



ХИМСЕРВИС

Закрытое акционерное общество «Производственная компания «Химсервис» имени А.А. Зорина»

Утвержден
ХИМС.01.057 РЭ-ЛУ
от 21.01.2021

28.99.39.190

ИЗМЕРИТЕЛЬ-РЕГИСТРАТОР НАПРЯЖЕНИЙ ТРЁХКАНАЛЬНЫЙ

ИР-2М «МЕНДЕЛЕЕВЕЦ»

ХИМС.01.057 РЭ

**РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**



Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на измеритель-регистратор напряжений трёхканальный ИР-2М «Менделеевец» ТУ 28.99.39-048-24707490-2018 (далее – регистратор).

Данный документ представляет собой эксплуатационный документ, объединяющий собой руководство по эксплуатации и паспорт.

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципа работы регистратора и правильной эксплуатации.

К эксплуатации и техническому обслуживанию регистратора должны допускаться лица, ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации.

Допускаются небольшие расхождения, не ухудшающие технические характеристики, между настоящим руководством по эксплуатации и изготовленным регистратором, связанные с непрерывным усовершенствованием конструкции.

Измеритель-регистратор напряжений трёхканальный ИР-2М «Менделеевец» включен в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации, регистрационный номер №76557-19. Свидетельство об утверждении типа средств измерений РФ.С.34.002.А №75500, дата выдачи 24.11.2019 г., срок действия до 18.11.2024 г.

Содержание

1	Описание и работа.....	4
1.1	Назначение регистратора.....	4
1.2	Технические характеристики и условия эксплуатации регистратора.....	4
1.3	Комплектность.....	6
1.4	Маркировка.....	6
1.5	Упаковка.....	6
1.6	Безопасность.....	6
2	Устройство и принцип действия.....	7
3	Использование по назначению.....	10
3.1	Меры безопасности.....	10
3.2	Зарядка аккумулятора.....	10
3.3	Включение/выключение регистратора.....	10
3.4	Ручной старт/останов регистрации измерений.....	11
3.5	Работа с регистратором на мобильном устройстве.....	11
3.5.1	Общие положения.....	11
3.5.2	Порядок работы с регистратором на мобильном устройстве.....	11
3.6	Работа с регистратором на персональном компьютере.....	14
3.6.1	Общие положения.....	14
3.6.2	Порядок работы с регистратором на персональном компьютере.....	14
3.6.3	Передача данных с регистратора на персональный компьютер.....	17
3.7	Основные схемы подключения регистратора.....	18
3.7.1	Установка регистратора на трубопроводе.....	18
3.7.2	Установка регистратора на установке дренажной защиты.....	18
3.7.3	Установка регистратора на патроне.....	19
3.7.4	Установка регистратора на пересечении трубопроводов.....	19
3.7.5	Определение наличия блуждающих токов в земле.....	20
4	Методика поверки.....	21
4.1	Общие положения.....	21
4.2	Операции поверки.....	21
4.3	Средства поверки.....	21
4.4	Требования безопасности.....	22
4.5	Условия поверки.....	22
4.6	Подготовка к поверке.....	22
4.7	Проведение поверки.....	22
4.7.1	Внешний осмотр.....	22
4.7.2	Опробование.....	22
4.7.3	Определение диапазона и основной абсолютной погрешности измерений напряжения.....	23
4.7.4	Подтверждение соответствия программного обеспечения.....	25
4.8	Оформление результатов поверки.....	26
5	Хранение и транспортирование.....	27
6	Гарантии изготовителя.....	27
7	Свидетельство об упаковывании и приемке.....	28
	Приложение А (справочное) Ссылочные нормативные документы.....	29

1 Описание и работа

1.1 Назначение регистратора

1.1.1 Регистратор предназначен для измерения и регистрации параметров электрохимической защиты и блуждающих токов.

1.1.2 Регистратор обеспечивает:

- измерение напряжения постоянного тока;
- гальваническую развязку третьего канала;
- периодическую запись с программируемой частотой значений измеренных напряжений во внутреннюю энергонезависимую память;
- автономную работу с питанием от встроенного аккумулятора;
- заряд встроенного аккумулятора от интерфейса USB или внешнего источника питания напряжением 5 В;
- обмен информацией по беспроводной сети bluetooth¹ для отображения значений измеренных напряжений и настройки регистрации;
- передачу записанных данных из внутренней энергонезависимой памяти на персональный компьютер по интерфейсу USB.

1.2 Технические характеристики и условия эксплуатации регистратора

1.2.1 Количество каналов измерений – 3 шт.

1.2.2 Диапазоны измерений и разрешение регистратора приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Диапазоны измерений и разрешение регистратора

Канал	Диапазон измерения	Разрешение (единица счёта младшего разряда)
1	±1 В	0,0001 В
	±10 В	0,001 В
	±100 В	0,01 В
2	±1 В	0,0001 В
	±10 В	0,001 В
3	±100 мВ	0,01 мВ
	±1 В	0,0001 В

Примечание – перегрузочная способность:

- 1 канал, предел ±100 В – 200 В;
- 1 канал пределы ±1 В и ±10 В, 2 и 3 канал все пределы – 100 В.

1.2.3 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, в нормальных климатических условиях (4.5), соответствуют формуле

$$\Delta_U = \pm(0,001 \cdot |U| + 4 \cdot k), \quad (1)$$

где Δ_U – предел допускаемой основной абсолютной погрешности, В (мВ);

U – установленное значение напряжения постоянного тока, В (мВ);

k – единица счёта младшего разряда на выбранном пределе измерения, В (мВ).

1.2.4 Допускаемая дополнительная (от изменения температуры) погрешность измерений напряжения постоянного тока в рабочем диапазоне температур, вне нормальных условий, соответствует формуле

$$\Delta_D = \pm[(0,0005 \cdot |U| + 2 \cdot k) \cdot |t - 20| / 10], \quad (2)$$

где Δ_D – предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, В (мВ);

U – установленное значение напряжения постоянного тока, В (мВ);

¹ Имеется бесплатное программное обеспечение (3.5) для отображения значений измеренных напряжений и настройки регистрации по bluetooth.

k – единица счёта младшего разряда на выбранном пределе измерения, В (мВ);

t – температура окружающего воздуха, °С.

1.2.5 Уровень подавления промышленных помех частотой 50 и 100 Гц на всех каналах не менее 40 дБ.

1.2.6 Входное сопротивление:

– 1 канал, предел ± 100 В не менее 10 МОм;

– 1 канал пределы ± 1 В и ± 10 В, 2 и 3 канал все пределы не менее 400 МОм.

1.2.7 Электрическая прочность гальванической развязки третьего канала 500 В постоянного тока, электрическое сопротивление не менее 20 МОм¹.

1.2.8 Питание регистратора осуществляется от встроенного литий полимерного аккумулятора.

1.2.9 Время автономной работы не менее 48 ч².

1.2.10 Время заряда встроенного аккумулятора:

– от интерфейса USB не более 9 ч;

– от внешнего источника питания не более 3 ч.

1.2.11 Объем внутренней энергонезависимой памяти 16 Мбайт³.

1.2.12 Периоды записи измеренных напряжений во внутреннюю энергонезависимую память: 0,25 сек, 0,5 сек, 1 сек, 2 сек, 5 сек, 10 сек, 20 сек, 30 сек, 1 мин, 2 мин, 10 мин, 30 мин, 60 мин.

1.2.13 Класс мощности модуля bluetooth – 2⁴.

1.2.14 Нормальные условия применения регистратора соответствуют ГОСТ 22261. Температура окружающего воздуха 20 ± 10 °С, относительная влажность воздуха от 30 до 80 %, атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

1.2.15 Рабочие условия применения регистратора соответствуют 4 группе по ГОСТ 22261. Температура окружающего воздуха от минус 20 °С⁵ до плюс 55 °С, относительная влажность воздуха 90 % при температуре плюс 30 °С, атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

1.2.16 Габаритные размеры регистратора (длина×ширина×высота) не более 140×80×30 мм.

1.2.17 Масса регистратора не более 0,3 кг.

1.2.18 Масса комплекта в упаковке не более 0,7 кг.

1.2.19 Степень защиты от внешних воздействий корпуса регистратора IP65 по ГОСТ 14254.

1.2.20 Нарботка на отказ 10 000 ч.

