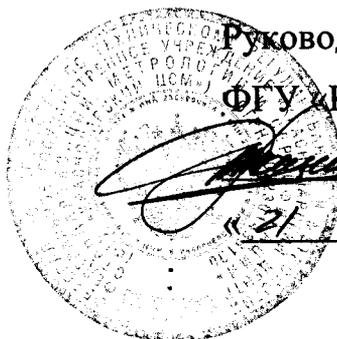


Приложение к свидетельству  
№ \_\_\_\_\_ об утверждении  
типа средств измерений

Подлежит публикации в  
открытой печати

СОГЛАСОВАНО:



Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Краснодарский ЦСМ»

В.И. Даценко

«21» декабрь 2009 г

Ваттметры, варметры и ваттвармет-  
ры цифровые щитовые серии 3021

Внесены в Государственный реестр  
средств измерений

Регистрационный № 42944-09

Взамен № \_\_\_\_\_

Выпускаются по ГОСТ 14014-91 и техническим условиям ТУ 4221-036-16851585-2009.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Ваттметры СР3021 предназначены для измерения активной мощности, варметры СТ3021 – для измерения реактивной мощности, а ваттварметры СК3021 – для измерения активной и реактивной мощности в трехфазных четырехпроводных или трехпроводных цепях переменного тока на электростанциях и подстанциях и передачи их значений по интерфейсу RS485 (далее – интерфейс).

## ОПИСАНИЕ

Ваттметры, варметры и ваттварметры цифровые щитовые серии 3021 (далее – приборы серии 3021) выполнены на базе специализированного микроконтроллера. Входные токи и напряжения через схему согласования поступают на вход АЦП микроконтроллера. Микроконтроллер, производит аналого-цифровое преобразование мгновенных значений входных токов и напряжений и вычисляет значение активной или реактивной мощности по алгоритму, позволяющему исключить влияние частоты, фазы и несинхронности выборок мгновенных значений тока и напряжения, а также исключающему постоянную составляющую сигнала.

Результаты измерений, вычисляемые микроконтроллером в реальном времени, выводятся на светодиодный индикатор и подготавливаются для передачи по интерфейсу. При вычислении очередного значения активной или реактивной мощности микроконтроллер сравнивает его с установленным значени-

ем уставки и, в зависимости от результатов сравнений, включает реле и индикатор.

Конструктивно приборы серии 3021 выполнены в литом корпусе из термостойкой пластмассы, в котором смонтирован электронный блок, состоящий из платы процессорной, платы интерфейсной и платы индикации.

На лицевой панели ваттметров СР3021 и варметров СТ3021 расположено окно под цифровой индикатор, индикаторы размерности измеряемой активной или реактивной мощности, индикаторы «min» и «max», а также кнопка  для регулировки яркости свечения индикаторов.

На лицевой панели ваттварметров СК3021 расположены два окна под цифровой индикатор, индикаторы размерности измеряемой активной и реактивной мощности, а также кнопка  для регулировки яркости свечения индикаторов.

Приборы серии 3021 выпускаются в шести исполнениях, обозначение которых и краткие характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение	Краткие характеристики
СР3021-1	Ваттметр с номинальным значением измеряемого тока 1 А
СР3021-5	Ваттметр с номинальным значением измеряемого тока 5 А
СТ3021-1	Варметр с номинальным значением измеряемого тока 1 А
СТ3021-5	Варметр с номинальным значением измеряемого тока 5 А
СК3021-1	Ваттварметр с номинальным значением измеряемого тока 1 А
СК3021-5	Ваттварметр с номинальным значением измеряемого тока 5 А

Приборы серии 3021 выполнены по трехэлементной схеме, подключаются непосредственно к измерительному трансформатору напряжения (ИТН) и измерительному трансформатору тока (ИТТ) и измеряют активную или (и) реактивную мощность соответственно.

Приборы серии 3021 имеют возможность установки по интерфейсу:

а) коэффициента трансформации ИТН ( $K_N$ );

б) коэффициента трансформации ИТТ ( $K_T$ );

в) уставок верхнего и нижнего допускаемых значений измеряемой активной или реактивной мощности, при этом для ваттварметров СК3021 устанавливаются уставки только для одной мощности, активной или реактивной, а значения уставок для неиспользуемой мощности устанавливаются равными 0 (минимальное значение) и 10000 МВт (Мвар) (максимальное значение).

