

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительно-вычислительные NREC

Назначение средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные NREC (в дальнейшем – ИВК) предназначены для измерений силы электрического постоянного тока, электрического напряжения постоянного тока, электрической энергии и мощности, тепловой энергии, объёма холодной и горячей воды, объёма природного газа.

Описание средства измерений

ИВК являются проектно-компонуютными и имеют переменный состав оборудования: сервер сбора данных с программным обеспечением РЭК Терминал, устройства сбора и передачи данных УСПД REC-1.X, рабочие места операторов, аппаратура связи.

Принцип действия ИВК состоит в том, что электрические сигналы измерительной информации, поступают на измерительные каналы и интерфейсы обмена информации УСПД REC-1.X от средств измерений (СИ) с дискретными, аналоговыми и цифровыми выходами через оптоволоконные, проводные и беспроводные каналы связи и передаются на обработку в сервер сбора данных и хранения информации. При этом хранение (регистрация) данных осуществляется в виде двумерного массива данных: результаты измерений и моменты времени. В необходимых случаях результаты измерений формируются с учётом масштабных коэффициентов в виде именованной величины. Выходная информация образуется путём считывания требуемых данных из массива и их преобразования к требуемой форме предоставления (таблица, график, протокол и других форм).

В ИВК обеспечивается автоматическая синхронизация часов средств измерений, входящих в измерительный канал, с шкалой координированного времени UTC (SU), с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), реализованной на основе GPS-приёмника, встроенного в УСПД REC-1.X.

Основные функции ИВК:

- приём, обработка и регистрация результатов измерений, поступающих от средств измерений, соотнесенных к шкале координированного времени UTC (SU);
- ведение архива результатов измерений;
- преобразование результатов измерений для целей передачи в другие системы;
- поддержание единого времени;
- обеспечение доступа операторов к текущей и архивной измерительной информации в виде таблиц и графиков, отображаемых на экране монитора и выводимых на печать.

Конструктивно центральная часть ИВК, содержащая сервер сбора данных, оборудование электропитания и проектно-компонуютную аппаратуру связи, монтируется в шкафу. Остальные части ИВК монтируются в настенных шкафах вблизи от измерительных приборов или устанавливаются на рабочих местах пользователей.

Функциональные возможности ИВК отражены в условном обозначении в паспорте ИВК конкретного исполнения в виде буквенно-цифрового кода, приведенного при заказе ИВК.

Пример записи исполнения комплекса измерительно-вычислительного NREC.1.Э.У.М.1 отображён в таблице 1.

Таблица 1

ИВК NREC	1	Э	У	М	1
					1 Тип коммуникационного канала: радио-модем 2 Тип коммуникационного канала: GSM-модем 3 Тип коммуникационного канала: модем REC-3.1 4 Тип коммуникационного канала: сеть стандарта Ethernet
				М	Поддерживаемый протокол обмена MODBUS RTU Т Поддерживаемый протокол обмена TCP/IP
				У	Преобразование интерфейсов при помощи УКПК REC-3.1 А Преобразование интерфейсов при помощи АС Моха
		Э			Тип учитываемого энергоресурса: электрическая энергия Т Тип учитываемого энергоресурса: тепловая энергия В Тип учитываемого энергоресурса: объём холодной и горячей воды П Тип учитываемого энергоресурса: объём природного газа
					1 Поступление информации через УСПД REC-1.X.
Примечание: В данной таблице ИВК NREC - Комплекс измерительно-вычислительный NREC.					

Для защиты результатов измерений и параметров ИВК от несанкционированного доступа предусмотрена механическая и программная защита. Предусмотрено пломбирование электронных компонентов и кабельных подключений ИВК.

Внешний вид ИВК представлен на рисунке 1.



Место для
нанесения оттиска
поверительного
клейма

Рисунок 1

ИВК поддерживают следующие стандартные протоколы обмена:

1. MODBUS RTU;
2. TCP/IP.

Перечень средств измерений, которые могут работать совместно с ИВК, приведен в таблице 2.

