

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные напряжения, силы тока и мощности трехфазных электрических сетей ФЕ1892-АД

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные напряжения, силы тока и мощности трехфазных электрических сетей ФЕ1892-АД (далее – преобразователи) предназначены для измерений параметров четырехпроводных и трехпроводных электрических сетей переменного трехфазного тока частотой 50 Гц.

Описание средства измерений

Преобразователи могут применяться как автономно, так и в составе автоматизированных систем измерения и управления на станциях и подстанциях промышленных предприятий, в том числе АЭС.

Конструктивно преобразователи выполнены в корпусе из трудногорючей пластмассы. Корпус состоит из основной части и крышки. Внутри корпуса расположены печатные платы, на которых смонтированы элементы электрической схемы.

На лицевой панели расположены: клеммы входных сигналов, гнездо для подключения к линии интерфейса RS-485, светодиод сигнализации функционального состояния. В нижней части корпуса прибора расположены вилки соединителя: питания, токового выхода, синхронизации внутренних часов.

Принцип действия преобразователей основан на масштабировании входного измеряемого сигнала и преобразовании его в цифровой код, пропорциональный измеряемой величине.

Преобразователи обеспечивают измерение параметров электрических сетей переменного трёхфазного тока, указанных в таблице 1 («+» – параметр определяется, «-» – параметр не определяется).

Таблица 1

Наименование параметра	Обозначение	Сеть трёх-проводная	Сеть четырёх-проводная
Действующее значение фазного напряжения	U_A, U_B, U_C	–	+
Действующее значение линейного напряжения	U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}	+	+
Действующее значение силы тока фазы	I_A, I_B, I_C	+	+
Активная мощность нагрузки фазы	P_A, P_B, P_C	–	+
Реактивная мощность нагрузки фазы	Q_A, Q_B, Q_C	–	+
Полная мощность нагрузки фазы	S_A, S_B, S_C	–	+
Активная мощность трёхфазной системы	P	+	+
Реактивная мощность трёхфазной системы	Q	+	+
Полная мощность трёхфазной системы	S	+	+
Коэффициент мощности фаз	K_{MA}, K_{MB}, K_{MC}	–	+
Коэффициент мощности трёхфазной системы	K_M	+	+
Частота сети	f	+	+

В зависимости от варианта исполнения преобразователи имеют следующие обозначения:

ФЕ1892 – АД – Х – Х – Х – Х

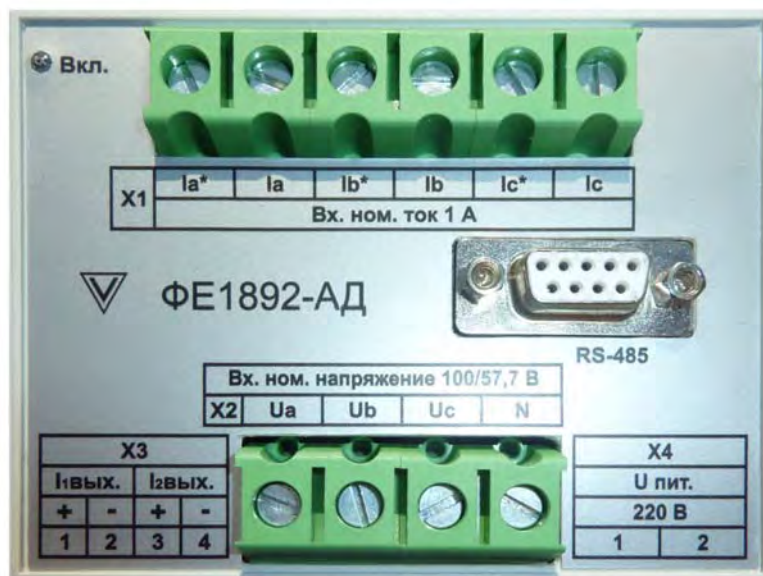
Номинальное напряжение 1 – 100 В – линейное, 57,735 В – фазное; 2 – 381,05 В – линейное, 220 В – фазное			
Номинальный ток 1 – 1 А 2 – 5 А			
Диапазон выходного тока 1 – (- 5...0...+ 5) мА 2 – (4...20) мА , (4...12...20) мА или (0...20) мА.			
Напряжение питания 1 – 24 В постоянного или переменного тока 2 – 220 В постоянного или переменного тока			

Кодированные обозначения исполнений преобразователей ФЕ1892-АД приведены в таблице 2.

