27.90.40.150
ОКПД2

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер Управления
автоматики и телемеханики ЦДИ
ОАО «РЖД»

_____ П.С. Сиделев

« » 202 г.

Испытательный генератор ПРОРЫВ-УЗИП

Руководство по эксплуатации РПЛД.441329.004 РЭ

СОГЛАСОВАНО

ПКБ И ОАО «РЖД»

письмом № ИСХ-3181/ПКБ И

от «23» июня 2023 г.

РАЗРАБОТАНО

Генеральный директор

_____ В.А. Тухас

«14» октября 2022 г.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

ФИЛИАЛ ОАО «РЖД»
ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО ПО ИНФРАСТРУКТУРЕ

ул. Космонавта Волкова, д. 6,
г. Москва, 127299,
тел.: (499) 262-11-72, факс: (499) 159-21-55,
e-mail: pkb-i-rzd@yandex.ru

Генеральному директору
ООО НПП «Прорыв»

В.А. Тухасу

_____г. № _____

На № Исх. И15-0017 от 09.06.2023г.

О согласовании эксплуатационных документов

Уважаемый Вячеслав Анатольевич!

Отделение автоматики и телемеханики Проектно-конструкторского бюро по инфраструктуре рассмотрело следующие документы на «Испытательный генератор ПРОРЫВ-УЗИП»:

- Руководство по эксплуатации РПЛД.441329.004 РЭ;
- Инструкция специальная РПЛД.441329.004 ИС;
- Программа аттестации РПЛД.441329.004 ПА;
- Методика первичной (периодической, повторной) аттестации РПЛД.441329.004 МА;
- Технические условия РПЛД.441329.004 ТУ;
- Паспорт РПЛД.441329.004 ПС,

согласовывает их и направляет Заключения №187Д(П) - №192Д(П) от 20.06.2023г.

Приложение: 1. Заключение № 187Д(П) от 20.06.2023г. на 1 л. в 1 экз.
2. Заключение № 188Д(П) от 20.06.2023г. на 2 л. в 1 экз.
3. Заключение № 189Д(П) от 20.06.2023г. на 2 л. в 1 экз.
4. Заключение № 190Д(П) от 20.06.2023г. на 1 л. в 1 экз.
5. Заключение № 191Д(П) от 20.06.2023г. на 2 л. в 1 экз.
6. Заключение №192Д(П) от 20.06.2023г. на 2 л. в 1 экз.

Начальник отделения
автоматики и телемеханики В.М.Кайнов

Исп. Калашникова Е.В., ПКБ И
(499) 260-01-51

Электронная подпись. Подписал: Кайнов В.М.
№ИСХ-3181/ПКБ И от 23.06.2023

ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО ПО ИНФРАСТРУКТУРЕ
(ПКБ И ОАО «РЖД»)
ОТДЕЛЕНИЕ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ

«20» июня 2023 г. г. Москва

ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 187 Д(П)
«Испытательный генератор ПРОРЫВ-УЗИП»
Руководство по эксплуатации
РПЛД.441329.004 РЭ.

1. **Заказчик –** ООО НПП «Прорыв».
2. **Источник финансирования –** Подсобно-вспомогательная деятельность.
3. **Разработчик документа –** ООО НПП «Прорыв».
4. **Основания для рассмотрения –** Договор и заявка на рассмотрение документации.
5. **Основные данные**

Генератор предназначен для периодических испытаний штатным персоналом устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП), применяемых в радиоэлектронной аппаратуре, системах ЖАТ, системах связи, промышленной автоматике, низковольтных электроустановках. Испытания производятся методами неразрушающего контроля и состоят в проверке соответствия статического напряжения пробоя газонаполненных разрядников и классификационного напряжения варисторов и других полупроводниковых элементов параметрам, заявленным изготовителем или установленным нормативно-технической документацией.

6. Замечания и предложения

Замечания, выявленные в процессе рассмотрения (Заключение № 137Д от 27.04.2023г.) устранены.

7. Выводы

Откорректированное руководство по эксплуатации РПЛД.441329.004 РЭ «Испытательный генератор ПРОРЫВ-УЗИП» согласовывается.

8. Рассмотрение технической документации проведено

начальником отдела ОАТ ПКБ И Синельниковым С.О., заместителем начальника отдела ОАТ ПКБ И Сяплиным Д.В. и главным инженером проекта ОАТ ПКБ И Волковым Д.Е.

Согласовано с заместителем начальника отделения Логвиновым В.И.

Согласовано с заместителем начальника отделения Никитиным С.М.

Начальник отделения В.М. Кайнов

Исп. Калашникова Е.В.,
ПКБ И (499)260-01-51

Электронная подпись. Подписал: Кайнов В.М.
№ИСХ-3181/ПКБ И от 23.06.2023

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
1	Описание и работа	3
1.1	Назначение	3
1.2	Технические характеристики	3
1.2.1	Общие технические характеристики	3
1.2.2	Основные технические характеристики	4
1.3	Комплектность	4
1.4	Устройство и работа	4
1.5	Маркировка и пломбирование	5
1.6	Упаковка	6
2	Использование по назначению	6
2.1	Эксплуатационные ограничения	6
2.2	Подготовка к работе	6
2.3	Требования безопасности при работе	6
2.4	Порядок работы	7
2.4.1	Описание лицевой панели	7
2.4.2	Порядок работы	7
2.4.3	Работа с сенсорным дисплеем	8
2.4.3.1	Включение дисплея	8
2.4.3.2	Главное окно	8
2.4.3.3	Окно «Тест УЗИП»	9
2.4.3.3.1	Ввод параметров УЗИП коммутирующего типа	10
2.4.3.3.2	Ввод параметров УЗИП ограничивающего типа	11
2.4.3.3.3	Ввод параметров УЗИП комбинированного типа	12
2.4.3.3.4	Запуск тестирования УЗИП статическим напряжением	13
2.4.3.3.5	Запуск тестирования УЗИП импульсом 1.2/50 мкс	15
2.4.3.4	Окно «Результаты теста»	16
2.4.3.4.1	Отображение результатов тестирования	17
2.4.3.4.2	Редактирование параметров УЗИП в базе данных генератора	18
2.4.3.4.3	Работа с флэш-накопителем	19
2.4.3.5	Окно «Настройки»	20
2.4.3.5.1	Окно «Настройки: установка времени»	20
2.4.3.5.2	Окно «Настройки: яркость экрана»	21
2.4.3.5.3	Окно «Настройки»	22
2.4.4	Работа с базой данных УЗИП и результатами тестирования на компьютере	24
2.4.4.1	Файл базы данных УЗИП	24
2.4.4.2	Просмотр результатов тестирования	25
2.4.5	Зарядка АКБ	27
3	Техническое обслуживание	27
3.1	Внешний осмотр	27
3.2	Гарантийные обязательства	27
4	Текущий ремонт	28
5	Правила хранения	28
6	Транспортирование	28

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту - РЭ) предназначено для технического персонала, работающего с испытательным генератором ПРОРЫВ-УЗИП (далее по тексту – генератор). Данное РЭ содержит техническое описание генератора, общие указания мер безопасности при работе с генератором, условия его хранения, транспортирования.

Перед эксплуатацией необходимо внимательно ознакомиться с руководством по эксплуатации данного генератора.

Изготовитель сохраняет за собой право совершенствовать программное обеспечение генератора, вносить в его конструкцию изменения, не ухудшающие технические характеристики. Внесенные изменения или дополнения обязательно должны быть указаны в прилагаемом руководстве на каждый генератор.

Настоящее руководство по эксплуатации составлено в соответствии с ГОСТ 2.601-2019.

ВНИМАНИЕ!
НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ ГЕНЕРАТОРА РАСПОЛОЖЕНЫ ГНЁЗДА, НА КОТОРЫХ МОЖЕТ БЫТЬ ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Генератор предназначен для периодических испытаний штатным персоналом любых устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП), уровень защиты которых не превышает 2,5 кВ, применяемых в радиоэлектронной аппаратуре, системах ЖАТ, системах связи, промышленной автоматике, низковольтных электроустановках. Испытания производятся методами неразрушающего контроля и состоят в проверке соответствия статического напряжения пробоя газонаполненных разрядников и классификационного напряжения варисторов и других полупроводниковых элементов параметрам, заявленным изготовителем или установленным нормативно-технической документацией.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Общие технические характеристики

1.2.1.1 Электропитание генератора может осуществляться как напряжением переменного тока в диапазоне от 85 В до 240 В и частотой в диапазоне от 45 Гц до 55 Гц, так и напряжением постоянного тока (при питании от встроенной аккумуляторной батареи) в диапазоне от 10 до 14 В.

1.2.1.2 Мощность, потребляемая генератором не более 50 Вт.

1.2.1.3 Габаритные размеры:

- длина – не более 500 мм;
- ширина – не более 500 мм;
- высота – не более 210 мм.

1.2.1.4 Масса генератора: не более 7 кг.

1.2.1.5 Средний срок службы не менее 10 лет.

1.2.1.6 Степень защиты оболочки генератора по ГОСТ 14254-2015: в транспортном положении IP65, в рабочем положении с открытой крышкой IP40.

1.2.1.7 Рабочие условия эксплуатации:

- температуре окружающего воздуха от +10 до +30 °С;
- относительная влажность воздуха от 35 до 80 % при +25 °С;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм.рт.ст.).

1.2.1.8 Максимальный ток разряда (для испытательного импульсного напряжения пробоя 1,2/50 мкс): до 50 мА.

1.2.1.9 Количество артикулов УЗИП, хранимых в памяти генератора: 10000.

1.2.1.10 Количество протоколов испытаний, хранимых в памяти генератора: 22000.

1.2.2 Основные технические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики генератора приведены в таблице 1.2.1.

