

Описание типа для Государственного реестра

Приложение к свидетельству  
№ \_\_\_\_\_ об утверждении  
типа средств измерений

Подлежит публикации в  
открытой печати



СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Краснодарский ЦСМ»

В.И. Даценко

2009 г

Амперметры и вольтметры цифровые щитовые серии 3021	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>42945-09</u> Взамен № _____
--	--

Выпускаются по ГОСТ 14014-91 и техническим условиям ТУ 4221-034-16851585-2009

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Амперметры и вольтметры цифровые щитовые серии 3021 (далее – амперметры и вольтметры серии 3021) предназначены для измерения действующего значения переменного тока или напряжения, соответственно, на электростанциях и подстанциях и передачи их значений по гальванически развязанному интерфейсу RS485 (далее – интерфейс).

### ОПИСАНИЕ

Амперметры и вольтметры серии 3021 выполнены на базе специализированного микроконтроллера MSP430. Измеряемый сигнал через схему согласования поступает на вход АЦП микроконтроллера MSP. Микроконтроллер производит аналого-цифровое преобразование мгновенных значений измеряемого сигнала и вычисляет действующее значение измеряемого сигнала по алгоритму, в основе которого лежит реализация цифровой цепи, на вход которой подаются квадраты мгновенных значений выборок измеряемого сигнала с частотой дискретизации 3030 Гц, а на выходе осуществляется извлечение квадратного корня из суммы квадратов мгновенных значений.

Результаты измерений, вычисляемые микроконтроллером в реальном времени, выводятся на светодиодный индикатор и подготавливаются для

передачи по интерфейсу. Период обновления результатов измерений составляет 0,9 с.

При вычислении очередного значения сигнала микроконтроллер сравнивает его с установленными значениями уставок и, в зависимости от результатов сравнений, включает соответствующее реле и индикатор.

Конструктивно амперметры и вольтметры серии 3021 выполнены в литом корпусе из термопрочной пластмассы, в котором располагается электронный блок, состоящий из платы процессорной, платы интерфейсной и платы индикации.

На лицевой панели амперметров и вольтметров серии 3021 расположено окно под цифровой индикатор, индикаторы размерности измеряемого тока или напряжения, индикаторы «min» и «max», а также кнопка  для регулировки яркости свечения индикаторов.

На задней панели амперметров и вольтметров серии 3021 расположены клеммы для подключения питания, интерфейса, измеряемого сигнала и исполнительных контактов реле.

Амперметры серии 3021 выпускаются в 2-х исполнениях, обозначение которых и краткие характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение	Краткие характеристики
СА3021-1	Амперметр с номинальным значением измеряемого тока 1 А
СА3021-5	Амперметр с номинальным значением измеряемого тока 5 А

Вольтметры серии 3021 выпускаются в 2-х исполнениях, обозначение которых и краткие характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение	Краткие характеристики
СВ3021-100	Вольтметр с номинальным значением измеряемого напряжения 100 В
СВ3021-250	Вольтметр с номинальным значением измеряемого напряжения 250 В

Амперметры серии 3021 подключаются непосредственно к измерительным трансформаторам тока (ИТТ), вольтметры серии 3021 подключаются непосредственно к измерительным трансформаторам напряжения (ИТН), и измеряют действующее значение тока, протекающего через вторичную обмотку ИТТ, или действующее значение напряжения на вторичной обмотке ИТН, соответственно. Ам-

перметры серии 3021 индицируют действующее значение измеренного тока с учетом установленного по интерфейсу коэффициента трансформации ( $K_T$ ) ИТТ и размерность измеренного значения тока «А» или «кА», вольтметры серии 3021 индицируют действующее значение измеренного напряжения с учетом установленного коэффициента трансформации ( $K_H$ ) ИТН и размерность измеренного значения напряжения «V» или «кV». Количество значащих цифр равно четырем десятичным разрядам. Амперметры и вольтметры серии 3021 имеют возможность регулировки яркости свечения индикаторов.

Амперметры и вольтметры серии 3021 имеют возможность установки по интерфейсу:

- а) коэффициента трансформации  $K_T$  или  $K_H$ , соответственно;
- б) уставок нижнего и верхнего допускаемых значений измеряемого тока или напряжения, соответственно.