Ваттметры СР3021 индицируют значение измеренной активной мощности с учетом установленных  $K_N$  и  $K_T$ , размерность измеряемого значения активной мощности «W», «kW» или «MW».

Варметры СТ3021 индицируют значение измеренной реактивной мощности с учетом установленных  $K_H$  и  $K_T$ , размерность измеряемого значения реактивной мощности «var», «kvar» или «Mvar».

Ваттварметры СК3021 индицируют значение измеренной активной и реактивной мощности с учетом установленных  $K_H$  и  $K_T$ , размерность измеряемого значения активной мощности «W», «kW» или «MW» и реактивной мощности «var», «kvar» или «Mvar»,

Приборы серии 3021 также индицируют:

- знак «+» для импортируемой активной или реактивной мощности;
- знак «-» для экспортируемой активной или реактивной мощности.

Количество значащих цифр равно четырем десятичным разрядам. Ваттметры и варметры серии 3021 имеют возможность регулировки яркости свечения индикаторов.

Ваттметры СР3021 и варметры СТ3021 индицируют миганием цифровых индикаторов и свечением индикатора «min» или «max» выход измеряемой активной или реактивной мощности за границы установленных уставок, при этом срабатывает соответствующее реле и замыкает свои контакты.

Ваттварметры СК3021 индицируют миганием цифровых индикаторов выход измеряемой мощности за границы установленных уставок, при этом срабатывает соответствующее реле и замыкает свои контакты.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики приборов серии 3021 представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение фазных напряжений ( $U_{ФН}$ ), В	57,7
Номинальное значение линейных напряжений ( $U_{ЛН}$ ), В	100
Номинальное значение фазных токов ( $I_{ФН}$ ), А	1 или 5 (в зависимости от исполнения)
Номинальное значение измеряемой мощности: - активной ( $P_H$ ), Вт - реактивной ( $Q_H$ ), вар	173 или 865; 173 или 865;
Диапазон изменения фазных и линейных напряжений	от $0,8 U_H$ до $1,2 U_H$
Диапазон изменения фазных токов	от $0,01 I_{ФН}$ до $1,2 I_{ФН}$
Нормальная частота входных напряжений и токов, Гц	от 48 до 52
Номинальный коэффициент мощности: - активной, $\cos\varphi$	1

- реактивной, $\sin\varphi$	1
Диапазон изменения коэффициента мощности: - активной, $\cos\varphi$ - реактивной, $\sin\varphi$ при четырехпроводной схеме включения - реактивной, $\sin\varphi$ при трехпроводной схеме включения	$\pm(0 \dots 1 \dots 0)$ $\pm(0,5 \dots 1 \dots 0,5)$ $\pm(0,6 \dots 1 \dots 0,6)$
Диапазон установки $K_H$	от 1 до 20000
Диапазон установки $K_T$	от 1 до 6000
Диапазон установки значений уставок допускаемых минимальных значений - активной мощности - реактивной мощности	от $\pm 0,011 P_H$ до $\pm 9996 \text{ МВт}$ от $\pm 0,011 Q_H \text{ вар}$ до $\pm 9996 \text{ Мвар}$
Диапазон установки значений уставок допускаемых максимальных значений - активной мощности - реактивной мощности	от $\pm 0,02 P_H \text{ Вт}$ до $\pm 9998 \text{ МВт}$ от $\pm 0,02 Q_H \text{ вар}$ до $\pm 9998 \text{ Мвар}$
Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерений, % к номинальному значению измеряемой мощности:	$\pm 0,5$
Погрешность срабатывания	Определяется основной приведенной погрешностью измерений
Предел допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в рабочем диапазоне температур, % на каждые $10^\circ\text{C}$ изменения температуры.	$\pm 0,25$
Питание: - сеть переменного тока частотой (47 - 55) Гц, В - постоянное напряжение, В	от 90 до 260 от 120 до 300
Потребляемая мощность, не более В А	5
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$ - относительная влажность, %	от минус 25 до 50 90 (при температу-

	ре 30 °С)
Габаритные размеры, не более, мм	120 × 120 × 90
Масса, не более, кг	0,5
Средний срок службы, лет	15
Наработка на отказ, ч	40000

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки ваттметров СР3021:

