

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Устройства измерительно-управляющие серии СИ-REx670

#### Назначение средства измерений

Устройства измерительно-управляющие серии СИ-REx670 (в дальнейшем - устройства СИ-REx670) предназначены для измерения и контроля, обработки и регистрации фазных, линейных напряжений и силы переменного тока в трехфазных цепях, частоты, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности, активной и реактивной электроэнергии, сигналов силы постоянного тока от датчиков физических величин, реализации алгоритмов защиты и управления, локальной противоаварийной автоматики, а также передачи данных как в пределах контролируемого объекта, так и в системы более высокого уровня.

#### Описание средства измерений

Устройства СИ-REx670 применяются в составе электрических систем и установок, в аппаратуре технической диагностики для выполнения функций защиты, управления, локальной противоаварийной автоматики объектов электроэнергетики.

Устройства СИ-REx670 являются проектно-компонруемыми и программно-конфигурируемыми изделиями, содержат обширную библиотеку программных функциональных модулей для обеспечения измерительных функций, а также функций защиты, автоматики, локального противоаварийного управления.

Принцип действия приборов основан на одновременном измерении мгновенных значений токов и напряжений с частотой дискретизации 5,0 кГц в каждой из фаз сети. Для адаптации входных токовых сигналов к уровню напряжения работы АЦП используются шунты. Для расширения динамического диапазона измерений токов для каждого токового входа используются два шунта с отдельными аналого-цифровыми каналами. Это позволяет достичь 20-битового диапазона преобразования для 16-битового аналого-цифрового преобразователя. Информация о мгновенных значениях величин поступает в микропроцессор, где вычисляются значения искомых параметров.

Результаты измерений индицируются на дисплее устройства, а также могут быть получены дистанционно на стационарных мониторах по различным протоколам с помощью инструментального ПО.

Устройства СИ-REx670 поддерживают различные протоколы обмена данными: МЭК-61850-8-1, МЭК-60870-5-103, DNP-3, LON, SPA, IEEE C37.94. Может быть реализована временная синхронизация с функцией ведения времени устройств СИ-REx670 от внешнего источника с погрешностью не хуже 1 мс, без внешней синхронизации – с погрешностью не хуже 2,1 мс/мин. Имеется возможность записи переходных процессов, аналоговых и дискретных сигналов с использованием функции встроенного осциллографа.

Устройства серии СИ-REx670 выполнены на единой аппаратной платформе и обладают одними и теми же алгоритмами измерения входных величин. Серия СИ-REx670 включает следующие типов устройств, различающиеся набором функций защит и автоматики: СИ-REL670, СИ-REB670, СИ-RET670, СИ-RED670, СИ-REC670, СИ-REG670.

На рисунке 1 приведено фото общего вида устройств серии СИ-REx670.



Рисунок 1 - Фото общего вида устройств серии СИ-REx670

### **Программное обеспечение**

(ПО) устройств СИ-REx670 состоит из инструментального (внешнего) и внутреннего.

Внутреннее ПО хранится во внутренней энергонезависимой памяти и выполняется под управлением встроенной ОС реального времени устройства СИ-REx670. Метрологически значимое внутреннее ПО входит в базовый набор внутренних функций каждого типа устройств СИ-REx670. Метрологические характеристики устройств СИ-REx670 определены с учетом внутреннего ПО. Параметрирование метрологических функций может быть выполнено посредством внутреннего ПО - с помощью клавиатуры и экрана устройства СИ-REx670.

Инструментальное ПО устанавливается на ПК и используется для настройки и эксплуатации устройств СИ-REx670. Инструментальное ПО состоит из программы РСМ600 и программных драйверов для связи ПК с конкретными типами устройствами СИ-REx670. Версии программы РСМ600 совместимы между собой по принципу «сверху-вниз».

ПО для установки на ПК последней версии программы РСМ600 доступно для загрузки по Internet с сайта библиотеки программного обеспечения.

