

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Амперметры и вольтметры цифровые щитовые серии 3020

Назначение средства измерений

Амперметры и вольтметры цифровые щитовые серии 3020 (далее – амперметры и вольтметры серии 3020) 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 средства измерений

Амперметры и вольтметры серии 3020 выполнены на базе специализированного микроконтроллера.

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 3472 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 1,2 с.

При вычислении очередного значения сигнала микроконтроллер сравнивает его с установленными значениями уставок и, в зависимости от результатов сравнений, включает соответствующее реле и индикатор. Инерционность срабатывания реле и индикаторов составляет 3,6 с или три измерения. Амперметры серии 3020 выпускаются в 3-х исполнениях, обозначение которых и краткие характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение	Краткие характеристики
СА3020-1	Амперметр с номинальным значением измеряемого тока 1 А
СА3020-2	Амперметр с номинальным значением измеряемого тока 2 А
СА3020-5	Амперметр с номинальным значением измеряемого тока 5 А

Вольтметры серии 3020 выпускаются в 2-х исполнениях, обозначение которых и краткие характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение	Краткие характеристики
СВ3020-100	Вольтметр с номинальным значением измеряемого напряжения 100 В
СВ3020-250	Вольтметр с номинальным значением измеряемого напряжения 250 В

Амперметры серии 3020 подключаются непосредственно к измерительным трансформаторам тока (ИТТ), вольтметры серии 3020 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. Амперметры серии 3020 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 3020 индицируют действующее значение измеренного напряжения с учетом установленного коэффи-

ента трансформации (K_H) ИТН и размерность измеренного значения напряжения «V» или «кV». Количество значащих цифр равно четырем десятичным разрядам.

Амперметры и вольтметры серии 3020 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 3020 индицируют миганием светодиодов «min» или «max» выход измеряемого тока или напряжения, соответственно, за границы установленных уставок, при этом срабатывает соответствующее реле и замыкает свои контакты.

Конструктивно амперметры и вольтметры серии 3020 выполнены в литом корпусе из норила, в котором располагается электронный блок, состоящий из платы процессорной и платы индикации. На лицевой панели расположено окно под цифровой индикатор. На задней панели амперметров серии 3020 расположены:

- разъем для подключения питания и исполнительных контактов реле;
- разъем для подключения интерфейса;
- клеммник для подключения цепей измеряемого тока.

На задней панели вольтметров серии 3020 расположены:

- разъем для подключения питания, исполнительных контактов реле и измеряемого напряжения;
- разъем для подключения интерфейса.

Общий вид амперметра цифрового щитового СА3020 представлен на рисунке 1, вольтметра цифрового щитового СВ3020 на рисунке 2. Место нанесения поверительного клейма указано на рисунке 3. Места расположения пломб – защёлки на боковых плоскостях корпуса.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) амперметров и вольтметров цифровых серии С3020 записывается в память программ управления микроконтроллера на этапе производства и в процессе эксплуатации его изменение невозможно.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных действий соответствует уровню "А" по МИ 3286-2010".

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*
Программа амперметра СА3020	ca3020.txt	Vers 1	6Ah	Сумма всех байтов по модулю 256
Программа вольтметра СВ3020	Cb3020.txt	Vers 1	62h	Сумма всех байтов по модулю 256



Рисунок 1. Общий вид амперметра цифрового щитового СА3020



Рисунок 2. Общий вид вольтметра цифрового щитового СВ3020

Место нанесения поверительного клейма



Рисунок 3. Место нанесения поверительного клейма

Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики амперметров серии 3020 представлены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения измеряемых токов, I_N , А	1, 2 или 5 (в зависимости от исполнения)
Диапазоны измеряемых токов	от $0,01 I_N$ до $1,5 I_N$
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 $0,02 I_N \times K_T$ до $1,48 I_N \times K_T$; от $0,03 I_N \times K_T$ до $1,49 I_N \times K_T$
Погрешность срабатывания выхода измеряемого тока за границы установленных уставок	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°C изменения температуры	$\pm 0,1$
Питание: - сеть переменного тока частотой (47 - 65) Гц, В - постоянное напряжение, В	от 85 до 260; от 120 до 300
Потребляемая мощность, В·А, не более	4

Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность, %	от 5 до 40; 90 (при температуре 25 °C)
Габаритные размеры (Ш × В × Г), мм, не более	144 × 72 × 135
Масса, кг, не более	0,4
Средний срок службы, лет	15
Наработка на отказ, ч	40000

