всем изделиям данной серии. Типовые схемы электромонтажа показаны на рисунках 5 и 6.

Таблица 4

Номер клеммы	1	2	4	5	6	7	8	9
Назначение клеммы	Вспомогательный источник питания		IA*	IA	IB*	IB	IC*	IC
Номер клеммы	11	12	13	14		58	59	60
Назначение клеммы	UA	UB	UC	UN		485A	485B	GND (Земля)
Номер клеммы	15	16	17	18	19	20	21	22
Назначение клеммы	Сигнальный выход 1-	Сигнальный выход 1+	Сигнальный выход 2-	Сигнальный выход 2+	Сигнальный выход 3-	Сигнальный выход 3+	Сигнальный выход 4-	Сигнальный выход 4+
Номер клеммы	41	42	43	44	45	65	66	67
Назначение клеммы	Релейный вход	Релейный вход 1	Релейный вход 2	Релейный вход 3	Релейный вход 4	P+	Q+	Общий провод для импульсного выхода
Номер клеммы	71	72	73	74	75	76	77	78
Назначение клеммы	Релейный выход +	Релейный выход 1-	Релейный выход 2+	Релейный выход 2-	Релейный выход 3+	Релейный выход 3-	Релейный выход 4+	Релейный выход 4-

Инструкции по электромонтажу:

- 1) Напряжение вспомогательного источника питания составляет 85–264 В пост./перем. тока. Убедитесь, что источник питания подходит для работы с измерителем данной серии, в противном случае изделие будет повреждено;
- 2) Клеммы 4, 5, 6, 7, 8, 9 являются входными клеммами сигналов тока. Клеммы, помеченные символом *, являются входными клеммами тока;
- 3) Способ подключения к 3-фазной 3-проводной электросети: фаза напряжения UB подключается к клемме № 14, а фазы UA, UC подключаются к клеммам № 11 и № 13, клемма № 12 остается неподключенной;
- 4) Перед включением питания обязательно проверьте правильность подключения, сверяясь со схемой, размещенной на корпусе измерителя. Если схема отличается от приведенной в данной инструкции, пользуйтесь схемой, имеющейся на изделии.

4.3.1 Типовая схема электромонтажа

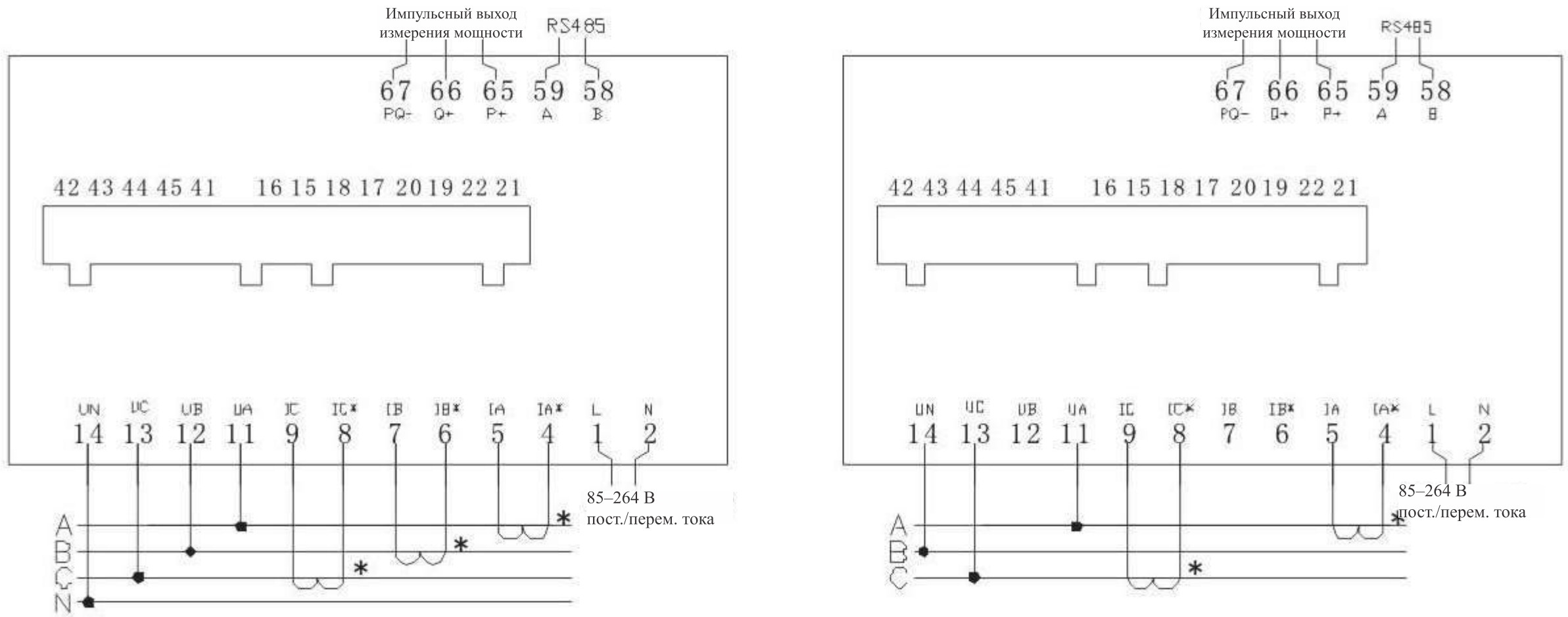


Рисунок 5. 3-фазная 4-проводная схема и 3-фазная 3-проводная схема прямого подключения входных клемм к линиям напряжения и к линиям тока через измерительный трансформатор тока

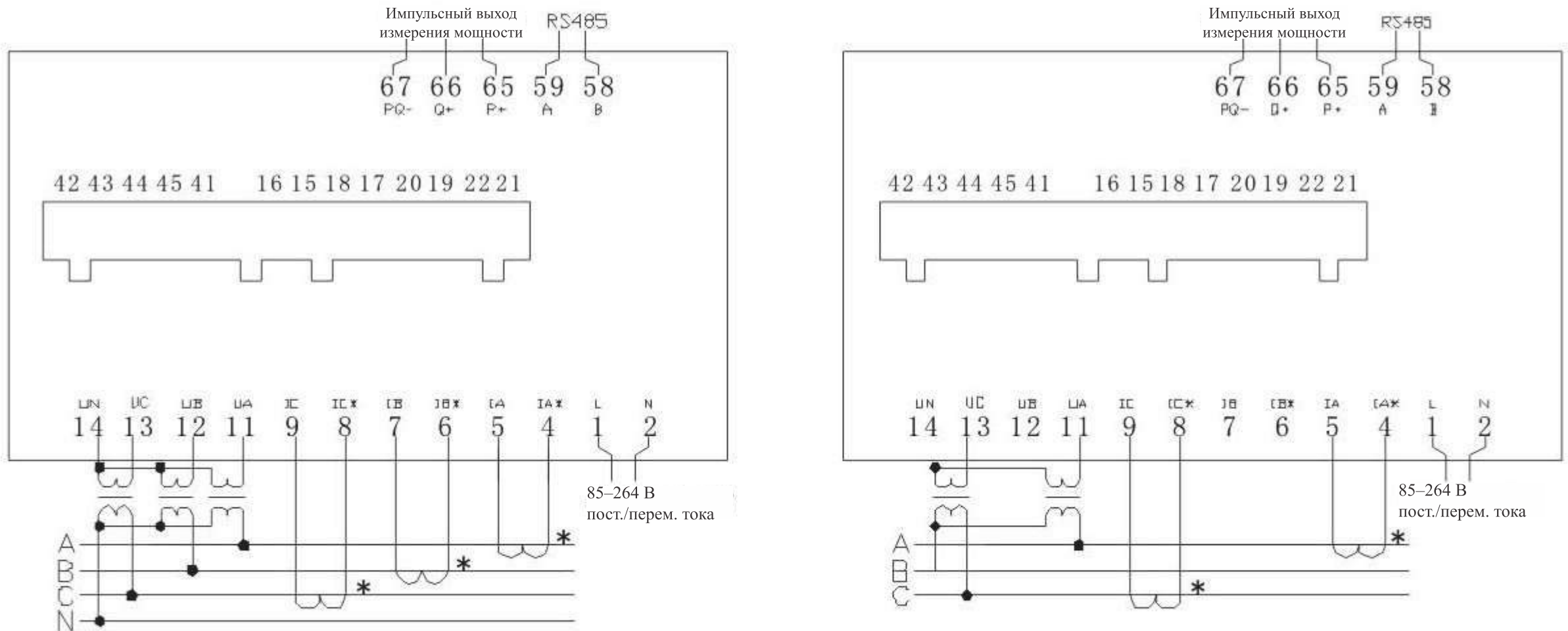


Рисунок 6. 3-фазная 4-проводная схема и 3-фазная 3-проводная схема подключения входных клемм к линиям напряжения через трансформатор напряжения и к линиям тока через измерительный трансформатор тока

Примечание: данный чертеж является структурной схемой, и способ монтажа изделий данной серии выполняется согласно этой схеме, единственное отличие состоит в большем или меньшем количестве функций.

4.3.2 Электромонтаж

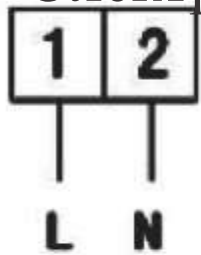


Рисунок 7.

Вспомогательный источник питания

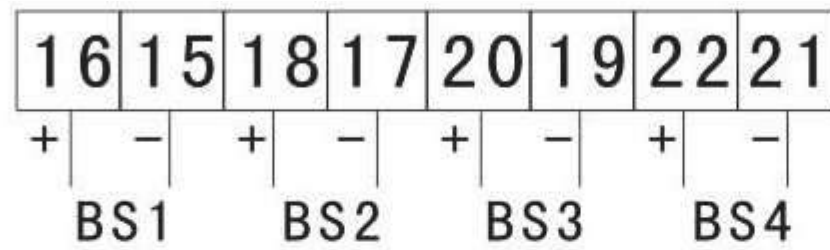


Рисунок 8. Сигнальные выходы

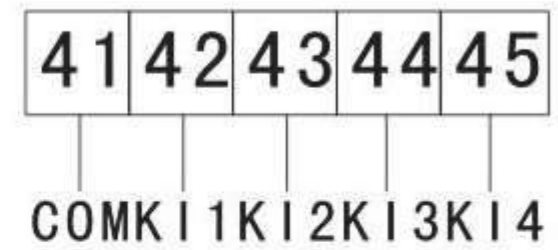


Рисунок 9. Релейные входы

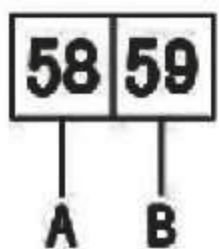


Рисунок 10.

Коммуникационный канал RS485

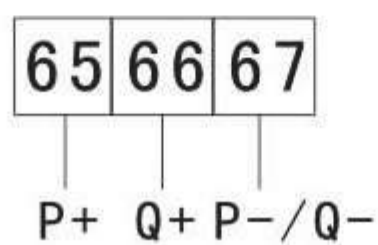


Рисунок 11. Импульсный выход

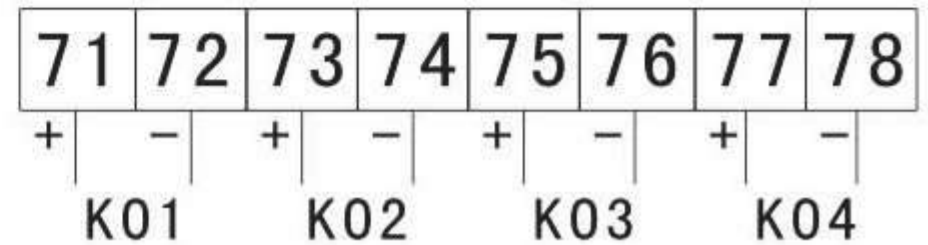


Рисунок 12. Релейные выходы

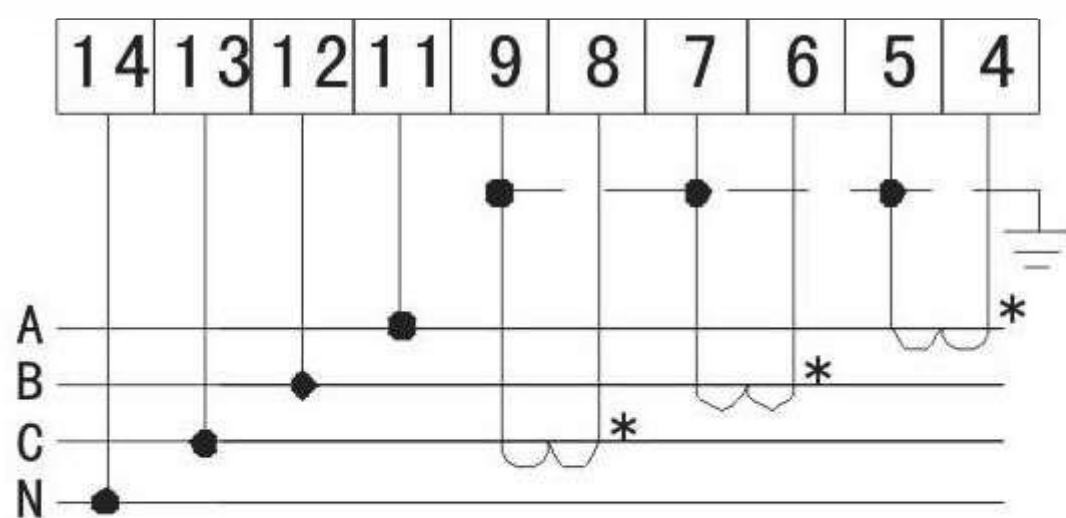


Рисунок 13. 3-фазная 4-проводная схема прямого подключения входных клемм к линиям напряжения и к линиям тока через измерительный трансформатор тока

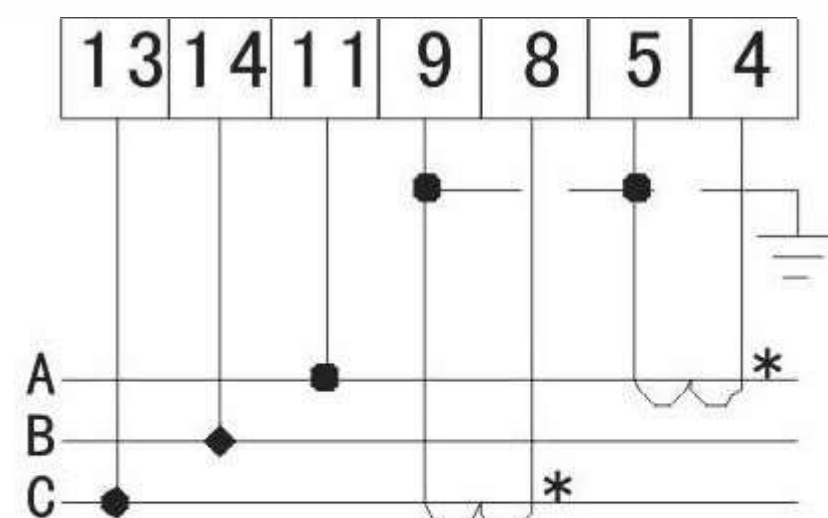


Рисунок 14. 3-фазная 3-проводная схема прямого подключения входных клемм к линиям напряжения и к линиям тока через измерительный трансформатор тока