Идентификационные данные ПО устройств СИ-REx670 приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО устройств СИ-REx670

Наименование	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (идентификационный номер программного обеспечения)	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Инструментальное ПО	PCM600	2.5 и выше	По номеру версии	Не используется
Внутреннее ПО СИ-REL670	REL670	ProductDef 1.2.3.x и выше		
Внутреннее ПО СИ-REB670	REB670	ProductDef 1.2.3.x и выше		
Внутреннее ПО СИ - RET670	RET670	ProductDef 1.2.3.x и выше		
Внутреннее ПО СИ - RED670	RED670	ProductDef 1.2.3.x и выше		
Внутреннее ПО СИ-REC670	REC670	ProductDef 1.2.3.x и выше		
Внутреннее ПО СИ-REG670	REG670	ProductDef 1.2.3.x и выше		

Примечание. Номер версии внутреннего ПО указан в меню экрана «Диагностика/Состояние устройства (IED)/Идентификаторы изделия» устройства СИ-REx670.

Защищённость устройств СИ-REx670 и их ПО от несанкционированного доступа обеспечивается:

- средствами физической защиты:
  - ограничение доступа в помещение с устройствам СИ-REx670;
  - установкой устройства СИ-REx670 в шкафом исполнении с ограничением доступа запорным механизмом шкафа;
  - запретом изменения параметров настроек от клавиатуры устройства СИ-REx670 и/или внешнего ПО с помощью встроенной аппаратно-программной функции CHNGLCK (блокировка изменения параметров СИ-REx670).
- средствами информационной защиты:
  - заданием определенных прав доступа для работы с СИ-REx670 разным группам Пользователей (имя пользователя, пароль) в программе PCM600 с последующей «загрузкой» этой информации в устройство. Резервная копия ПО и файлов конфигурации хранится у ответственного лица обслуживающего персонала объекта, где установлено устройство;
  - при приёме и передаче информационных и управляющих пакетов данных выполняется проверка формата сообщений; сообщения, не проходящие контроль, не принимаются.

Уровень защиты внутреннего ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений устройств СИ-REx670 - «А», внешнего ПО – «С» по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики устройств приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные метрологические характеристики устройств СИ-REx670

Измеряемая характеристика	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях, %	Примечание
Частота переменного тока *	$(0,95 - 1,05) \cdot f_n$	$\pm 2,0$ мГц	$f_n = 50$ Гц
Действующее значение напряжения переменного тока U	$(0,01 - 1,2) \cdot U_n$	$\pm 0,5\% U_n, U \leq U_n$ $\pm 0,5\% U, U > U_n$	$U_{нф} = 100/\sqrt{3}$ В $U_{н\text{ лин}} = 100$ В
Действующее значение силы переменного тока I	$(0,01 - 1,2) \cdot I_n$	$\pm 0,5\% I_n, I \leq I_n$ $\pm 0,5\% I, I > I_n$	$I_n = 1$ А или 5 А
Активная мощность P	$(0,5 - 1,2) U_n \cdot$ $(0,01 - 1,2) \cdot I_n$	$\pm 0,5\% P_n, P \leq P_n$ $\pm 0,5\% P, P > P_n$	$U_{нф} = 100/\sqrt{3}$ В $I_n = 1$ А или 5 А
Реактивная мощность Q	$(0,5 - 1,2) U_n \cdot$ $(0,01 - 1,2) \cdot I_n$	$\pm 0,5\% Q_n, Q \leq Q_n$ $\pm 0,5\% Q, Q > Q_n$	$U_{нф} = 100/\sqrt{3}$ В $I_n = 1$ А или 5 А
Полная мощность S	$(0,5 - 1,2) U_n \cdot$ $(0,01 - 1,2) \cdot I_n$	$\pm 0,5\% S_n, S \leq S_n$ $\pm 0,5\% S, S > S_n$	$U_{нф} = 100/\sqrt{3}$ В $I_n = 1$ А или 5 А
Коэффициент мощности ( $\cos \varphi$ )	$(0,8 - 1,2) U_n \cdot$ $(0,2 - 1,2) \cdot I_n$	$\pm 0,02$	$U_{нф} = 100/\sqrt{3}$ В $I_n = 1$ А или 5 А
Активная электроэнергия по трем фазам	$(0,8 - 1,2) U_n \cdot$ $(0,1 - 1,2) \cdot I_n$ $ \cos \varphi  = 1$	$\pm 1,5$ % измеренного значения	$U_{нф} = 100/\sqrt{3}$ В $I_n = 1$ А или 5 А
	$(0,8 - 1,2) U_n \cdot$ $(0,3 - 1,2) \cdot I_n$ $0,5 \leq  \cos \varphi  < 1$		
Реактивная электроэнергия по трем фазам	$(0,8 - 1,2) U_n \cdot$ $(0,2 - 1,2) \cdot I_n$ $ \sin \varphi  = 1$	$\pm 2,5$ % измеренного значения	$U_{нф} = (100/\sqrt{3})$ В $I_n = 1$ А или 5 А
	$(0,8 - 1,2) U_n \cdot$ $(0,5 - 1,2) \cdot I_n$ $0,5 \leq  \sin \varphi  < 1$		
Сила постоянного тока (до 24 каналов)	от минус 20 до плюс 20 мА; от минус 5 до плюс 5 мА; от 0 до 5 мА; от 0 до 10 мА; от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА	$\pm 0,2$ % верх. границы диапазона при 20 °С; темпер. коэф. 0,05%/°С	$R_{вх} = 194$ Ом

