

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «15» мая 2023 г. № 997

Регистрационный № 89022-23

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Комплексы информационно-вычислительные MREK**

**Назначение средства измерений**

Комплексы информационно-вычислительные MREK (далее – MREK) предназначены для измерений силы и напряжения постоянного электрического тока, электрической энергии и мощности, тепловой энергии, объема холодной и горячей воды, объема природного газа, количества импульсов и времени.

**Описание средства измерений**

MREK являются проектно-компоновемыми комплексами и имеют переменный состав оборудования: сервер сбора данных с программным обеспечением «РЭК Терминал», устройства сбора и передачи данных РЕК-1 (регистрационный № 87764-22 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) (далее – УСПД РЕК-1), рабочие места операторов, аппаратуру связи.

Принцип действия MREK состоит в том, что электрические сигналы измерительной информации, поступают на измерительные каналы и интерфейсы обмена информации УСПД РЕК-1 от первичных измерительных преобразователей (далее – ПИП) 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, моменты времени, события по счетчикам, настройку УСПД и протоколы работы. 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 MREK 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 РЕК-1.

Основные функции MREK:

- приём, обработка и регистрация результатов измерений, поступающих от средств измерений, соотнесенных к шкале координированного времени UTC (SU);
- ведение архива результатов измерений, событий по счетчикам, настройки УСПД и протоколов работы;
- 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, с возможностью телеуправления объектами по месту.

Конструктивно центральная часть MREK, содержащая сервер сбора данных, оборудование электропитания и проектно-компонуюемую аппаратуру связи, монтируется в двух исполнениях:

- шкафном: части MREK монтируются в настенных шкафах вблизи от измерительных приборов или устанавливаются на рабочих местах пользователей,
- свободном: части MREK устанавливаются согласно проектной или заказной документации.

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

Пример записи при заказе комплекса измерительно-вычислительного MREK.1.Э.К.М.1.1.Ш. отображён на рисунке 1.

MREK	1	Э	К	М	1	1	Ш
							Ш Исполнение шкафное О Исполнение открытое
					1		Отображение информации через БУИ, REK-8.X*
					2		Отображение информации через табло, REK-9.X*
					3		Отображение информации через индикатор, REK-10.X*
					4		Отображение информации через преобразователь, REK-11.X*
					1		Тип коммуникационного канала: радиомодем, REK-7.X*
					2		Тип коммуникационного канала: GSM-модем, REK-13.X*
					3		Тип коммуникационного канала: модем, REK-3.X*
					4		Тип коммуникационного канала: сеть стандарта Ethernet, Moxa-208X*
				М			Поддерживаемый протокол обмена MODBUS RTU
				Т			Поддерживаемый протокол обмена TCP/IP
			К				Преобразование интерфейсов при помощи REK-5.X*
			У				Преобразование интерфейсов при помощи УКПК REK-2.X*
			А				Преобразование интерфейсов при помощи АС Moxa
		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 REK-1.X*

Рисунок 1 – Условное обозначение комплекса информационно-вычислительного MREK, где X\* указывает на возможность применения других однотипных устройств

Общий вид MREK представлен на рисунке 2.