1.2.21 Срок службы 5 лет⁶.

¹ В нормальных климатических условиях.

² При заряженном, не деградировавшем аккумуляторе, в нормальных климатических условиях.

³ Указан полный (неформатированный) объем. После форматирования (FAT 16), для записи доступен меньший объем.

⁴ Выходная мощность от 1,5 до 2,5 мВт, работает на расстояниях до 15 м.

⁵ При низких температурах рекомендуется использовать внешнее питание.

⁶ С учетом замены аккумулятора.

1.3 Комплектность

1.3.1 Комплект поставки регистратора приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель-регистратор напряжений трехканальный ИР-2М «Менделеевец»	ХИМС.01.057	1 шт.
Комплект принадлежностей		1 шт.
Руководство по эксплуатации	ХИМС.01.057РЭ	1 экз.
Свидетельство о поверке		в электронном виде ¹⁾

Примечания:
¹⁾ В связи с вступлением в действие с 24.09.2020 Федерального закона № 496-ФЗ от 27.12.2019 «О внесении изменений в Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» (№102-ФЗ), а также порядка проведения поверки средств измерений, утверждённого приказом Минпромторга России №2510 от 31.07.2020:
 – результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включёнными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений ФГИС «Аршин» (<https://fgis.gost.ru>);
 – бумажное свидетельство о поверке средства измерений может быть выдано аккредитованным на поверку лицом, проводившим поверку, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку.

1.3.2 Комплект принадлежностей включает в себя:

- сетевой адаптер;
- кабель для зарядки;
- кабель USB (для связи с ПК);
- комплект измерительных проводов, состоящий из:
 - трех измерительных проводов красного цвета длиной 1 м;
 - двух измерительных проводов черного цвета длиной 1 м;
- комплект зажимов, состоящий из трех красных и двух черных зажимов типа «крокодил».

1.4 Маркировка

1.4.1 На регистратор наносится маркировка содержащая:

- название фирмы–изготовителя;
- наименование изделия;
- серийный (заводской) номер изделия;
- месяц и год изготовления.

1.4.2 Пломбирование прибора производится наклеиванием контрольной метки на торец прибора.

1.5 Упаковка

1.5.1 Регистратор может поставляться как в индивидуальной упаковке (картонная коробка), так и в групповой упаковке, в комплекте с другим измерительным оборудованием.

1.6 Безопасность

1.6.1 Регистратор соответствует требованиям безопасности по ГОСТ IEC 61010-1 установленным на электрическое оборудование для испытаний и измерений.

1.6.2 Уровень радиопомех, создаваемый регистратором соответствует требованиям ГОСТ Р 51318.22 класс Б.

1.6.3 По электромагнитной совместимости регистратор соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 61326-1, установленным для оборудования класса А.

2 Устройство и принцип действия

2.1 Структурная схема регистратора приведена на рисунке 1.

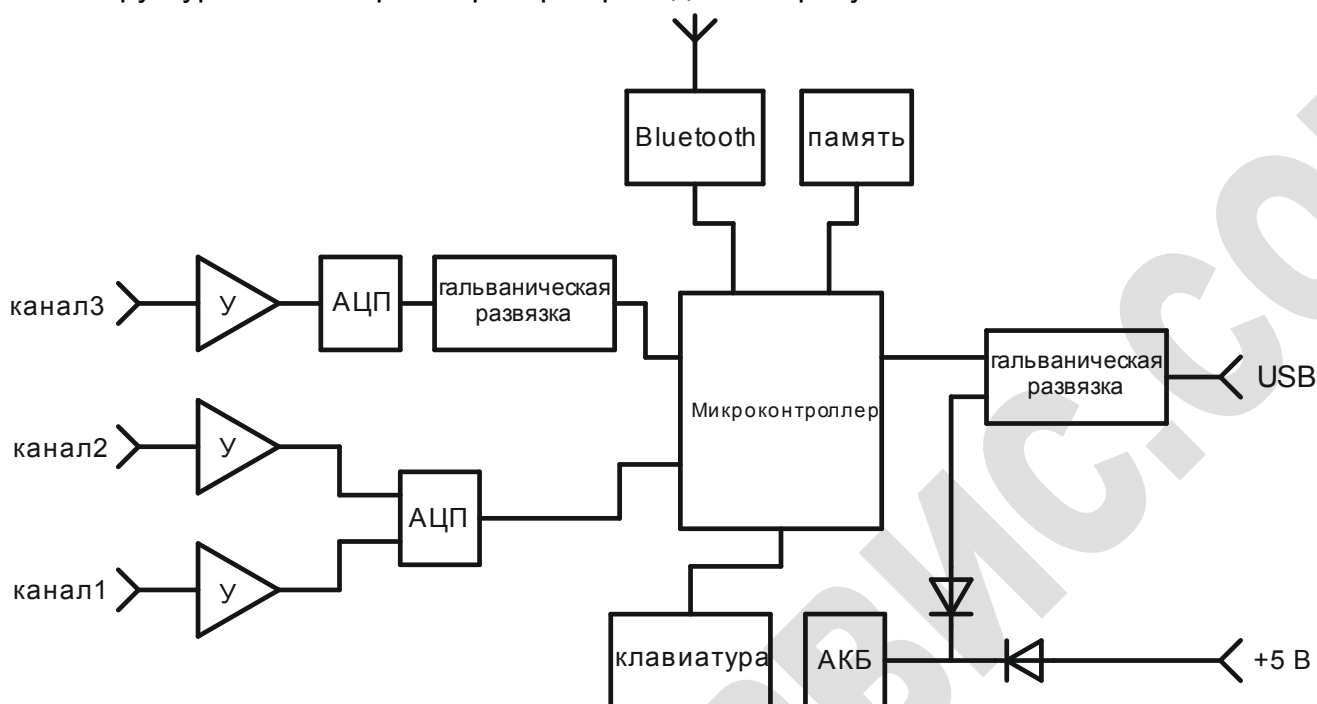
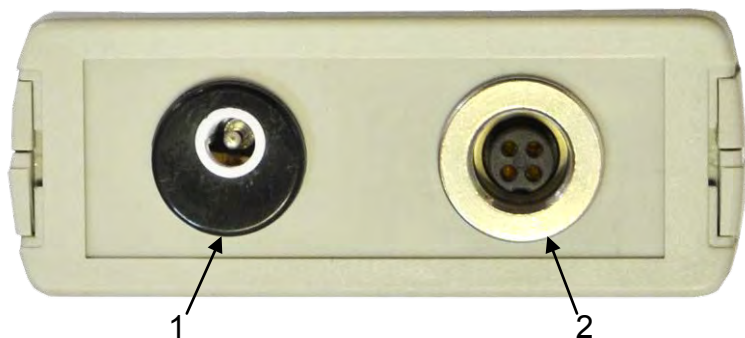


Рисунок 1 – Структурная схема регистратора

2.2 Регистратор состоит из следующих модулей:

- измерительных клемм первого, второго и третьего каналов;
- нормирующих усилителей («У») первого, второго и третьего каналов;
- аналого-цифрового преобразователя («АЦП») третьего канала;
- аналого-цифрового преобразователя («АЦП») первого и второго каналов;
- гальванической развязки третьего канала;
- микроконтроллера с часами реального времени;
- модуля bluetooth с антенной;
- энергонезависимой памяти;
- клавиатуры со светодиодами;
- аккумулятора («АКБ»);
- гальванической развязки интерфейса USB.

2.3 Внешний вид регистратора приведен на рисунках 2, 3, 4.



1 – разъем для зарядного устройства;
2 – разъем подключения к персональному компьютеру.

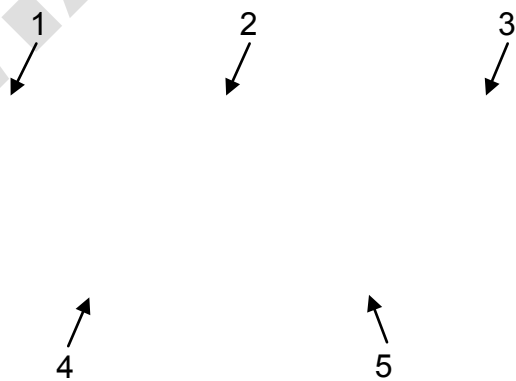
Рисунок 2 – Разъемы регистратора



вид спереди

вид сзади

Рисунок 3 – Внешний вид регистратора









1 – вход первого канала;
2 – вход второго канала;
3 – вход третьего канала;
4 – земля первого и второго каналов;
5 – земля третьего канала.