Амперметры и вольтметры серии 3021 индицируют миганием цифровых индикаторов и свечением индикатора «min» или «max» выход измеряемого тока или напряжения, соответственно, за границы установленных уставок, при этом срабатывает соответствующее реле и замыкает свои контакты.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики амперметров серии 3021 представлены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения измеряемых токов, $I_H$ , А	1 или 5 (в зависимости от исполнения)
Диапазоны измеряемых токов	от $0,01 I_H$ до $1,5 I_H$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, % от номинального тока	$\pm 0,2$
Частотный диапазон измеряемого переменного тока, Гц	от 45 до 850
Диапазон установки $K_T$	от 1 до 30000
Диапазон установки уставок: - нижнего допускаемого значения измеряемого тока - верхнего допускаемого значения измеряемого тока	от $0,02 I_H \cdot K_T$ до $1,48 I_H \cdot K_T$ ; от $0,03 I_H \cdot K_T$ до $1,49 I_H \cdot K_T$
Погрешность срабатывания выхода измеряемого тока	Определяется основной

Описание типа для Государственного реестра

за границы установленных уставок	приведенной погрешностью измерений
Предел допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в рабочем диапазоне температур, % на каждые 10 °С изменения температуры	± 0,1
Питание: - сеть переменного тока частотой (47 - 55) Гц, В - постоянное напряжение, В	от 90 до 260; от 120 до 300
Потребляемая мощность, В·А, не более	4
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %	от минус 25 до 50; 90 (при температуре 25 °С)
Габаритные размеры, мм, не более	120 × 120 × 90
Масса не более, кг	0,45
Средний срок службы, лет	15
Наработка на отказ, ч	40000

Основные технические характеристики вольтметров серии 3021 представлены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения измеряемых напряжений, $U_N$ , В	100 или 250 (в зависимости от исполнения)
Диапазоны измеряемых напряжений: - для СВ3021-100 - для СВ3021-250	от 0,1 $U_N$ до 1,5 $U_N$ ; от 0,1 $U_N$ до 1,2 $U_N$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, % от номинального напряжения	± 0,2
Частотный диапазон измеряемого переменного напряжения, Гц	от 45 до 850
Диапазон установки $K_N$	от 1 до 30000
Диапазон установки уставок: а) нижнего допускаемого значения измеряемого напряжения	

Описание типа для Государственного реестра

<ul style="list-style-type: none"> <li>- для СВ3021-100</li> <li>- для СВ3021-250</li> </ul> <p>б) верхнего допускаемого значения измеряемого напряжения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для СВ3021-100</li> <li>- для СВ3021-250</li> </ul>	<p>от <math>0,11U_H \cdot K_H</math> до <math>1,48U_H \cdot K_H</math>; от <math>0,11U_H \cdot K_H</math> до <math>1,18U_H \cdot K_H</math>;</p> <p>от <math>0,2U_H \cdot K_H</math> до <math>1,49U_H \cdot K_H</math>; от <math>0,2U_H \cdot K_H</math> до <math>1,19U_H \cdot K_H</math></p>
<p>Погрешность срабатывания выхода измеряемого напряжения за границы установленных уставок</p>	<p>Определяется основной приведенной погрешностью измерений.</p>
<p>Предел допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в рабочем диапазоне температур, % на каждые <math>10^\circ\text{C}</math> изменения температуры.</p>	<p><math>\pm 0,1</math></p>
<p>Питание:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сеть переменного тока частотой (47 - 55) Гц, В</li> <li>- постоянное напряжение, В</li> </ul>	<p>от 90 до 260; от 120 до 300</p>
<p>Потребляемая мощность, В·А, не более</p>	<p>4</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающего воздуха, <math>^\circ\text{C}</math></li> <li>- относительная влажность, %</li> </ul>	<p>от минус 25 до 50; 90 (при температуре <math>30^\circ\text{C}</math>)</p>
<p>Габаритные размеры, мм, не более</p>	<p>120 × 120 × 90</p>
<p>Масса не более, кг</p>	<p>0,45</p>
<p>Средний срок службы, лет</p>	<p>15</p>
<p>Наработка на отказ, ч</p>	<p>40000</p>

