

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «8» июля 2021 г. № 1232

Регистрационный № 82142-21

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства для измерения и контроля 7КМ

Назначение средства измерений

Устройства для измерения и контроля 7КМ (далее – устройства) предназначены для измерений напряжения и силы переменного тока, частоты, коэффициента мощности, активной, реактивной и полной мощности, активной и реактивной энергии в цепях переменного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия устройств основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов напряжения и силы переменного тока с последующей математической и алгоритмической обработкой измеренных величин. Полученные результаты измерений отображаются на дисплее устройств, сохраняются в памяти устройств и передаются через коммуникационный интерфейс в информационные системы и системы управления более высокого уровня.

Устройства относятся к классу микропроцессорных программируемых измерительно вычислительных приборов, состоящих из электронного блока и встроенного в него программного обеспечения.

Основные узлы устройств: входные первичные преобразователи напряжения и силы переменного тока, аналого-цифровой преобразователь (АЦП), микропроцессор, схема интерфейсов, блок питания, дисплей.

Устройства выпускаются в двух модификациях, отличающихся количеством поддерживаемых коммуникационных интерфейсов:

- РАС3120 – оснащены коммуникационным интерфейсом RS485;
- РАС3220 – оснащены коммуникационным интерфейсом Ethernet.

Программирование устройств и получение результатов измерений возможно разными способами: непосредственно на приборе с помощью функциональных кнопок, с помощью внешнего ПО для программирования SENTRON PowerConfig, через интерфейс RS485 с использованием протокола Modbus RTU. На верхней панели расположены: вывод для сети Modbus, цифровые входы и выходы.

Заводские номера наносятся на боковую панель устройств методом офсетной печати или наклейки.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством.

Общий вид устройств с указанием места пломбирования от несанкционированного доступа представлены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Общий вид устройств модификации PAC3120 с указанием места нанесения знака утверждения типа и пломбирования от несанкционированного доступа

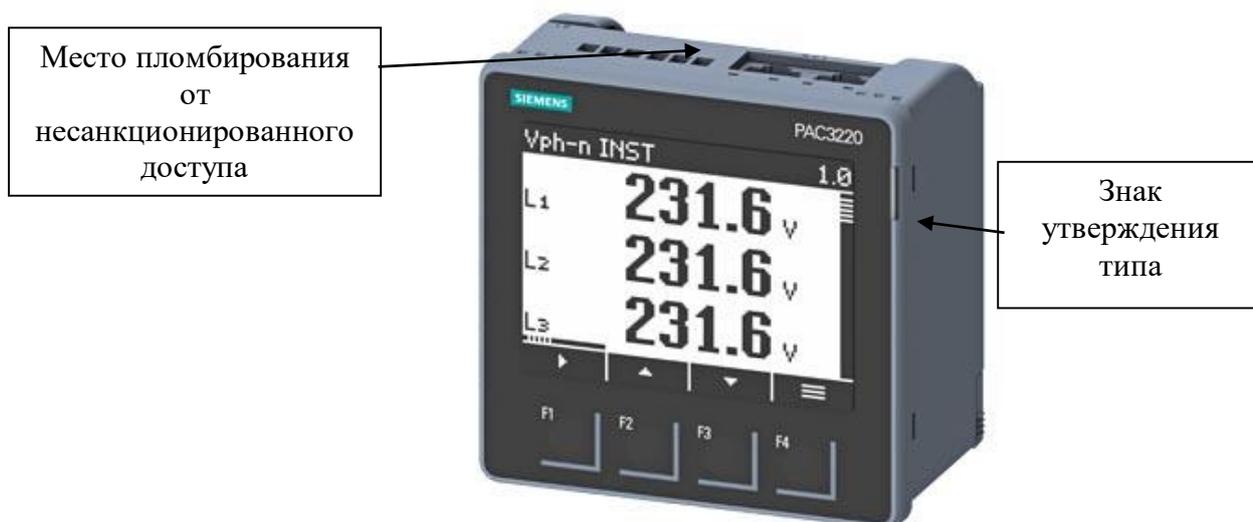


Рисунок 2 – Общий вид устройств модификации PAC3220 с указанием места нанесения знака утверждения типа и пломбирования от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Устройства имеют встроенное программное обеспечение (далее по тексту - ПО), которое устанавливается при их изготовлении на заводе изготовителе.