Рисунок 4 – Измерительные клеммы регистратора




2.4 Описание используемых символов приведено в таблице 3.

Таблица 3 – Описание используемых символов

Символ	Описание
	Смотри инструкцию по эксплуатации!
	Напряжение изоляции 500 В
	Заземление
	Беспроводный интерфейс bluetooth
	Универсальная последовательная шина USB
	Постоянный ток

2.5 Назначение кнопок приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Назначение кнопок клавиатуры регистратора

Изображение	Описание
	Кнопка «питание» для включения и отключения регистратора
	Кнопка «запись» для ручного запуска и остановки регистрации
	Кнопка «bluetooth» включения и отключения беспроводного интерфейса

2.6 Назначение индикаторов клавиатуры приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Назначение индикаторов клавиатуры регистратора

Цвет	Описание
Красный	<ul style="list-style-type: none"> – Мигает: <ul style="list-style-type: none"> - при наличии внешнего питания показывает, что идет процесс заряда аккумулятора (3.2); - при включении показывает заряд аккумулятора (3.3). – Горит: показывает, что питание осуществляется от внешнего источника.
Зеленый	<ul style="list-style-type: none"> – Горит: показывает, что регистратор включен. – Мигает: показывает, что идет регистрация измеренных данных.
Синий	<ul style="list-style-type: none"> – Горит: показывает, что включен интерфейс bluetooth.

3 Использование по назначению

3.1 Меры безопасности



ВНИМАНИЕ! Не подключать измерительные клеммы регистратора к электросети 230 В.

3.1.1 Запрещается использование регистратора в сетях постоянного тока с напряжением выше 100 В.

3.1.2 Запрещается использование регистратора в сетях переменного тока.

3.1.3 Запрещается использование регистратора, если он поврежден или его корпус открыт.

3.1.4 Запрещается использование измерительных проводов с нарушенной изоляцией.

3.1.5 Не допускайте попадание влаги на измерительные клеммы регистратора (может привести к поражению электрическим током и неправильным измерениям).

3.1.6 Запрещается эксплуатация, хранение и транспортировка регистратора при температурах превышающих плюс 55 °С (может привести к возгоранию аккумулятора).

3.2 Зарядка аккумулятора

3.2.1 Зарядку аккумулятора производят при температуре окружающего воздуха от 0 °С до плюс 40 °С.

3.2.2 Если регистратор находился длительное время при температуре ниже минус 10 °С, то перед зарядкой аккумулятора необходимо выдержать прибор в условиях 3.2.1 не менее одного часа.

3.2.3 Зарядка аккумулятора возможна как от сетевого адаптера, так и от интерфейса USB. Для заряда аккумулятора от сетевого адаптера используют кабель зарядки. Для заряда аккумулятора от интерфейса USB используют кабель для передачи данных.

3.2.4 Время заряда полностью разряженного аккумулятора от сетевого адаптера составляет приблизительно 3 часа.

3.2.5 Время заряда полностью разряженного аккумулятора от интерфейса USB составляет приблизительно 9 часов. Интерфейс USB должен иметь ток не менее 0,5 А.

3.2.6 Для зарядки аккумулятора в автомобиле рекомендуется использовать зарядные устройства для мобильных телефонов напряжением 5±0,5 В и током не менее 1 А.



ВНИМАНИЕ! Использование для заряда АКБ источника тока напряжением больше 7 В, может привести к выходу регистратора из строя.

3.2.7 При подключении регистратора к зарядному устройству красный индикатор начинает мигать. Отношение времени горения к периоду мигания показывает процент заряда аккумулятора. При полном заряде аккумулятора красный индикатор горит непрерывно.

3.3 Включение/выключение регистратора

3.3.1 Включение регистратора производят нажатием на кнопку «питание». После включения загорится зеленый индикатор.

3.3.2 Если в момент включения не подключено внешнее питание, непосредственно после включения начнет мигать красный индикатор. Количество вспышек показывает процент заряда аккумулятора. Одна вспышка соответствует 17 % заряда. Пять вспышек свидетельствуют о заряде аккумулятора более 85 %.

3.3.3 Если заряд аккумулятора менее 5%, красный индикатор не начнет мигать, и прибор сразу выключится.

3.3.4 Выключение регистратора производят повторным нажатием на кнопку «питание». После выключения зеленый индикатор выключится.

3.3.5 Если выключение регистратора производят в режиме регистрации измерений, то перед выключением регистрация будет остановлена и в конце файла будет добавлена соответствующая запись.

3.3.6 Выключение регистратора может произойти после бездействия регистратора в течение пятнадцати минут (интервал простоя может быть изменен в настройках).

3.4 Ручной старт/останов регистрации измерений

3.4.1 Ручной старт регистрации измерений производят нажатием на кнопку «запись».

3.4.2 Запись начнется с периодом одна секунда (период ручного старта может быть изменен в настройках).

3.4.3 При ручном старте используются последние установки пределов измерения, время остановки – наибольшее обрабатываемое значение времени.

3.4.4 При ручном старте поля название объекта и каналов остаются пустыми.

3.4.5 При повторном нажатии на кнопку «запись» регистрация будет остановлена.

3.5 Работа с регистратором на мобильном устройстве

3.5.1 Общие положения

Для управления регистратором и просмотра измеренных значений на мобильном устройстве рекомендуется использовать приложение «ИР-2М «Менделеевец» для смартфонов на операционной системе «Google Android». Приложение бесплатное, доступно на «Google Play» и сайте производителя.

3.5.2 Порядок работы с регистратором на мобильном устройстве

Порядок работы с регистратором при использовании мобильного приложения «ИР-2М «Менделеевец»:

- установите приложение «ИР-2М «Менделеевец»;
- осуществите необходимые подключения измерительных проводов регистратора;
- включите регистратор;
- включите интерфейс bluetooth регистратора нажатием на соответствующую кнопку;
- включите на смартфоне интерфейс bluetooth и «определение географических координат»;
- запустите на смартфоне приложение «ИР-2М «Менделеевец», откроется стартовое окно, изображенное на рисунке 5;



Рисунок 5 – Стартовое окно мобильного приложения

– нажмите на кнопку «подключиться» на стартовом окне приложения, откроется окно подключений, изображенное на рисунке 6;

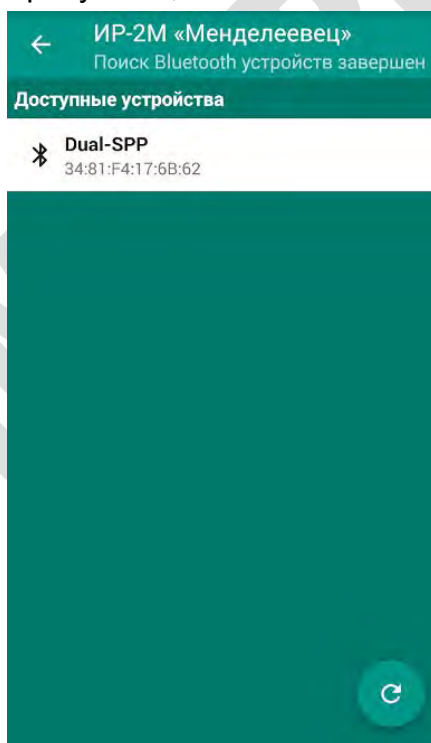


Рисунок 6 – Окно подключений мобильного приложения

– нажмите на устройство «Dual-SPP», откроется главное окно приложения, изображаемое на рисунке 7;