Основные технические характеристики вольтметров серии 3020 представлены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения измеряемых напряжений, U_H , В	100 или 250 (в зависимости от исполнения)
Диапазоны измеряемых напряжений: - для СВ3020-100 - для СВ3020-250	от 0,1 U_H до 1,5 U_H ; от 0,1 U_H до 1,2 U_H
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, % от номинального напряжения	$\pm 0,2$
Частотный диапазон измеряемого переменного напряжения, Гц	от 45 до 850
Диапазон установки K_H	от 1 до 30000
Диапазон установки уставок: а) нижнего допускаемого значения измеряемого напряжения - для СВ3020-100 - для СВ3020-250 б) верхнего допускаемого значения измеряемого напряжения - для СВ3020-100 - для СВ3020-250	от 0,11 $U_H \times K_H$ до 1,48 $U_H \times K_H$; от 0,11 $U_H \times K_H$ до 1,18 $U_H \times K_H$; от 0,2 $U_H \times K_H$ до 1,49 $U_H \times K_H$; от 0,2 $U_H \times K_H$ до 1,19 $U_H \times K_H$
Погрешность срабатывания выхода измеряемого напряжения за границы установленных уставок	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 °C изменения температуры.	$\pm 0,1$
Питание: - сеть переменного тока частотой (47 - 65) Гц, В - постоянное напряжение, В	от 85 до 260; от 120 до 300
Потребляемая мощность, В·А, не более	4
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность, %	от 5 до 40; 90 (при температуре 25 °C)
Габаритные размеры, (Ш × В × Г), мм, не более	144 × 72 × 120
Масса, кг, не более	0,4
Средний срок службы, лет	15
Наработка на отказ, ч	40000

Знак утверждения типа

наносят методом офсетной печати на маркировочный ярлык, расположенный на верхней плоскости корпуса, и типографским способом на титульных листах руководства по эксплуатации и формуляра.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки амперметров серии 3020:

- | | | |
|--|---|---------------|
| 1) амперметр СА3020-Х | - | - 1 шт.; |
| 2) фиксатор для крепления амперметра серии 3020 к щиту | - | - 2 шт.; |
| 3) розетка BLZ5,08/8F с корпусом BLZАН8GR1 | - | - 1 комплект; |
| 4) розетка DB-9F с корпусом DP-9C | - | - 1 комплект; |
| 5) наконечник кабельный | - | - 2 шт.; |
| 6) формуляр ЗИУСН.340.005 ФО | - | - 1 экз.; |
| 7) руководство по эксплуатации ОИУСН.140.003 РЭ (на партию амперметров СА3020, поставляемых в один почтовый адрес) | - | - 1 экз.; |
| 8) диск с программой (на партию амперметров СА3020, поставляемых в один почтовый адрес) | - | - 1 шт. |

Комплект поставки вольтметров серии 3020:

- | | | |
|--|---|---------------|
| 1) вольтметр СВ3020-XXX | - | - 1 шт.; |
| 2) фиксатор для крепления вольтметра серии 3020 к щиту | - | - 2 шт.; |
| 3) розетка BLZ5,08/8F с корпусом BLZАН8GR1 | - | - 1 комплект; |
| 4) розетка DB-9F с корпусом DP-9C | - | - 1 комплект; |
| 5) формуляр ЗИУСН.349.005 ФО | - | - 1 экз.; |
| 6) руководство по эксплуатации ОИУСН.140.003 РЭ (на партию вольтметров СВ3020, поставляемых в один почтовый адрес) | - | - 1 экз.; |
| 7) диск с программой (на партию вольтметров СВ3020, поставляемых в один почтовый адрес) | - | - 1 шт. |

Поверка

осуществляется по методике, приведенной в разделе «Поверка амперметров и вольтметров серии 3020» руководства по эксплуатации ОИУСН.140.003 РЭ «Амперметры и вольтметры цифровые щитовые серии 3020. Руководство по эксплуатации» и утвержденной ГЦИ СИ ФБУ «Краснодарский ЦСМ» в августе 2011 г.

Основные средства поверки:

калибратор универсальный Н4-7, диапазон воспроизведения силы переменного тока 10 мкА – 20 А, диапазон воспроизведения переменного напряжения 1 мВ – 700 В, предел допускаемой основной погрешности:

- по току $\pm (0,03 + 0,003) \%$ в диапазоне частот (0,1 – 200) Гц;
- по напряжению $\pm (0,008 + 0,0008) \%$ в диапазоне частот 0,1 Гц – 1 кГц

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерения переменного тока или напряжения описана в документе ОИУСН.140.003 РЭ «Амперметры и вольтметры цифровые щитовые серии 3020. Руководство по эксплуатации»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к амперметрам и вольтметрам цифровым щитовым серии 3020

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 требования;

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 ... $1 \cdot 10^6$ Гц;

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);

ГОСТ Р 51317.3.3-2008 Совместимость технических средств электромагнитная. Колебания напряжения и фликер, вызываемые техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе), подключаемыми к низковольтным системам электроснабжения;

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

ГОСТ Р 52319-2005 Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1;

ТУ 4221-020-16851585-2006 «Амперметры и вольтметры цифровые щитовые серии 3020» Технические условия;

ОИУСН.140.003 РЭ «Амперметры и вольтметры цифровые щитовые серии 3020. Руководство по эксплуатации», раздел 8 «Проверка амперметров и вольтметров серии 3020», утвержденный ГЦИ СИ ФБУ «Краснодарский ЦСМ» 25 августа 2011 г.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Применяются при осуществлении торговли.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью предприятие «ЗИП-Научприбор»
(ООО предприятие «ЗИП-Научприбор»)
Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 5.
Тел./факс (861) 252-33-83, факс 252-32-92.

Испытатель

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Краснодарский ЦСМ»
Регистрационный номер № 30021-10, по Государственному реестру.
350040, г. Краснодар, ул. Айвазовского, д. 104а. Тел.: (861)233-76-50, факс 233-85-86.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е. Р. Петросян

М.п.

«_____» _____2011г.