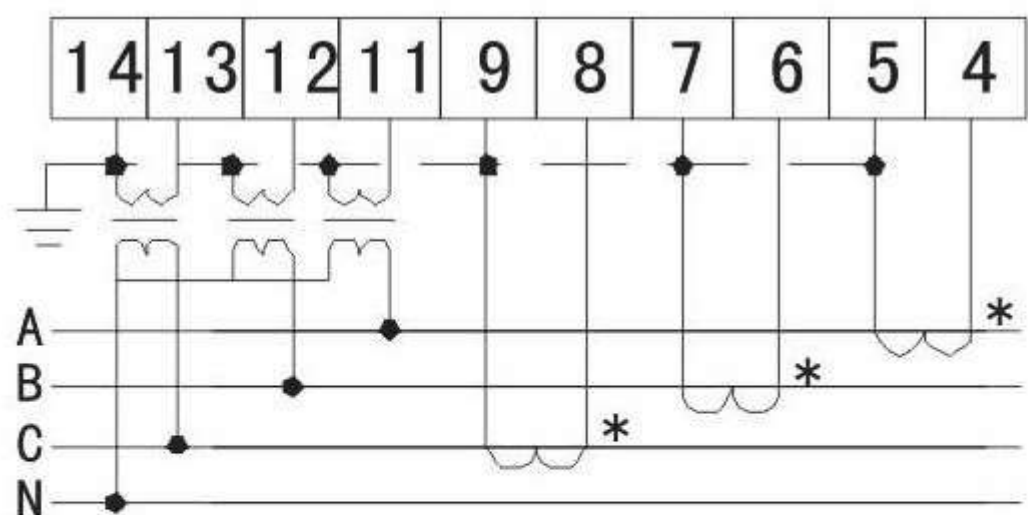


Рисунок 15. 3-фазная 4-проводная схема подключения входных клемм к линиям напряжения через трансформатор напряжения и к линиям тока через измерительный трансформатор тока

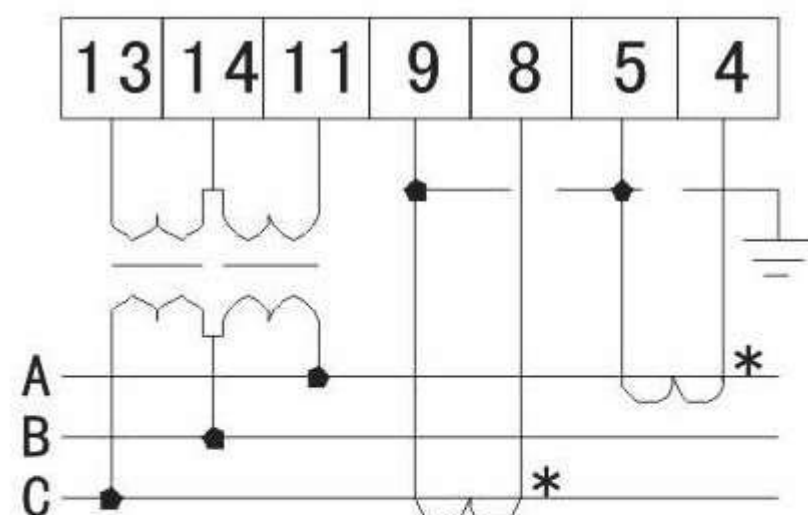



Рисунок 16. 3-фазная 3-проводная схема подключения входных клемм к линиям напряжения через трансформатор напряжения и к линиям тока через измерительный трансформатор тока





5 Порядок программирования


В режиме отображения данных, используя заводской пароль «701», пользователь может войти в меню. Если измеритель не обладает некоторыми дополнительными функциями, соответствующие пункты меню отображаться не будут.


5.1 Кнопочное управление

Управление изделием реализовано в виде четырех кнопок. Далее приведены функции кнопок.

 : Находясь в состоянии отображения данных, нажмите данную кнопку для входа в режим программирования. Измеритель предложит ввести код пароля. Нажимая эту кнопку при вводе пароля, можно перемещать курсор влево. Подтверждение ввода производится нажатием на эту кнопку, только когда курсор находится в позиции «тысяч». При правильном вводе пароля можно переходить к программированию и настройке измерителя;

 и  : В состоянии отображения результатов измерения эти кнопки используются для ручного переключения отображения. В режиме программирования они реализуют функции перемещения вверх или вниз по пунктам меню или для раскрытия/скрытия пункта подменю на данном уровне. При вводе цифрового значения его можно быстро уменьшать или увеличивать путем удержания кнопки в нажатом состоянии  или .

 : В режиме программирования данная кнопка используется для подтверждения изменений в меню данного уровня и возврата в предыдущее меню. В измерителях серии PD7777-LJS3 (ЖК-индикатор), в состоянии отображения результатов измерений она используется для отображения энергии в четырех квадрантах.

Возврат из режима программирования в режим измерения производится путем нажатия на кнопку  или автоматически, если нажатие на кнопки не производилось в течение более 60 секунд. В обоих случаях все сделанные изменения будут сохранены. Если при работе с кнопками произойдет неожиданное отключение питания, произведенные изменения сохранены не будут.

5.2 Структура меню

В режиме программирования меню измерителя имеет иерархическую структуру, которая отображается на трехстрочном ЖК или светодиодном индикаторе и имеет следующий вид:

На первой строке отображается информация меню первого уровня.

На второй строке отображается информация меню второго уровня.

На третьей строке отображается информация меню третьего уровня.

Пользователи могут настраивать параметры согласно требуемым задачам. В таблице 5 показаны символы интерфейсного меню и соответствующие им инструкции. Если в приобретенном измерителе отсутствуют некоторые функции, например релейные выходы, коммуникационный канал или сигнальные выходы, соответствующие пункты меню не отображаются и не настраиваются.

Таблица 5

1-й уровень меню	2-й уровень меню	3-й уровень меню (диапазон настройки)	Инструкции
545	codE	1–9999	Программирование кода пароля codE. При поставке заводским паролем является код 701, который может быть изменен пользователем.
	CLr.E	0–1	При установке в «1» позволяет измерителю обнулить счетчик энергии, после чего происходит сброс.
	diSP	0–30	Интервал циклического отображения (с) 0: непрерывное отображение. 1–30: временной интервал циклического отображения.
	b.LCd	0–30	Управление временем включения фоновой подсветки индикатора (с) 0: постоянно включен. 1–30: время фоновой подсветки при отсутствии нажатий на кнопки.
	nEt	0–1	Выбор вида подключения к электросети nEt 0: n3.4 соответствует 3-фазной 4-проводной схеме. 1: n3.3 соответствует 3-фазной 3-проводной схеме.
	IrAt Примечание	1–9999	Коэффициент передачи трансформатора тока: Используется для настройки коэффициента преобразования входной цепи. Если вход тока подключен через измерительный трансформатор тока, I_{rAt} = номинальный ток первичной обмотки / номинальный ток вторичной обмотки. Если ток измеряется путем прямого подключения, I_{rAt} следует установить равным 1.
	UrAt Примечание	1–9999	Коэффициент передачи трансформатора напряжения: Используется для настройки коэффициента преобразования входной цепи напряжения. Если вход напряжения подключен через трансформатор напряжения, U_{rAt} = номинальное напряжение первичной обмотки / номинальное напряжение вторичной обмотки. При подключении входных клемм непосредственно к линиям U_{rAt} следует установить равным 1.

AL_{лп}	AL1P	0–26	Выбор объекта действия релейного выхода OUT 1 (см. таблицу 6)
	AL1L	0–100,0	<p>OUT 1 контакт выдачи аварийного сигнала по нижнему порогу Установка диапазона срабатывания релейного выхода OUT 1. Устанавливается вместе с контактом выдачи аварийного сигнала по верхнему порогу. Определяет процентное отношение к измеряемому диапазону. Настраиваемое значение должно быть меньше, чем у контакта выдачи аварийного сигнала по верхнему порогу OUT 1.</p> <p>Соответствие условию $AL1L \leq AL1H - dF$.</p> <p>Когда результат измерения $< AT1L$, а время нахождения в этом состоянии достигает значения dt, контакт OUT 1 формирует аварийный сигнал по нижнему порогу.</p> <p>Когда результат измерения становится $> AL1L + dF$, аварийный сигнал по нижнему порогу на выходе OUT 1 снимается.</p> <p>При установке минимального значения параметра AL1L аварийный сигнал по нижнему порогу на выходе OUT1 формироваться не будет.</p>
	AL1H	0–150,0	<p>OUT 1 контакт выдачи аварийного сигнала по верхнему порогу Установка диапазона срабатывания релейного выхода OUT 1. Устанавливается вместе с контактом выдачи аварийного сигнала по нижнему порогу. Определяет процентное отношение к измеряемому диапазону. Настраиваемое значение должно быть больше, чем у контакта выдачи аварийного сигнала по нижнему порогу OUT 1. Соответствие условию $AL1H \geq AL1L + dF$.</p> <p>Когда результат измерения $> AL1H$, а время нахождения в этом состоянии достигает значения dt, контакт OUT 1 формирует аварийный сигнал по верхнему порогу.</p> <p>Когда результат измерения становится $< AL1L - dF$, аварийный сигнал по верхнему порогу на выходе OUT 1 снимается.</p> <p>При установке максимального значения параметра AL1H аварийный сигнал по верхнему порогу на выходе OUT1 формироваться не будет.</p>
	AL2P	0–26	Выбор объекта действия релейного выхода OUT 2 (см. таблицу 6)
	AL2L	0–100,0	<p>OUT 2 контакт выдачи аварийного сигнала по нижнему порогу: Установка диапазона срабатывания релейного выхода OUT 2. Устанавливается вместе с контактом выдачи аварийного сигнала по верхнему порогу. Определяет процентное отношение к измеряемому диапазону. Настраиваемое значение должно быть меньше, чем у контакта выдачи аварийного сигнала по верхнему порогу OUT 2. Соответствие условию $AL2L \leq AL2H - dF$.</p> <p>Когда результат измерения $< AT2L$, а время нахождения в этом состоянии достигает значения dt, контакт OUT 2 формирует аварийный сигнал по нижнему порогу.</p> <p>Когда результат измерения становится $> AL2L + dF$, аварийный сигнал по нижнему порогу на выходе OUT 2 снимается.</p> <p>При установке минимального значения параметра AL2L аварийный сигнал по нижнему порогу на выходе OUT2 формироваться не будет.</p>
	AL2H	0–150,0	<p>OUT 2 контакт выдачи аварийного сигнала по верхнему порогу: Установка диапазона срабатывания релейного выхода OUT 2. Устанавливается вместе с контактом выдачи аварийного сигнала по нижнему порогу. Определяет процентное отношение к измеряемому диапазону. Настраиваемое значение должно быть больше, чем у контакта выдачи аварийного сигнала по нижнему порогу OUT 2. Соответствие условию $AL2H \geq AL2L + dF$.</p> <p>Когда результат измерения $> AL2H$, а время нахождения в этом состоянии достигает значения dt, контакт OUT 2 формирует аварийный сигнал по верхнему порогу.</p> <p>Когда результат измерения $< AL2L - dF$, аварийный сигнал по верхнему порогу на выходе OUT2 снимается; при установке максимального значения параметра AL2H аварийный сигнал по верхнему порогу на выходе OUT2 формироваться не будет.</p>

	AL3P	0–26	Выбор объекта действия релейного выхода OUT 3 (см. таблицу 6)
	AL3L	0–100,0	<p>OUT 3 контакт выдачи аварийного сигнала по нижнему порогу: Установка диапазона срабатывания релейного выхода OUT 3. Устанавливается вместе с контактом выдачи аварийного сигнала по верхнему порогу. Определяет процентное отношение к измеряемому диапазону. Настраиваемое значение должно быть меньше, чем у контакта выдачи аварийного сигнала по верхнему порогу OUT 3. Соответствие условию $AL3L \leq AL3H-dF$. Когда результат измерения $<AT3L$, а время нахождения в этом состоянии достигает значения dt, контакт OUT 3 формирует аварийный сигнал по нижнему порогу. Когда результат измерения становится $>AL3L+dF$, аварийный сигнал по нижнему порогу на выходе OUT 3 снимается. При установке минимального значения параметра AL3L аварийный сигнал по нижнему порогу на выходе OUT3 формироваться не будет.</p>
	AL3H	0–150,0	<p>OUT 3 контакт выдачи аварийного сигнала по верхнему порогу: Установка диапазона срабатывания релейного выхода OUT 3. Устанавливается вместе с контактом выдачи аварийного сигнала по нижнему порогу. Определяет процентное отношение к измеряемому диапазону. Настраиваемое значение должно быть больше, чем у контакта выдачи аварийного сигнала по нижнему порогу OUT 3. Соответствие условию $AL3H \geq AL3L+dF$. Когда результат измерения $>AL3H$, а время нахождения в этом состоянии достигает значения dt, контакт OUT 3 формирует аварийный сигнал по верхнему порогу. Когда результат измерения становится $<AL3L-dF$, аварийный сигнал по верхнему порогу на выходе OUT 3 снимается. При установке максимального значения параметра AL3H аварийный сигнал по верхнему порогу на выходе OUT3 формироваться не будет.</p>
	AL4P	0–26	Выбор объекта действия релейного выхода OUT 4 (см. таблицу 6)
	AL4L	0–100,0	<p>OUT 4 контакт выдачи аварийного сигнала по нижнему порогу: Установка диапазона срабатывания релейного выхода OUT 4. Устанавливается вместе с контактом выдачи аварийного сигнала по верхнему порогу. Определяет процентное отношение к измеряемому диапазону. Настраиваемое значение должно быть меньше, чем у контакта выдачи аварийного сигнала по верхнему порогу OUT 4. Соответствие условию $AL4L \leq AL4H-dF$. Когда результат измерения $<AT4L$, а время нахождения в этом состоянии достигает значения dt, контакт OUT 4 формирует аварийный сигнал по нижнему порогу. Когда результат измерения становится $>AL4L+dF$, аварийный сигнал по нижнему порогу на выходе OUT 4 снимается. При установке минимального значения параметра AL4L аварийный сигнал по нижнему порогу на выходе OUT4 формироваться не будет.</p>
	AL4H	0–150,0	<p>OUT 4 контакт выдачи аварийного сигнала по верхнему порогу: Установка диапазона срабатывания релейного выхода OUT 4. Устанавливается вместе с контактом выдачи аварийного сигнала по нижнему порогу. Определяет процентное отношение к измеряемому диапазону. Настраиваемое значение должно быть больше, чем у контакта выдачи аварийного сигнала по нижнему порогу OUT 4. Соответствие условию $AL4H \geq AL4L+dF$. Когда результат измерения $>AL4H$, а время нахождения в этом состоянии достигает значения dt, контакт OUT 4 формирует аварийный сигнал по верхнему порогу. Когда результат измерения становится $<AL4L-dF$, аварийный сигнал по верхнему порогу на выходе OUT 4 снимается. При установке максимального значения параметра AL4H аварийный сигнал по верхнему порогу на выходе OUT4 формироваться не будет.</p>