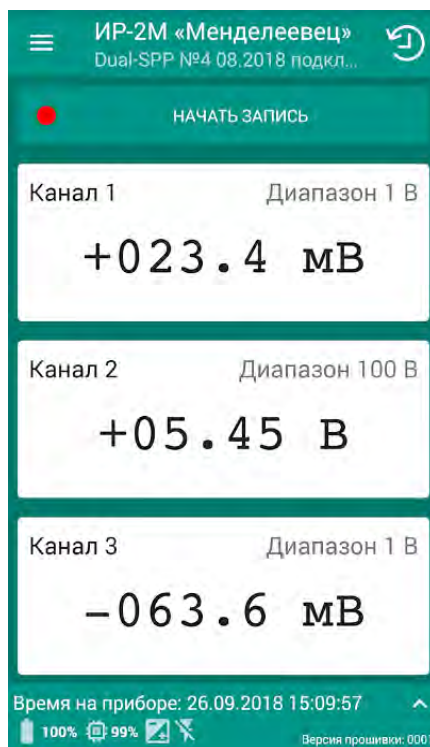


Рисунок 7 – Главное окно мобильного приложения

- проконтролируйте серийный номер, месяц и год производства (вверху экрана);
- нажмите на кнопки каналов и установите необходимый предел измерений;
- если третий канал подключен к шунту для измерения тока, установите предел измерения третьего канала «0,1 В» и номинал шунта (в противном случае номинал шунта установите «0»);
- убедитесь, что отображаемые данные верны;
- убедитесь, что заряд батареи и объем свободной памяти (показаны внизу главного окна приложения) достаточны для регистрации данных;
- нажмите на кнопку «начать запись», откроется окно начала регистрации приложения, изображается на рисунке 8;

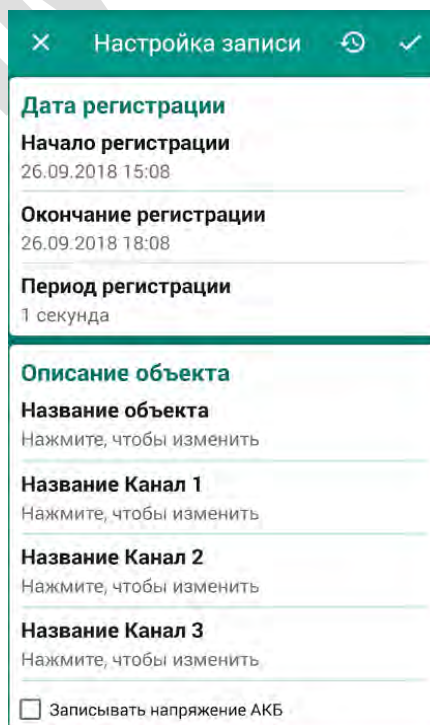


Рисунок 8 – Окно начала регистрации мобильного приложения

- заполните все поля и нажмите кнопку подтверждения (☑);
- убедитесь, что регистрация началась (если время старта совпадает с текущим временем) по миганию зеленого индикатора, закройте приложение, отключите интерфейс bluetooth на регистраторе.

3.6 Работа с регистратором на персональном компьютере

3.6.1 Общие положения

3.6.1.1 Для управления регистратором и просмотра измеренных значений на ПК используют приложение «ИР-2М «Менделеевец». Приложение работает на актуальной версии операционной системы «Windows». Приложение бесплатное, доступно на сайте производителя.

3.6.2 Порядок работы с регистратором на персональном компьютере

3.6.2.1 Запустите приложение «ИР-2М «Менделеевец». Стартовое окно приложения, изображено на рисунке 9.

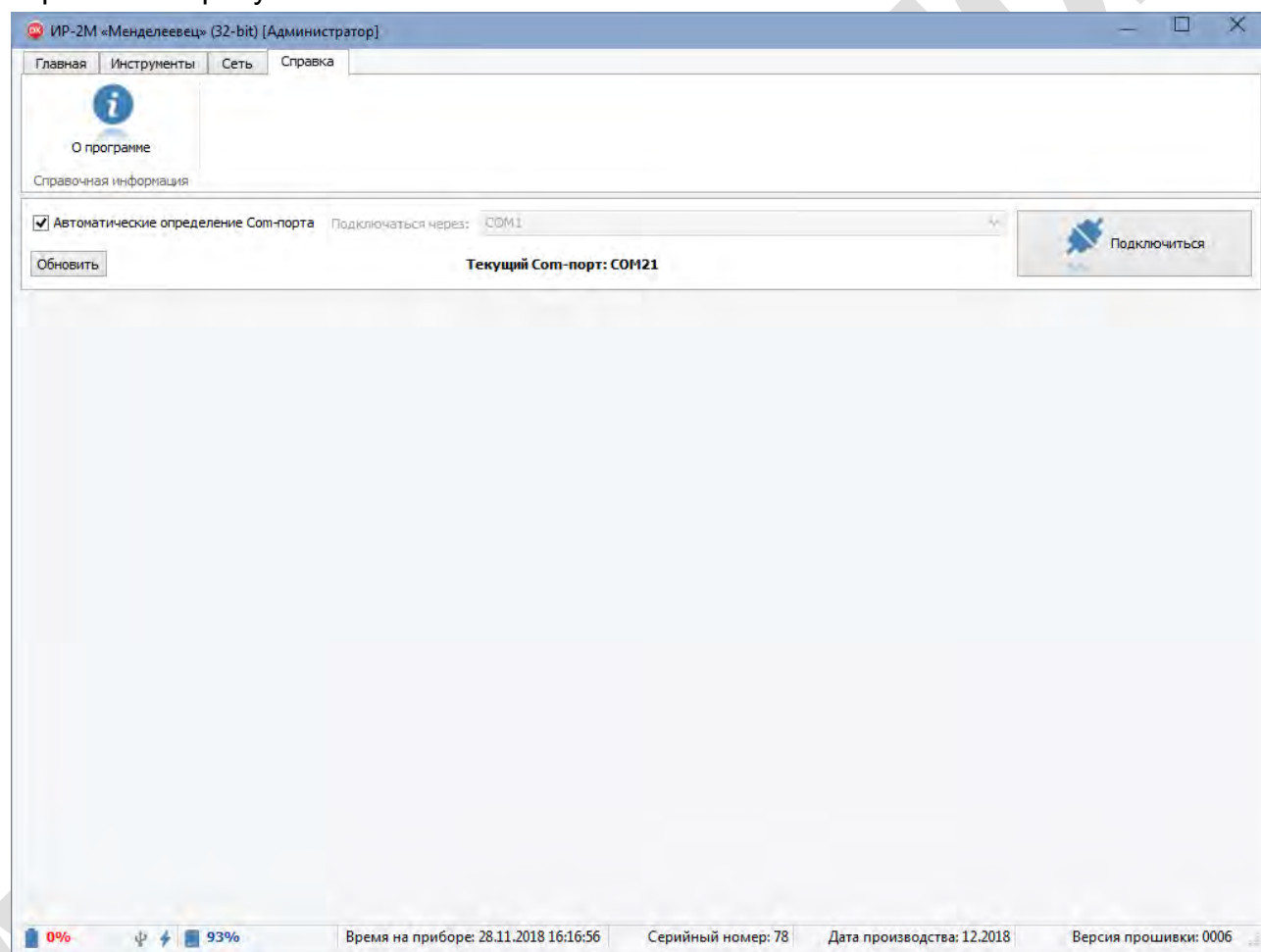


Рисунок 9 – Стартовое окно приложения для ПК

3.6.2.2 Включите регистратор и подключите к интерфейсу USB ПК. Программа должна определить номер порта (текущий Com-порт:21). Если этого не произошло отключите регистратор от интерфейса USB и подключите заново через 2 – 3 секунды.

3.6.2.3 Нажмите кнопку «Подключиться». Появятся текущие измерения (рисунок 10).