Таблица 1.2.1 – Основные технические характеристики

Наименование	Значение
Диапазон испытательного напряжения для измерения статического напряжения пробоя, В	(от 0 до 2500) ± 10%
Скорость нарастания испытательного напряжения при измерении статического напряжения пробоя dU/dt, В/с	300 ± 10%
Ток утечки, мА	от 0 до 0,3 ± 10%
Максимальное значение испытательного импульсного напряжения 1,2/50 мкс, В	1000, 2000, 3000 ± 20%

1.3 Комплектность

1.3.1 В обязательный комплект поставки генератора должны входить средства и документы, указанные в таблице 1.3.1.

Таблица 1.3.1 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Испытательный генератор	ПРОРЫВ-УЗИП	1
Блок питания	–	1
Коммутационный провод	–	2
Щуп	–	2
Зажим типа крокодил	–	2
Стилус	–	1
Флеш-накопитель 8 Гб	–	1
Паспорт	РПЛД.441329.004 ПС	1
Руководство по эксплуатации	РПЛД.441329.004 РЭ	1
Программа аттестации	РПЛД.441329.004 ПА	1
Методика аттестации	РПЛД.441329.004 МА	1

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Структурная схема испытательного генератора ПРОРЫВ-УЗИП представлена на рисунке 1.

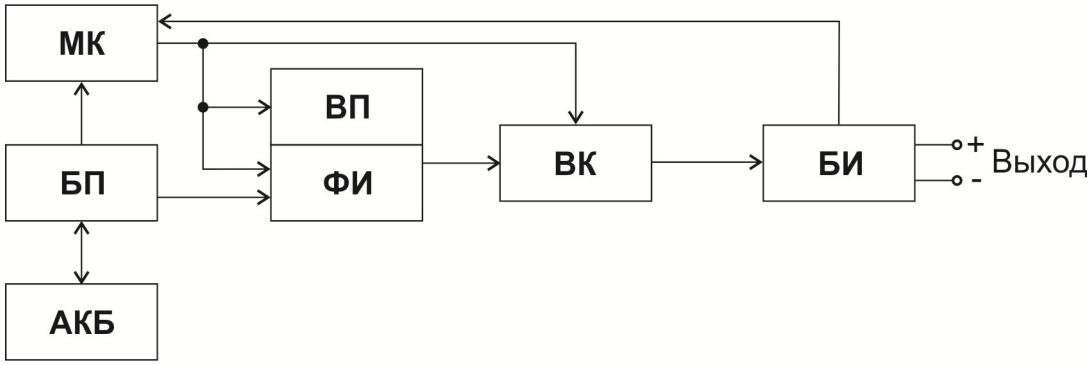


Рис 1 – Структурная схема испытательного генератора ПРОРЫВ-УЗИП

БП – Блок питания;
МК – Микропроцессорный контроллер;
ВП – Высоковольтный преобразователь;
ФИ – Формирователь импульсов;
ВК – Выходной коммутатор;
АКБ – Встроенная аккумуляторная батарея;
БИ – Блок измерений.

1.4.2 Блок питания (БП) вырабатывает напряжения, необходимые для работы микропроцессорного контроллера и высоковольтного преобразователя.

1.4.3 Аккумуляторная батарея (АКБ) предназначена для автономной работы генератора.

1.4.4 Высоковольтный преобразователь (ВП) вырабатывает напряжение от 0 до 3 кВ, необходимое для зарядки накопительных конденсаторов формирователя импульсов.

1.4.5 Микропроцессорный контроллер (МК) вырабатывает запускающие импульсы для формирователя импульсов, управляет работой высоковольтного преобразователя и выходного коммутатора, а также получает сигнал с блока измерений.

1.4.6 Формирователь импульсов (ФИ) предназначен для получения импульсов напряжения соответствующей формы и амплитуды.

1.4.7 Выходной коммутатор (ВК) обеспечивает переключение между ВП и ФИ.

1.4.8 Блок измерений (БИ) предназначен для измерения параметров выходных сигналов, а также обеспечивает вывод сигнала на гнёзда «**ВЫХОД**».

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Генератор имеет следующую маркировку на лицевой панели:
– товарный знак предприятия-изготовителя;
– наименование;
– «ВКЛ./ВЫКЛ.»;
– «ЗАРЯД АКБ»;
– «ИНТЕРФЕЙС»;
– «+ ВЫХОД –»;
– ⚠ – **предупреждающий знак**.

1.5.2 На боковой поверхности генератора нанесены:
– заводской номер;
– дата выпуска;
– наименование.
1.5.3 Пломбирование корпуса производится предприятием-изготовителем.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка обеспечивает защиту прибора от климатических и механических повреждений при транспортировании, погрузочно-разгрузочных работах и хранении.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 К эксплуатации генератора допускаются лица, ознакомленные с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», прошедшие инструктаж о мерах безопасности при работе с электронным испытательным оборудованием и изучившие руководство по эксплуатации.
2.1.2 Использовать генератор возможно при температуре от +10 ^{o}C до +30 ^{o}C.

2.2 Требования безопасности при работе

2.2.1 Запрещается включать генератор со снятой лицевой панелью!
2.2.2 Запрещается прикасаться к коммутационным проводам в момент подачи испытательного воздействия!
2.2.3 Запрещается прикасаться к DIN-рейке в момент подачи испытательного воздействия!

2.3 Подготовка к работе

2.3.1 После транспортировки в зимних условиях или условиях повышенной влажности изделие следует выдержать в нормальных условиях не менее 2 часов перед включением.
2.3.2 Перед началом эксплуатации произвести визуальный осмотр генератора и коммутационных проводов на отсутствие повреждений, а также ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.
2.3.3 Открыть верхнюю крышку генератора и подключить к разъёму «**ЗАРЯД АКБ**» блок питания для зарядки аккумуляторной батареи. Зарядить аккумуляторную батарею (сигналом о полной зарядке будет включение индикатора зеленого цвета). Отключить блок питания от разъёма «**ЗАРЯД АКБ**».

2.4 Порядок работы

2.4.1 Описание лицевой панели

Общий вид лицевой панели генератора представлен на рисунке 2.



Рис. 2 – Общий вид лицевой панели генератора

1 – Сенсорный дисплей для управления работой генератора;
2 – Индикатор контроля зарядки аккумуляторной батареи;
3 – Разъём для подключения блока питания для зарядки аккумуляторной батареи;
4 – Кнопка включения электропитания генератора;
5 – Гнёзда выхода генератора;
6 – DIN-рейка;
7 – Разъём для подключения флеш-накопителя USB 2.0.

2.4.2 Порядок работы

2.4.2.1 Включить генератор нажатием кнопки «**ВКЛ./ВЫКЛ**.».

2.4.2.2 Подключить испытуемый УЗИП к гнёздам «**ВЫХОД**» генератора с помощью коммутационных проводов с крокодилами. В случае, если модуль УЗИП не может быть подключен к гнездам с помощью штатных крокодилов, необходимо использовать отдельный базовый элемент УЗИП из ЗИПа и подключение выполнить с использованием дополнительных выводов от разъемов УЗИП длиной не более 5 см.

2.4.2.3 Выбрать и установить требуемые для испытаний УЗИП характеристики с помощью сенсорного дисплея (см. п. 2.4.3.3.1).

2.4.2.4 Запустить автоматизированную программу испытаний.

2.4.2.5 Получить результат испытаний. Отключить испытуемый УЗИП от гнёзд «**ВЫХОД**» генератора.

2.4.2.6 Повторить п.2.4.2.2-2.4.2.5 для следующего УЗИП.

2.4.2.7 После окончания испытаний следует выключить питание генератора нажатием кнопки «**ВКЛ./ВЫКЛ**.».

2.4.3 Работа с сенсорным дисплеем

2.4.3.1 Включение дисплея

Во время включения генератора на дисплее должно отобразиться окно загрузки (см. рис. 3).



Рис. 3 – Окно загрузки

2.4.3.2 Главное окно

После включения генератора на дисплее появится главное окно (см. рис. 4) с указанием текущего времени внутренних часов генератора и заводского номера прибора.

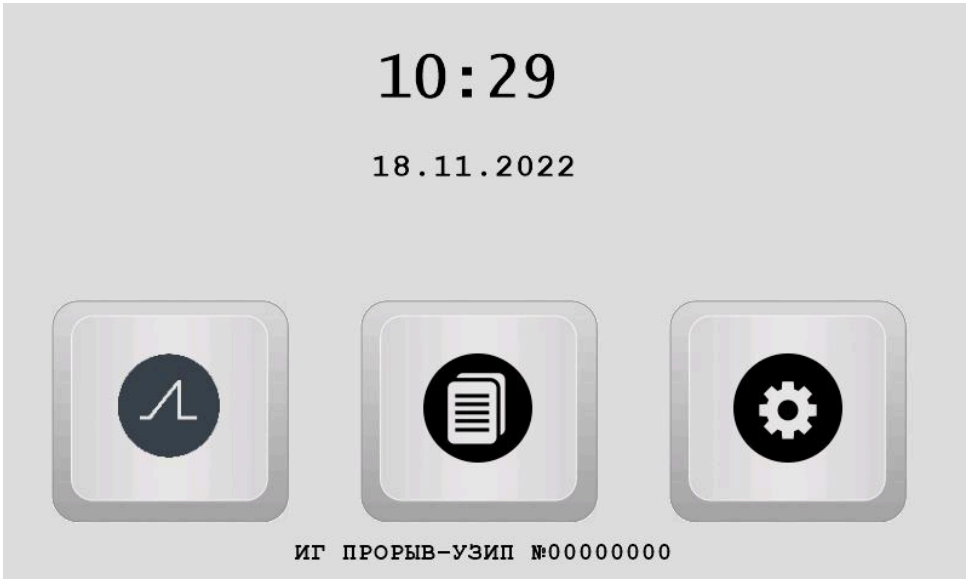


Рис. 4 – Главное окно

Назначение кнопок:

 – Вывод окна «**Тест УЗИП**»;

 – Вывод окна «**Результаты теста**»;

 – Вывод окна «**Настройка**».