	dF Примечание 2	0–50,0	Сдвиг времени переключения релейных контактов: Для исключения частого переключения контактов при нахождении результата изменения вблизи точки выдачи аварийного сигнала следует установить сдвиг времени на переключение. Устанавливаемое время определяется вместе с процентным отношением диапазона (см. описание настроек ALxL, ALxH).
	dt Примечание 2	0–99,9	Время задержки выдачи аварийного сигнала (с): Для исключения выдачи аварийного сигнала при изменении измеренного значения в течение короткого промежутка времени следует установить время задержки выдачи аварийного сигнала после достижения порога срабатывания. См. инструкции по настройке ALxL ALxH.
SEnd	Sdt	0–1	Определение параметров сигнального выхода: 0: Сигнальный выход 0–20 мА пост. тока 1: Сигнальный выход 4–20 мА пост. тока
	SdIP	0–26	Выбор объекта действия сигнального выхода OUT 1 (см. таблицу 6)
	SdIL	0–100,0	OUT 1 точка нижней границы диапазона на сигнальном выходе: Установка диапазона объекта действия на сигнальном выходе OUT 1. Устанавливается вместе с точкой верхней границы диапазона. Определяет процентное отношение к измеряемому диапазону. Настраиваемое значение должно быть меньше точки верхней границы диапазона на сигнальном выходе OUT 1. Когда $Sd1L \leq$ измеренное значение $\leq Sd1H$, значение на сигнальном выходе OUT1 будет линейно изменяться в пределах установленного диапазона в соответствии с изменением измеряемой величины. Когда результат измерения $\leq Sd1L$, на сигнальном выходе OUT 1 формируется значение нижней границы.
	SdIH	0–150,0	OUT 1 точка верхней границы диапазона на сигнальном выходе: Диапазон измерения на сигнальном выходе устанавливается вместе с точкой нижней границы диапазона OUT 1. Устанавливаемое значение определяется в процентном отношении к диапазону измерения. Настраиваемое значение должно быть больше, чем точка нижней границы диапазона на сигнальном выходе OUT 1. Когда $Sd1L \leq$ измеренное значение $\leq Sd1H$, значение на сигнальном выходе OUT1 будет линейно изменяться в пределах установленного диапазона в соответствии с изменением измеряемой величины. Когда результат измерения $\geq Sd1H$, на сигнальном выходе OUT 1 формируется значение верхней границы.
	Sd2P	0–26	Выбор объекта действия сигнального выхода OUT 2 (см. таблицу 6)
	Sd2L	0–100,0	OUT 2 точка нижней границы диапазона на сигнальном выходе: Установка диапазона объекта действия на сигнальном выходе OUT 2. Устанавливается вместе с точкой верхней границы диапазона. Определяет процентное отношение к измеряемому диапазону. Настраиваемое значение должно быть меньше точки верхней границы диапазона на сигнальном выходе OUT 2. Когда $Sd2L \leq$ измеренное значение $\leq Sd2H$, значение на сигнальном выходе OUT2 будет линейно изменяться в пределах установленного диапазона в соответствии с изменением измеряемой величины. Когда результат измерения $\leq Sd2L$, на сигнальном выходе OUT 2 формируется значение нижней границы.

	Sd2H	0–150,0	<p>OUT 2 точка верхней границы диапазона на сигнальном выходе: Установка диапазона сигнального выхода OUT 2. Устанавливается вместе с точкой нижней границы диапазона. Определяет процентное отношение к измеряемому диапазону. Настраиваемое значение должно быть больше точки нижней границы диапазона на сигнальном выходе OUT 2.</p> <p>Когда $Sd2L \leq$ измеренное значение $\leq Sd2H$, значение на сигнальном выходе OUT2 будет линейно изменяться в пределах установленного диапазона в соответствии с изменением измеряемой величины.</p> <p>Когда результат измерения $\geq Sd2H$, на сигнальном выходе OUT 2 формируется значение верхней границы диапазона.</p>
	Sd3P	0–26	Выбор объекта действия сигнального выхода OUT 3 (см. таблицу 6)
	Sd3L	0–100,0	<p>OUT 3 точка нижней границы диапазона на сигнальном выходе: Установка диапазона объекта действия на сигнальном выходе OUT 3. Устанавливается вместе с точкой верхней границы диапазона. Определяет процентное отношение к измеряемому диапазону. Настраиваемое значение должно быть меньше точки верхней границы диапазона на сигнальном выходе OUT 3.</p> <p>Когда $Sd3L \leq$ измеренное значение $\leq Sd3H$, значение на сигнальном выходе OUT3 будет линейно изменяться в пределах установленного диапазона в соответствии с изменением измеряемой величины.</p> <p>Когда результат измерения $\leq Sd3L$, на сигнальном выходе OUT 3 формируется значение нижней границы диапазона.</p>
	Sd3H	0–150,0	<p>OUT 3 точка верхней границы диапазона на сигнальном выходе: Установка диапазона сигнального выхода OUT 3. Устанавливается вместе с точкой нижней границы диапазона. Определяет процентное отношение к измеряемому диапазону. Настраиваемое значение должно быть больше точки нижней границы диапазона на сигнальном выходе OUT 3.</p> <p>Когда $Sd3L \leq$ измеренное значение $\leq Sd3H$, значение на сигнальном выходе OUT 3 будет линейно изменяться в пределах установленного диапазона в соответствии с изменением измеряемой величины.</p> <p>Когда результат измерения $\geq Sd3H$, на сигнальном выходе OUT 3 формируется значение верхней границы диапазона.</p>
	Sd4P	0–26	Выбор объекта действия сигнального выхода OUT 4 (см. таблицу 6)
	Sd4L	0–100,0	<p>OUT 4 точка верхней границы диапазона на сигнальном выходе: Установка диапазона объекта действия на сигнальном выходе OUT 4. Устанавливается вместе с точкой верхней границы диапазона. Определяет процентное отношение к измеряемому диапазону. Настраиваемое значение должно быть меньше точки верхней границы диапазона на сигнальном выходе OUT 4.</p> <p>Когда $Sd4L \leq$ измеренное значение $\leq Sd4H$, значение на сигнальном выходе OUT1 будет линейно изменяться в пределах установленного диапазона в соответствии с изменением измеряемой величины.</p> <p>Когда результат измерения $\leq Sd4L$, на сигнальном выходе OUT 4 формируется значение нижней границы диапазона.</p>

	Sd4H	0–150,0	<p>OUT 4 точка выдачи аварийного сигнала по верхнему порогу на сигнальном выходе:</p> <p>Диапазон измерения на сигнальном выходе устанавливается вместе с точкой нижней границы диапазона OUT 4.</p> <p>Устанавливаемое значение определяется в процентном отношении к диапазону измерения.</p> <p>Настраиваемое значение должно быть больше, чем точка нижней границы диапазона на сигнальном выходе OUT 4.</p> <p>Когда $Sd4L \leq$ измеренное значение $\leq Sd4H$, значение на сигнальном выходе OUT 4 будет линейно изменяться в пределах установленного диапазона в соответствии с изменением измеряемой величины.</p> <p>Когда результат измерения $>Sd4H$, на сигнальном выходе OUT 4 формируется значение верхнего предела диапазона.</p>
Coon	Raddr	1–247	<p>Коммуникационный адрес:</p> <p>Настройка коммуникационного адреса измерителя. Данный адрес должен отличаться от адресов других ведомых устройств, подключенных к шине связи.</p>
	bRud	0–4	<p>Скорость передачи данных:</p> <p>0: 1200 бит/с 1: 2400 бит/с 2: 4800 бит/с 3: 9600 бит/с 4: 19 200 бит/с</p> <p>Скорость передачи данных должна быть такой же, как и на главном компьютере.</p>

Примечание: 1. Во избежание переполнения разрядности отображения измеряемых значений на индикаторах коэффициент передачи по напряжению и току не должен превышать 100 000.

2. Символ «х» соответствует цифрам 1, 2, 3 или 4. Он определяет номер сигнального или релейного выхода.

Таблица 6

AL1P–AL4P Sd1P–Sd4P		Объект действия релейного/ сигнального выхода	Соответствующий диапазон каждой электрической величины	
Значение параметра в канале связи	Соответствующие символы		Когда значение $nEt = n3.4$	Когда значение $nEt = n3.3$
0	OFF	Нет релейного или сигнального выхода	/	/
1	UA	Напряжение фазы А (UA)	$U \times UrAt$	/
2	UB	Напряжение фазы В (UB)	$U \times UrAt$	/
3	UC	Напряжение фазы С (UC)	$U \times UrAt$	/
4	UAB	Линейное напряжение между фазами АВ (Uab)	/	$U \times UrAt$
5	UBC	Линейное напряжение между фазами ВС (Ubc)	/	$U \times UrAt$
6	UCA	Линейное напряжение между фазами СА (Uca)	/	/
7	IA	Ток фазы А (Ia)	$I \times IrAt$	$I \times IrAt$
8	IB	Ток фазы В (Ib)	$I \times IrAt$	/
9	IC	Ток фазы С (Ic)	$I \times IrAt$	$I \times IrAt$
10	PA	Активная мощность фазы А (Pa)	$U \times UrAt \times I \times IrAt$	$U \times UrAt \times I \times IrAt \times \sqrt{3} \div 2$

11	P_b	Активная мощность фазы В (Pb)	$U \times UrAt \times I \times IrAt$	/
12	P_c	Активная мощность фазы С (Pc)	$U \times UrAt \times I \times IrAt$	$U \times UrAt \times I \times IrAt \times \sqrt{3} \div 2$
13	P_t	Суммарная активная мощность по фазам Pt	$U \times UrAt \times I \times IrAt \times 3$	$U \times UrAt \times I \times IrAt \times \sqrt{3}$
14	Q_a	Реактивная мощность фазы А (Qa)	$U \times UrAt \times I \times IrAt$	$U \times UrAt \times I \times IrAt \times \sqrt{3} \div 2$
15	Q_b	Реактивная мощность фазы В (Qb)	$U \times UrAt \times I \times IrAt$	/
16	Q_c	Реактивная мощность фазы С (Qc)	$U \times UrAt \times I \times IrAt$	$U \times UrAt \times I \times IrAt \times \sqrt{3} \div 2$
17	Q_t	Суммарная реактивная мощность по фазам Qt	$U \times UrAt \times I \times IrAt \times 3$	$U \times UrAt \times I \times IrAt \times \sqrt{3}$
18	S_a	Полная мощность фазы А (Sa)	$U \times UrAt \times I \times IrAt$	$U \times UrAt \times I \times IrAt$
19	S_b	Полная мощность фазы В (Sb)	$U \times UrAt \times I \times IrAt$	/
20	S_c	Полная мощность фазы С (Sc)	$U \times UrAt \times I \times IrAt$	$U \times UrAt \times I \times IrAt$
21	S_t	Суммарная полная мощность по фазам St	$U \times UrAt \times I \times IrAt \times 3$	$U \times UrAt \times I \times IrAt \times \sqrt{3}$
22	PFA	Коэффициент мощности фазы А (PFA)	1	/
23	PFB	Коэффициент мощности фазы В (PFB)	1	/
24	PFC	Коэффициент мощности фазы С (PFC)	1	/
25	PFT	Суммарный коэффициент мощности по фазам (PFT)	1	1
26	$F_{rE\varphi}$	Частота	65 Гц (верхний порог) – 45 Гц (нижний порог) = 20 Гц	

Примечание: U – диапазон напряжения в формулах таблицы 6. I диапазон тока, $UrAt$ коэффициент передачи трансформатора напряжения, $IrAt$ коэффициент передачи трансформатора тока. Соответствующее значение диапазона каждой электрической величины есть абсолютное значение разности между верхним и нижним порогами диапазона. Значение на сигнальном выходе всегда является положительным, независимо от знака бита результата измерений (за исключением коэффициента мощности, сведения о котором приведены в приложении Б).

5.3 Примеры типового процесса программирования

Войдите в режим программирования, как показано на рисунке 17. Воспользуйтесь рекомендациями раздела 5.1 «Кнопочное управление» и установите диапазон, указанный в таблицах 5 и 6. Настройте измеритель в зависимости от требований.

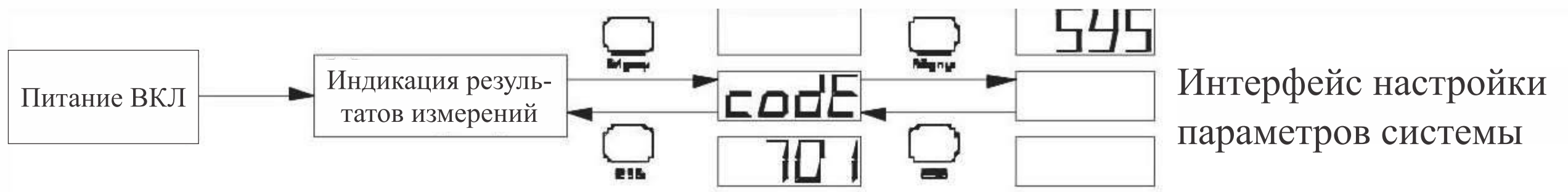


Рисунок 17

(1) Системные настройки

В каждом интерфейсе отображения данные можно изменять путем нажатия кнопок или .