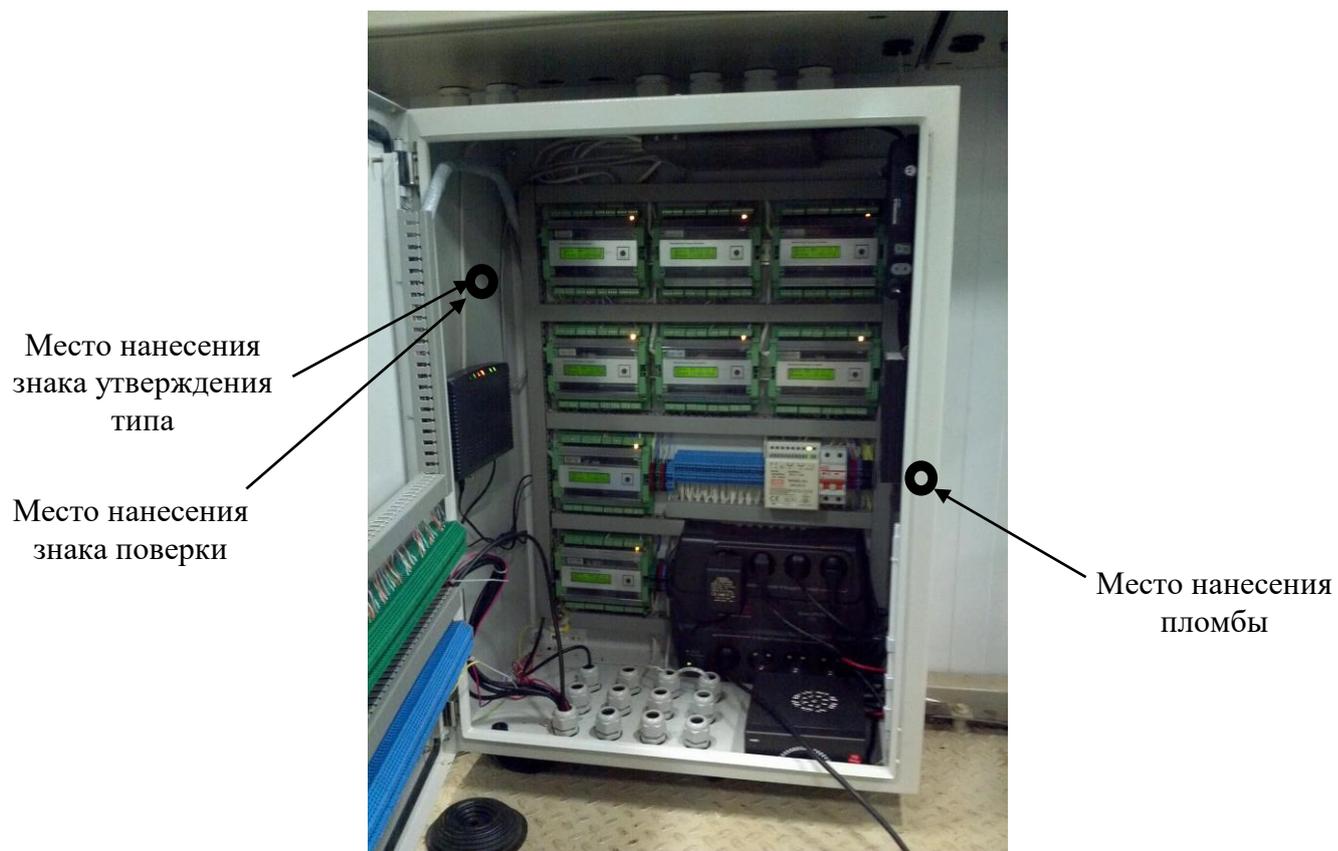


Рисунок 2 – Общий вид MREK

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

Знак поверки наносится на табличку MREK типографским способом. Место нанесения знака поверки показано на рисунке 2.

Заводской номер в числовом формате наносится на табличку MREK и на формуляр.

MREK поддерживают следующие стандартные протоколы обмена:

- MODBUS RTU;
- TCP/IP.

Перечень ПИП, которые могут работать совместно с MREK, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень ПИП

Наименование	ПИП	
	Обозначение	Регистрационный № в ФИФ ОЕИ
Канал измерений электрической энергии		
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	36697-17
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02М	36697-17

Продолжение таблицы 1

ПИП		
Наименование	Обозначение	Регистрационный № в ФИФ ОЕИ
Счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока статические	Меркурий 200	24410-18
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230	23345-07
Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные	СЕ 303	33446-08
Счетчики электрической энергии трехфазные электронные	Альфа А1140	33786-20
Счётчики электрической энергии переменного тока статические	«Гран-Электро СС-301»	23089-21
Канал измерений тепловой энергии		
Расходомеры-счетчики электромагнитные	ВЗЛЕТ ТЭР*	39735-14
Теплосчетчики	ТЭМ-104*	26998-19
Теплосчетчики	МКТС*	28118-09
Тепловычислители	СПТ 941*	29824-14
Тепловычислители	СПТ 961*	35477-12
Канал измерений объёма холодной и горячей воды		
Счетчики воды крыльчатые электронные	СХВЭ, СГВЭ*	68405-17
Счетчики воды электронные	Пульсар*	77346-20
Канал измерений объёма природного газа		
Корректоры	СПГ761*	36693-13
Корректоры объема газа	ЕК270*	41978-13
Примечание:		
* – присутствует возможность получения информации при наличии импульсного выхода прибора.		

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) состоит из ПО верхнего уровня и встроенного ПО в средства измерений, входящих в состав MREK.

ПО верхнего уровня 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).

ПО разделено на метрологически значимую и незначимую части.

Сведения о встроенном ПО средств измерений, входящих в состав MREK приведены в их описаниях типа.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО верхнего уровня приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные метрологически значимого ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	askue-data-collector.war
	rec-terminal-install-2.9.8.b2021-12-09.exe
Номер версии (идентификационный номер ПО)	2.9.11
	2.9.8
Цифровой идентификатор ПО	30d721857648313a3098b5c8df8f10e0
	3c11b91c75de9b245e6c5f6555f20cf3
Другие идентификационные данные	MD5

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

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 4 и 5 соответственно.