2.4.3.3 Окно «Тест УЗИП»

При нажатии на кнопку  появится окно «**Тест УЗИП**» (см. рис. 5). Окно служит как для испытаний УЗИП внесённых в базу данных генератора, так и УЗИП с произвольными параметрами (не внесёнными в базу данных генератора).

Рекомендуется перед проведением испытаний добавить УЗИП в базу данных!



Рис. 5 – Окно «**Тест УЗИП**»

Назначение кнопок:

«**Найти**» – поиск УЗИП в базе данных генератора по артикулу. Для поиска УЗИП в базе данных генератора необходимо ввести артикул УЗИП в соответствующее поле и нажать кнопку «**Найти**». Если УЗИП будет найден, то появится окно с надписью «УЗИП найден» и при нажатии кнопки «ОК» будут заполнены поля «Наименов.», «Тип УЗИП», «Uст, мин», «Uст, ммакс», «Uc, Up». Останется заполнить поле «Место» и можно запускать тестирование УЗИП. Если УЗИП отсутствует в базе данных генератора, то появится окно «УЗИП не найден».

 – Возврат в предыдущее окно;

 – Настройка испытательного импульса 1,2/50 (см. п. 2.4.3.3.4);

 – Запуск испытания (см. п. 2.4.3.3.5).

2.4.3.3.1 Ввод параметров УЗИП коммутирующего типа

Для ввода параметров УЗИП **коммутирующего** типа (см. рис. 6) доступны поля:

«**Артикул**» – Поле для ввода артикула УЗИП. Если артикул был ранее добавлен в базу, то остальные поля заполнятся автоматически.

«**Место**» – Поле для ввода места установки УЗИП, позволяющее точно идентифицировать УЗИП, или его серийный номер.

«**Наименов**.» – Поле для ввода наименования УЗИП.

«**Тип УЗИП**» – Поле для выбора типа УЗИП («РАЗР.» - соответствует УЗИП коммутирующего типа, т.е. разряднику).

«**Uст, мин**» – Поле для ввода минимально допустимого для разрядника значения статического напряжения пробоя в Вольтах (значения границы «красной» зоны согласно п. 2.4.3.3.5).

«**Uст, макс**» – Поле для ввода максимально допустимого для разрядника значения статического напряжения пробоя в Вольтах (значения границы «красной» зоны согласно п. 2.4.3.3.5).

«**Uc, Up**» – Поля для ввода максимально длительно допустимого значения напряжения и напряжения защиты соответственно.

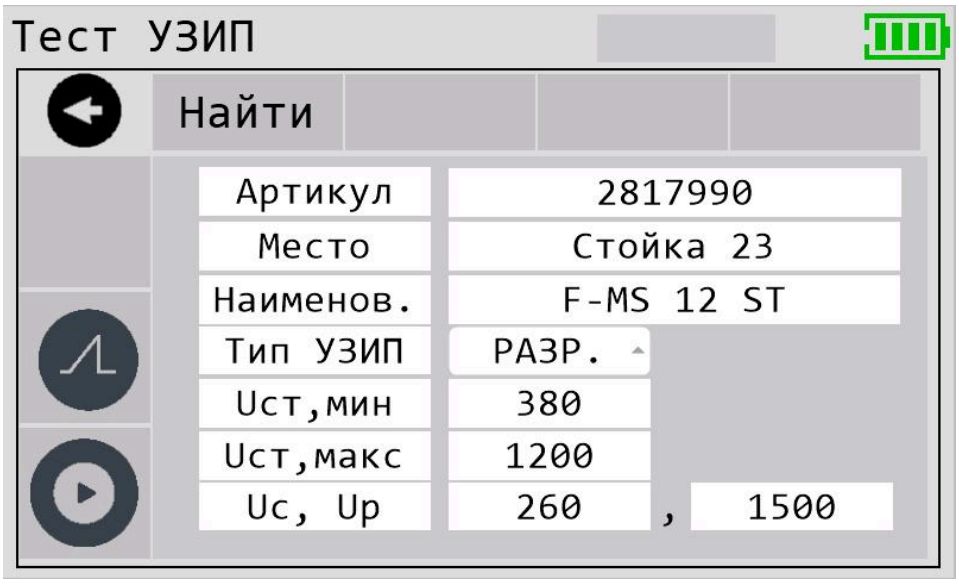


Рис. 6 – Окно «**Тест УЗИП**» для УЗИП **коммутирующего** типа

При испытании разрядников генератор определяет статическое напряжение пробоя разрядника. Поэтому для тестирования разрядника в полях «**Uст, мин**» и «**Uст, макс**» необходимо задать, соответственно, максимальное и минимальное значение статического

напряжения пробоя. Если известно заводское значение статического напряжения пробоя разрядника $\mathbf{U_{ст}}$, то минимальное значение получают по формуле **Uст, мин**=$U_{ст}$·0,8, а максимальное значение по формуле **Uст макс**=$U_{ст}$·1,2.

Указанный способ – единственный точный способ определения допустимого диапазона. Остальные приближенные способы описаны в **«Методике испытаний УЗИП»**.

В случае если необходимо протестировать УЗИП, заводские параметры которого неизвестны, рекомендуется вводить заведомо более широкий диапазон значений.

2.4.3.3.2 Ввод параметров УЗИП ограничивающего типа

Для ввода параметров УЗИП **ограничивающего** типа (см. рис. 7) доступны поля:

«**Артикул**» – Поле для ввода артикула УЗИП. Если артикул был ранее добавлен в базу, то остальные поля заполнятся автоматически.

«**Место**» – Поле для ввода места установки УЗИП, позволяющее точно идентифицировать УЗИП, или его серийный номер.

«**Наименов**.» – Поле для ввода наименования УЗИП.

«**Тип УЗИП**» – Поле для выбора типа УЗИП («ВАР.» - соответствует УЗИП ограничивающего типа, т.е. варистору).

«**U1мА, мин**» – Поле для ввода минимально допустимого для варистора значения классификационного напряжения в Вольтах (значения границы «красной» зоны согласно п. 2.4.3.3.5).

«**U1мА, макс**» – Поле для ввода максимально допустимого для варистора значения классификационного напряжения в Вольтах (значения границы «красной» зоны согласно п. 2.4.3.3.5).

«**Uc, Up**» – Поля для ввода максимально длительно допустимого значения напряжения и напряжения защиты соответственно.

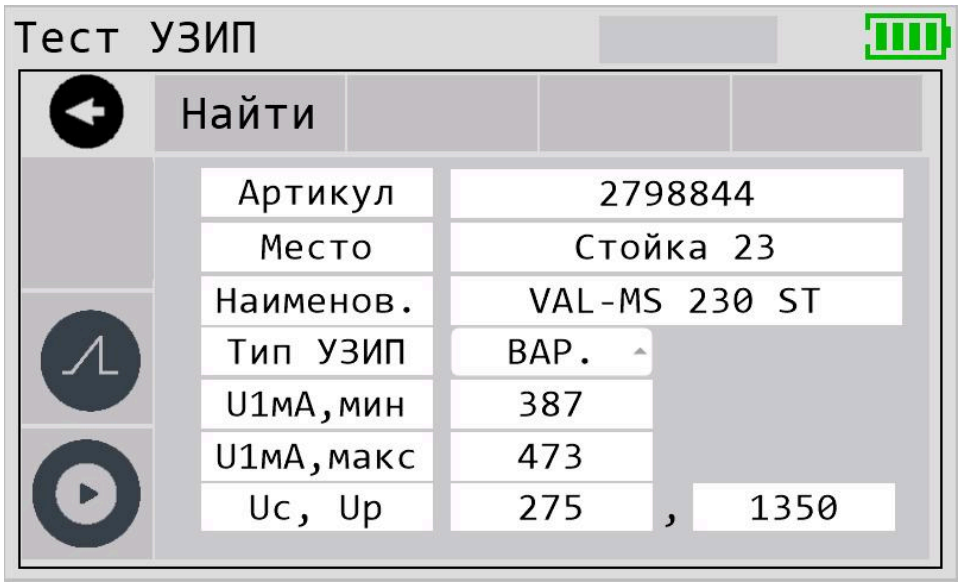


Рис. 7 – Окно «**Тест УЗИП**» для **ограничивающего** типа УЗИП

При испытании варисторов генератор определяет классификационное напряжение варистора, т.е. напряжение, при котором через варистор протекает ток 1 мА. Поэтому для тестирования варистора в полях «**U1мА, мин**» и «**U1мА, макс**» необходимо задать максимальное и минимальное значение допустимого диапазона классификационного

напряжения. Стандартное отклонение классификационного напряжения варистора составляет 10% (кроме ВОЦН, ВОЦШ, для которых этот диапазон другой). Поэтому, если известно заводское значение классификационного напряжения варистора **$U_{кл}$**, то минимальное значение диапазона получают по формуле **U1мА, мин**=$U_{кл}$·0,9, а максимальное значение по формуле **U1мА, макс**=$U_{кл}$·1,1. Указанный способ – единственный точный способ определения допустимого диапазона. Остальные приближенные способы описаны в **«Методике испытаний УЗИП»**.

В случае если необходимо протестировать УЗИП, заводские параметры которого неизвестны, рекомендуется вводить заведомо более широкий диапазон значений.

2.4.3.3.3 Ввод параметров УЗИП комбинированного типа

Для ввода характеристик УЗИП **комбинированного** типа (см. рис.8) доступны поля:

«**Артикул**» – Поле для ввода артикула УЗИП. Если артикул был ранее добавлен в базу, то остальные поля заполнятся автоматически.

«**Место**» – Поле для ввода места установки УЗИП, позволяющее точно идентифицировать УЗИП, или его серийный номер.

«**Наименов**.» – Поле для ввода наименования УЗИП.