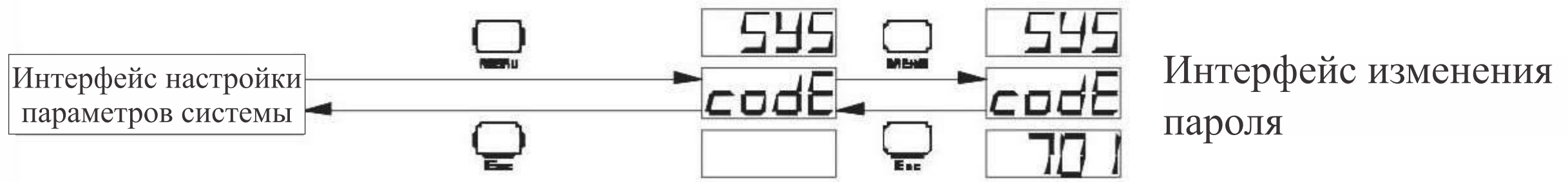


Рисунок 18

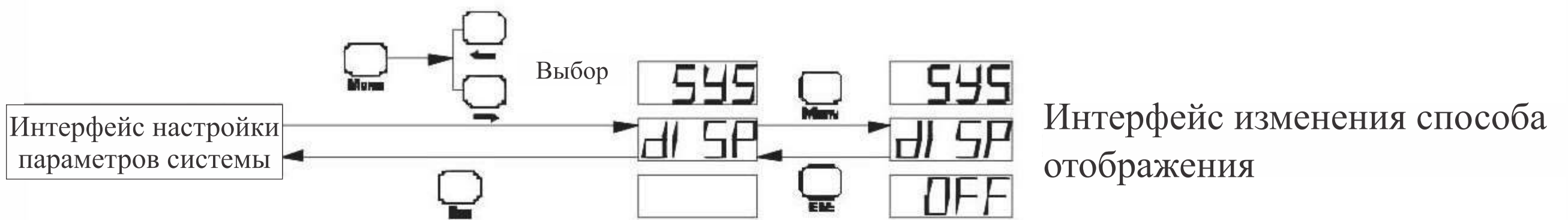


Рисунок 19

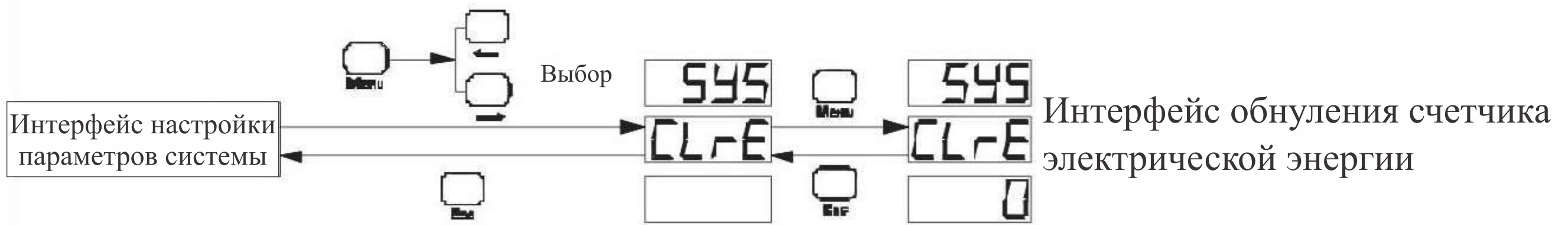


Рисунок 20

Инструкция: как показано на рисунке 20, после обнуления счетчика электрической энергии параметр в меню 3-го уровня принимает значение «0». Для выполнения обнуления счетчика нажмите кнопку , после чего значение «0» изменится на «1». Нажмите кнопку еще раз и значение «1» вернется на «0», что свидетельствует об успешном обнулении счетчика.

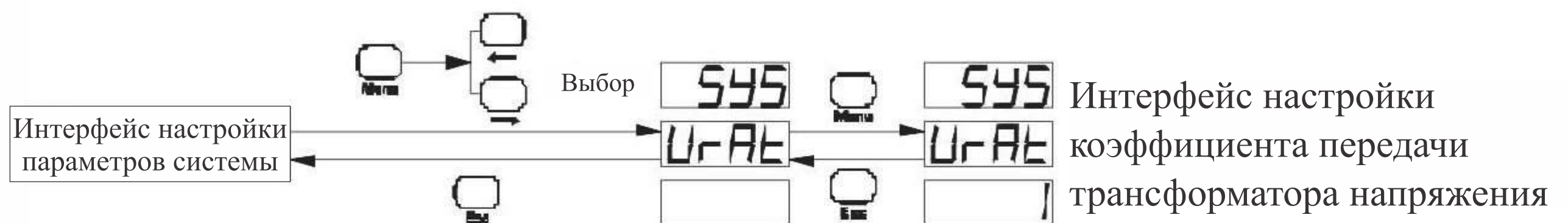


Рисунок 21

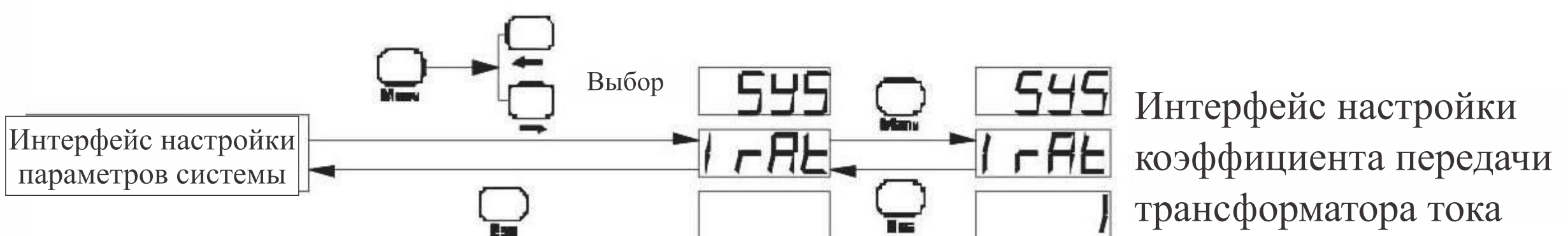


Рисунок 22

(2) Примеры настройки сигнального выхода

Выбираем в качестве объекта действия для первого сигнального выхода напряжение фазы А, значение будет выводиться в виде тока 4–20 мА. Как показано на рисунке 23, входное напряжение составляет 220 В, следовательно диапазон на сигнальном выходе будет таким: 22 В (SdL) – 264 В (SdH).

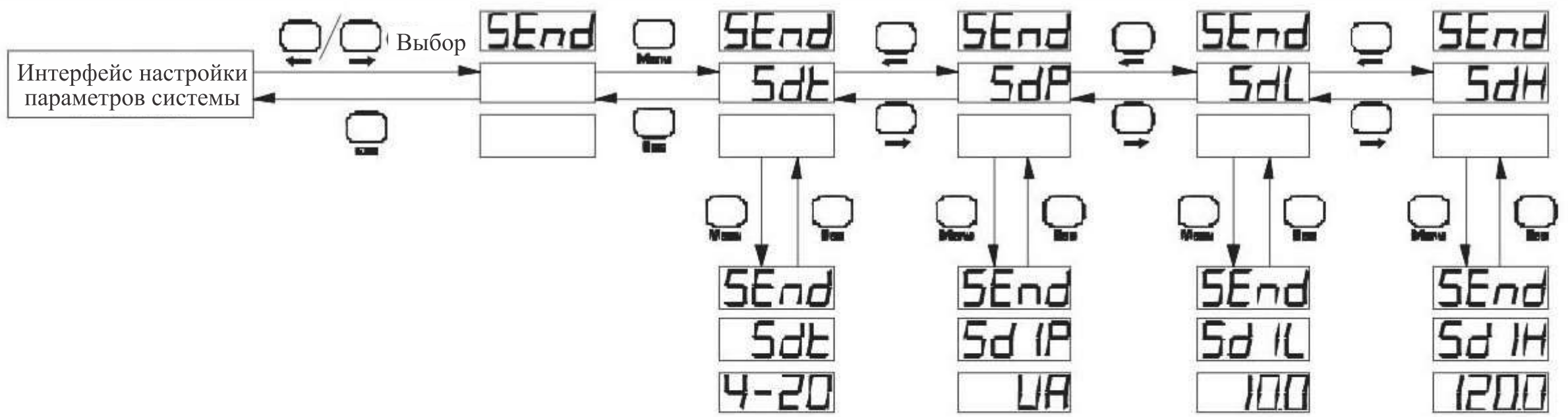


Рисунок 23

(3) Настройка канала связи

Пользователь должен иметь в виду, что параметры связи измерителя должны быть такими же, как и у главного компьютера. При использовании функции связи руководствуйтесь разделом 7.2 «Функция обмена данными». На рисунке 24 показано состояние, при котором коммуникационный адрес измерителя равен 8, а скорость обмена данными 9600 бит/с.

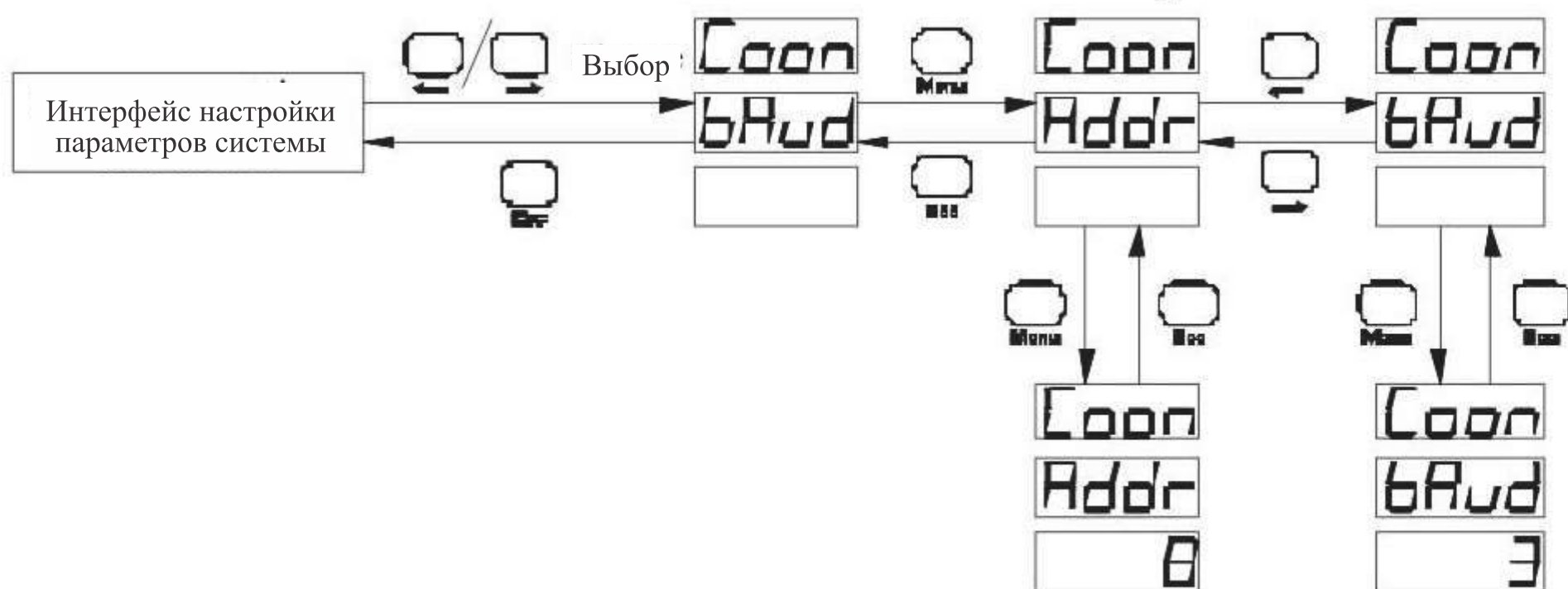


Рисунок 24

6 Описание индикации

6.1 Описание индикации на многофункциональном цифровом измерителе панельного типа модели PD7777-DS3

6.1.1 Изображение панели

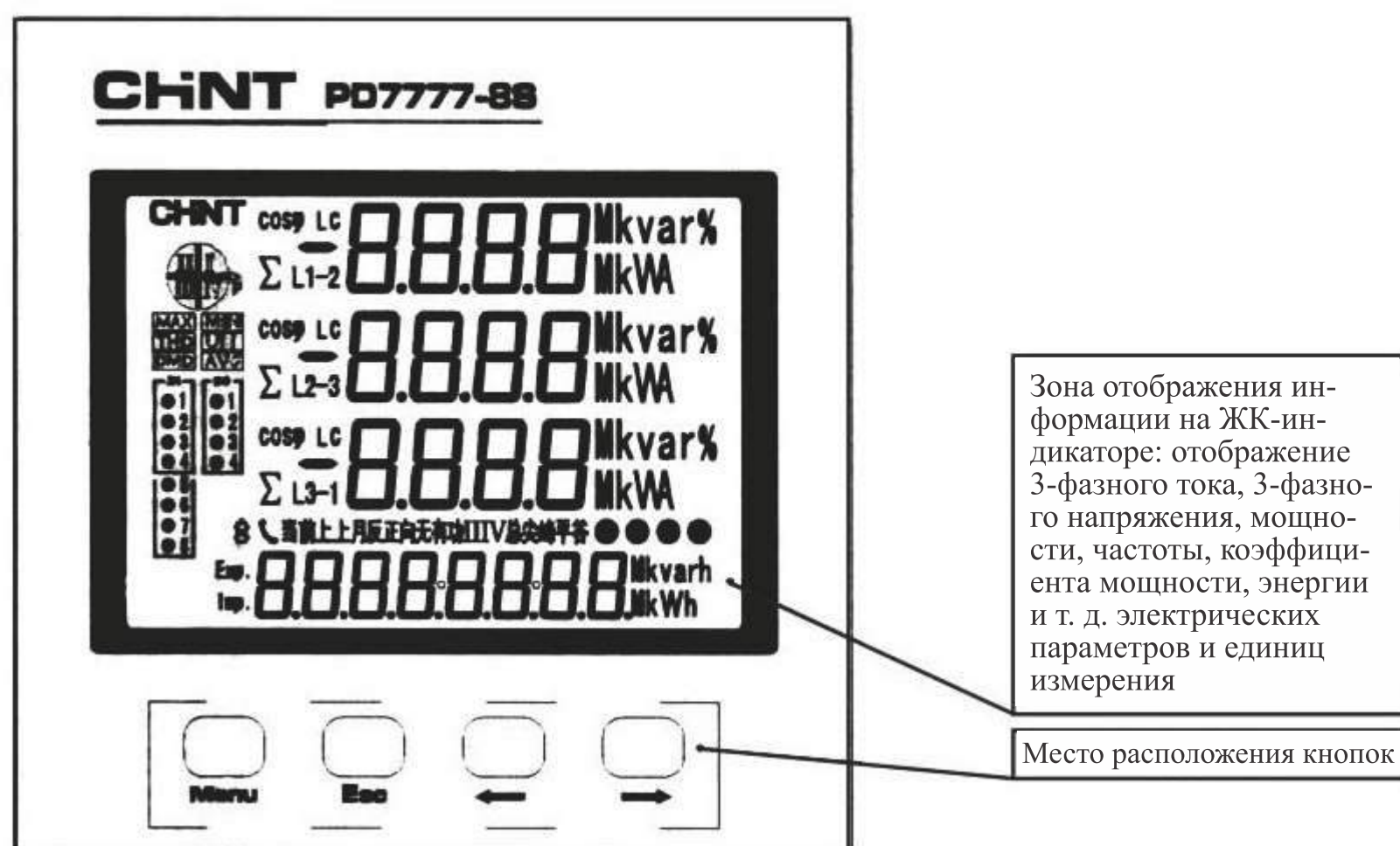



Рисунок 25 Изображение панели

В качестве примера берем модель PD7777-8S3. Значение некоторых обозначений на ЖК-индикаторе следующее:

Σ	Индикация суммарного параметра, указывает, что на ЖК-индикаторе отображаются суммарные данные.
L	Цепь нагрузки является индуктивной.
C	Цепь нагрузки является емкостной.
	Индикация параметров в квадрантах.
V	Единица измерения напряжения, указывает, что данные, отображаемые на ЖК-индикаторе, являются напряжением.
A	Единица измерения тока, указывает, что данные, отображаемые на ЖК-индикаторе, являются током.
W	Единица измерения активной мощности, указывает, что данные, отображаемые на ЖК-индикаторе, являются активной мощностью.
var	Единица измерения реактивной мощности, указывает, что данные, отображаемые на ЖК-индикаторе, являются реактивной мощностью.
VA	Единица измерения полной мощности, указывает, что данные, отображаемые на ЖК-индикаторе, являются полной мощностью.
cosφ	Единица измерения коэффициента мощности, указывает, что данные, отображаемые на ЖК-индикаторе, являются коэффициентом мощности.
Hz	Единица измерения частоты, указывает, что данные, отображаемые на ЖК-индикаторе, являются частотой.
kWh	Единица измерения активной энергии, указывает, что данные, отображаемые на ЖК-индикаторе, являются активной энергией.
kvarh	Единица измерения реактивной энергии, указывает, что данные, отображаемые на ЖК-индикаторе, являются реактивной энергией.