Таблица 2

Кодированное обозначение исполнения преобразователя	Входное номинальное напряжение, В	Входной номинальный ток, А	Диапазон изменений выходного тока, мА	Напряжение питания, В
ФЕ1892 – АД -1-1-1-1	100 В – линейное, 57,735 В – фазное	1	- 5...0...+ 5	24
ФЕ1892 – АД -1-1-2-1			4...20, 4...12...20, 0...20	24
ФЕ1892 – АД -1-1-1-2			- 5...0...+ 5	220
ФЕ1892 – АД -1-1-2-2			4...20, 4...12...20, 0...20	220
ФЕ1892 – АД -1-2-1-1		5	- 5...0...+ 5	24
ФЕ1892 – АД -1-2-2-1			4...20, 4...12...20, 0...20	24
ФЕ1892 – АД -1-2-1-2			- 5...0...+ 5	220
ФЕ1892 – АД -1-2-2-2			4...20, 4...12...20, 0...20	220
ФЕ1892 – АД -2-1-1-1	381,05 В – линейное, 220 В – фазное	1	- 5...0...+ 5	24
ФЕ1892 – АД -2-1-2-1			4...20, 4...12...20, 0...20	24
ФЕ1892 – АД -2-1-1-2			- 5...0...+ 5	220
ФЕ1892 – АД -2-1-2-2			4...20, 4...12...20, 0...20	220
ФЕ1892 – АД -2-2-1-1		5	- 5...0...+ 5	24
ФЕ1892 – АД -2-2-2-1			4...20, 4...12...20, 0...20	24
ФЕ1892 – АД -2-2-1-2			- 5...0...+ 5	220
ФЕ1892 – АД -2-2-2-2			4...20, 4...12...20, 0...20	220

Фотография общего вида:



Пломбирование преобразователей осуществляется один раз изготовителем при выпуске из производства в виде наклейки на боковую стенку корпуса.

Программное обеспечение

Поставляемая с преобразователем программа “Electro 9x” позволяет осуществить:

- отображение результатов измерений;
- настройку режимов работы и параметров обработки данных;
- калибровку входных сигналов и выходных токов;
- ведение архива данных, полученных с преобразователя.

Программное обеспечение имеет два уровня. Первый уровень (высокий) – интерфейс пользователя, второй уровень (низкий) – встроенное программное обеспечение.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
electro9x.exe	Electro 9x	Версия v.3	2b48120b84b89872d b74dc07a75851a8	MD5

Метрологически значимая часть программного обеспечения первого (высокого) уровня не оказывает влияния на метрологические характеристики.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Номинальные значения параметров электрических сетей постоянного и переменного тока представлены в таблице 4.

Таблица 4

Напряжение междуфазное $U_{\text{ном}}$, В	Напряжение фазное $U_{\text{ном ф}}$, В	Ток фазы $I_{\text{ном}}$, А	Мощность фазы $P_{\text{ном ф}}$, Вт; $Q_{\text{ном ф}}$, вар; $S_{\text{ном ф}}$, В·А	Мощность трехфазной системы $P_{\text{ном}}$, Вт; $Q_{\text{ном}}$, вар; $S_{\text{ном}}$, В·А
100	57,735	1	57,735	173,2
		5	288,67	866,0