«**Тип УЗИП**» – Поле для выбора типа УЗИП («В+Р.» - соответствует УЗИП комбинированного типа, т.е. последовательно включенным разряднику и варистору).

«**Uст, мин**» – Поле для ввода минимально допустимого для комбинированного УЗИП значения статического напряжения пробоя в Вольтах (значения границы «красной» зоны согласно п. 2.4.3.3.5).

«**Uст, макс**» – Поле для ввода максимально допустимого для комбинированного УЗИП значения статического напряжения пробоя в Вольтах (значения границы «красной» зоны согласно п. 2.4.3.3.5).

«**Uc, Up**» – Поля для ввода максимально длительно допустимого значения напряжения и напряжения защиты соответственно.



Рис. 8 – Окно «**Тест УЗИП**» для **комбинированного** типа УЗИП

При испытании комбинированных УЗИП, состоящих из последовательно включенных варистора и разрядника, генератор определяет статическое напряжение

пробоя УЗИП. Поэтому для тестирования такого комбинированного УЗИП в полях «**Uст, мин**» и «**Uст, макс**» необходимо задать, соответственно, максимальное и минимальное значение статического напряжения пробоя всего УЗИП. Если известно заводское значение статического напряжения пробоя разрядника $\mathbf{U_{ст}}$ и классификационное напряжение варистора $\mathbf{U_{кл}}$, то граничные значения получают по следующим формулам:

Uст, мин $=(U_{кл}\cdot 0,9+U_{ст}\cdot 0,8)\cdot 0,84$;

Uст макс $= (U_{кл}\cdot 1,1+U_{ст}\cdot 1,2)\cdot 1,05$.

Указанный способ – единственный точный способ определения допустимого диапазона. Остальные приближенные способы описаны в **«Методике испытаний УЗИП»**.

В случае если необходимо протестировать УЗИП, заводские параметры которого неизвестны, рекомендуется вводить заведомо более широкий диапазон значений.

2.4.3.3.4 Запуск тестирования УЗИП статическим напряжением

При нажатии кнопки  (запуск испытания) будет выведен ход тестирования УЗИП статическим напряжением (если кнопка  не подсвечена красным цветом) (см. рис. 9).

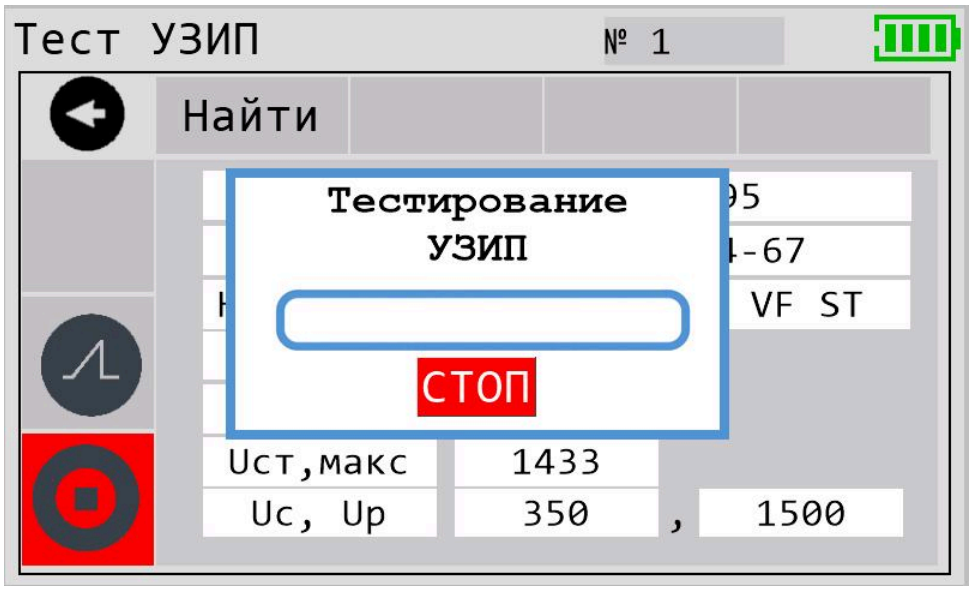


Рис. 9 – Тестирование УЗИП

При необходимости отмены тестирования необходимо нажать кнопку «**СТОП**». Появится окно «Останов тестирования», которое автоматически закроется в течение 3 сек.

После завершения тестирования УЗИП комбинированного типа или УЗИП коммутирующего типа будет отображено окно с результатом испытаний, показанное на рис. 10, а для УЗИП ограничивающего типа будет отображено окно с результатом испытаний, показанное на рис. 11. Результат тестирования УЗИП будет записан в память генератора автоматически. Номер теста автоматически увеличивается на 1 после каждого тестирования УЗИП, и устанавливается в 1 при включении электропитания генератора.

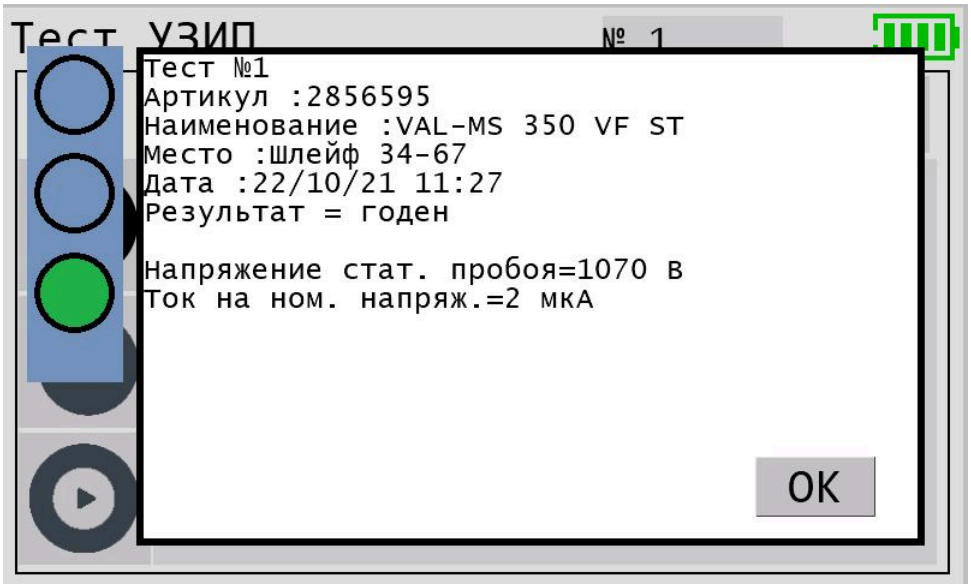


Рис. 10 – Результат тестирования УЗИП комбинированного/коммутирующего типа

«**ОК**» – закрыть окно.

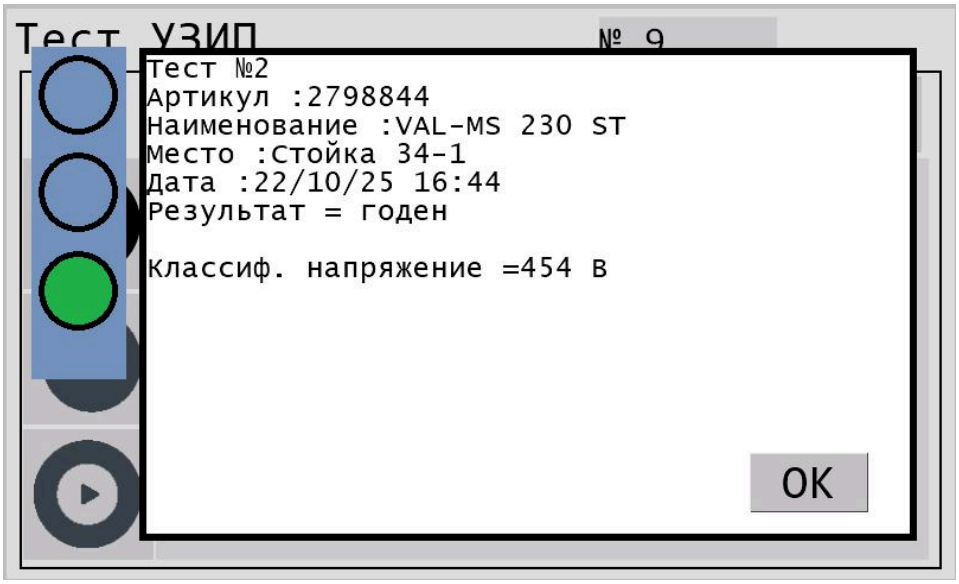


Рис. 11 – Результат тестирования УЗИП ограничивающего типа

«**ОК**» – закрыть окно.

Обозначение цветовой индикации по результатам тестирования (см. рис. 12):

Зеленый – УЗИП годен, результаты испытаний попали в «зелёную» зону;

Желтый – Рекомендуется замена УЗИП, результаты испытаний попали в «жёлтую» зону;

Красный – УЗИП негоден, результаты испытаний попали в «красную» зону.



Рис. 12 – Цветовая индикация тестирования

Значения **Uмин** и **Uмакс** устанавливаются пользователем (см. п. 2.4.3.3.1, см. п. 2.4.3.3.2, см. п. 2.4.3.3.3). Для УЗИП комбинированного и коммутирующего типа **Uмин** и **Uмакс** соответствуют статическим напряжениям пробоя **Uст, мин** и **Uст, макс** соответственно. Для УЗИП ограничивающего типа **Uмин** и **Uмакс** соответствуют классификационным напряжениям **U1мА, мин** и **U1мА, макс** соответственно. Значения **Uмин+5%** и **Uмакс-5%** рассчитываются автоматически**.**

2.4.3.3.5 Запуск тестирования УЗИП импульсом 1.2/50 мкс

При нажатии на кнопку  появится окно «**Тест УЗИП**» (см. рис. 13). Повторное нажатие кнопки отменяет выбор этого режима.