6.1.2 Описание индикации










В режиме программирования можно настроить время фоновой подсветки (установка параметра «BLCD», 0–30 с). Когда параметр «BLCD» равен 0, фоновая подсветка включена постоянно. Если установлено другое значение, то измеритель включает фоновую подсветку при нажатии на любую кнопку. Подсветка автоматически выключается через установленное время при отсутствии активности и включается снова при нажатии на кнопки или включении питания. Имеется 8 страниц измерительной информации (кроме электрической энергии) (в режиме программирования установите автоматически управляемое циклическое время отображения Disp, при установке Disp = 0 отображение будет фиксированным). Страницы можно листать, нажимая кнопки  и . Информацию об энергии в квадрантах можно получить с помощью кнопки . В качестве примера информации, отображаемой на каждой странице, взят измеритель модели PD7777-8S3 (при наличии отличий от показанной панели измерителя используйте методы работы с конкретным изделием), см. таблицу 7.

Таблица 7

Страница	Содержание	Инструкции
Страница 1		Представляет, что текущим рабочим квадрантом является 4 квадрант. Отдельно отображаются токи в фазах Ia, Ib, Ic при включении по 3-фазной 4-проводной схеме. Единицы измерения амперы «А». На левом рисунке Ia = 5,001 А, Ib = 5,004 А, Ic = 5,007 А, активная энергия E _{пр} = 165,23 кВт·ч.

Страница 2		<p>Представляет, что текущим рабочим квадрантом является 4 квадрант. Отдельно отображаются напряжения в фазах U_a, U_b, U_c при включении по 3-фазной 4-проводной схеме. Единицей измерения являются вольты «V» в 3-фазной 4-проводной схеме. Отображаются $U_a = 220,1$ В, $U_b = 220,1$ В, $U_c = 222,2$ В, реактивная энергия $E_{pr} = 165,23$ кВт·ч.</p>
Страница 3		<p>Представляет, что текущим рабочим квадрантом является 4 квадрант. Отдельно отображаются суммарная активная мощность P, единицей измерения являются ватты «W»; суммарная реактивная мощность Q, единицей измерения являются вар «var»; суммарный коэффициент мощности PF. На левом изображении: $P_t = 1651$ Вт, $Q_t = -2597$ вар, $PF_t = 0,501$ (емкостная нагрузка), активная энергия $E_{pr} = 165,23$ кВт·ч.</p>
Страница 4		<p>Представляет, что текущим рабочим квадрантом является 4 квадрант. Отображается активная мощность P, разделенная по фазам. Единица измерения ватты «W». На левом изображении: $P_a = 550$ Вт, $P_b = 551$ Вт, $P_c = 550$ Вт, активная энергия $E_{pr} = 165,23$ кВт·ч.</p>
Страница 5		<p>Представляет, что текущим рабочим квадрантом является 4 квадрант. Отображается реактивная мощность Q, разделенная по фазам. Единица измерения вар «var». На левом изображении: $Q_a = -886$ вар, $Q_b = -886$ вар, $Q_c = -885$ вар, активная энергия $E_{pr} = 165,23$ кВт·ч.</p>
Страница 6		<p>Представляет, что текущим рабочим квадрантом является 4 квадрант. Отображается коэффициент мощности PF, разделенный по фазам. На левом изображении: $PF_a = -0,501$, $PF_b = -0,499$, $PF_c = -0,502$, активная энергия $E_{pr} = 165,23$ кВт·ч.</p>

Страница 7		<p>Представляет, что текущим рабочим квадрантом является 4 квадрант. Отображается полная мощность S, разделенная по фазам. Единицы измерения вольт-амперы «VA».</p> <p>На левом изображении: $S_a = 1100$ ВА, $S_b = 1099$ ВА, $S_c = 1098$ ВА, активная энергия $E_{\text{ex}} = 165,23$ кВт·ч.</p>
Страница 8		<p>Представляет, что текущим рабочим квадрантом является 4 квадрант. Отображается частота сигнала F, единицы измерения герцы «Hz».</p> <p>На левом изображении: $F = 50,02$ Гц, активная энергия $E_{\text{ex}} = 165,23$ кВт·ч.</p>

6.2 Инструкции по работе с отображением информации на многофункциональном панельном цифровом измерителе модели PD7777-DS4

6.2.1 Изображение панели

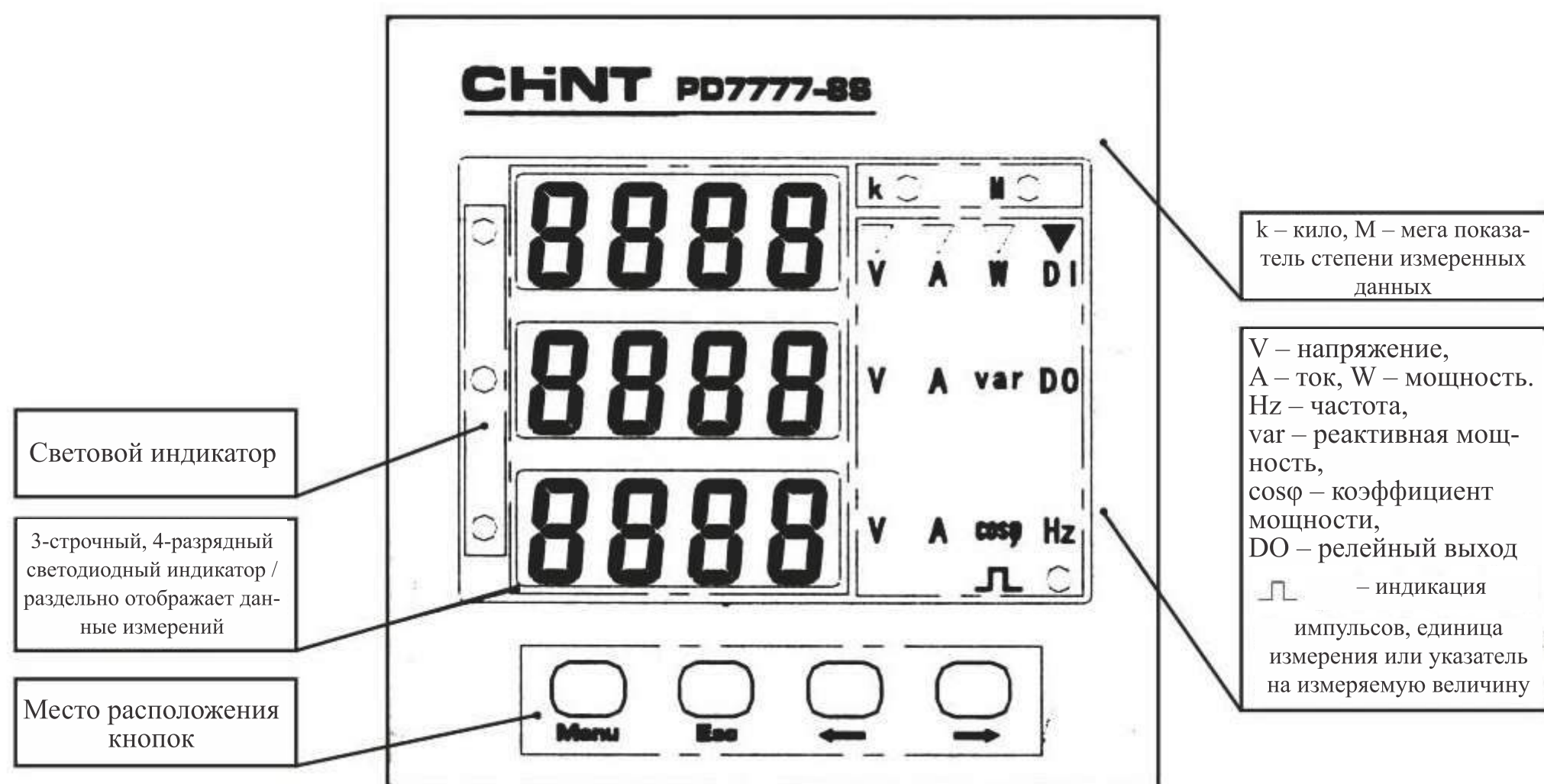


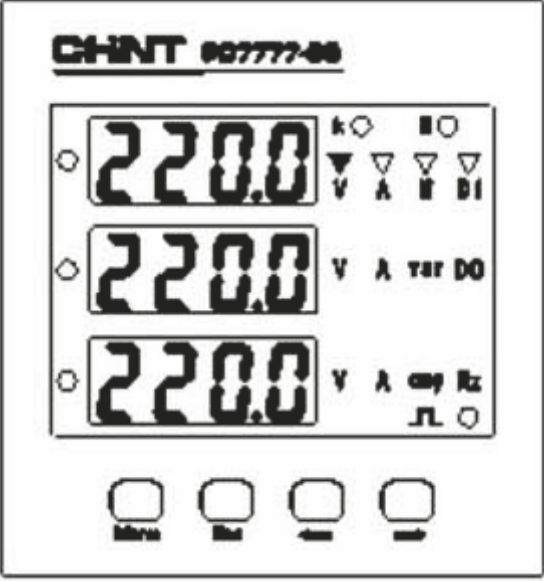


Рисунок 26. Изображение панели (в качестве примера взята модель PD7777-8S4)

6.2.2 Описание индикации

Имеется 8 страниц измерительной информации (в режиме программирования установите автоматически управляемое циклическое время отображения $Disp$, при установке $Disp = 0$ отображение будет фиксированным). Переход между страницами производится кнопками  и . В качестве примера информации, отображаемой на каждой странице, взят измеритель модели PD7777-8S4 (при наличии отличий от показанной панели измерителя используйте методы работы с конкретным изделием), см. таблицу 8.

Отображаемая страница	Содержание	Инструкции
Страница 1		<p>Соответственно отображается ток I_a, I_b, I_c (3-фазная 4-проводная схема) и I_a, 0, I_c (3-фазная 3-проводная схема). Единица измерения амперы «А» (при горящем индикаторе k – килоамперы «kА»). На левом изображении $I_a = 5,000$ А, $I_b = 5,000$ А, $I_c = 5,000$ А.</p>
Страница 2		<p>Соответственно отображается напряжение U_a, U_b, U_c (3-фазная 4-проводная схема) и U_{ab}, 0, U_{cb} (3-фазная 3-проводная схема), единицы измерения вольты «V» (при горящем индикаторе k – киловольты «kV»). На левом изображении $U_a = 220,0$ В, $U_b = 220,0$ В, $U_c = 220,0$ В.</p>
Страница 3		<p>Отображается суммарная активная мощность P, суммарная реактивная мощность Q, суммарный коэффициент мощности PF. Единицами измерения соответственно являются ватты «W», вар «var», «cosφ». Световые индикаторы k и M работают только для активной и реактивной мощности. Расположенные слева светодиодные индикаторы отображают индуктивную нагрузку (погашены) или емкостную нагрузку (светятся). На изображении слева показаны: P = 550 Вт, Q = 866 вар, PF = 0,500 (индуктивная нагрузка).</p>
Страница 4		<p>Отображается состояние релейных входов DI (соответственно 1, 2, 3, 4 канал слева направо), состояние релейных выходов аварийных сигналов DO (соответственно 1, 2, 3, 4 канал слева направо), частота F (Гц). Цифра, отображаемая в релейных каналах, соответствует следующим состояниям: «1» включенное состояние, «0» выключенное состояние. На изображении слева: 1-й и 2-й входные каналы выключены, 3-й и 4-й каналы включены. 1-й и 4-й выходные каналы выключены, 2-й и 3-й каналы включены. Частота F = 50,00 Гц.</p>
Страница 5		<p>Отображается активная энергия EP в прямом направлении. Во второй строке отображаются старшие 4 разряда, а в третьей строке отображаются младшие 4 разряда. Из этих двух строк формируется 8-разрядное значение. Единица измерения кВт·ч («kWh»). На изображении слева: EP = 123,00 кВт·ч.</p>

Страница 6		<p>Отображается активная энергия -EP в обратном направлении. Во второй строке отображаются старшие 4 разряда, а в третьей строке отображаются младшие 4 разряда. Из этих двух строк формируется 8-разрядное значение. Единица измерения кВт·ч («kWh»). На изображении слева: -EP = 51,88 кВт·ч.</p>
Страница 7		<p>Отображается реактивная энергия EQ в прямом направлении. Во второй строке отображаются старшие 4 разряда, а в третьей строке отображаются младшие 4 разряда. Из этих двух строк формируется 8-разрядное значение. Единица измерения квар·ч («kvarh»). На изображении слева: EQ = 817,60 квар·ч.</p>
Страница 8		<p>Отображается реактивная энергия -EQ в обратном направлении. Во второй строке отображаются старшие 4 разряда, а в третьей строке отображаются младшие 4 разряда. Из этих двух строк формируется 8-разрядное значение. Единица измерения квар·ч («kvarh»). На изображении слева: -EQ = 98,00 квар·ч.</p>