Примечание -  $P_n = U_n \cdot I_n$ ;  $S_n = U_n \cdot I_n$ ;  $Q_n = U_n \cdot I_n$

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха (нормальная температура 20 °С),
- относительная влажность

от минус 10 до плюс 55 °С

от 10 % до 90 % без конденсации влаги.

- напряжение питания:  
от сети постоянного тока (90 - 250) В  $\pm$  20 % .

Устройства изготавливаются в 3 вариантах корпусов (евроконструктив).  
Габаритные размеры, мм, не более: 252,9x201,1x205,7  
252,9x201,1x318,0  
252,9x201,1x430,3

Потребляемая мощность  
при минимальной конфигурации устройства, Вт, не более 50

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом и на корпус устройства методом наклейки.

### **Комплектность**

В комплект поставки входят:

- устройство измерительно-управляющее серии СИ-REx670 согласно заказу;
- комплект эксплуатационной документации;
- комплект программного обеспечения,
- методика поверки.

### **Поверка**

Поверка проводится в соответствии с документом МП 56456-14 «Устройства измерительно-управляющие серии СИ-REx670. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2013 г.

Перечень оборудования для поверки:

- калибратор переменного тока Ресурс-К2 со следующими метрологическими характеристиками: - воспроизведение напряжения в диапазоне от 2,2 до 330 В (фазн.) и силы переменного тока в диапазоне 0,005-7,5 А частотой основного сигнала от 42,5 до 69 Гц с пределами основной относительной погрешности, %  $\pm(0,03+0,01 \cdot (|X_n/X-1|))$ ;
- частотомер электронно-счетный GFC-8010H с погрешностью измерения частоты не более  $\pm 5 \times 10^{-6}$  Гц;
- секундомер СОПпр, кл. точности 2;
- калибратор-измеритель стандартных сигналов КИСС-03, погрешность воспроизведения постоянного тока в диапазоне 0-22 мА  $\pm(0,05+0,01 \cdot (|I_n/I-1|))$ .

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методы измерений приведены в разделе «Мониторинг» Технических справочных руководств на устройства измерительно-управляющие серии СИ-REx670: СИ-REB670 1MRK 505208-UEN, СИ-REC670 1MRK 511227-UEN, СИ-RED670 1MRK 505222-UEN, СИ-REG670 1MRK 502027-UEN, СИ-REL670 1MRK 506312-UEN, СИ-RET670 1MRK 504113-UEN.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к устройствам измерительно-управляющим серии СИ-REx670**

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

ГОСТ 26.205-88. Комплексы и устройства телемеханики. Общие технические условия.

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

- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

<b>Изготовитель</b>	фирма "ABB AB, Substation Automation Products", Швеция Адрес: SE-721, 59, Västerås, Sweden Tel.: +46 (0) 21- 32 50 00, Fax.: +46 (0) 21- 14 69 18 <a href="http://www.abb.com/substationautomation">www.abb.com/substationautomation</a>
<b>Заявитель</b>	Общество с ограниченной ответственностью «АББ Силовые и Автоматизированные системы» (ООО "АББ Силовые и Автоматизированные Системы") Адрес: 428020, Чувашская Республика, г. Чебоксары, пр.И.Я.Яковлева, 1. тел. (8352) 25-61-62, факс.(8352) 25-61-62 (2323) тел. (495) 956-05-44, факс (495) 956-30-18 e-mail: <a href="mailto:automation@ru.abb.com">automation@ru.abb.com</a> , <a href="http://www.abb.com">http://www.abb.com</a>
<b>Испытательный центр</b>	Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС») Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46 Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66; E-mail: <a href="mailto:office@vniims.ru">office@vniims.ru</a> , <a href="http://www.vniims.ru">www.vniims.ru</a> 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

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.