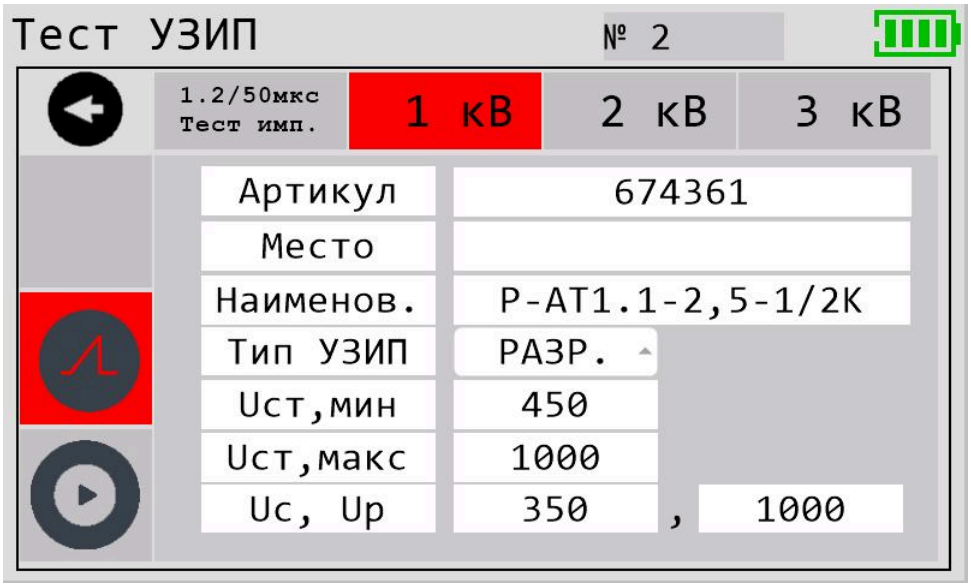


Рис. 13 – Окно «**Тест УЗИП**»

Назначение кнопок:

«**1.2/50мкс Тест имп.**» – Запуск режима аттестации импульса 1.2/50. Импульс будет сформирован сразу после нажатия кнопки. Повторный запуск возможен через 10 секунд;

«**1 кВ**» – Выбор максимального значения испытательного импульсного напряжения равного 1 кВ;

«**2 кВ**» – Выбор максимального значения испытательного импульсного напряжения равного 2 кВ;

«**3 кВ**» – Выбор максимального значения испытательного импульсного напряжения равного 3 кВ.

Для запуска тестирования испытательным импульсом 1,2/50 мкс, с выбранным максимальным значением испытательного импульсного напряжения 1, 2 или 3 кВ, необходимо при выбранном значении испытательного напряжения (кнопка  и одно из значений импульсного напряжения подсвечены красным), нажать кнопку , появится окно, отражающее ход тестирования УЗИП (см. рис. 14).

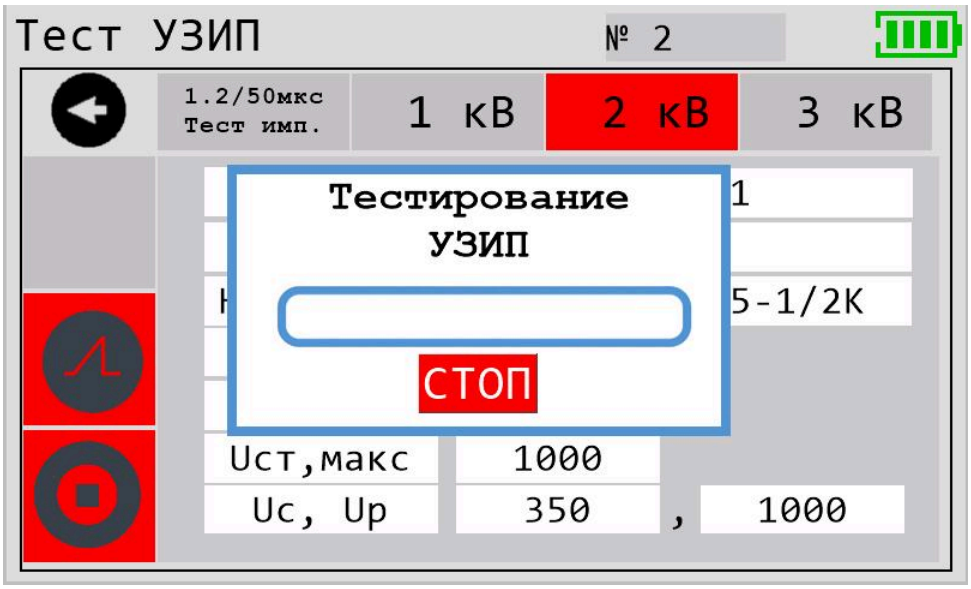


Рис. 14 – Окно «**Тест УЗИП**»

2.4.3.4 Окно «Результаты теста»

При нажатии на кнопку  появится окно «Результаты теста» (см. рис. 15). В этом окне пользователь может добавлять/изменять характеристики УЗИП в базе данных, а также просматривать протоколы испытаний и работать с флеш-накопителем.



Рис. 15 – Окно «Результаты теста»

Назначение кнопок:

 – Возврат в предыдущее окно;

 – Выбор ранее сохраненного протокола для просмотра (см. рис. 16);

 – Ведение базы данных УЗИП (см. рис. 17);

 – Работа с флеш-накопителем USB 2.0.

ВНИМАНИЕ! Для работы необходимо использовать флеш-накопитель объёмом до 8 Гб, отформатированный в файловую систему FAT32 (входит в комплект поставки).

ВНИМАНИЕ! Отключать/подключать флеш-накопитель только при отключенном электропитании генератора.

2.4.3.4.1 Отображение результатов тестирования

При нажатии на кнопку  появится окно (см. рис. 16) для просмотра ранее сохранённых результатов испытаний УЗИП.



Рис. 16 – Окно «Результаты теста»

«-» – уменьшить текущий номер выбираемого результата тестирования;
«**1**» – текущий номер тестирования;
«+» – увеличить текущий номер выбираемого результата тестирования;
«**Открыть**» – открыть результат тестирования с текущим номером (см. рис. 17);
«**ОК**» – закрыть окно.

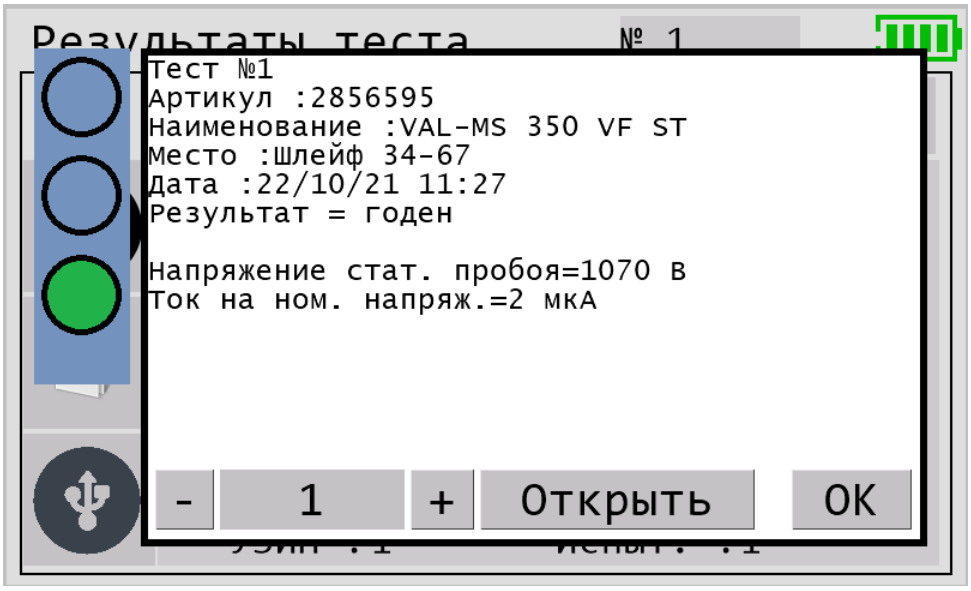


Рис. 17 – Окно «Результаты теста»

2.4.3.4.2 Редактирование параметров УЗИП в базе данных генератора

При нажатии на кнопку  появится окно (см. рис. 18) для редактирования параметров УЗИП в базе данных.



Рис. 18 – Окно «Результаты теста»

Назначение кнопок:

«**Найти**» – поиск УЗИП в базе данных генератора по артикулу. Для поиска УЗИП в базе данных генератора необходимо ввести артикул УЗИП в соответствующее поле и нажать кнопку «**Найти**». Если УЗИП будет найден, то появится окно с надписью «УЗИП найден» и при нажатии кнопки «ОК» будут заполнены поля «Наименов.», «Тип УЗИП», «Uст, мин», «Uст, ммакс», «Uc, Up». Если УЗИП отсутствует в базе данных генератора, то появится окно «УЗИП не найден».

«**Заменить**» – заменить параметры УЗИП в базе данных (см. рис. 19) после внесения изменений в параметры;

«**Добавить**» – добавить в базу данных УЗИП с указанным артикулом (см. рис. 19).



Рис. 19 – Окно «Результаты теста»

2.4.3.4.3 Работа с флэш-накопителем

При нажатии на кнопку  появится окно (см. рис. 20) для работы с флеш-накопителем.



Рис. 20 – Окно «Результаты теста»

Назначение кнопок:

«**Протоколы на USB**» – нажать для записи всех ранее сохраненных протоколов из памяти генератора на флеш-накопитель;

«**УЗИП на USB**» – нажать для записи базы данных УЗИП из памяти генератора на флеш-накопитель;

При нажатии на необходимую кнопку появится окно загрузки. Через некоторое время (время загрузки определяется размерами базы УЗИП или количеством ранее сохранённых протоколов) окно погаснет, требуемая операция выполнена.