ПО влияющее на метрологические характеристики устанавливается во флеш-память микропроцессора устройства при выпуске в производственном цикле на заводе изготовителе. ПО выполняет функции аналого-цифрового преобразования.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V3.1.0.0-1.2.0.16
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений действующего значения фазного напряжения переменного тока U_{ϕ} , В	от 11,5 до 230,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений действующего значения фазного напряжения переменного тока U_{ϕ} , %	$\pm 0,2$
Диапазон измерений действующего значения междуфазного напряжения переменного тока U_{ϕ} , В	от 20 до 480
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений действующего значения междуфазного напряжения переменного тока, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерений действующего значения силы переменного тока, А	от 0,01 до 6,00
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений действующего значения силы переменного тока, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 45 до 65
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты переменного тока, %	$\pm 0,05$
Диапазон измерений коэффициента мощности	от 0 до 1
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений коэффициента мощности, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений активной электрической мощности (энергии), кВт (кВт·ч)	см. таблицу 3
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной электрической мощности (энергии), %	см. таблицу 3
Температурный коэффициент при измерении активной электрической мощности и энергии, %/°С	см. таблицу 4
Диапазон измерений реактивной электрической мощности (энергии), вар (вар·ч)	см. таблицу 5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности (энергии), %	см. таблицу 5
Температурный коэффициент при измерении реактивной электрической мощности и энергии, %/°С	см. таблицу 6
Диапазон измерений полной электрической мощности (энергии), В·А (В·А·ч)	см. таблицу 7
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений полной электрической мощности (энергии), %	см. таблицу 7
Температурный коэффициент при измерении полной электрической мощности и энергии, %/°С	см. таблицу 8

Таблица 3 – Метрологические характеристики при измерении активной электрической мощности (энергии)

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, Для класса точности 0,5S, %
$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}^{1)} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	от $0,8 \cdot U_{\text{НОМ}}^{3)}$ до $1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}^{2)}$			$\pm 0,5$
$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}$		0,5L / 0,8C	$\pm 1,0$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$		0,5L / 0,8C	$\pm 0,6$
<p>1) $I_{\text{НОМ}}$ – здесь и далее, номинальное значение силы переменного тока (конкретное значение указано в руководстве по эксплуатации);</p> <p>2) $I_{\text{МАКС}}$ – здесь и далее, номинальное значение силы переменного тока (конкретное значение указано в руководстве по эксплуатации);</p> <p>3) $U_{\text{НОМ}}$ – здесь и далее, номинальное значение напряжения переменного тока (конкретное значение указано в руководстве по эксплуатации).</p>			

Таблица 4 – Температурный коэффициент при измерении активной электрической мощности (энергии)

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Средний температурный коэффициент, %/°C (Для класса точности 0,5S)
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	от $0,8 \cdot U_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 0,025$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	до $1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$	0,5L	$\pm 0,05$

Таблица 5 – Метрологические характеристики при измерении реактивной электрической мощности (энергии)

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или ёмкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности для класса точности 2,0, %
$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	от $0,8 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 2,5$
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$			$\pm 2,0$
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}$		0,5	$\pm 2,5$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$		0,5	$\pm 2,0$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$		0,25	$\pm 2,5$

Таблица 6 – Температурный коэффициент при измерении реактивной электрической мощности (энергии)

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или ёмкостной нагрузке)	Средний температурный коэффициент, %/°C (для класса точности 2,0)
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	от $0,8 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 0,10$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$		0,5	$\pm 0,15$

Таблица 7 – Метрологические характеристики при измерении полной электрической мощности (энергии)

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой основной относительной погрешности для класса точности 0,5, %
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$	±1,0
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		±0,5

Таблица 8 – Температурный коэффициент при измерении полной электрической мощности (энергии)

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Средний температурный коэффициент, %/°С (для класса точности 0,5)
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$	±0,05

Таблица 9 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В ¹⁾	от 24 до 60 от 100 до 250
- напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 100 до 250 от 50 до 60
Потребляемая мощность, Вт, не более	4
Рабочие условия измерений: - температура окружающей среды, °С: - относительная влажность, %, не более	от -25 до +55 75
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	96 96 58
Масса, кг, не более	0,325
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	87600
Средний срок службы, лет, не менее	10
¹⁾ в зависимости от назначения (конкретное значение указано в руководстве по эксплуатации).	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на боковую панель устройств методом офсетной печати или наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 10 – Комплектность устройств

Наименование	Обозначение	Количество
Устройства для измерения и контроля 7КМ	- ¹⁾	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП-256/01-2021	1 экз.
¹⁾ в зависимости от заказа.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Порядок пусконаладки» руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к устройствам для измерения и контроля 7КМ

ГОСТ 26.205-88 Комплексы и устройства телемеханики. Общие технические условия

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