Таблица 2

№	Средства измерений		
	Наименование	Тип	№ в реестре СИ ФИФ ОЕИ
Измерение электрической энергии			
1	Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12
2	Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02М	36697-12
3	Счетчики активной электрической энергии однофазные многотарифные	СЕ102	46788-11
4	Счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока статические	ПСЧ-3ТА.07	28336-09
5	Счетчики однофазные статические	СОЭ-55	28267-13
6	Счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока статические	Меркурий 200	24410-07
7	Счетчики электрической энергии статические трехфазные	Меркурий 233	34196-10
8	Счетчики электрической энергии	ISKRAEMECO	48842-12
9	Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230	23345-07
10	Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные	СЕ 303	33446-08
11	Счетчики электрической энергии трехфазные статические	ПСЧ-3АРТ.09	47122-11
12	Счетчики электрической энергии трехфазные электронные	Альфа А1140	33786-09
Измерение тепловой энергии			
13	Теплосчётчики	ТСК9	56828-14
14	Расходомеры-счетчики электромагнитные	ВЗЛЕТ ТЭР	39735-14
16	Теплосчетчики – регистраторы	ВЗЛЕТ ТСР-М	27011-13
17	Теплосчетчики	ТЭМ-104	26998-06
18	Теплосчетчики	ТЭМ-106	26998-09
20	Теплосчетчики	МКТС	28118-09
21	Теплосчетчики	Малахит-ТС8	29649-05
22	Тепловычислители	СПТ 941	29824-05
23	Тепловычислители	СПТ 961	35477-12
24	Тепловычислители	СПТ 943	28895-05
Измерение объёма холодной и горячей воды			
25	Счетчики жидкости акустические	АС-001	22354-08
26	Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые	Пульсар	36935-08
Измерение объёма природного газа			
27	Корректоры	СПГ761	36693-13
28	Корректоры объема газа	ЕК270	41978-13

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) ИВК имеет 7 основных подсистем:

- подсистема драйверов;
- подсистема организации опроса оборудования;
- СУБД и база данных;
- подсистема предоставления данных для SOAP-клиентов;
- подсистема предоставления данных для OPC DA-клиентов;
- подсистема предоставления данных в XML-формате участникам оптового рынка;
- подсистема отображения данных и формирования отчетов (АРМ).

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	askue-data-collector.war
	ws-askue.war
	rec-driver.jar
	rec_opc_server.exe
	rec-terminal.jnlp
Номер версии (идентификационный номер ПО)	2.0.1
Цифровой идентификатор ПО	87DA7D2CAC0D7004B637FCEC90C9144D
	37D50059CE4C2E67D585B840F2736EBD
	6C4D7F3141FB756E1BCAC90C3D9A0E0F
	02FC165386549D8B99C19A09F14D0E1B
	6411634FB704C8CB7B8D52CDE2A3E434
Другие идентификационные данные	MD5

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики – метрологические характеристики ИВК нормированы с учетом ПО.

Защита ПО и измерительной информации от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики ИВК представлены в таблице 4.

Таблица 4

Характеристика	Значение
Диапазоны измерений постоянного тока, мА	от 0 до 5; от 0 до 20
Диапазон измерений постоянного напряжения, В	от минус 5 до +5
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности каналов измерений силы электрического постоянного тока и электрического напряжения постоянного тока, %	± 0,25
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерений постоянного тока и напряжения, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальной на каждые 10 °С, %.	± 0,05

Продолжение таблицы 4

Характеристика	Значение
Пределы допускаемой приведённой погрешности каналов измерений энергоресурсов, реализуемых с помощью средств измерений, подключаемых к УСПД по интерфейсу RS-485 (см. таблицу 2), %: – электрическая энергия и мощность – тепловая энергия – объем газа – объем воды	от $\pm 0,2$ до $\pm 1,5$ от ± 3 до ± 5 от $\pm 1,5$ до ± 3 от ± 2 до ± 5
Данные о результатах измерений энергоресурсов представляются в виде чисел с плавающей запятой: – в диапазоне – с дискретностью представления числа	от $3 \cdot 10^{-39}$ до $1,7 \cdot 10^{38}$ $2 \cdot 10^{-12}$
Максимальная ёмкость счётчика импульсов, имп.	99 999 999 999
Пределы допускаемой относительной погрешности счёта импульсов, %	$\pm 0,1$
Суточный ход часов, с	± 5
Суточный ход часов (с введением поправки), с	± 3
Количество УСПД REC-1.X, опрашиваемых одним коммуникационным сервером	до 1 024
Количество зон учета (временных тарифных зон) в сутки, не более	48
Потребляемая мощность, В·А, не более	500
Рабочие условия эксплуатации: – напряжение переменного тока, В – частота, Гц – высота над уровнем моря, м, не более – температура, °С – относительная влажность при 25 °С, %	от 187 до 242 от 49 до 51 1000 от 10 до 25 до 80
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	70000