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы постоянного электрического тока, мА	от 0 до 5
Пределы допускаемой основной приведённой <sup>1)</sup> погрешности измерений силы постоянного электрического тока, %	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной приведённой <sup>1)</sup> погрешности измерений силы постоянного электрического тока, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальной на каждые 10 °С, %	±0,5
Пределы допускаемой приведённой <sup>2)</sup> погрешности каналов измерений энергоресурсов, реализуемых с помощью средств измерений, подключаемых к MREK по интерфейсу RS-485 (см. таблицу 2), %: – электрическая энергия и мощность – тепловая энергия – объём газа – объём воды	±1,5 ±5 ±3 ±5
Пределы допускаемой относительной погрешности счёта импульсов, %	±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени MREK с национальной шкалой координированного времени UTC(SU), с	±5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени MREK с национальной шкалой координированного времени UTC(SU), (с введением поправки), с	±3
Примечания. <sup>1)</sup> Для приведённой погрешности измерений силы постоянного электрического тока нормирующим значением является верхний предел диапазона измерений. <sup>2)</sup> Для приведённой погрешности каналов измерений энергоресурсов нормирующим значением является диапазон измерений.	

Таблица 5 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальная ёмкость счётчика импульсов, имп.	99 999 999 999
Данные о результатах измерений энергоресурсов представляются в виде чисел с плавающей запятой: – в диапазоне – с дискретностью представления числа	от $3 \cdot 10^{-39}$ до $1,7 \cdot 10^{38}$ $2 \cdot 10^{-12}$
Количество УСПД РЕК-1, опрашиваемых одним коммуникационным сервером, не более	1024
Количество зон учёта (временных тарифных зон) в сутки, не более	48
Параметры электропитания: – напряжение переменного тока, В – частота, Гц	от 187 до 242 от 49 до 51
Потребляемая мощность, В·А, не более	500
Нормальные условия: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха, % – атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +15 до +25 до 80 от 84 до 106 (от 630 до 795)
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха (при температуре +25 °С), % – атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от –20 до +50  до 98 от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)

#### Знак утверждения типа

наносится на наносится на табличку MREK типографским способом, а также в левый верхний угол титульного листа формуляра и руководства по эксплуатации.

#### Комплектность средства измерений

Комплектность MREK приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
ЭВМ «сервер сбора данных» с серверным комплектом специализированного программного обеспечения «МРЭК Терминал»	–	1 и более
ЭВМ «клиент» с клиентским комплектом специализированного программного обеспечения «МРЭК Терминал»	–	1 и более

Продолжение таблицы 6

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство сбора и передачи данных	УСПД РЕК-1.Х*	**
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 РЕК-2.Х*	**
Модем телеметрический с частотной модуляцией, преобразованием скорости обмена	МТ РЕК-3.Х*	**
Ethernet сервер устройств с интерфейсом RS-422/485	РЕК-5.Х*	**
Радиомодем	РЕК-7.Х*	**
GSM-модем	РЕК-13.Х*	**
Устройство управления	РЕК-4.Х*	**
Устройство отображения информации	РЕК-8.Х*, РЕК-9.Х*, РЕК-10.Х*, РЕК-11.Х*	**
Другое оборудование связи	Моха 208 Х*	**
Руководство по эксплуатации	190961823.002-2021 РЭ	1
Руководство пользователя	190961823.002-2021 РП	1
Формуляр	190961823.002-2021 ФО	1
Ведомость эксплуатационных документов	190961823.002-2021 ВЭ	1
<p>Примечания:            1 Обозначение Х* указывает на возможность применения других однотипных устройств.            2 ** – наличие и необходимое количество устройств выбирается в зависимости от конкретного заказа.</p>		

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 2 документа 190961823.002-2021 РЭ «Комплексы информационно-вычислительные МРЕК. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ТУ ВУ 190961823.002-2021 «Комплексы информационно-вычислительные МРЕК. Технические условия».

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Радиоэлектронная компания»  
(ООО «Радиоэлектронная компания»)  
Адрес: 220019, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Лобанка, д. 97, помещ. 5  
Телефон (факс): +375 (17) 304-71-72  
E-mail: recautom@gmail.com  
Web-сайт: www.rec-automation.com

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Радиоэлектронная компания»  
(ООО «Радиоэлектронная компания»)  
Адрес: 220019, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Лобанка, д. 97, пом. 5  
Телефон (факс): +375 (17) 304-71-72  
E-mail: recautom@gmail.com  
Web-сайт: www.rec-automation.com

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)  
Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20  
Телефон (факс): (8412) 49-82-65  
E-mail: pcsм@sura.ru  
Web-сайт: www.penzacsm.ru  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311197.