381,05	220	1	220	660
		5	1100	3300
Номинальное значение измеряемой частоты $f_{\text{ном}}$, Гц				50
Номинальное значение коэффициента мощности $K_{\text{ном}}$,				1

Диапазоны измерений входных сигналов представлены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование параметра	Диапазон измерений
Напряжение фазное/линейное	от 5 до 130 % номинального значения
Ток	от 0 до 130 % номинального значения
Коэффициент мощности	- 1 – 0 – + 1
Частота, Гц	от 45 до 55

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений по цифровому выходу в процентах от номинальных значений измеряемых параметров представлены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование измеряемого параметра	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %
Действующее значение фазного напряжения	$\pm 0,2$
Действующее значение линейного напряжения	$\pm 0,2$
Действующее значение силы тока фазы	$\pm 0,2$
Активная мощность нагрузки фазы	$\pm 0,5$
Реактивная мощность фазы нагрузки	$\pm 0,5$
Полная мощность нагрузки фазы	$\pm 0,5$
Активная мощность трехфазной системы	$\pm 0,5$
Реактивная мощность трехфазной системы	$\pm 0,5$
Полная мощность трехфазной системы	$\pm 0,5$
Коэффициент мощности фаз и трехфазной системы	$\pm 0,5$
Частота сети (цифровой выход)	$\pm 0,02$
Частота сети (аналоговый выход)	$\pm 0,04$

Диапазоны изменений выходных унифицированных сигналов, сопротивление нагрузки представлены в таблице 7.

Таблица 7

Диапазон изменений выходного тока, мА	Сопротивление нагрузки, Ом, не более
- 5 – 0 – + 5	2000
4 – 20	500
4 – 12 – 20	

Пределы допускаемой основной приведённой погрешности преобразования любого измеряемого параметра в унифицированный сигнал постоянного тока равны пределам допускаемой основной приведенной погрешности измерений по цифровому выходу.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °C от - 30 до + 50
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °C, % 95
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7

Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой во всём диапазоне рабочих темпера-

тур на каждые 10 °С, равны половине пределов допускаемой основной приведенной погрешности.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной влиянием внешних однородных магнитных полей с напряженностью 400 А/м, образованных переменным током с частотой питающей сети, при самых неблагоприятных направлениях полей равны половине пределов допускаемой основной приведенной погрешности.

По стойкости к воздействию внешних механических факторов преобразователи соответствуют группе М40 ГОСТ 17516.1.

Преобразователи являются сейсмостойкими и обеспечивают работоспособность при землетрясении в 8 баллов при уровне установки над нулевой отметкой 25 м в соответствии с требованиями ГОСТ 17516.1.

По защищенности от воздействия твердых тел и воды преобразователи соответствуют группе IP 20 по ГОСТ 14254.

Преобразователи обеспечивают выдачу цифровых данных через интерфейс RS-485 (протокол обмена MODBUS-RTU).

Габаритные размеры не более 100×78×116 мм.

Масса не более 0,5 кг.

Напряжение питания, в зависимости от исполнения, от 187 до 242 В переменного тока или от 20,4 до 26,4 В постоянного тока.

Потребляемая мощность не более 6 В·А.

Средняя наработка на отказ не менее 50 000 ч.

Средний срок службы не менее 10 лет.

Уровень промышленных радиопомех, создаваемых преобразователями не превышает значений, установленных для оборудования класса Б по ГОСТ Р 51318.22.

Преобразователи удовлетворяют требованиям по электромагнитной совместимости, предъявляемым к группе исполнения III по ГОСТ Р 50746. Критерий качества функционирования – В.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на табличку преобразователя методом пьезоструйной печати, на паспорт и руководство по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки представлен в таблице 8.