6.3 Инструкции по работе с отображением информации на многофункциональном панельном цифровом измерителе модели PD7777-DS7

6.3.1 Изображение панели

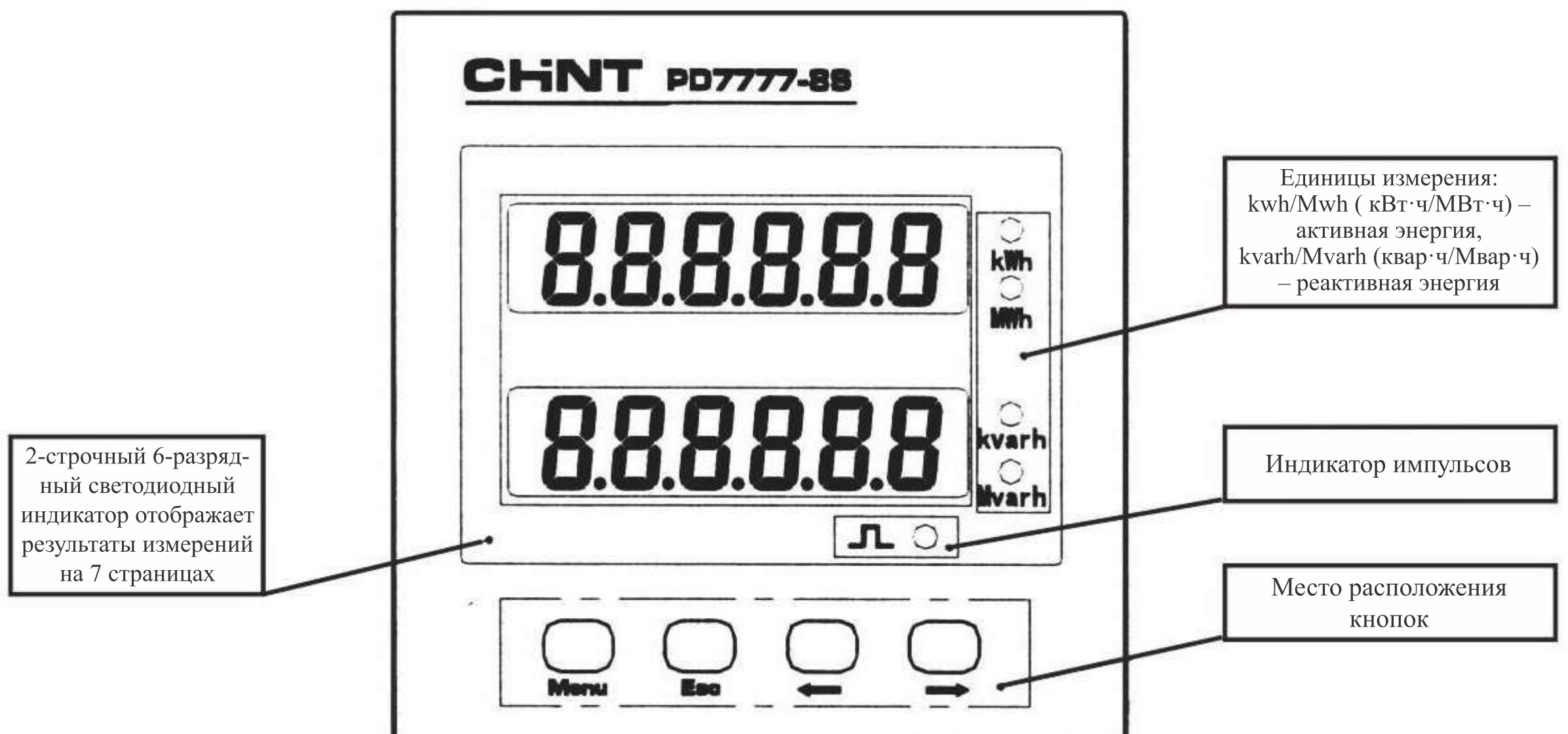


Рисунок 27. Изображение панели (в качестве примера взята модель PD7777-8S7)

6.3.2 Описание индикации




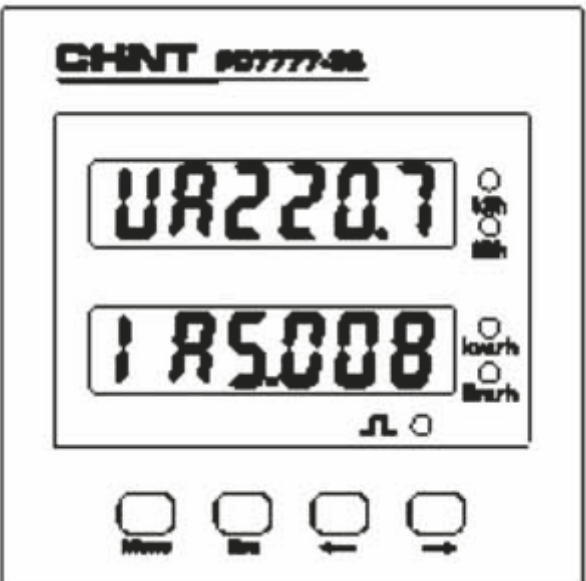
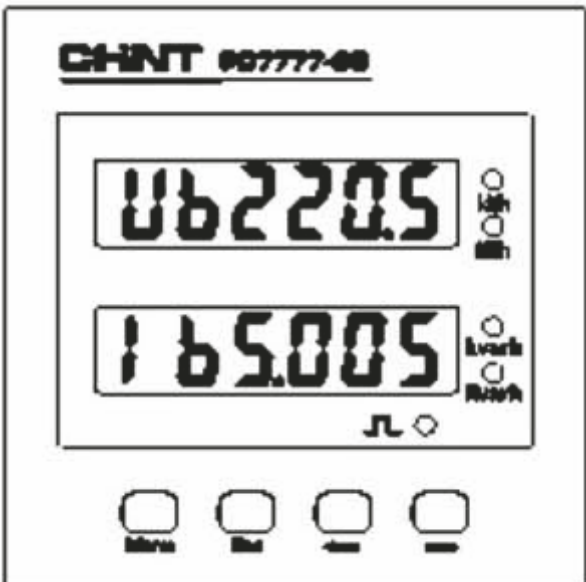
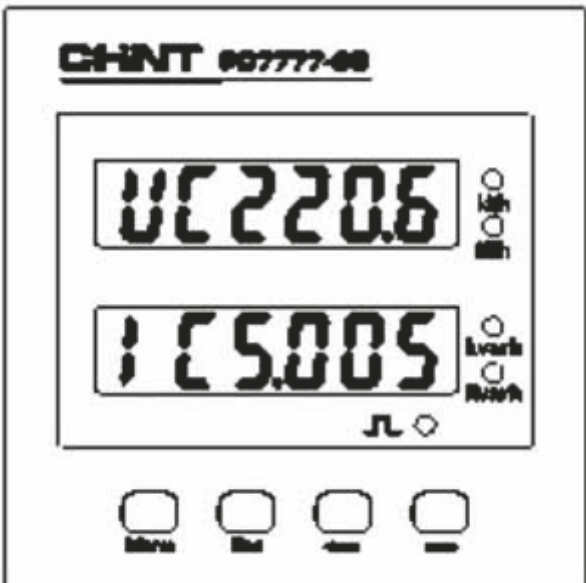
Имеется 7 страниц измерительной информации (в режиме программирования установите автоматически управляемое циклическое время отображения Disp, при установке Disp = 0 отображение будет фиксированным). Переход между страницами производится кнопками  и . В качестве примера информации, отображаемой на каждой странице, взят измеритель модели Pd7777-8S7 (при наличии отличий от показанной панели измерителя используйте методы работы с конкретным изделием), см. таблицу 9.

Таблица 9

Отображаемая страница	Содержание	Инструкции
Страница 1		<p>Отображается активная и реактивная энергия. Единицы измерения: кВт·ч («kWh») и квар·ч («kvarh»). На изображении слева: EP = 221,83 кВт·ч, EQ = 4,56 квар·ч.</p>
Страница 2		<p>Отображаются напряжение и ток фазы А. Единицы измерения: вольты «V» и амперы «A». На изображении слева: Ua = 220,7 В, Ia = 5,008 А.</p>
Страница 3		<p>Отображаются напряжение и ток фазы В. Единицы измерения: вольты «V» и амперы «A». На изображении слева: Ub = 220,5 В, Ib = 5,005 А.</p>
Страница 4		<p>Отображаются напряжение и ток фазы С. Единицы измерения: вольты «V» и амперы «A». На изображении слева: Uc = 220,6 В, Ic = 5,005 А.</p>

Страница 5		Отображается мощность фазы А. Единица измерения: ватты «W». На изображении слева: Pa = 1099 Вт.
Страница 6		Отображается мощность фазы В. Единица измерения: ватты «W». На изображении слева: Pb = 1099 Вт.
Страница 7		Отображается мощность фазы С. Единица измерения: ватты «W». На изображении слева: Pc = 1100 Вт.

7 Дополнительные функции

7.1 Программирование настроек параметров каналов релейных выходов и сигнального выхода

Подробное описание настроек релейного выхода аварийного сигнала коэффициента мощности и определение диапазона сигнального выхода приведено в Приложении Б.

Уровень срабатывания релейного выхода аварийного сигнала и верхняя/нижняя границы диапазона сигнального выхода представлены в виде процентного значения относительно диапазона измерения выбранной электрической величины. В качестве примера возьмем параметр AL1L. Формула будет иметь следующий вид:

Значение настройки параметра AL1L = значение точки срабатывания аварийного сигнала по нижнему порогу ÷ диапазон × 100 (не применимо для частоты).

Значение настройки параметра AL1L = (соответствующее значение нижнего порога точки выдачи аварийного сигнала диапазона частоты – нижняя граница диапазона частоты) ÷ диапазон × 100 (применяется для частоты).

Прочие параметры рассчитываются аналогично. Соответствующие значения диапазонов различных электрических величин приведены в таблице 6.

7.2 Функция обмена данными по каналу связи

Многофункциональные цифровые измерители панельного типа серии PD7777 настраиваются на обмен данными по протоколу ModBus-RTU. К коммуникационной линии можно подключить до 32 измерителей. Каждый измеритель имеет собственный коммуникационный адрес. В качестве линии связи используется экранированный кабель «витая пара» с медными проводниками сечением не менее $0,5 \text{ мм}^2$. Линия связи должна располагаться на удалении от мощных силовых кабелей и других устройств, создающих электромагнитные помехи. Максимальная длина линии связи не должна превышать 1200 м. На рисунке 28 приведен пример выполнения сетевых подключений. В зависимости от конкретных условий пользователь может использовать другую организацию сети.

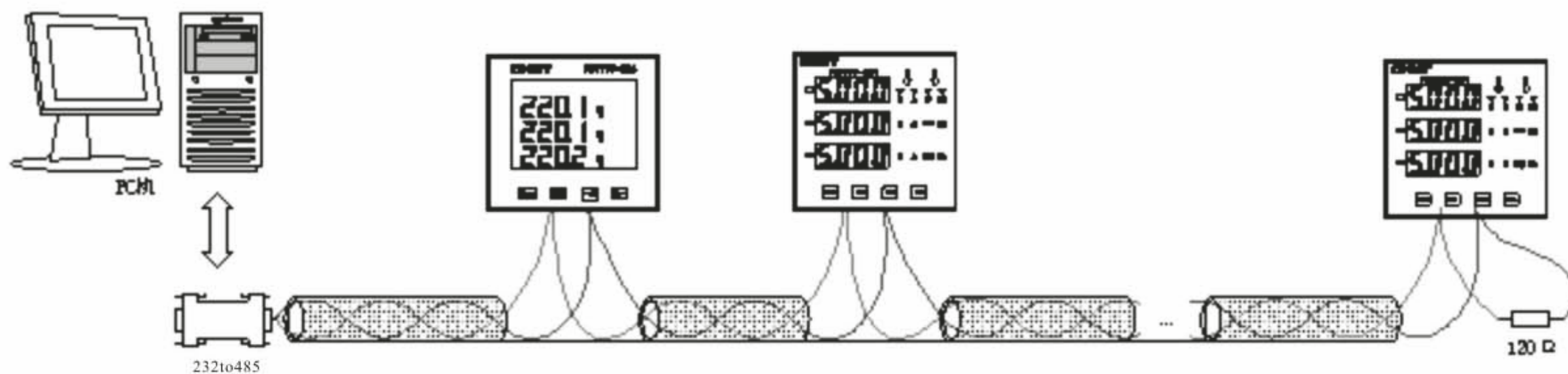


Рисунок 28. Схематическое изображение подключения устройств к линии связи

ModBus-RTU – это коммуникационный протокол, в котором используется принцип «ведущий – ведомый». Сначала главный (ведущий) компьютер обращается к конечному устройству (ведомое устройство) по его адресу, после чего ведомое устройство посылает ответ на главный компьютер в обратном направлении. Такой режим работы называется полудуплексным. Рассматриваемый протокол связи может реализовываться только между главным компьютером (ПК, ПЛК и т. п.) и конечным устройством. Обмен данными между конечными устройствами не допускается, за счет чего ни одно конечное устройство не занимает линию связи при инициализации. Оно только отвечает на сигналы опроса, поступающие от главного компьютера.

7.2.1 Параметры коммуникационного протокола

Данный измеритель использует коммуникационный интерфейс RS485 и протокол ModBus-RTU (см. Приложение А). Описание параметров, подлежащих чтению и изменению, приведено в таблице 10.

