

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры присоединения ezPAC SA330 (КП SA330)

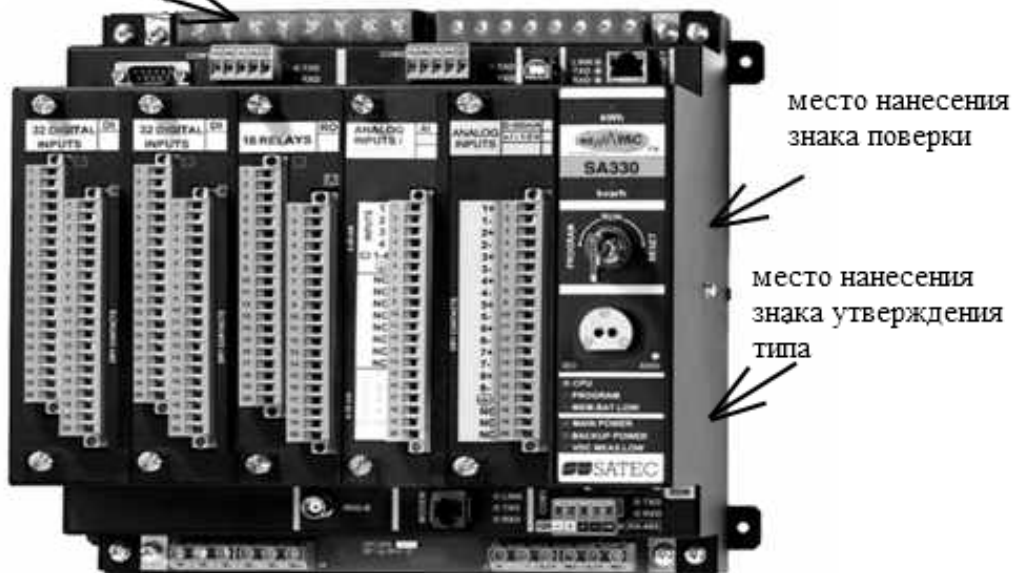
Назначение средства измерений

Контроллеры присоединения ezPAC SA330 (КП SA330), (далее по тексту – контроллеры) предназначены для измерений и регистрации основных параметров электрической энергии в однофазных двухпроводных, трехфазных трёх- и четырёхпроводных электрических сетях с номинальной частотой 50 Гц и 60 Гц, а также для работы в качестве контроллера присоединения в системах АСУ ТП подстанций всех классов напряжения.

Описание средства измерений

Конструктивно контроллер выполнен в металлическом ударопрочном корпусе. Внешний вид представлен на рисунке 1.

место пломбирования
от несанкционированного
доступа



место нанесения
знака проверки

место нанесения
знака утверждения
типа

Рисунок 1 – Внешний вид контроллера.

В контроллере SA330 обеспечена полная гальваническая изоляция по входам токов и напряжения. В конструкции применен принцип измерения базирующихся на активных трансформаторах тока. Это позволяет:

- увеличить точность измерения;
- обеспечить стабильность метрологических характеристик в течение, минимум, 14 лет.

Принцип действия контроллера основан на одновременном измерении мгновенных значений токов и напряжений в каждой из фаз сети. Измерения производятся с помощью быстрого аналого-цифрового преобразователя и производятся с частотой, в 256 раз превосходящей сетевую частоту. Информация о мгновенных значениях величин поступает в микропроцессор, где вычисляются параметры качества электроэнергии. Запись выбранных для регистрации параметров производится во внутреннюю память прибора, информация из которой может быть выведена через цифровой последовательный интерфейс для дальнейшей обработки или хранения. Выбор регистрируемых параметров, режимов измерений и прочие настройки прибора могут производиться дистанционно, через цифровой последовательный интерфейс, а также с помощью кнопок управления. Предусмотрена возможность подключения дополнительного модуля дистанционного внешнего дисплея или светодиодного графического

модуля. Оба дисплея имеют коммуникационный порт RS-485 и взаимодействуют с контроллером по протоколу Modbus RTU. Внешние дисплеи могут располагаться на расстоянии до 0,5 км от измерителя.