2.4.3.5 Окно «Настройки»

При нажатии на кнопку  появится окно «**Настройки**» (см. рис. 21).



Рис. 21 – Окно «Настройки»

Назначение кнопок:

 – Возврат в предыдущее окно;

 – Настройка внутренних часов генератора (см. рис. 22);

 – Настройка яркости экрана генератора;

 – Работа с базой данных и архивной информацией.

2.4.3.5.1 Окно «Настройки: установка времени»

При нажатии на кнопку  появится окно «**Настройки: установка времени**» (см. рис. 22).

Окно служит для установки времени внутренних часов генератора и времени отключения экрана.

Формат даты и времени внутренних часов генератора:

ДД ММ ГГГГ: день, месяц, год.

ЧЧ ММ СС: часы, минуты, секунды.

Для изменения даты и времени внутренних часов генератора необходимо внести изменения в соответствующие поля и нажать кнопку «**ОК**».

Назначение кнопок:

«**ESC**» – нажать для отмены и возврата в предыдущее окно;

«**ОК**» – нажать для подтверждения установленных значений даты и времени и возврата и предыдущее окно.



Рис. 22 – Окно «Настройки: установка времени»

Для установки времени ожидания перед отключением дисплея (переходом в «спящий» режим) необходимо выбрать кнопку с соответствующим значением (5, 10, 15 или 20 минут) и нажать кнопку «ОК».

Назначение кнопок:

«**5**» – нажать для выбора времени ожидания равного 5 минутам;

«**10**» – нажать для выбора времени ожидания равного 10 минутам;

«**15**» – нажать для выбора времени ожидания равного 15 минутам;

«**20**» – нажать для выбора времени ожидания равного 20 минутам;

«**ОК**» – нажать для подтверждения установленных значений даты и времени и возврата и предыдущее окно.

2.4.3.5.2 Окно «Настройки: яркость экрана»

При нажатии на кнопку  появится окно «**Настройки: яркость экрана**» (см. рис. 23).

Для изменения яркости экрана генератора переместите ползунок изменения яркости экрана в требуемое положение.

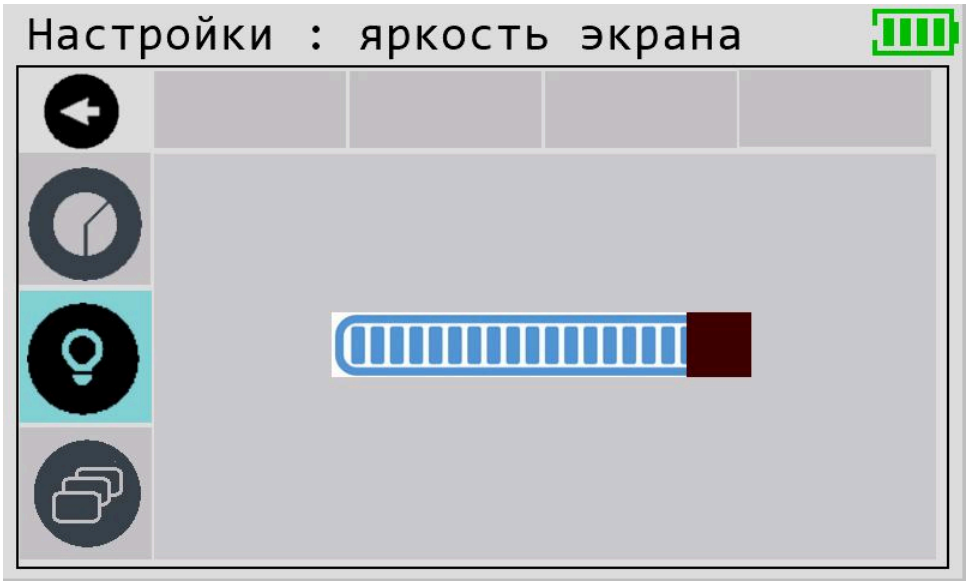


Рис. 23 – Окно «Настройки: яркость экрана»

2.4.3.5.3 Окно «Настройки»

При нажатии на кнопку  появится окно «**Настройки**» (см. рис. 24).

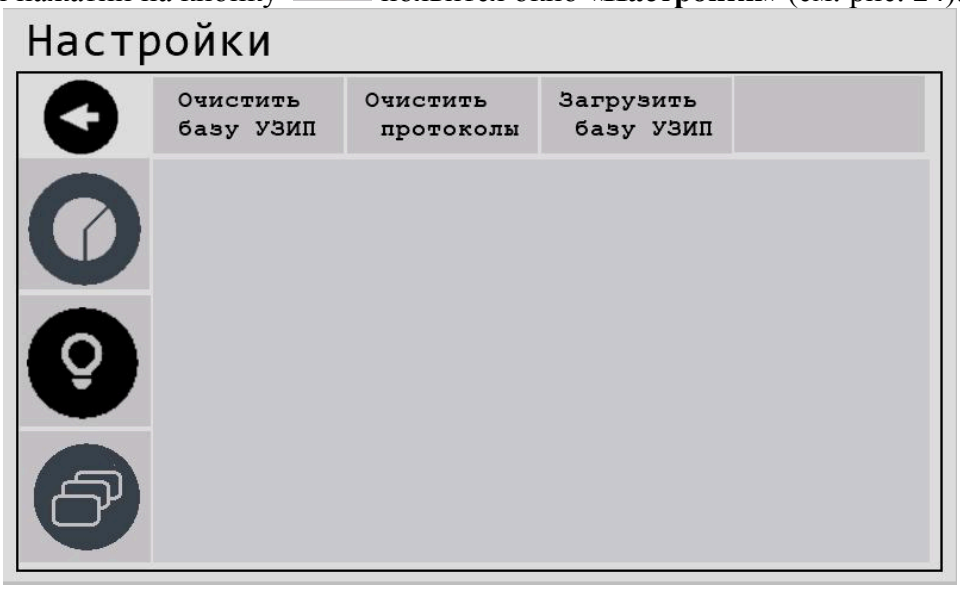


Рис. 24 – Окно «Настройки»

Назначение кнопок:

«**Очистить базу УЗИП**» – нажать кнопку для очистки базы данных УЗИП (см. рис. 25);

«**Очистить протоколы**» – нажать кнопку для очистки базы протоколов УЗИП (см. рис. 26).

«**Загрузить базу УЗИП**» – нажать кнопку для загрузки базы УЗИП с флеш-накопителя (см. рис. 27).

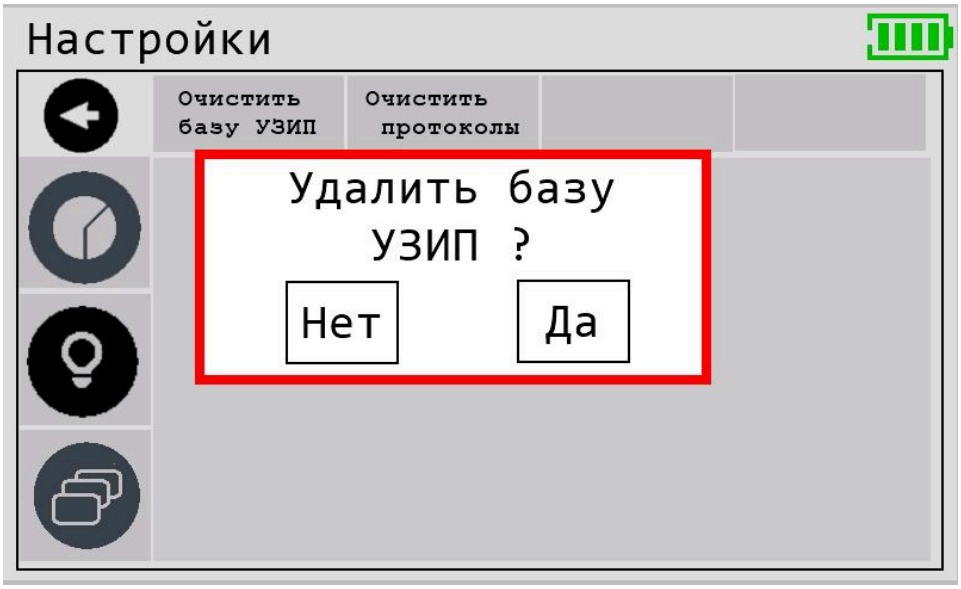


Рис. 25 – Окно «Удалить базу УЗИП»

Назначение кнопок:

«**Да**» – нажать кнопку для подтверждения очистки базы данных УЗИП;

«**Нет**» – нажать кнопку для отмены очистки базы данных УЗИП.

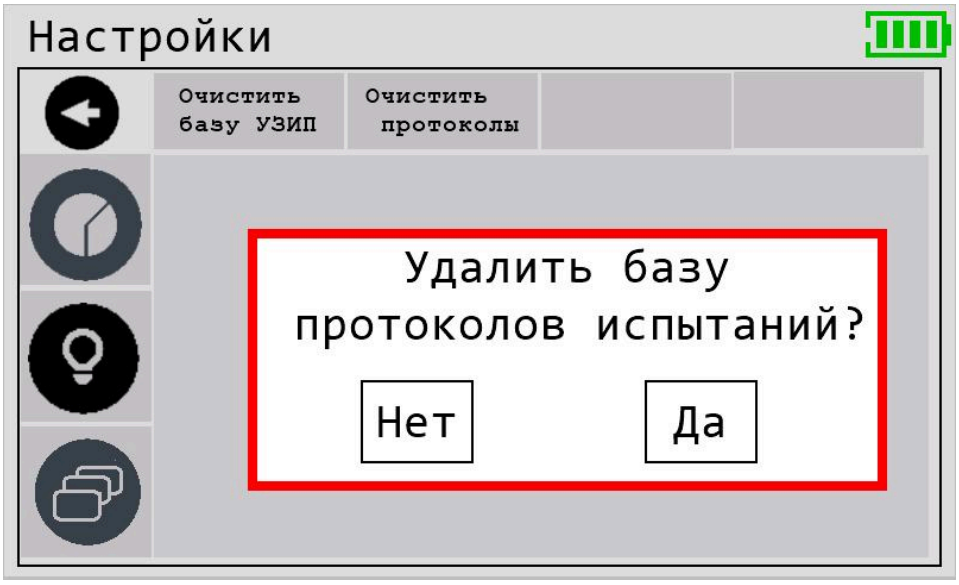


Рис. 26 – Окно «Удалить базу протоколов»

Назначение кнопок:

«**Да**» – нажать кнопку для подтверждения очистки базы протоколов УЗИП;

«**Нет**» – нажать кнопку для отмены очистки базы протоколов УЗИП.