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на корпус ИВК и эксплуатационную документацию в левый верхний угол типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки ИВК представлен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
ЭВМ «сервер сбора данных» с серверным комплектом специализированного программного обеспечения «РЭК Терминал»		1 и более	
ЭВМ «клиент» с клиентским комплектом специализированного программного обеспечения «РЭК Терминал»		1 и более	
Преобразователь измерительной информации цифровой «УСПД REC-1.X»	УСПД REC-1.X	*	

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Универсальный коммуникационный программируемый контроллер с трёх-уровневой гальванической развязкой и функциями: репитер, разветвитель RS-485 "1 в 4", мультиплексор RS-485 "2 в 1".	УКПК REC-2.X	*	
Модем телеметрический с частотной модуляцией, преобразованием скорости обмена.	REC-3.1.	*	
Ethernet сервер устройств с интерфейсом RS-422/485	Nport 5130 и другие	*	
Радиомодемы	Невод-5; коммуникатор ШМП-16U и другие	*	
GSM-модемы	Невод-GSM/GPRS; коммуникатор GSM и другие	*	
Другое оборудование связи		*	
Руководство по эксплуатации	НРЭК.465680.003 РЭ	*	Компакт-диск
Руководство пользователя	НРЭК.465680.003 РП	*	
Формуляр	НРЭК.465680.003 ФО	*	
Ведомость эксплуатационных документов	НРЭК.465680.003 ВЭ	*	
Методика поверки	НРЭК.465680.003 МП	*	
Обозначение * - Количественный состав оборудования определяется в заказе на поставку			

Поверка

осуществляется по документу НРЭК.465680.003 МП «Комплексы информационно-вычислительные NREC. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» 29 октября 2014 г.

Перечень рекомендуемых основных средств поверки:

- частотомер электронно-счётный ЧЗ-63 (№ 9084-083 в Госреестре СИ). Пределы допускаемой погрешности опорного генератора $\pm 1,5 \cdot 10^{-7}$;
- генератор импульсов Г5-56 (№ 5269-76 в Госреестре СИ). Диапазон воспроизведения длительности импульсов от 0,1 до 10^6 мкс, пределы допускаемой погрешности $\pm (0,1\tau + 3 \text{ нс})$;
- радиочасы РЧ-011 (№ 35682-07 в Госреестре СИ). Пределы допускаемой погрешности $\pm 100 \text{ мс}$;
- прибор для поверки вольтметров дифференциальный В1-12 (№ 6013-77 в Госреестре СИ). Диапазон воспроизведений напряжения от 10 мкВ до 10 В, пределы допускаемой погрешности $\pm (5 \cdot 10^{-5} U_k + 10 \text{ мкВ})$. Диапазон воспроизведений силы постоянного тока от 100 нА до 100 мА, пределы допускаемой погрешности $\pm (2 \cdot 10^{-4} I_k + 1 \text{ мкА})$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в разделе 5 руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к комплексам информационно-вычислительным NREC

1 ГОСТ 8.129-2013. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

– при осуществлении торговли.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Радиоэлектронная компания» (ООО «Радиоэлектронная компания»)

Адрес: 192007, г. Санкт-Петербург, ул. Тамбовская, 12 А, пом. 1 Н

Тел. / факс: (812) 612-18-85, E-mail: rec@nrec.spb.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

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

Тел./факс: (8412) 49-82-65 e-mail: pcsm@sura.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30033-10 от 20.07.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«___» _____ 2015 г.