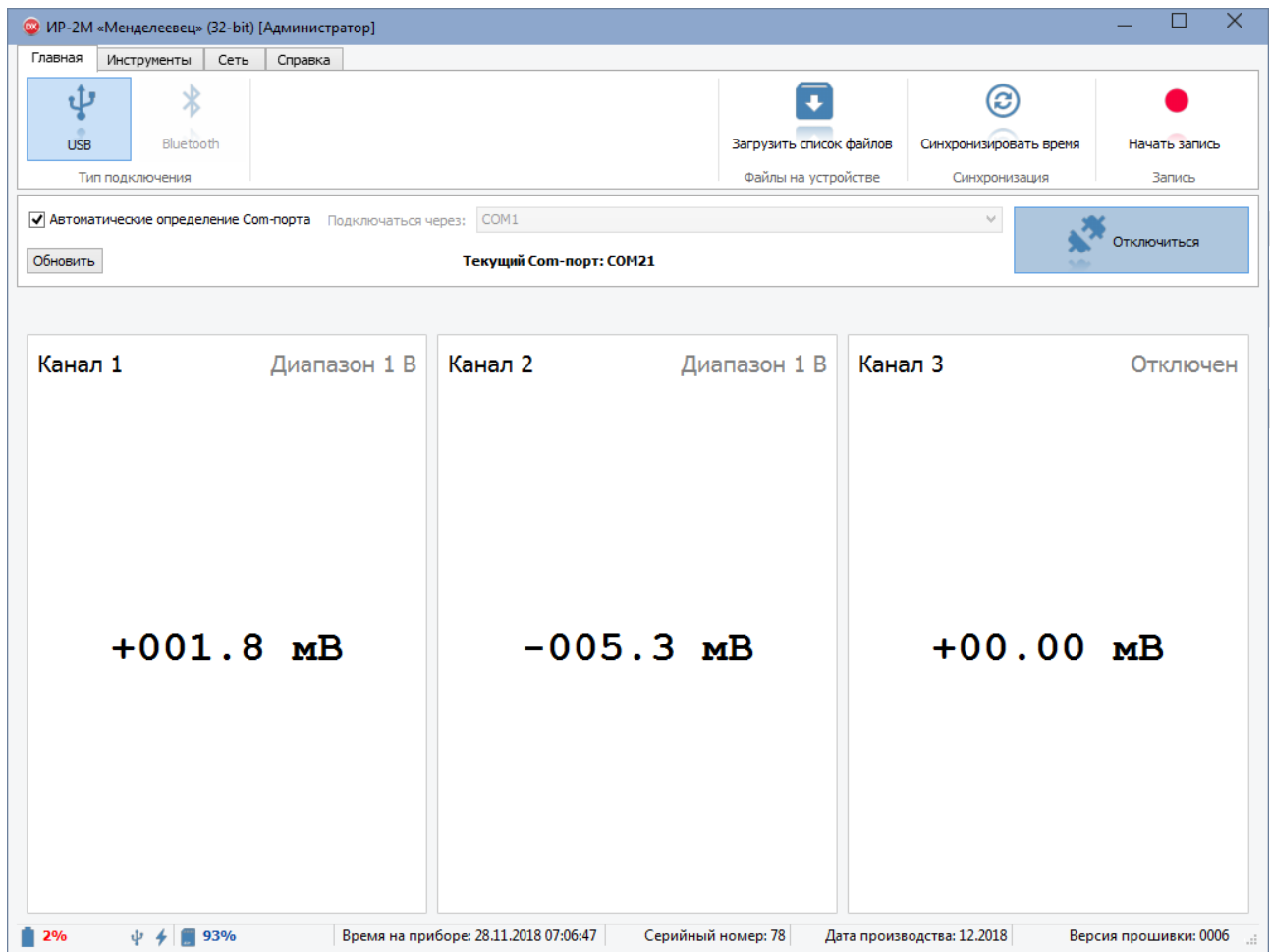


Рисунок 10 – Текущие измерения приложения для ПК

На отображаемом окне доступна следующая информация:

- значения измеренных напряжений (в центре);
- диапазоны измерений по каналам (над значениями измеренных напряжений);
- текущий заряд аккумулятора (2 % внизу, на строке состояния);
- питание от USB (символ « Ψ » внизу, на строке состояния);
- идет заряд аккумулятора (символ « ⚡ » внизу, на строке состояния);
- время на приборе (внизу, на строке состояния);
- серийный номер прибора, месяц и год производства, версия прошивки (внизу, на строке состояния).

3.6.2.4 Кнопка «Синхронизировать время» позволяет установить системное время ПК на регистраторе.

3.6.2.5 Для начала регистрации нажмите кнопку «Начать запись». Откроется окно «Настройка записи», изображенное на рисунке 11. Заполните все поля и нажмите кнопку «ОК».

Настройка записи

Местоположение

Местоположение определено
Широта: 54.082333
Долгота: 38.217529

Определить местоположение
(требуется доступ в Интернет)

Дата регистрации

Начало регистрации: 30.11.2018 14:14

Окончание регистрации: 01.12.2018 14:15

Период регистрации: 1 секунда

Описание объекта

Название объекта: Название

Название Канал 1: канал 1

Название Канал 2: канал 2

Название Канал 3: канал 3

Записывать напряжение АКБ

Загрузить последние настройки

OK Отмена

Рисунок 11 – Настройка записи приложения для ПК

3.6.2.6 Для изменения диапазонов измерения, включения и отключения каналов, нажмите в окне «Текущие измерения» на значения измерений любого канала, откроется окно «Настройка диапазонов» (рисунок 12).

Настройка диапазонов

Канал 1

1 В

10 В

100 В

Отключить измерения на канале

Канал 2

1 В

10 В

Отключить измерения на канале

Канал 3

0.1 В

1 В

Отключить измерения на канале

Напряжение шунта 75 мВ

5 А

OK Отмена

Рисунок 12 – Настройка диапазонов приложения для ПК

При выборе диапазона измерений третьего канала «0,1 В» становится активным выпадающий список, для выбора номинала внешнего шунта. При выборе номинала шунта, отличного от нуля, программа осуществляет пересчет измеренного напряжения в ток.

3.6.2.7 Для изменения установок прибора перейдите на вкладку «Инструменты» (рисунок 13).

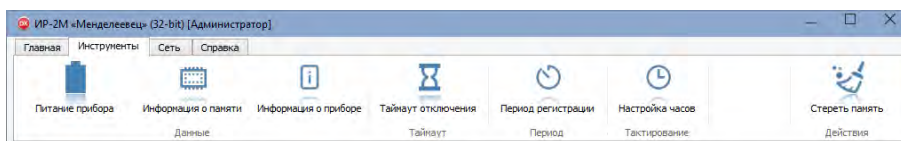


Рисунок 13 – Вкладка «Инструменты» приложения для ПК

На вкладке доступны следующие установки (настройки прибора):

- таймаут отключения при бездействии (нет регистрации, отключен bluetooth, нет внешнего питания);
- период регистрации (период регистрации при старте регистрации с кнопки «запись»);
- настройка часов (изменение частоты часов, если часы «спешат» или «отстают»);
- стереть память (форматирование внутренней памяти регистратора).

3.6.3 Передача данных с регистратора на персональный компьютер

3.6.3.1 Передача данных с регистратора на персональный компьютер осуществляется по интерфейсу USB.

3.6.3.2 Для передачи данных по USB в регистраторе реализован «Mass Storage Class».

3.6.3.3 Порядок передачи данных с регистратора на персональный компьютер:

- отключите регистратор;
- подключите регистратор к персональному компьютеру кабелем для передачи данных из комплекта поставки;
- убедитесь, что в системе появился новый съемный диск, в противном случае отключите и заново подключите регистратор;
- используя «проводник» или другое приложение для доступа к файлам откройте съемный диск;
- скопируйте файлы со съемного диска на персональный компьютер;
- после окончания копирования, удалите ненужные файлы со съемного диска.

3.6.3.4 Имена файлов с данными имеют вид:

ГГММДДНН.IR2

- где
- ГГ - последние две цифры года (0..99);
 - ММ - месяц (1..12);
 - ДД - день месяца (1..31);
 - НН - порядковый номер, уникальный на текущую дату (0..99);
 - IR2 - расширение.

3.6.3.5 Данные в файле записаны в формате JSON (JavaScript Object Notation).

3.6.3.6 Для просмотра и обработки записанных данных используйте бесплатную универсальную программу обработки данных, доступную для скачивания на сайте производителя.

3.7 Основные схемы подключения регистратора

3.7.1 Установка регистратора на трубопроводе

3.7.1.1 Схема установки регистратора на трубопроводе для измерения суммарного потенциала рисунке 14.