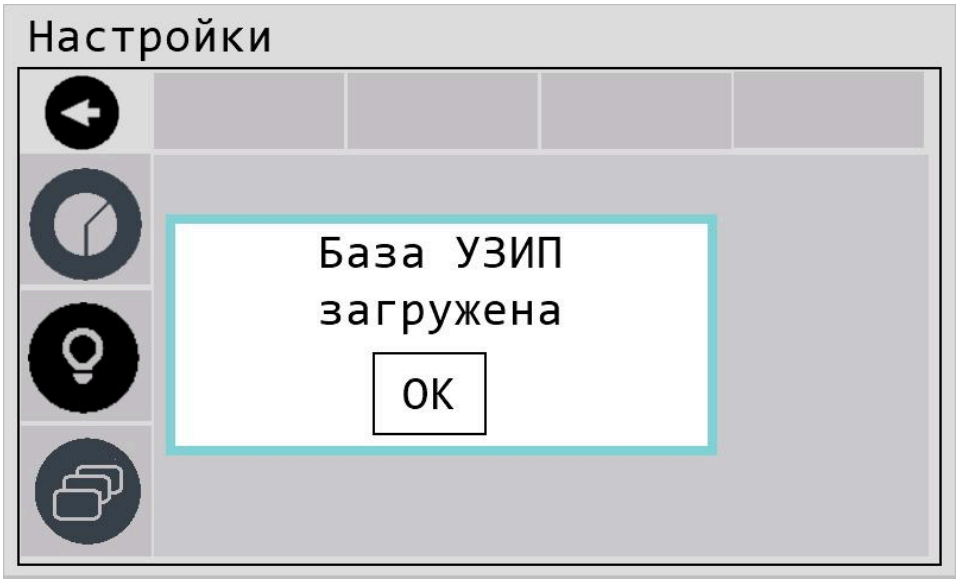


Рис. 27 – Окно «База УЗИП загружена»

2.4.4 Работа с базой данных УЗИП и результатами тестирования на компьютере

Для работы с флэш-накопителем необходимо подключить его к компьютеру. Пример содержимого флэш-накопителя представлен на рисунке 28.

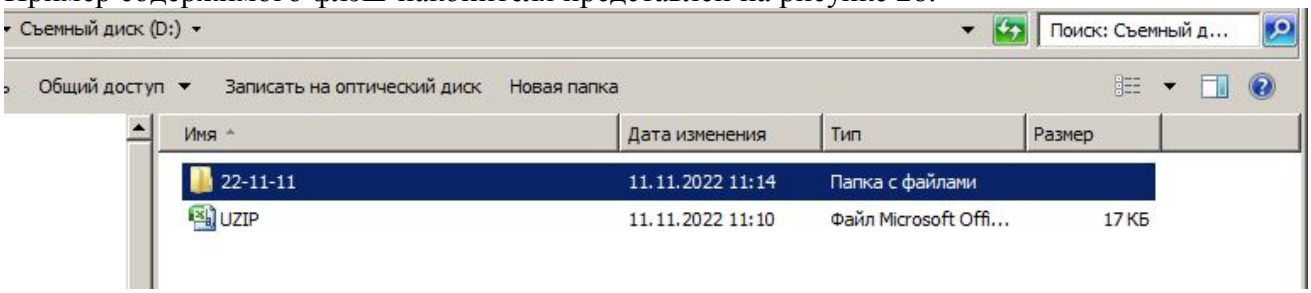


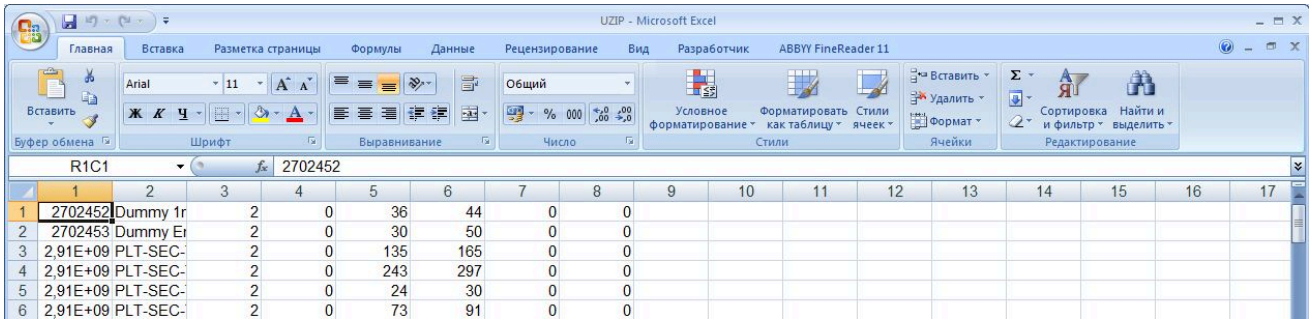
Рис. 28 – Содержимое флэш-накопителя

На рисунке представлены файл базы данных УЗИП – UZIP.csv и папка с выгруженными протоколами.

Имя папки формируется в соответствии с текущей датой выгрузки из памяти генератора на флэш-накопитель. Формат имени папки: ГГ-ММ-ДД (год, месяц, день).

2.4.4.1 Файл базы данных УЗИП

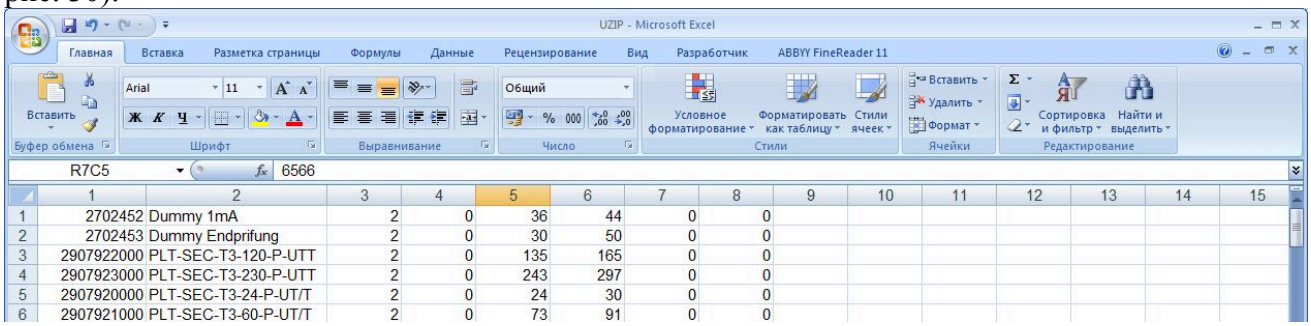
Базу данных УЗИП генератор считывает/записывает **только** с/в файла/файл UZIP.csv. Для работы с базой данных УЗИП на компьютере откройте файл UZIP.csv. При открытии с помощью MSExcel появится окно (см. рис. 29).



	1	2	3	4	5	6	7	8
1	2702452	Dummy 1r	2	0	36	44	0	0
2	2702453	Dummy Er	2	0	30	50	0	0
3	2,91E+09	PLT-SEC-	2	0	135	165	0	0
4	2,91E+09	PLT-SEC-	2	0	243	297	0	0
5	2,91E+09	PLT-SEC-	2	0	24	30	0	0
6	2,91E+09	PLT-SEC-	2	0	73	91	0	0

Рис. 29 – Файл UZIP.csv

Рекомендуется изменить ширину столбцов для удобной визуализации данных (см. рис. 30).



	1	2	3	4	5	6	7	8
1	2702452	Dummy 1mA	2	0	36	44	0	0
2	2702453	Dummy Endprifung	2	0	30	50	0	0
3	2907922000	PLT-SEC-T3-120-P-UTT	2	0	135	165	0	0
4	2907923000	PLT-SEC-T3-230-P-UTT	2	0	243	297	0	0
5	2907920000	PLT-SEC-T3-24-P-UT/T	2	0	24	30	0	0
6	2907921000	PLT-SEC-T3-60-P-UT/T	2	0	73	91	0	0

Рис. 30 – Файл UZIP.csv

Назначение столбцов:

1: артикул УЗИП (установить артикул УЗИП, максимум 20 символов);

2: наименование УЗИП (установить наименование УЗИП, максимум 20 символов);

3: тип УЗИП (установить 1 для разрядника, 2 для варистора, 3 для УЗИП комбинированного типа);

4: резерв (установить 0);

5: значение Uст, мин для УЗИП коммутирующего типа и УЗИП комбинированного типа, а для УЗИП ограничивающего типа значение U1мА, мин (установить требуемое значение в Вольтах, целочисленные значения);

6: значение Uст, макс для УЗИП коммутирующего типа и УЗИП комбинированного типа, а для УЗИП ограничивающего типа значение U1мА, макс (установить требуемое значение в Вольтах, целочисленные значения);

7: максимально длительно допустимое значение напряжения (установить требуемое значение в Вольтах, целочисленные значения);

8: напряжение защиты (установить требуемое значение в Вольтах, целочисленные значения).

После редактирования файла сохранить изменения.

ВНИМАНИЕ! Имя файла UZIP и расширение файла *.csv не изменять!