Таблица 8

Наименование	Количество	Примечание
Преобразователь ФЕ1892-АД (по заказу)	1 шт.	
Ведомость эксплуатационных документов ЗПА.499.042 ВЭ	1 экз.	
Руководство по эксплуатации ЗПА.499.042 РЭ	1 экз.	
Паспорт ЗПА.499.042 ПС	1 экз.	
Программа представления параметров “Electro 9x”	1 экз.	на CD
Руководство оператора 05755097.00008-01-34-01	1 экз.	на CD
Протокол информационного обмена ЗПА.499.042Д12	1 экз.	на CD
Вилка DB-9M	1 шт.	RS-485
Корпус DP-9C (к вилке DB-9M)	1 шт.	
Розетка BL 5.00/2 (BLZ 5.00/2)	1 шт.	Питание преобразователя
Розетка BL 3.5/4	1 шт.	Выходные сигналы постоянного тока
Примечание – При поставке партии преобразователей в один адрес допускается поставлять 1 экз. руководства по эксплуатации на каждые 5 преобразователей.		

Поверка

осуществляется по разделу 6 документа «Преобразователи измерительные напряжения, силы тока и мощности трехфазных электрических сетей ФЕ1892-АД. Руководство по эксплуатации. ЗПА.499.042 РЭ», утвержденному в части раздела 6 руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Пензенский ЦСМ» 25 мая 2011 г.

Перечень средств поверки представлен в таблице 9.

Таблица 9

Наименование	Используемые диапазоны	Погрешность
Калибратор переменного тока Ресурс-К2	Номинальные значения фазного напряжения: 220 В; 57,7 В Номинальные значения тока: 5 А; 1 А	$\pm 0,05 \%$
	значения активной, реактивной и полной мощности	$\pm 0,1 \%$
	фазовый угол: от минус 180 до плюс 180°	$\pm 0,03^\circ$
	частота 45 – 55 Гц	$\pm 0,005 \text{ Гц}$
Персональный компьютер:	– операционная система Windows XP	
	– ОЗУ – 256 МБ, не менее	
	– наличие интерфейса RS-232	
	– наличие CD-ROM	
	– адаптер (преобразователь кода) RS-485 / RS-232	
Вольтметр универсальный Щ31	Пределы измерений: – тока 0 – 10 мА – напряжения 0 – 10 В	класс точности: - для тока 0,01/0,005 - для напряжения 0,005/0,001
Мегаомметр Е6-24/1	диапазон измерений от 0,01 МОм до 9,99 ГОм	$\pm (3 \% + 3 \text{ е.м.р.})$
Катушка электрического сопротивления измерительная Р331	сопротивление 100 Ом	класс точности 0,01
Примечание – Указанные в таблице средства поверки могут быть заменены аналогичными, обеспечивающими требуемую точность и пределы измерений		

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в п. 3.4 документа «Преобразователи измерительные напряжения, силы тока и мощности трехфазных электрических сетей ФЕ1892-АД. Руководство по эксплуатации. ЗПА.499.042 РЭ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным напряжения, силы тока и мощности трехфазных электрических сетей ФЕ1892-АД

1 Преобразователи измерительные напряжения, силы тока и мощности трехфазных электрических сетей ФЕ1892-АД. Технические условия. ТУ 4389-0219-05755097-2009.

2 Преобразователи измерительные напряжения, силы тока и мощности трехфазных электрических сетей ФЕ1892-АД. Руководство по эксплуатации. ЗПА.499.042 РЭ.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:

– осуществление торговли и товарообменных операций.

– выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Приборостроительный завод «ВИБРАТОР» (ОАО «ВИБРАТОР»)

Адрес: 194292, Санкт-Петербург, 2-й Верхний пер., д.5 лит.А,

тел/факс: т./ф (812) 296-16-37

<http://www.vbrspb.ru>

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное государственное учреждение «Пензенский центр стандартизации, метрологии и сертификации» (ФГУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

тел./факс: (8412) 49-82-65

e-mail: pcsm@sura.ru

ГЦИ СИ ФГУ «Пензенский ЦСМ» зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30033-10.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

«__»_____2011 г.