Таблица 10

Адрес параметра	Код параметра	Описание параметра	Тип данных	Длина данных (количество слов)	Чтение/запись (R/W)
Параметры клавиатуры (описание функций приведено в инструкции по программированию параметров; действительное значение параметра, помеченного символом (*), = значение параметра * 0,1)					
0000H	REV.	Зарезервировано, при считывании возвращается номер версии	4 слово	1	R/W
0001H	UCode	Программирование кода пароля	слово	1	R/W
0002H	ClrE	Обнуление счетчика электрической энергии CLr.E	слово	1	R/W
0003H	Disp	Время цикла отображения (с) Disp	слово	1	R/W
0004H	B.LCD	Управление временем фоновой подсветки экрана (с)	слово	1	R/W
0005H	B.Light	Для будущей функции управления временем фоновой подсветки экрана, временно зарезервировано	слово	1	R/W
0006H	net	Выбранная электрическая сеть	слово	1	R/W
0007H	<i>IrAt</i>	Коэффициент передачи трансформатора тока IrAt	слово	1	R/W
0008H	<i>UrAt</i>	Коэффициент передачи трансформатора напряжения UrAt	слово	1	R/W
0009H	<i>AL1P</i>	Выбор объекта AL1P для выдачи аварийного сигнала на релейном выходе OUT 1	слово	1	R/W
000AH	<i>AL1L</i>	Точка выдачи аварийного сигнала по нижнему порогу AL1L на выходе OUT 1 (*)	слово	1	R/W
000BH	<i>AL1H</i>	Точка выдачи аварийного сигнала по верхнему порогу AL1H на выходе OUT 1 (*)	слово	1	R/W
000CH	<i>AL2P</i>	Выбор объекта AL2P для выдачи аварийного сигнала на релейном выходе OUT 2	слово	1	R/W
000DH	<i>AL2L</i>	Точка выдачи аварийного сигнала по нижнему порогу AL2L (*) на выходе OUT 2	слово	1	R/W
000EH	<i>AL2H</i>	Точка выдачи аварийного сигнала по верхнему порогу AL2H (*) на выходе OUT 2	слово	1	R/W
000FH	<i>AL3P</i>	Выбор объекта AL3P для выдачи аварийного сигнала на релейном выходе OUT 3	слово	1	R/W
0010H	<i>AL3L</i>	Точка выдачи аварийного сигнала по нижнему порогу AL3L (*) на выходе OUT 3	слово	1	R/W
0011H	<i>AL3H</i>	Точка выдачи аварийного сигнала по верхнему порогу AL3H (*) на выходе OUT 3	слово	1	R/W
0012H	<i>AL4P</i>	Выбор объекта AL4P для выдачи аварийного сигнала на релейном выходе OUT 4	слово	1	R/W
0013H	<i>AL4L</i>	Точка выдачи аварийного сигнала по нижнему порогу AL4L (*) на выходе OUT 4	слово	1	R/W
0014H	<i>AL4H</i>	Точка выдачи аварийного сигнала по верхнему порогу AL4H (*) на выходе OUT 4	слово	1	R/W
0015H	<i>dF</i>	Гистерезис выдачи аварийного сигнала dF (*)	слово	1	R/W
0016H	<i>dt</i>	Время задержки выдачи аварийного сигнала dt (*)	слово	1	R/W
0017H	<i>Sdt</i>	Определение параметров сигнального выхода Sdt	слово	1	R/W
0018H	<i>Sd1P</i>	Выбор объекта действия для сигнального выхода OUT 1 Sd1P	слово	1	R/W
0019H	<i>Sd1L</i>	Точка нижней границы диапазона на сигнальном выходе OUT 1 Sd1L (*)	слово	1	R/W

001AH	Sd1H	Точка верхней границы диапазона на сигнальном выходе OUT 1 Sd1H (*)	слово	1	R/W
001BH	Sd2P	Выбор объекта действия сигнального выхода OUT 2 Sd2P	слово	1	R/W
001CH	Sd2L	Точка нижней границы диапазона на сигнальном выходе OUT 2 Sd2L (*)	слово	1	R/W
001DH	Sd2H	Точка верхней границы диапазона на сигнальном выходе OUT 2 Sd2H (*)	слово	1	R/W
001EH	Sd3P	Выбор объекта действия сигнального выхода OUT 3 Sd3P	слово	1	R/W
001FH	Sd3L	Точка нижней границы диапазона на сигнальном выходе OUT 3 Sd3L (*)	слово	1	R/W
0020H	Sd3H	Точка верхней границы диапазона на сигнальном выходе OUT 3 Sd3H (*)	слово	1	R/W
0021H	Sd4P	Выбор объекта действия сигнального выхода OUT 4 Sd4P	слово	1	R/W
0022H	Sd4L	Точка нижней границы диапазона на сигнальном выходе OUT 4 Sd4L (*)	слово	1	R/W
0023H	Sd4H	Точка верхней границы диапазона на сигнальном выходе OUT 4 Sd4H (*)	слово	1	R/W
0024H	Addr	Коммуникационный адрес Addr	слово	1	R/W
0025H	bAud	Скорость передачи данных bAud	слово		R/W
Параметры работы					
0026H	DO	Состояние отдельного релейного выхода аварийного сигнала: бит 0 – бит 3 соответствуют состоянию верхнего и нижнего порогов выдачи аварийных сигналов в релейных каналах 1–4. Если бит = «0», релейные контакты разомкнуты, если «1» – замкнуты. Когда параметр ALxP (где x = 1, 2, 3 или 4) равен 0, можно произвести запись в соответствующий бит (0–3). Остальные биты зарезервированы.	слово	1	R/W
0027H	DI	Состояние релейного входа: бит 0 – бит 3 соответствуют состоянию входов в релейных каналах 1–4. Если значение бита = «0», это означает, что входные контакты разомкнуты, а если = «1», то замкнуты. Остальные биты зарезервированы.	слово	1	R
Электрические данные вторичной цепи					
0028H	Ua	Данные о фазных напряжениях в 3 фазах, единица измерения: вольты (В) (не действительно для 3-фазной 3-проводной схемы)	слово	1	R
0029H	Ub		слово	1	R
002AH	Uc		слово	1	R

002BH	Uab	Данные о межфазных напряжениях 3-фазной линии, единица измерения: вольты (В) (не действительно для 3-фазной 4-проводной схемы)	слово	1	R
002CH	Ubc		слово	1	R
002DH	Зарезервировано	Зарезервировано	слово	1	R
002EH	Ia	Данные о токах в фазах 3-фазной линии, единицы измерения: амперы (А) (не действительно для 3-фазной 3-проводной схемы)	слово	1	R
002FH	Ib		слово	1	R
0030H	Ic		слово	1	R
0031H	Pa	Активная мощность фазы А, единица измерения ватты (Вт)	слово	1	R
0032H	Pb	Активная мощность фазы В, единица измерения ватты (Вт) (не действительно для 3-фазной 3-проводной схемы)	слово	1	R
0033H	Pc	Активная мощность фазы С, единица измерения ватты (Вт) W	слово	1	R
0034H	Pt	Суммарная активная мощность всех фаз, единица измерения ватты (Вт)	слово	1	R
0035H	Qa	Реактивная мощность фазы А, единица измерения вары	слово	1	R
0036H	Qb	Реактивная мощность фазы В, единица измерения вар (не действительно для 3-фазной 3-проводной схемы)	слово	1	R
0037H	Qc	Реактивная мощность фазы С, единица измерения вар	слово	1	R
0038H	Qt	Суммарная реактивная мощность всех фаз, единица измерения вар	слово	1	R
0039H	Sa	Полная мощность фазы А, единица измерения вольт-амперы (ВА)	слово	1	R
003AH	Sb	Полная мощность фазы В, единица измерения вольт-амперы (ВА) (не действительно для 3-фазной 3-проводной схемы)	слово	1	R
003BH	Sc	Полная мощность фазы С, единица измерения вольт-амперы (ВА)	слово	1	R
003CH	ST	Суммарная полная мощность всех фаз, единица измерения вольт-амперы (ВА)	слово	1	R
003DH	PFa	Коэффициент мощности фазы А (не действительно для 3-фазной 3-проводной схемы)	слово	1	R
003EH	PFb	Коэффициент мощности фазы В (не действительно для 3-фазной 3-проводной схемы)	слово	1	R
003FH	PFc	Коэффициент мощности фазы С (не действительно для 3-фазной 3-проводной схемы)	слово	1	R
0040H	PFt	Суммарный коэффициент мощности по фазам	слово	1	R
0041H	Freq	Частота, единица измерения герцы (Гц)	слово	1	R
0042H	Зарезервировано	Зарезервировано	слово	1	R
0043H	Зарезервировано	Зарезервировано	слово	1	R
0044H	Зарезервировано	Зарезервировано	слово	1	R
0045H	Зарезервировано	Зарезервировано	слово	1	R

Данные об энергии во вторичной цепи					
0046H	+E _p	Активная энергия во вторичной цепи в прямом направлении	Примечание 1	2	R
0047H					
0048H	-E _p	Активная энергия во вторичной цепи в обратном направлении	Примечание 1	2	R
0049H					
004AH	+E _q	Реактивная энергия во вторичной цепи в прямом направлении	Примечание 1	2	R
004BH					
004CH	-E _q	Реактивная энергия во вторичной цепи в прямом направлении	Примечание 1	2	R
004DH					
Данные об энергии в первичной цепи					
004EH	+RE _p	Активная энергия в первичной цепи в прямом направлении	Примечание 2	4	R
004FH					
0050H					
0051H					
0052H	-RE _p	Активная энергия в первичной цепи в прямом направлении	Примечание 2	4	R
0053H					
0054H					
0055H					
0056H	+ RE _q	Реактивная энергия в первичной цепи в прямом направлении	Примечание 2	4	R
0057H					
0058H					
0059H					
005AH	-RE _q	Реактивная энергия в первичной цепи в прямом направлении	Примечание 2	4	R
005BH					
005CH					
005DH					

Примечание 1: 4-битный двоично-десятичный код (BCD)

Пример кода: по коммуникационной линии производится считывание данных по адресу соответствующего параметра, см. таблицу 11.

Кадр чтения данных -T_x : 01H 03H 00H 46H 00H 02H 25H DEN

Кадр возвращаемых данных -R_x : 01H 03H 04H 56H 78H 12H 34H 66H D5H

Таблица 11 4-битный двоично-десятичный код (BCD)

Адрес регистра	0029H	002AH
Содержание (шестнадцатеричное представление)	5678H	1234H

Представляет активную энергию во вторичной цепи в прямом направлении
 $+E_p = 12345678 * 0,01 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$.

Примечание 2: 8-битный двоично-десятичный код (BCD)

Пример кода: по коммуникационной линии производится считывание данных по адресу соответствующего параметра, см. таблицу 12.

Кадр чтения данных -Tx : 01H 03H 00H 4EH 00H 04H 24H 1EH

Кадр возвращаемых данных -Rx : 01H 03H 08H 02H 03H 90H 01H 56H 78H 12H 34H 9BH 78H

Таблица 12 8-битный двоично-десятичный код (BCD)

Адрес регистра	0031H	0032H	0033H	0034H
Содержание (шестнадцатеричное представление)	0203H	9001H	5678H	1234H

Представляет активную энергию в первичной цепи в прямом направлении $+REp = 1234567890010203 * 0,01$ кВт·ч.

7.2.2 Преобразование электрических данных

Все электрические данные, считываемые по линии связи, являются данными вторичной цепи (за исключением энергии и коэффициента передачи). Отрицательные значения являются числами в дополнительном коде. В таблица 13 приведены формулы преобразования.

Таблица 13

Название параметра	Формула преобразования	Ед. изм.	Элементы параметра
Напряжение	$U = URMS \times (x = a, b, c) \times UrAt \times 0,1$	В	$Ua, Ub, Uc, Uab, Ubc, Uca$
Ток	$I = IRMS \times (x = a, b, c) \times IrAt \times 0,001$	А	Ia, Ib, Ic
Активная мощность	$P = Px (x = a, b, c) \times UrAt \times IrAt \times 0,1$	Вт	Pa, Pb, Pc
Реактивная мощность	$Q = Qx (x = a, b, c) \times UrAt \times IrAt \times 0,1$	вар	Qa, Qb, Qc
Полная мощность	$S = Sx (x = a, b, c) \times UrAt \times IrAt \times 0,1$	ВА	Sa, Sb, Sc
Суммарная активная мощность по фазам	$P = Pt \times UrAt \times IrAt$	Вт	Pt
Суммарная реактивная мощность по фазам	$Q = Qt \times UrAt \times IrAt$	вар	Qt
Суммарная полная мощность по фазам	$S = St \times UrAt \times IrAt$	ВА	ST
Коэффициент мощности	$PF = PFx (x = a, b, c, t) \times 0,001$		PFa, PFb, PFc, PFt
Частота	$F = Freq \times 0,01$	Гц	F

8 Диагностика, анализ и метод устранения общих неисправностей

8.1 Основные правила

(1) Проверьте: соответствие действительного электромонтажа схеме соединений. Обратите особое внимание на подключение линии напряжения «N» и условия, при которых подключение проводов высокого/низкого потенциала отличается от реальной кодировки клемм.

(2) Произведите измерения: при отсутствии проблем с электромонтажом с помощью мультиметра проверьте проводку соответствующих внешних цепей на отсутствие и наличие контакта, а также на плохой контакт между винтами и шайбами клемм. Убедитесь в отсутствии коротких замыканий и т. д.

Примечание: с целью обеспечения безопасности проверку соответствующих цепей тока и напряжения следует производить при отключенном вспомогательном источнике питания.

8.2 Неисправности линии обмена данными

(1) Проверьте: соответствие коммуникационных настроек измерителя, таких как адрес, скорость передачи данных, режимов контроля, настройкам главного компьютера.

(2) Выполните: воспользовавшись инструкциями раздела 5.1 по работе с кнопками, сначала введите пароль «701», а затем найдите нужные параметры, руководствуясь структурой меню в разделе 5.2. Параметры в измерителе и главном компьютере должны быть одинаковыми. Выйдите из меню.

Если при выполнении данных рекомендаций неисправность найти не удалось, обратитесь в службу послепродажной поддержки цифровых измерителей панельного типа компании Zhejiang CHINT Instrument & Meter Co., Ltd.

9 Руководство пользователя

9.1 Меры предосторожности

(1) Перед включением питания измеритель должен находиться не менее получаса при комнатной температуре.

(2) Не подвергайте измеритель ударам, толчкам и сильным вибрациям; рабочие условия должны соответствовать требованиям, указанным в документации.

9.2 Руководство пользователя

(1) Значения коэффициентов передачи измерителя $UrAt$, $IrAt$ должны быть равны 1, а при использовании внешних устройств (трансформаторы тока и напряжения) $UrAt$, $IrAt$, сначала необходимо настроить соответствующие параметры $UrAt$ и $IrAt$.

(2) При подключении по 3-фазной 4-проводной схеме измеренное напряжение является эффективным значением Uan , Ubn , Ucn . При подключении по 3-фазной 3-проводной схеме измеренное напряжение является эффективным значением Uab , Ucb .

(3) Импульсный выход измерителя (мощность) соответствует импульсному выходу вторичной цепи. При вычислении электрической энергии первичной цепи необходимо умножить значение $UrAt$ и значение $IrAt$.

(4) Цифровые панельные измерители не являются измерительными приборами. Функция измерения энергии предназначена только для оценки и сравнения пользователями и не применяется для точных измерений.

9.3 Транспортировка и хранение

Для упаковки измерителя должны использоваться материалы, соответствующие требованиям правил охраны окружающей среды. Измерители и дополнительные части должны храниться в сухом проветриваемом месте, при отсутствии влаги и коррозионно-активных газов. Температура хранения должна находиться в диапазоне от -25 до $+50$ °C, относительная влажность не более 85%.