2.4.4.2 Просмотр результатов тестирования

2.4.4.2.1 Для просмотра результатов тестирования на компьютере сначала необходимо открыть папку, соответствующую дате выгрузки (см. рис. 31). В этой папке будут находиться файлы с результатами тестирования. Если в течение суток будет несколько выгрузок, то все они будут отражены в этой папке.

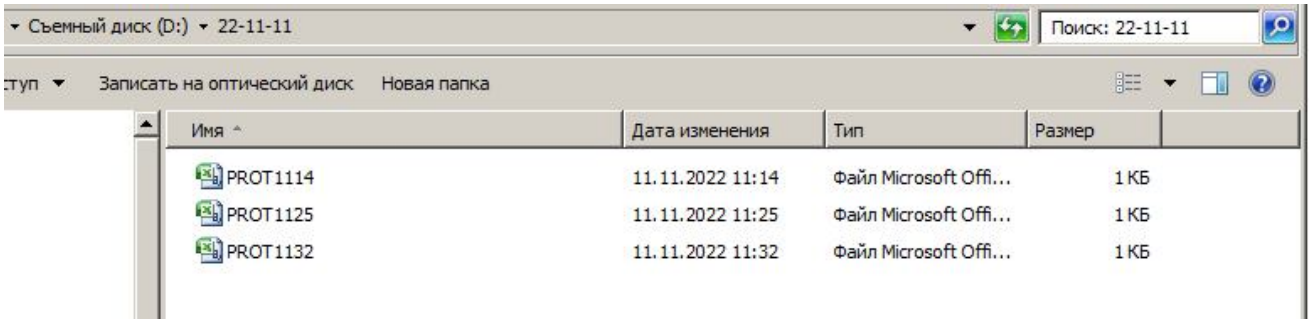


Рис. 31– Папка с результатами тестирования

Файл тестирования состоит из имени файла, например PROT1114 (где 1114 – это время создания файла генератором на флэш-накопителе 11 часов 14 минут), и расширения *.csv.

2.4.4.2.2 Открыть нужный файл с результатами тестирования (см. рис. 32).

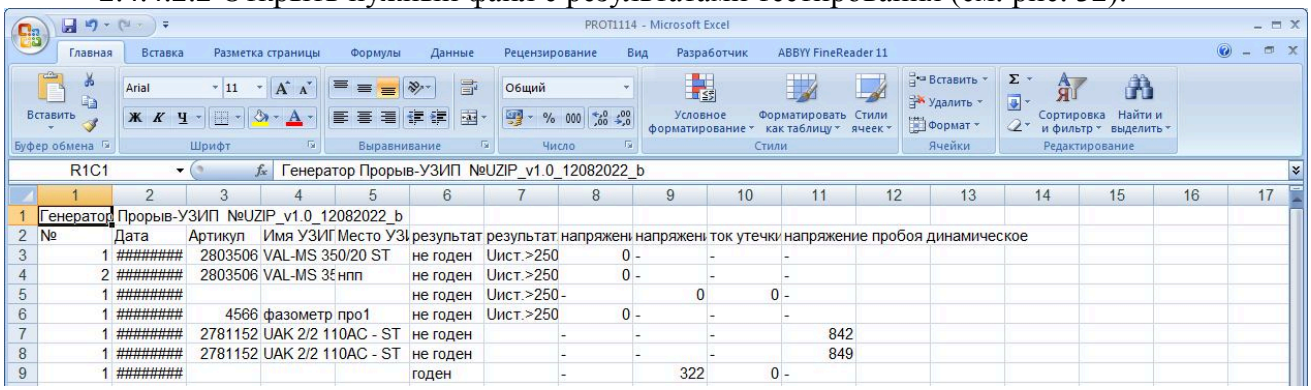


Рис. 32– Файл с результатами тестирования

Рекомендуется изменить ширину столбцов для удобной визуализации данных (см. рис. 33).

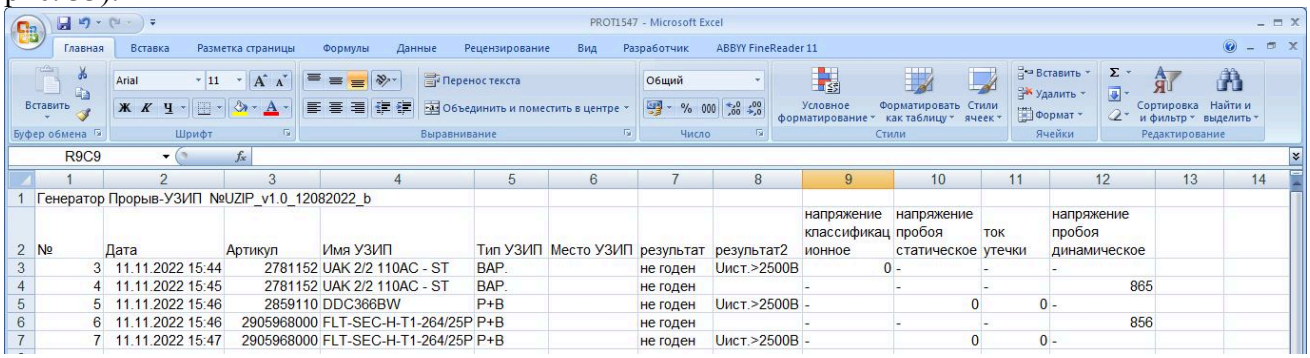


Рис. 33 – Файл с результатами тестирования

Назначение столбцов:

1: порядковый номер теста (при выключении генератора порядковый номер устанавливается в значение 1);

2: дата и время тестирования УЗИП;

3: артикул УЗИП (максимум 20 символов);

4: наименование УЗИП (максимум 20 символов);

5: место УЗИП (максимум 20 символов);

6: тип УЗИП;

7: результат тестирования (годен/не годен/рекомендуется замена);

8: при результате тестирования «не годен» может быть отображена возможная причина;

9: значение классификационного напряжения в Вольтах;

10: значение напряжение пробоя статическое в Вольтах;

11: значение тока утечки в мкА при максимально длительно допустимом значении напряжения;

12: значение напряжение пробоя динамическое в Вольтах.

2.4.5 Зарядка АКБ

ВНИМАНИЕ!
ПЕРЕД ПЕРВЫМ ВКЛЮЧЕНИЕМ ГЕНЕРАТОРА НЕОБХОДИМО ЗАРЯДИТЬ ВСТРОЕННУЮ АККУМУЛЯТОРНУЮ БАТАРЕЮ!

2.4.4.1 Для зарядки АКБ необходимо открыть верхнюю крышку генератора и подключить к разъёму «**ЗАРЯД АКБ**» блок питания для зарядки аккумуляторной батареи. Включенный индикатор «**ЗАРЯД АКБ**» красного цвета обозначает процесс зарядки АКБ. Сигналом о полной зарядке будет включение индикатора зеленого цвета. Отключить блок питания от разъёма «**ЗАРЯД АКБ**».

2.4.4.2 Текущий уровень заряда отображается на сенсорном дисплее.

2.4.4.3 При слабом уровне заряда, недостаточным для проведения испытаний, необходимо произвести зарядку АКБ.

2.4.4.4 Допускается работать с генератором при подключенном в сеть электропитания блока питания для зарядки АКБ. Однако, в таком случае, индикатор «**ЗАРЯД АКБ**» при полной зарядке не будет включен зеленым цветом до тех пор, пока генератор не будет выключен нажатием кнопки «**ВКЛ./ВЫКЛ**.».

2.4.4.5 Если включить генератор нажатием кнопки «**ВКЛ./ВЫКЛ**.» при подключенном блоке питания к разъёму «**ЗАРЯД АКБ**» и включённом индикаторе зеленого цвета возможно переключение цвета индикатора «**ЗАРЯД АКБ**» на красный. Это считается нормальным режимом работы.

3 Техническое обслуживание

С целью обеспечения постоянной исправности и готовности генератора к использованию по прямому назначению соблюдайте установленные в этом разделе порядок и правила технического обслуживания генератора.

3.1 Внешний осмотр

3.1.1 Внешний осмотр генератора предусматривает проверку:
– состояния лакокрасочных покрытий;
– исправности кабелей и комплектности прибора;
– общей работоспособности прибора.

3.2 Гарантийные обязательства

3.2.1 Изготовитель обеспечивает гарантийное обслуживание испытательного генератора в течение 36 месяцев после приемки работ по договору.

3.2.2 Гарантийные обязательства не распространяются на оборудование, имеющее явные механические или иные повреждения, возникшие по причине неправильной эксплуатации, неаккуратного обращения или несчастных случаев.

3.2.3 Гарантийный срок заканчивается, если ремонт произведет Заказчик или любая третья сторона.

3.2.4 Техническое обслуживание испытательного генератора после окончания гарантийного срока осуществляется предприятием-изготовителем по отдельному договору.

4 Текущий ремонт

4.1 Текущий ремонт генератора осуществляется на предприятии-изготовителе.

5 Правила хранения

5.1 Генератор должен храниться в отапливаемом хранилище в следующих условиях:

– температура воздуха от 283 до 308 К (от 10 до 35 ºС);

– относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 298 К (25 ºС);

– допускается хранение генератора в упаковке.

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

6 Транспортирование

6.1 Генератор транспортируется всеми видами транспорта в упаковке при условии защиты прибора от прямого попадания атмосферных осадков.

6.2 При транспортировании самолетом генератор должен быть размещен в отапливаемом герметизированном отсеке.

6.3 Трюмы судов, кузова автомобилей, используемые для перевозки, практически не должны иметь следов цемента, угля, химикатов и т.д.

6.4 Транспортирование генератора осуществляют при температуре окружающего воздуха от минус 25 °С до плюс 55 °С, относительной влажности окружающего воздуха до 95 % при температуре +55°С.

6.5 Транспортирование генератора не влияет на его точностные характеристики, определенные при аттестации.