- |   |   |         |
|---|---|---------|
| 1) ваттметр СР3021  | - | 1 шт.;  |
| 2) фиксатор для крепления ваттметра СР3021 к щиту   | - | 2 шт.;  |
| 3) наконечник кабельный   | - | 19 шт.; |
| 4) формуляр ЗИУСН.395.004 ФО  | - | 1 экз.; |
| 5) руководство по эксплуатации 0ИУСН.140.012 РЭ (на партию ваттметров СР3021, поставляемых в один почтовый адрес) | - | 1 экз.; |
| 6) диск с программой (на партию ваттметров СР3021, поставляемых в один почтовый адрес)                            | - | 1 шт.   |

Комплект поставки варметров СТ3021:

- |  |   |         |
|--|---|---------|
| 1) варметр СТ3021  | - | 1 шт.;  |
| 2) фиксатор для крепления варметра СТ3021 к щиту   | - | 2 шт.;  |
| 3) наконечник кабельный  | - | 19 шт.; |
| 4) формуляр ЗИУСН.395.005 ФО   | - | 1 экз.; |
| 5) руководство по эксплуатации 0ИУСН.140.012 РЭ (на партию варметров СТ3021, поставляемых в один почтовый адрес) | - | 1 экз.; |
| 6) диск с программой (на партию варметров СТ3021, поставляемых в один почтовый адрес)                            | - | 1 шт.   |

Комплект поставки ваттварметров СК3021:

- |  |   |        |
|--|---|--------|
| 1) ваттварметр СК3021                                | - | 1 шт.; |
| 2) фиксатор для крепления ваттварметра СК3021 к щиту | - | 2 шт.; |

- 3) наконечник кабельный - 19 шт.;
- 4) формуляр ЗИУСН.395.006 ФО - 1 экз.;
- 5) руководство по эксплуатации 0ИУСН.140.012 РЭ (на партию ваттварметров СК3021, поставляемых в один почтовый адрес) - 1 экз.;
- 6) диск с программой (на партию ваттварметров СК3021, поставляемых в один почтовый адрес) - 1 шт.

### ПОВЕРКА

Поверка приборов серии 3021 производится по методике, приведенной в разделе 8 «Поверка ваттметров, варметров и ваттварметров серии 3021» руководства по эксплуатации 0ИУСН.140.012 РЭ «Ваттметры, варметры и ваттварметры цифровые щитовые серии 3021. Руководство по эксплуатации» и согласованной ГЦИ СИ ФГУ «Краснодарский ЦСМ».

Основные средства поверки приведены в таблице 3:

Таблица 3

Наименование	Краткая техническая характеристика
1. Калибратор переменного тока «Ресурс-К2»	<p>Действующее значение силы тока <math>1\text{ мА} - 1,5\text{ А}</math> или <math>5\text{ мА} - 7,5\text{ А}</math>. Действующее значение фазного напряжения <math>0,577\text{ В} - 83,088\text{ В}</math>. Действующее значение междуфазного напряжения <math>1\text{ В} - 144\text{ В}</math>.</p> <p>Предел основной погрешности <math>\pm(0,05 + 0,01 \times ( X_{\text{ном}}/X - 1 ))\%</math>.</p> <p>Диапазон значения мощностей (фиктивных мощностей) от <math>0,01 I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}</math> до <math>1,5 I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}</math> (для каждой фазы), от <math>0,01 I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}</math> до <math>4,5 I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}</math> (для трех фаз). Предел основной погрешности <math>\pm(0,1 + 0,02 \times ( X_{\text{ном}}/X - 1 ))\%</math>.</p> <p>Диапазон частот <math>45 - 55\text{ Гц}</math>. Предел абсолютной погрешности <math>\pm 0,005\text{ Гц}</math>.</p>
2. ПЭВМ типа IBM PC	

Допускается эквивалентная замена средств поверки другими средствами, утвержденного типа, удовлетворяющими по техническим характеристикам требованиям ТУ 4221-036-16851585-2009.

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».

ГОСТ 8.551-86 «Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и коэффициента мощности в диапазоне частот 40 – 20000 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 4221-036-16851585-2009 «Ваттметры, варметры и ваттварметры цифровые щитовые серии 3021».

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Тип «Ваттметры, варметры и ваттварметры 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.

Ваттметры, варметры и ваттварметры цифровые щитовые серии 3021 соответствуют требованиям ГОСТ Р 52319-2005, ГОСТ Р 51522-99 п.2, ГОСТ Р 51317.3.2-2006 п.п.6,7, ГОСТ Р 51317.3.3-2008, ГОСТ Р 51318.14.1.-2006 ( дек-

ларация о соответствии № АЯ24/10649 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