Упаковка измерителя должна соответствовать требованиям документа GB/T 13384-2008. Транспортировка производится согласно требованиям документа JB/T9329-1999.

В комплект поставки одного изделия входит:

- (1) измеритель – 1 шт.
- (2) монтажные зажимы – 1 комплект
- (3) руководство по эксплуатации – 1 шт.
- (4) осушитель – 1 пакет

9.4 Послепродажное обслуживание

Производитель обеспечивает три вида гарантий (включая возврат средств, замену и гарантийный ремонт). Если в течение 18 месяцев с момента отправки пользователь обнаружит повреждение измерителя, компания гарантирует бесплатный ремонт или замену изделия при условии, что эксплуатация устройства производилась в соответствии с требованиями руководства и не нарушены заводские пломбы.

Приложение А. Коммуникационный протокол

А.1 Формат обмена данными

Обмен данными производится в асинхронном режиме, а в качестве единицы информации используется байт. Данные, передаваемые между главным (ведущим) компьютером и ведомым устройством, имеют формат, состоящий из 11 бит, включая 1 стартовый бит (0), 8 битов данных и 2 стоп-бита (1).

Формат кадра данных:

Таблица А. 1

Начало	Код адреса	Код функции	Поле данных	Контрольный код	Конец
Пауза длительностью не менее 3,5 символов	1 байт	1 байт	N байт	2 байта	Пауза длительностью не менее 3,5 символов

А.2 Процедура обмена данными

Когда от ведущего компьютера к ведомому устройству передается команда, ведомое устройство, адрес которого совпадает с адресом, отправленным ведущим компьютером, получает эту команду. Если проверка контрольного кода не выявила ошибок, ведомое устройство выполняет соответствующую команду, после чего возвращает результат выполнения (данные) ведущему компьютеру. Возвращаемые данные содержат код адреса, код функции, результаты выполнения команды (данные) и контрольный код для проверки (CRC). При возникновении ошибки по контрольному коду данные на ведущий компьютер не отправляются.

А.2.1 Код адреса

Первым байтом каждого кадра является код адреса, который находится в диапазоне 1–247. Каждое ведомое устройство, подключенное к шине, должно иметь уникальный адрес. Ответ на главный компьютер может отсылать только то устройство, адрес которого совпадает с адресом, отправленным главным компьютером. При отправке данных с ведомого устройства каждый кадр начинается с соответствующего кода адреса. Код адреса, отправляемый главным компьютером, определяет ведомое устройство, а код адреса, возвращаемый ведомым устройством, является собственным кодом адреса и указывает на источник формирования данных.

А.2.2 Код функции

Это второй байт каждого кадра. Он отсылается главным компьютером и сообщает ведомому устройству, какие действия оно должно выполнить при получении кода функции. В ответ ведомое устройство сообщает, что оно приняло код и выполнило соответствующие действия. При этом оно возвращает код функции, принятый от главного компьютера.

В измерителе поддерживаются следующие коды функций:

Таблица А2

Код функции	Назначение	Выполняемые действия
03H	Чтение регистра	Чтение данных из одного или нескольких регистров
10H	Запись в один или несколько регистров	Запись n 16-разрядных двоичных данных в n последовательных регистров

А.2.3 Поле данных

Тип поля данных определяется различными кодами функций. Эти данные могут быть числовыми значениями, ссылочными адресами и т. п. Для разных ведомых устройств адреса и данные отличаются, поэтому должна существовать таблица обмена информацией.

Главный компьютер использует команды (код функции 03H и 10H) для произвольного чтения и изменения значений регистров данных. Но длина данных, считываемых или записываемых за один раз, не должна выходить за пределы адресного пространства регистров данных.

А.3 Код функции

А.3.1 Код функции 03H: Чтение регистра

Например: Главный компьютер намеревается считать из ведомого устройства с адресом 01H данные из 2 регистров, адрес первого из которых имеет значение 0CH. Для этого главный компьютер формирует следующий кадр:

Таблица А.3

Кадр, отсылаемый главным компьютером		Отсылаемые данные
Код адреса		01H
Код функции		03H
Адрес начального регистра	Старший байт	00H
	Младший байт	0CH
Количество регистров	Старший байт	00H
	Младший байт	02H
Контрольный код	Младший байт	04H
	Старший байт	08H

Если данные в регистрах ведомого устройства с адресами 0CH, 0DH имеют значения 0000H, 1388H, ведомое устройство вернет следующий кадр:

Таблица А.4

Кадр, возвращаемый ведомым устройством		Возвращаемые данные
Код адреса		01H
Код функции		03H
Количество байт		04H
Данные регистра 0CH	Старший байт	00H
	Младший байт	00H
Данные регистра 0DH	Старший байт	13H
	Младший байт	88H
Контрольный код	Младший байт	F7H
	Старший байт	65H

А.3.2 Код функции 10H: Запись в один или несколько регистров

Например: Главный компьютер намеревается записать данные 0002H, 1388H, 000AH в три регистра ведомого устройства с адресом 01H. Адрес начального регистра для записи 00H. Для этого главный компьютер формирует следующий кадр:

Таблица А.5

Кадр, отсылаемый главным компьютером		Отсылаемые данные
Код адреса		01H
Код функции		10H
Адрес начального регистра	Старший байт	00H
	Младший байт	00H
Количество регистров	Старший байт	00H
	Младший байт	03H
Количество записываемых байт		06H
Данные, записываемые в регистр 00H	Старший байт	00H
	Младший байт	02H
Данные, записываемые в регистр 01H	Старший байт	13H
	Младший байт	88H
Данные, записываемые в регистр 02H	Старший байт	00 H
	Младший байт	0AH
Контрольный код	Младший байт	9BH
	Старший байт	E9H

Ведомое устройство вернет следующий кадр:

Таблица А.6

Кадр, возвращаемый ведомым устройством		Возвращаемые данные
Код адреса		01H
Код функции		10H
Адрес начального регистра	Старший байт	00H
	Младший байт	00H
Количество регистров	Старший байт	00H
	Младший байт	03H
Контрольный код	Младший байт	80 H
	Старший байт	08H

А. 4 16-разрядный контрольный код (CRC)

Правильность обмена данными между главным компьютером и подчиненным устройством определяется по контрольному коду. Во время передачи информации из-за влияния электрических помех или других факторов в линии связи могут возникать ошибки. По контрольному коду можно проверить правильность передачи информации.

16-разрядный контрольный код (CRC) вычисляется главным компьютером и передается в конце кадра обмена данными. Ведомое устройство также рассчитывает контрольный код полученной информации и сравнивает с кодом, вычисленным главным компьютером. Если коды не совпадают, значит в процессе передачи возникла ошибка. При расчете контрольного кода используются только 8 бит данных. Стартовые и стоповые биты в расчет не входят.

Метод расчета контрольного кода (CRC) состоит в следующем:

1) Сначала в один 16-разрядный регистр записывается число FFFF (т. е. полностью заполняется «1»). Этот регистр называется регистром CRC.

2) Между первыми 8-битными двоичными данными (первый байт данных кадра) и младшими 8 битами 16-разрядного регистра CRC производится логическая операция XOR, результат которой помещается в регистр CRC.

3) Содержимое регистра CRC сдвигается вправо на один бит (в направлении младшего бита), а старший бит устанавливается равным 0. После сдвига вправо анализируется сдвинутый бит.

4) Если сдвинутый бит равен 0: повторяется шаг 3) (снова выполняется сдвиг вправо на один бит).

Если сдвинутый бит равен 1: производится операция XOR между регистром CRC и числом A001.

5) Шаги 3) и 4) повторяются до тех пор, пока сдвиг вправо не будет выполнен 8 раз, после чего обрабатываются все 8 разрядов.

6) Повторяются шаги 2) и 5), обрабатывается следующий байт кадра.

7) После обработки всех байтов кадра данных (кроме поля контрольного кода (CRC)) по указанным выше шагам в регистре CRC будет находиться 16-разрядный контрольный код (CRC).

А. 5 Обработка ошибок

Если измеритель обнаруживает другие ошибки, кроме контрольного кода (CRC), в адрес главного компьютера отправляется следующая информация: старший бит кода функции устанавливается равным 1, т. е. к коду функции, возвращаемому главному компьютеру, прибавляется число 128. Ошибка, передаваемая от ведомого устройства, имеет следующий вид:

Таблица А.7

Код адреса	Код функции (старший бит = 1)	Код ошибки	Младший байт контрольного кода (CRC)	Старший байт контрольного кода (CRC)
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт

Код ошибки расшифровывается следующим образом:

Таблица А.8

01H	Недействительный код функции	Измеритель не поддерживает принятый код функции
02H	Недействительный адрес регистра	Принятый адрес регистра выходит за пределы диапазона адресного пространства измерителя
03H	Недействительное значение данных	Принятые данные выходят за пределы диапазона данных по соответствующему адресу

Приложение Б. Подробное описание настроек релейного выхода аварийного сигнала коэффициента мощности и определение диапазона сигнального выхода

$SdxH (ALxH)$ является настраиваемым значением верхнего порога (один релейный выход аварийного сигнала). Устанавливаемое значение действительно для первого квадранта, который относится к сектору индуктивной нагрузки.

$SdxL (ALxL)$ является настраиваемым значением нижнего порога (один релейный выход аварийного сигнала). Устанавливаемое значение действительно для четвертого квадранта, который относится к сектору емкостной нагрузки.

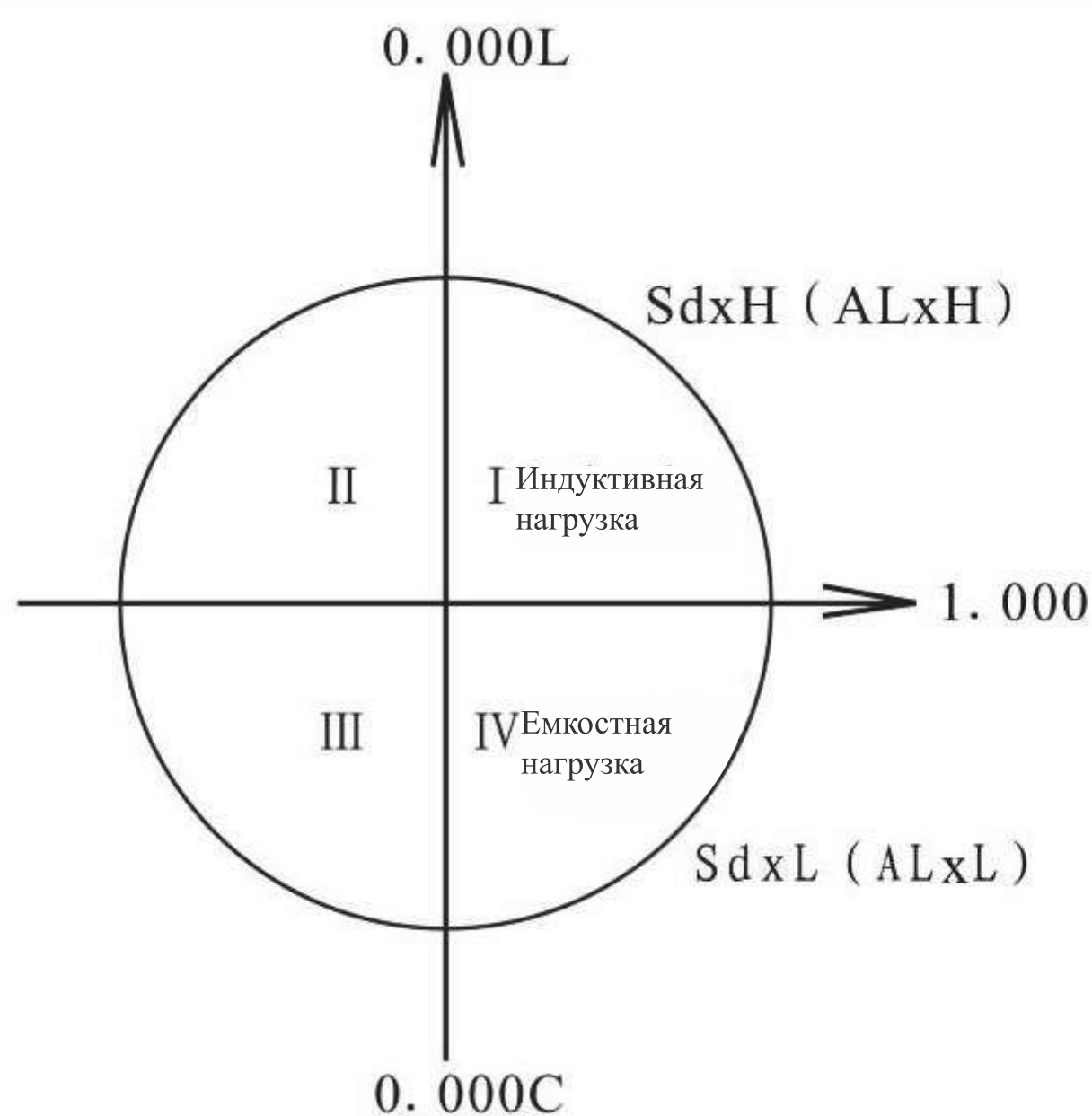


Рисунок Б. 1 Схематическое изображение коэффициента мощности

Измеренное значение коэффициента мощности = PF.

Работа одного релейного выхода аварийной сигнализации:

Когда $PF > ALxH$, реле срабатывает и контакты замыкаются.

Когда $PF < ALxL$, реле срабатывает и контакты замыкаются.

Когда $PF \geq ALxH$ и $PF \geq ALxL$, значение находится в зоне допуска, реле не срабатывает, контакты разомкнуты.

Работа сигнального выхода:

Когда $PF \geq SdxH$, на выходе присутствует значение верхнего предела диапазона

Когда $PF \leq SdxL$, на выходе присутствует значение нижнего предела диапазона.

Когда $PF < SdxH$ и $PF > SdxL$, значение на выходе линейно изменяется.



Сохраните данное руководство
для дальнейшего использования

Уважаемые заказчики!

Просим оказать помощь в следующем: когда срок службы изделия подойдет к концу и с целью сохранения окружающей среды, отправьте изделие или его компоненты на переработку. Также обратите внимание на утилизацию материалов, не подлежащих переработке.

CHINT

Zhejiang CHINT Instrument&Meter Co., Ltd.

Адрес: Bridge Industrial Zone, 325603

Wenzhou, Zhejiang, China

Р. С.: 325603

Тел.: 86-577-62877777

Факс: 86-577-62891577

Горячая линия службы

технической поддержки: 0577-62919999

Претензии по качеству продукции: 0577-62919999

8008577777

Горячая линия для жалоб на подделки: 0577-62789987

<http://www.chint.com>

Эл. почта: ztyb@chint.com

Дата публикации: Сентябрь 2012 г.

Номер: ZTY0.464.522V3