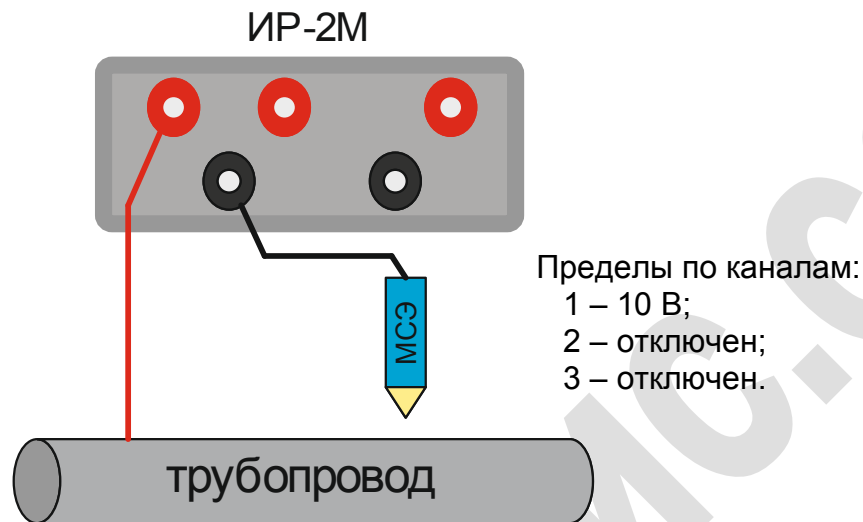


Рисунок 14 – Схема установки регистратора на трубопроводе

3.7.2 Установка регистратора на установке дренажной защиты

3.7.2.1 Схема установки регистратора на установку дренажной защиты (УДЗ) приведена на рисунке 15.

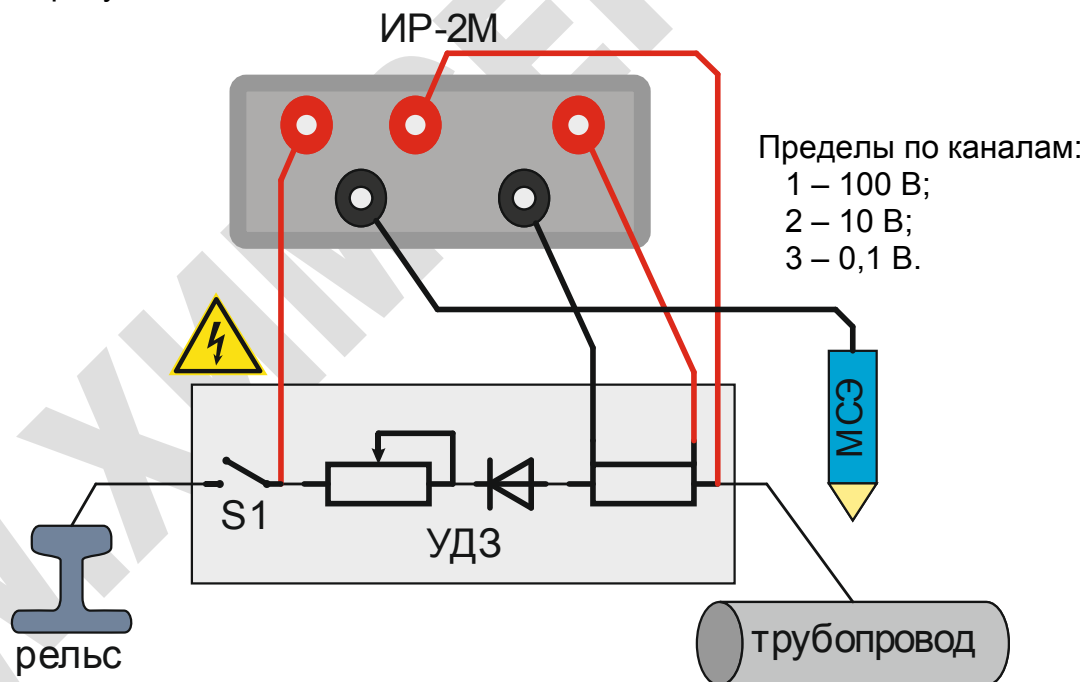


Рисунок 15 – Схема установки регистратора на УДЗ

ВНИМАНИЕ! При прохождении электровозов вблизи УДЗ возможно наведение опасного для жизни напряжения на рельсе! Производить подключение и отключение регистратора на УДЗ только при отключенном выключателе S1 и отсутствии электровозов!

3.7.2.2 В настройках третьего канала необходимо выставить номинал шунта УДЗ.

3.7.3 Установка регистратора на патроне

3.7.3.1 Для защиты газопровода от внешних нагрузок и механических повреждений в местах пересечения с железнодорожными путями, крупными автомобильными трассами, трамвайными рельсами, и пр. используют защитный патрон (чехол, футляр).

3.7.3.2 Схема установки регистратора на защитный патрон приведена на рисунке 16.

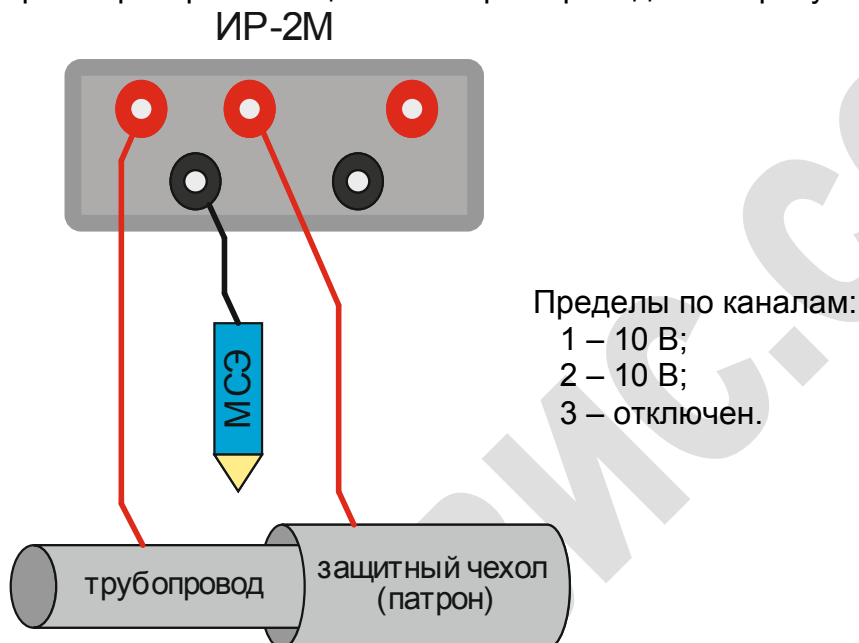


Рисунок 16 – Схема установки регистратора на патроне

3.7.4 Установка регистратора на пересечении трубопроводов

3.7.4.1 Схема установки регистратора на пересечении трубопроводов приведена на рисунке 17.

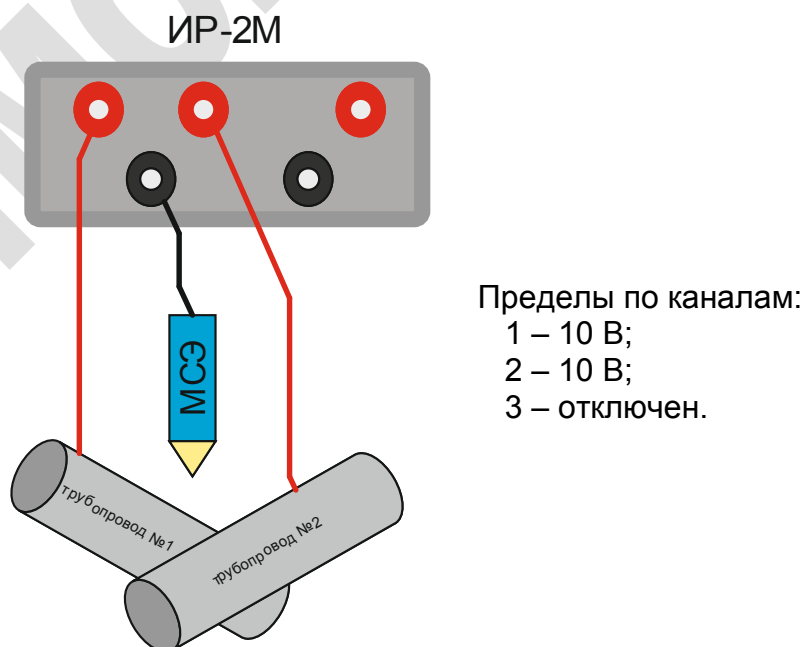


Рисунок 17 – Схема установки регистратора на пересечении трубопроводов

3.7.5 Определение наличия блуждающих токов в земле

3.7.5.1 Для определения наличия блуждающих токов в земле измеряют градиент потенциалов между электродом, установленным на расстоянии сто метров от оси подземного сооружения и двумя электродами, установленными по двум взаимно перпендикулярным направлениям, ориентированным по сторонам света (север и восток – положительные направления), на ста метрах от первого электрода.