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят методом шелкографии на лицевую панель и типографским способом на титульных листах руководства по эксплуатации и формуляра.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

### Комплект поставки амперметров СА3021:

1) амперметр СА3021-Х	-	1 шт.;
2) фиксатор для крепления амперметра СА3021 к щиту	-	2 шт.;
3) наконечник кабельный	-	11 шт.;
4) формуляр ЗИУСН.340.008 ФО	-	1 экз.;
5) руководство по эксплуатации ОИУСН.140.011 РЭ (на партию амперметров СА3021, поставляемых в один почтовый адрес)	-	1 экз.;
6) диск с программой (на партию амперметров СА3021, поставляемых в один почтовый адрес)	-	1 шт.

### Комплект поставки вольтметров СВ3021:

1) вольтметр СВ3021-XXX	-	1 шт.;
2) фиксатор для крепления вольтметра СВ3021 к щиту	-	2 шт.;
3) наконечник кабельный	-	11 шт.;
4) формуляр ЗИУСН.349.007 ФО	-	1 экз.;
5) руководство по эксплуатации ОИУСН.140.011 РЭ (на партию вольтметров СВ3021, поставляемых в один почтовый адрес)	-	1 экз.;
6) диск с программой (на партию вольтметров СВ3021, поставляемых в один почтовый адрес)	-	1 шт.

## ПОВЕРКА

Поверка амперметров и вольтметров серии 3021 производится по методике, приведенной в разделе 8 «Поверка амперметров и вольтметров серии 3021» руководства по эксплуатации ОИУСН.140.011 РЭ «Амперметры и вольтметры цифровые щитовые серии 3021. Руководство по эксплуатации» и согласованной ГЦИ СИ ФГУ «Краснодарский ЦСМ» в декабре 2009 г.

Основные средства поверки приведены в таблице 5:

Таблица 5

Наименование	Краткая техническая характеристика
1. Калибратор переменного тока «Ресурс-К2»	Диапазон воспроизведения силы переменного тока 1 мА-7,5 А. Диапазон воспроизведения фазного напряжения 0,577 В – 380В. Предел допускаемой основной погрешности $\pm(0,05 + 0,01 \times ( X_{\text{ном}}/X - 1 ))\%$ .

Наименование	Краткая техническая характеристика
2. ПЭВМ типа IBM PC	

Межповерочный интервал - 2 года.

### **НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

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

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

МИ 1935-88 ГСИ «Государственная поверочная схема для средств измерения электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот  $1 \cdot 10^{-2} \dots 3 \cdot 10^9$  Гц».

МИ 1940-88 ГСИ «Государственная поверочная схема для средств измерения силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 25 А в диапазоне частот  $20 \dots 1 \cdot 10^6$  Гц».

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

ГОСТ Р 51522-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний».

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 51318.14.1-2006 «Совместимость технических средств электромагнитная Бытовые приборы, электрические инструменты и аналогичные устройства. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений».

Технические условия ТУ 4221-034-16851585-2009 «Амперметры и вольтметры цифровые щитовые серии 3021».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Амперметры и вольтметры цифровые щитовые серии 3021» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Амперметры и вольтметры цифровые щитовые серии 3021 соответствуют требованиям ГОСТ Р 52319-2005, ГОСТ Р 51522-99 р.2, ГОСТ Р 51317.3.2-2006 р.р.6,7, ГОСТ Р 51317.3.3-2008, ГОСТ Р 51318.14.1.-2006 ( декларация о соответствии № АЯ24/10648 от 16.12.2009 г., зарегистрирована органом по сертификации продукции и услуг ЗАО «КЦСЭ «КУБАНЬ-ТЕСТ», аттестат аккредитации № РОСС RU. 0001.10АЯ24).

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью предприятие «ЗИП-Научприбор»  
Адрес: Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 5  
Телефон (861) 252-32-20, факс (861) 252-33-83

Директор

ООО предприятие «ЗИП-Научприбор»



Н.О. Герусов