Контроллер имеет в своем составе порты:

- последовательный оптически изолированный порт RS-232;
- последовательный оптически изолированный порт (2 шт.) RS-422/RS-485; скорость передачи: до 115,200 бит в секунду; поддерживаемые протоколы: Modbus RTU/ASCII, DNP 3.0;
- последовательный оптически изолированный порт RS-485 с напряжением питания 12 В постоянного тока для RDM; скорость передачи: до 115,200 бит в секунду; поддерживаемые протоколы: Modbus RTU/ASCII, DNP 3.0;
- порт USB 1.1; тип провода - стандартный кабель USB, максимальная длина 2 м; поддерживаемые протоколы - Modbus RTU;
- 2 порта Ethernet (порт 10Base-T); поддерживаемые протоколы: Modbus TCP (Port 502), DNP 3.0/TCP (Port 20000), МЭК 61850, включая MMS, SNTP и GOOSE ;
- порт модема: внутренний модем 56К; тип разъема - RJ11; поддерживаемые протоколы: Modbus RTU/ASCII, DNP 3.0;
- инфракрасный порт: скорость передачи: до 115,200 бит в секунду; поддерживаемые протоколы - Modbus RTU/ASCII, DNP 3.0;
- оптически изолированный порт IRIG-B; рекомендованный кабель: 51 Ом с - RG58A/U (Belden 8219 или эквивалентный), разъем TNC; рекомендованный генератор кода времени GPS: Masterclock GPS-200A. Также существует возможность синхронизации времени через SNTP и импульсами PPS и PPM на дискретные входы прибора.

Память регистрации: стандартная память 256 Мбайт.

Возможности контроллера:

- 9 быстродействующих регистраторов формы аналоговых сигналов (одновременная запись 4-канального переменного тока, 4-канального напряжения и постоянного напряжения и 64 каналов для дискретных входов, записываемые на одну диаграмму, выбираемый коэффициент дискретизации 32, 64, 128 или 256 точек на цикл; 20 циклов, предшествующих событию, разрешение 1 мс для цифровых входов, до 3-х минут непрерывной записи при наличии встроенной памяти объемом 256 Мбайт с дискретизацией 32 измерения на цикл).
- программируемый контроллер (64 программируемые установки управления, логика ИЛИ/И, программируемые пороги и задержки, релейное управление, управляемая событиями запись данных, оперативные блокировки согласно стандарту МЭК61850).
- контроль качества электроэнергии согласно ГОСТ13109-97, ГОСТ Р 54149-2010, EN50160.
 - учет электроэнергии, класс точности 0,2S (по ГОСТ 31819.22-2012), многотарифная система учета энергии, возможность учета импульсов энергии от внешних приборов.
 - анализатор гармоник (полный гармонический анализ до 63-й гармоники, направление гармоник, мощности гармоник, симметричные составляющие).
 - 64 счетчика для подсчета импульсов от внешних источников и внутренних событий.
 - 16 программируемых таймеров от половины цикла до 24 часов для периодической записи и для переключений в запрограммированное время.
 - встроенные часы, календарь, возможность синхронизации времени через коммуникации или порт IRIG-B, с точностью 1 мсек; точность встроенных часов: максимальная ошибка не более 15 секунд в месяц при +25 °С.
 - встроенный резервный источник питания.

Обозначение «SA300» является обозначением всей серии измерителей, представленной тремя версиями: SA310, SA320, SA330. Метрологические характеристики всех версий одинаковы, за исключением того, что у SA 330 увеличено число входов по току – для каждой фазы добавлен токовый вход с номиналом 10 А и максимальным током 20 А (таблица 2). Все

версии оснащены программируемыми релейными выходами для выдачи сигналов управления электрическими цепями.

Место пломбирования от несанкционированного доступа показано стрелкой на рисунке 1. Также могут пломбироваться дополнительные модули контроллера.

Программное обеспечение

Программное обеспечение контроллеров (далее по тексту – ПО) записано в защищённую от перезаписи память микропроцессора, что исключает возможность их несанкционированных настройки и вмешательства, приводящего к искажению результатов измерений. Идентификационные данные ПО контроллеров представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения контроллеров

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SA300N_20.17.14_94C1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	20.17.14
Цифровой идентификатор ПО	94C1

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений по Р 50.2.077 - 2014 соответствует уровню «высокий».