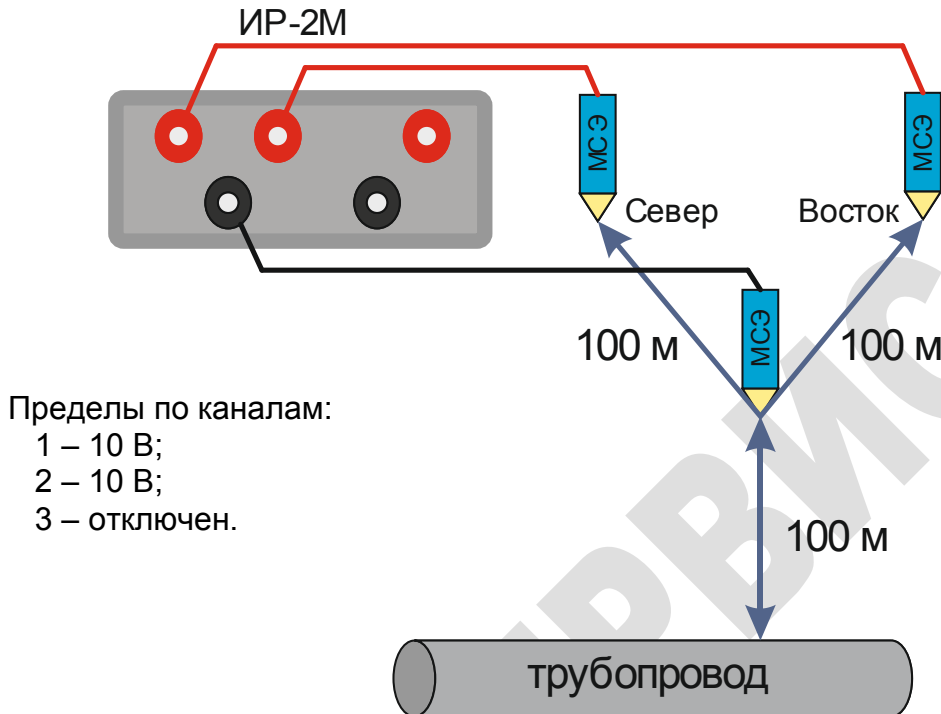


Рисунок 18 – Схема определения блуждающих токов

3.7.5.2 Если наибольший размах колебаний градиентов потенциалов превышает 0,5 В, это характеризует наличие блуждающих токов.

4 Методика поверки

УТВЕРЖДАЮ

(в части раздела 4 «Методика поверки»)

Первый заместитель генерального
директора – заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»

« 30 » _____ 2019 г.
А.Н. Щипунов



4.1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на измеритель-регистратор напряжений трёхканальный ИР-2М «Менделеевец» (далее - регистратор), предназначенный для измерений напряжения постоянного тока.

Методика поверки предусматривает методы первичной и периодической поверок и порядок оформления результатов поверки.

Интервал между поверками – 2 года.

4.2 Операции поверки

4.2.1 При проведении поверки необходимо выполнить операции, указанные в таблице 6.

Таблица 6 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
1. Внешний осмотр	4.7.1	Да	Да
2. Опробование	4.7.2	Да	Да
3. Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока	4.7.3	Да	Да
4. Подтверждение соответствия программного обеспечения	4.7.4	Да	Да

4.2.2 Допускается проведение поверки меньшего числа измеряемых величин и меньших диапазонов измерений.

При проведении поверки для меньшего числа измеряемых величин и меньших диапазонов измерений в свидетельство о поверке делается соответствующая запись.

4.3 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 7.

Вместо указанных в таблице 7 средств поверки разрешается применять другие приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

Применяемые средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

Таблица 7 – Средства поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного и вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
4.7.3	Калибратор универсальный 9100E (диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 1050 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения $\pm[(0,00006 \cdot U_{\text{вых}} + (4,16 \text{ мкВ} - 19,95 \text{ мВ}))]$)

4.4 Требования безопасности

Прибор соответствует требованиям безопасности по ГОСТ IEC 61010-1 установленным на электрическое оборудование для испытаний и измерений.

4.5 Условия поверки

Поверку проводят в нормальных климатических условиях в соответствии с ГОСТ 22261:

- | | |
|---|-------------------------------|
| а) температура окружающего воздуха, °С | 20±10; |
| б) относительная влажность окружающего воздуха, % | от 30 до 80; |
| в) атмосферное давление, кПа (мм.рт.ст.) | от 84 до 106 (от 630 до 795); |

К поверке допускаются лица, аттестованные на право поверки средств измерений электрических величин, изучившие техническую и эксплуатационную документацию и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4.6 Подготовка к поверке

Средства поверки подготовить к работе согласно их эксплуатационным документам.

При подготовке регистратора к поверке необходимо произвести заряд аккумулятора до уровня не менее 50 % и выдержать в условиях, соответствующих пункту 4.5 не менее 2 часов.

4.7 Проведение поверки

4.7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверить:

- комплектность прибора;
- наличие маркировки;
- отсутствие видимых механических повреждений и загрязнений.

Приборы, имеющие дефекты, затрудняющие эксплуатацию, бракуют.

4.7.2 Опробование

Последовательность действий при опробовании:

- включить питание регистратора (см. пункт 3.3);
- подключить регистратор к персональному компьютеру (допускается использовать мобильный телефон и связь по bluetooth);
- контролировать номер прибора, год и месяц производства, объем памяти, заряд аккумулятора. Если заряд аккумулятора не менее 50 %, можно переходить к определению метрологических характеристик прибора. Иначе необходимо зарядить аккумулятор (см. пункт 3.2).

4.7.3 Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

4.7.3.1 Общие положения

Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока проводится методом прямых измерений с помощью средства поверки, приведенного в пункте 4.3.

4.7.3.2 Проведение измерений

– Собрать схему установки, изображенную на рисунке 19¹;

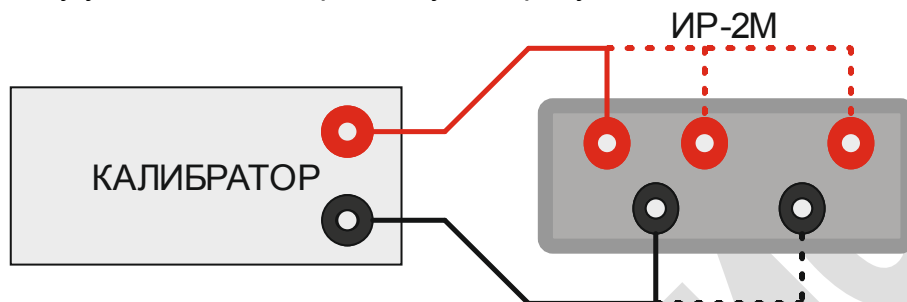


Рисунок 19 – Схема определения погрешности измерения регистратора

– Включить питание регистратора (см. пункт 3.3) и подключить регистратор к персональному компьютеру (допускается использовать мобильный телефон и осуществлять связь по bluetooth);

– Устанавливать на регистраторе пределы измерений (см. пункт 3.6.7) в соответствии с таблицей 8²;

– Устанавливать значения напряжения постоянного тока на калибраторе в соответствии с таблицей 8³, показания регистратора записать в графу 4 таблицы 8.

Таблица 8 – Результаты измерений

Канал	Предел измерений	Поверяемая отметка U_i , В	Результаты измерений $U_{изм}$, В	Абсолютная погрешность измерений $\Delta_{изм}$, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности Δ_U, \pm , В	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5	6	7
1	± 1 В ⁴	1			0,0014	
		0,5			0,0009	
		0,1			0,0005	
		0			0,0004	
		-0,1			0,0005	
		-0,5			0,0009	
		-1			0,0014	

¹ Подача напряжения, превышающего предел измерения, но не более 100 В не приводит к выходу регистратора из строя.

² На третьем канале, на пределе 0,1 В номинал шунта устанавливают 0.

³ Проверку погрешности каналов на совпадающих диапазонах допускается производить одновременно, подключив каналы параллельно.