Метрологические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики контроллеров приведены в таблицах 2 – 7.

Таблица 2 – Погрешность измерения электрического напряжения, силы тока, частоты

Измеряемая величина	Предельные значения	Номинальные значения	Пределы допускаемой основной погрешности при температуре окружающего воздуха от +20 до +26 °С		
			Абсолютная	Относительная, %	Приведенная ²⁾ , %
Напряжение фазное, В	от 4 до 480	Указано в примечании №1	-	-	± 0,1
Напряжение линейное, В	от 7 до 690	Указано в примечании №1	-	-	± 0,1
Сила тока, А	от 1 до 5 % I _{ном}	Указано в примечании №3	-	±0,4	-
Сила тока, А	от 5 до 200 % I _{ном}	Указано в примечании №3	-	±0,2	-
Сила тока, А	от 200 до 3000 % I _{ном}	Указано в примечании №3	-	±2	-
Частота, Гц	от 40 до 70	50	±0,01	±0,02	-

Примечания

- 1 Номинальное значение фазного и линейного напряжения U_{ном} задается при параметрировании контроллера:
 - при прямом включении без трансформатора: 3×220/380; 3×230/400; 3×400/690;
 - при включении через измерительный трансформатор: 3×57,7/100; 3×63,5/110; 3×69,2/120.
- 2 Значения приведенной погрешности нормируются к U_{ном}.
- 3 Номинальная сила тока I_{ном} (1; 5 А) зависит от исполнения контроллера.

Таблица 3 – Погрешность измерения коэффициента мощности, коэффициента искажения синусоидальности, фазовых углов

Измеряемая величина	Предельные значения	Номинальные значения	Пределы допускаемой основной погрешности при температуре окружающего воздуха от +20 до +26 °С		
			Абсолютная	Относительная, %	Приведенная, %
1	2	3	4	5	6
Коэффициент мощности фазный $ \cos \varphi ^{1)}$	от 0,25 включ. до 1 включ.	-	-	-	$\pm 0,25^{5)}$
Коэффициент мощности общий $ \cos \varphi ^{1)}$	от 0,25 включ. до 1 включ.	-	-	-	$\pm 0,25^{5)}$
Коэффициент искажения синусоидальности и тока и напряжения относительно основной гармоники K, %	от 0 до 400	-	$\pm 0,05 \%^{2),3)}$	$\pm 5,0^{2),4)}$	-
Коэффициент искажения синусоидальности и тока и напряжения относительно основной гармоники K, %	от 0 до 400	-	$\pm 0,05 \%^{2),3)}$	$\pm 5,0^{2),4)}$	-
Коэффициент искажения синусоидальности и тока относительно номинального тока K_I , %	от 0 до 100	-	-	-	$\pm 1,5^{5)}$
Фазовые углы, °	от 0 до ± 180	-	1	-	-
<p>Примечания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 При силе тока не менее 2 % $I_{ном}$. 2 Действительно при значении напряжения и силы тока от 10 до 200 % от номинального значения. 3 Для значений коэффициента искажения синусоидальности, %: от 0,1 включ. до 1 включ. 4 Для значений коэффициента искажения синусоидальности, %: от 1 включ. до 200 включ. 5 Значения приведенной погрешности нормируются к $U_{ном}$ или $I_{ном}$. 					

Таблица 4 – Погрешность измерения характеристик несимметрии электрического напряжения и силы тока

Измеряемая величина	Предельные значения	Пределы допускаемой основной погрешности при температуре окружающего воздуха от +20 до +26 °С		
		Абсолютная	Относительная, %	Приведенная, %
1	2	3	4	5
Напряжение нулевой последовательности	от 10 до 120 % $U_{ном}$	-	-	$\pm 0,2$
Напряжение прямой последовательности	от 10 до 120 % $U_{ном}$	-	-	$\pm 0,2$
Напряжение обратной последовательности	от 10 до 120 % $U_{ном}$	-	-	$\pm 0,2$
Ток нулевой последовательности	от 5 до 120 % $I_{ном}$	-	-	$\pm 0,2$
Ток прямой последовательности	от 5 до 120 % $I_{ном}$	-	-	$\pm 0,2$
Ток обратной последовательности	от 5 до 120 % $I_{ном}$	-	-	$\pm 0,2$
Коэффициент несимметрии напряжений	от 0,5 до 5 %	-	$\pm 0,15$	-
Примечание - Значения приведенной погрешности нормируются к $U_{ном}$ или $I_{ном}$.				

Таблица 5 – Погрешность измерения характеристик электрической энергии

Измеряемая величина	Предельные значения	Пределы допускаемой основной погрешности при температуре окружающего воздуха от +20 до +26 °С		
		Абсолютная	Относительная, %	Приведенная, %
1	2	3	4	5
Активная мощность полная	Указано в примечании №1	-	$\pm 0,2$	-
Активная мощность по фазам	Указано в примечании №1	-		-
Активная энергия полная (потребление и генерация)	Класс 0,2S по ГОСТ 31819.22-2012	-		-
Активная энергия по фазам (потребление и генерация)	Класс 0,2S по ГОСТ 31819.22-2012	-		-
Реактивная мощность полная	Указано в примечании №2	-	$\pm 0,3$	-
Реактивная мощность по фазам	Указано в примечании №2	-		-
Реактивная энергия полная (потребление и генерация)	Класс 1 по ГОСТ 31819.23-2012	-		-
Реактивная энергия, по фазам (потребление и генерация)	Класс 1 по ГОСТ 31819.23-2012	-		-

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
Полная мощность общая	Указано в примечании №1	-	±0,2	-
Полная мощность по фазам		-		-
Полная энергия, общая (потребление и генерация)		-		-
Полная энергия, по фазам (потребление и генерация)		-		-
Внутренние часы контроллера ³⁾	-	±0,17 с/сут	-	-
Примечания				
1 Действительно при значении напряжения от 10 до 120 % $U_{ном}$, силы тока от 5 до 200 % $I_{ном}$ при значениях коэффициента мощности от -0,5 включ. до 0,5 включ.				
2 Действительно при значении напряжения от 10 до 120 % $U_{ном}$, силы тока от 5 до 200 % $I_{ном}$ при значениях коэффициента мощности от -0,9 включ. до 0,9 включ.				
3 Имеется возможность синхронизации от внешнего источника точного времени.				

Таблица 6 – Предел допускаемой дополнительной погрешности¹⁾

Влияющая величина	Диапазон изменения влияющего фактора	Предел допускаемой дополнительной погрешности
1	2	3
Изменение температуры окружающей среды, °С	от -25 до +20	0,01 %/°С (для значений силы электрического тока и напряжения) 0,01 с/сут (для внутренних часов контроллера) 0,01 %/°С (для значений электроэнергии ⁴⁾)
	от +26 до +60	0,01 %/°С (для значений силы электрического тока и напряжения) 0,03 с/сут (для внутренних часов контроллера) 0,01 %/°С (для значений электроэнергии ⁴⁾)
Дополнительная погрешность вызванная воздействием повышенной влажности в рабочих условиях применения, %	от 0 до 95 %	Отсутствует
Изменение напряжения электропитания	±10 %	0,10 %

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Частота (питающей сети), Гц	$\pm 5 \%$ (при отклонении от нормальных условий ³⁾)	0,2 % (для значений силы электрического тока и напряжения) 0,3 % (для значений электрической мощности и коэффициента мощности) 0,1 % (для значений электроэнергии ⁴⁾)
Коэффициент мощности	от -0,8 до 0,5	0,3 % (для значений активной и реактивной мощности)
Обратный порядок следования фаз ⁴⁾	-	0,05 %
Несимметрия напряжения ^{2),4)}	-	0,50 %
Гармоники в цепях тока и напряжения ⁴⁾	-	0,40 %
Субгармоники в цепи переменного тока ⁴⁾	-	0,60 %
Постоянная магнитная индукция внешнего происхождения ⁴⁾	-	2,00 %
Магнитная индукция внешнего происхождения 0,5 мТл, при частоте питающей сети 50 Гц ⁴⁾	-	0,10 %
Радиочастотные электромагнитные поля ⁴⁾	-	1,00 %
Функционирование вспомогательных частей ⁴⁾	-	0,05 %
Кондуктивные помехи, наводимые радиочастотными полями ⁴⁾	-	1,00 %
Наносекундные импульсные помехи ⁴⁾	-	1,00 %
Устойчивость к колебательным затухающим помехам ⁴⁾	-	1,00 %