⁴ На пределах измерения 1 В и 0,1 В показания в милливольтках. При заполнении таблицы привести показания к вольтам (разделить на 1000).

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7
1	± 10 В	10			0,014	
		5			0,009	
		1			0,005	
		0			0,004	
		-1			0,005	
		-5			0,009	
		-10			0,014	
1	± 100 В	100			0,14	
		50			0,09	
		10			0,05	
		0			0,04	
		-10			0,05	
		-50			0,09	
		-100			0,14	
2	± 1 В	1			0,0014	
		0,5			0,0009	
		0,1			0,0005	
		0			0,0004	
		-0,1			0,0005	
		-0,5			0,0009	
		-1			0,0014	
2	± 10 В	10			0,014	
		5			0,009	
		1			0,005	
		0			0,004	
		-1			0,005	
		-5			0,009	
		-10			0,014	
3	± 1 В	1			0,0014	
		0,5			0,0009	
		0,1			0,0005	
		0			0,0004	
		-0,1			0,0005	
		-0,5			0,0009	
		-1			0,0014	
3	$\pm 0,1$ В	0,1			0,00014	
		0,05			0,00009	
		0,01			0,00005	
		0			0,00004	
		-0,01			0,00005	
		-0,05			0,00009	
		-0,1			0,00014	

4.7.3.2.1 Рассчитать допускаемые значения абсолютной погрешности измерений по формулам таблицы 9.

Таблица 9

Поддиапазоны измерений		Разрешение (единица младшего разряда) k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений *
1 канал	± 1 В	0,0001 В	$\pm(0,001 \cdot U + 4 \cdot k)$
	± 10 В	0,001 В	$\pm(0,001 \cdot U + 4 \cdot k)$
	± 100 В	0,01 В	$\pm(0,001 \cdot U + 4 \cdot k)$
2 канал	± 1 В	0,0001 В	$\pm(0,001 \cdot U + 4 \cdot k)$
	± 10 В	0,001 В	$\pm(0,001 \cdot U + 4 \cdot k)$
3 канал	$\pm 0,1$ В	0,01 мВ	$\pm(0,001 \cdot U' + 4 \cdot k)$
	± 1 В	0,001 В	$\pm(0,001 \cdot U + 4 \cdot k)$

* где U – значение напряжения постоянного тока, В;
 U' – значение напряжения постоянного тока, мВ;
 k – единица младшего разряда, В (мВ)

4.7.3.2.2 Вычислить абсолютную погрешность измерений по формуле (3):

$$\Delta_{изм} = U_{изм} - U, \quad (3)$$

где $\Delta_{изм}$ – абсолютная погрешность измерения, В (мВ);

$U_{изм}$ – результат измерения, В (мВ);

U – установленное значение напряжения постоянного тока, В (мВ).

Результаты вычислений записать в графу 5 таблицы 8.

4.7.3.2.3 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока на каждом канале и в каждом поддиапазоне измерений находятся в допускаемых пределах, указанных в графе 6 таблицы 8.

В противном случае регистратор бракуется.

4.7.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения

4.7.4.1 Включают регистратор. Подключают регистратор к персональному компьютеру (допускается использовать мобильный телефон и связь по bluetooth). Фиксируют номер прошивки (правом нижнем углу окна программы).

4.7.4.2 Сравнивают номер версии прибора с данными, приведенными в таблице 10.

Таблица 10 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	для ПК	для мобильных устройств
Идентификационное наименование ПО	ИР-2М Менделеевец	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v1.010419.101657	не ниже 5v1.0.6-build- 190404145618

4.7.4.3 Результаты поверки положительные, если идентификационные данные совпадают с данными таблицы 10.

4.8 Оформление результатов поверки

При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке установленного образца в установленном порядке.

Знак поверки наносится на прибор или свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности с указанием причины непригодности.

Начальник НИО–6
ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.И. Добровольский

Начальник лаборатории 610
ФГУП «ВНИИФТРИ»



С.В. Шерстобитов

WWW.XHIMSERSVICS.COM

5 Хранение и транспортирование

5.1 Регистратор транспортируют в закрытых транспортных средствах любого вида при температуре от минус 25 до плюс 55 °С и относительной влажности воздуха до 95 % при 25 °С.

5.2 Регистратор хранят в помещениях с температурой воздуха от минус 10 до плюс 35 °С и относительной влажностью не выше 80 % при температуре плюс 25 °С.

5.3 В помещениях для хранения содержание пыли, паров, кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосфер типа 1 по ГОСТ 15150.

5.4 Перед длительным хранением регистратора рекомендуется зарядить аккумулятор.



ВНИМАНИЕ! *Хранение регистратора с разряженным аккумулятором может привести к выходу аккумулятора из строя.*

5.5 При длительном хранении, рекомендуется периодически, не реже одного раза в четыре месяца, проверять заряд аккумулятора, и при необходимости подзаряжать.

5.6 Наибольший срок службы аккумулятора достигается при хранении в прохладном месте (от минус 10 °С до плюс 25 °С), при уровне заряда от пятидесяти до восьмидесяти процентов.

6 Гарантии изготовителя

6.1 Предприятие–изготовитель гарантирует соответствие регистратора техническим требованиям ТУ 28.99.39-048-24707490-2018 при соблюдении потребителем условий транспортировки, хранения, и эксплуатации. Гарантийный срок эксплуатации составляет 24 месяца от даты отгрузки с предприятия–изготовителя.

6.2 Гарантия не распространяется на аккумулятор и измерительные провода, имеющие ограниченную механическую прочность.

6.3 При выходе регистратора из строя в течение гарантийного срока эксплуатации предприятие–изготовитель обязуется произвести безвозмездный ремонт или замену неисправного регистратора, если неисправность произошла по вине изготовителя.

6.4 Гарантия прекращается в случае:

- попыток самостоятельного ремонта регистратора;
- наличия внешних механических повреждений;
- нарушения правил эксплуатации шунта, которые привели к его выходу из строя;
- наличия следов воздействия высокой температуры, молнии, высокого напряжения;
- если дефект вызван действием непреодолимых сил, несчастными случаями, умышленными, неосторожными действиями потребителя или третьих лиц.

7 Свидетельство об упаковывании и приемке

Измеритель-регистратор напряжений трёхканальный ИР-2М «Менделеевец»,

заводской номер регистратора № _____

месяц и год производства _____

изготовлен, упакован, принят комплектно в соответствии с
ТУ 28.99.39-048-24707490-2018 и признан годным для эксплуатации.

Технический контроль

М.П.

Упаковщик

Первичная поверка выполнена: « ____ » _____ 20 ____ г.

М.П.

В связи с вступлением в действие с 24.09.2020 Федерального закона № 496-ФЗ от 27.12.2019 «О внесении изменений в Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» (№102-ФЗ), а также порядка проведения поверки средств измерений, утверждённого приказом Минпромторга России №2510 от 31.07.2020:

- результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включёнными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений ФГИС «Аршин» (<https://fgis.gost.ru>);

- бумажное свидетельство о поверке средства измерений может быть выдано аккредитованным на поверку лицом, проводившим поверку, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку.

Приложение А
(справочное)
Ссылочные нормативные документы

Таблица А.1 – Ссылочные нормативные документы

Обозначение	Наименование	Номер пункта
ГОСТ 22261-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.	1.2.13, 1.2.14, 4.5
ГОСТ 14254–2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).	1.2.18
ГОСТ IEC 61010-1	Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования.	1.7.1
ПР 50.2.006-94	Порядок проведения поверки средств измерений.	4.8
ГОСТ 15150–69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.	5.3
ХИМС.01.057	Измеритель-регистратор напряжений трёхканальный ИР-2М «Менделеевец». Конструкторская документация.	1.4
ТУ 28.99.39-048-24707490-2018	Измеритель-регистратор напряжений трёхканальный ИР-2М «Менделеевец». Технические условия.	6, 7

WWW.XHIMSERVIS.COM



Закрытое акционерное общество

«Производственная компания «Химсервис» имени А.А.Зорина»

301651, Российская Федерация, Тульская область, г. Новомосковск, ул. Свободы, 9

Тел.: +7 (48762) 7-97-74, e-mail: adm@ch-s.ru

Отдел продаж: тел.: +7 (800) 201-44-77, +7 (48762) 7-97-75, e-mail: op@ch-s.ru

www.химсервис.com