Примечания

- 1 Дополнительная погрешность, указанная в настоящей таблице распространяется на все измеряемые величины, указанные в таблицах 2-5.
- 2 Прерывание фазы.
- 3 Нормальные условия измерений:
 - частота питающей сети 50 Гц;
 - температура окружающей среды от +20 до +26 °С;
 - относительная влажность без конденсата от 0 до 95 %.
- 4 В соответствии с ГОСТ 31819.22-2012.

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность без конденсата, %, не более	от -25 до +60 от 0 до 95
Температура хранения, °С	от -40 до +80
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	284 x 255 x 185
Масса, кг, не более	5,0
Сила стартового тока, А	0,001 I _{НОМ}
Потребляемая мощность по цепям напряжения (на фазу) , В·А, не более	0,2
Потребляемая мощность по цепям тока (на фазу при I _{НОМ} =1 А) , В·А, не более	0,2
Потребляемая мощность по цепям тока (на фазу при I _{НОМ} =5 А) , В·А, не более	0,05
Срок хранения данных профиля нагрузки активной и реактивной энергии в «прямом» и «обратном» направлениях при времени интегрирования 30 мин., сут, не менее	3000
Срок хранения данных в памяти при отсутствии питания, лет, не менее	20
Средняя наработка на отказ, МТВФ, ч	220000
Срок службы, лет, не менее	30
Класс защиты цепей токов и напряжения	Класс Б (4 кВ на минуту) ГОСТ Р 53325-2005

Знак утверждения типа

наносится в виде наклейки на боковую часть корпуса контроллера в соответствии с рисунком 1, а также типографским методом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Контроллер присоединения	ezPAC SA330 (КП SA330)	1 шт.
Комплект принадлежностей		1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Методика поверки	МП 209-10-2018	1 экз.
Протокол заводской метрологической поверки		1 экз.
Паспорт		1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 209-10-2018 «Контроллеры присоединения ezPAC SA330 (КП SA330). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 30.01.2018 г.

Основные средства поверки:

Установка многофункциональная измерительная OMICRON CMC 256 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 26170-09).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на корпус контроллеров в соответствии с рисунком 1 и на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к контроллерам присоединения ezPAC SA330 (КП SA330)

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

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S (класс 0,2S)

ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Статические счетчики реактивной энергии (класс 1)

ГОСТ 31819.22–2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S

ГОСТ 31819.23–2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Счетчики статические реактивной энергии

ГОСТ Р 51317.4.30-2008 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения (класс А)

ГОСТ Р 51317.4.7 Совместимость технических средств электромагнитная. Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств

ГОСТ Р 54149-2010 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии

ГОСТ 13109-97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ Р 51317.2.4–2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитная обстановка. Уровни электромагнитной совместимости для низкочастотных кондуктивных помех в системах электроснабжения промышленных предприятий

ГОСТ Р 51317.3.2–2006 Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.3.3–2008 Совместимость технических средств электромагнитная. Ограничение изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера в низковольтных системах электроснабжения общего назначения. Технические средства с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе), подключаемые к электрической сети при несоблюдении определенных условий подключения. Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 51318.11–2006 Совместимость технических средств электромагнитная. Промышленные, научные, медицинские и бытовые (ПНМБ) высокочастотные устройства. Радиопомехи индустриальные. Нормы и методы измерений

ГОСТ Р 51522.1–2011 Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ Р 52319–2005 Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р 54130–2010 Качество электрической энергии. Термины и определения

Изготовитель

Фирма «SATEC LTD», Израиль

Адрес: Har Hotzvim Science Based Industrial Park, P. O. Box 45022 Jerusalem 91450, Israel

Web-сайт: www.satec-global.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: (495) 437-55-77

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.