



## ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

# РУСИЧ

для испытания и поиска мест повреждений кабельных линий 6-10 кВ



### Особенности:

- Быстрое и точное определение места повреждения кабельных линий
- Полностью автоматическая система управления режимами работы
- 1- или 3-х фазное подключение к объекту испытания
- Испытание повышенным напряжением DC до 70 кВ и AC до 100 кВ
- Наличие "беспрожиговых" методов поиска повреждений
- Максимальный уровень безопасности персонала
- Использование новейших западных технологий

Модульная, одно-или трехфазная система для испытаний и локализации повреждений силовых кабелей в сетях низкого и среднего напряжения.

Система «Русич» предлагает максимальную возможность варьирования комплектации лаборатории.

Центральное, удобное управление посредством автоматической панели переключений и подключение отдельных приборов через в/в масляный переключатель.

Панель осуществляет автоматический контроль сетевого питания и системы безопасности лаборатории.

Гибкость системы «Русич» позволяет осуществить согласование параметров для испытания кабелей, и импульсной энергии для точной локализации, функции прожига и поиска повреждений оболочки с пожеланиями заказчиков.

С помощью системы «Русич» можно осуществлять:

- Высоковольтные испытания объектов переменным напряжением до 100 кВ;
- Высоковольтные испытания объектов постоянным напряжением до 70 кВ;
- Прожиг дефектной изоляции кабелей с последующим дожигом ее;
- Определение расстояния до места повреждения с помощью предварительных методов: рефлектометрический; метод колебательно-го разряда (связь по току); метод колебательного разряда (связь по напряжению); импульсно-дуговой метод (метод стабилизации электрической дуги);
  - Поиск мест повреждений кабелей с помощью точных (топографических) методов: индуктивный, акустический, метод шагового напряжения;
  - Поиск трасс кабельных линий.

Доступ в в/в отсек защищен контуром безопасности с блокировочными дверными контактами. 2-й отсек – это отсек управления и измерения, содержащий все необходимые для измерений модули управления. Разделительная стенка разделяет эти оба отсека.

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭТЛ (NSF-13)



Блок управления NSF-13 с трехфазным высоковольтным переключателем предназначен для автоматического управления блоками электротехнической лаборатории «Русич». Автоматический трехфазный переключатель предназначен для коммутации высоковольтных и низковольтных сигналов с выходов испытательных установок и приборов к трем фазам испытуемого силового кабеля. После проведения испытаний и измерений все фазы силового кабеля автоматически заземляются.

- выбор режимов высокого напряжения: подача напряжения питания и коммутация высоковольтного выхода испытательной установки 70 кВ DC / 100 кВ AC (режим «Испытания»), подача напряжения питания и коммутация высоковольтного выхода прожигающей установки (режим «Прожиг»), подача напряжения питания и коммутация высоковольтного выхода акустической установки (режим «Акустика»);

- выбор режимов низкого напряжения: подача напряжения питания и коммутация выхода генератора звуковой частоты (режим «Индуктивный»), подача напряжения питания и коммутация выхода эхо-импульсного рефлектометра (режим «Рефлектометр»), коммутация входа мегаомметра (режим «Измерение изоляции»);

- выбор подключаемых фаз в режиме «Низковольтные измерения»: возможные варианты подключения L1-оболочка, L2- оболочка, L3 – оболочка, L1-L2, L1-L3, L2-L3

## СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

- Предохранительный модуль для проверки:
  - а) экранирования измеряемого кабеля. Проверка шлейфа оболочка кабеля-рабочее заземление-предохранительное заземление-заземляющий трос.
  - б) потенциала между землей и шасси или измерительным оборудованием при напряжении помех более 35 В.
- Концевые переключатели на дверях отсека оператора
- Рубильник видимого разрыва
- Система сигнальных ламп для индикации состояния "Готовность к работе" и "Готовность к включению"
- Выносной блок световой и звуковой сигнализации при подаче высокого напряжения
- Аварийный выключатель («грибок»)
- Разрядная штанга
- Штырь заземления
- Устройство измерения входного напряжения с индикацией
- Защита от неправильного подключения (при проведении испытаний постоянным напряжением и напряжением промышленной частоты 50 Гц)
- Защита от ошибочного использования кабелей
- Самодиагностика высоковольтных переключателей (определение правильности положения высоковольтных переключателей)
- Контроль за поднятием ножей заземления
- Защита от импульсных помех



## ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ БЛОКИ

### Модуль измерения сопротивления изоляции

Встроенный в общую систему модуль с возможностью измерения изоляции до 2,5 кВ (в соответствии с ПУЭ раздел 1.8.40. п.2 и РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования» п.29.1) **непосредственно из отсека оператора.**

### Модуль высоковольтных испытаний (УИВ-100)

Предназначен для проведения высоковольтных испытаний электрооборудования напряжением до 35 кВ, а также для испытания силовых кабельных линий класса до 10 кВ с бумажно-масляной изоляцией.

Блок обеспечивает плавное регулирование испытательных напряжений во всем рабочем диапазоне. Электропривод регулятора имеет три скорости изменения напряжения (подъем/снижение).

Измерение высокого напряжения осуществляется емкостным (емкостно-резистивным) делителем напряжения и цифровым вольтметром пульта управления. Текущее значение испытательного напряжения отображается непосредственно в киловольтах.

В трансформаторе и делителе напряжения в качестве изоляционной среды используется элегаз (SF6).



Испытательное напряжение промышленной частоты	100 кВ	Испытательная мощность:	
Испытательное выпрямленное напряжение	70 кВ	длительный режим	4,1 кВА
Установившийся ток к.з.	1,2 А	повторно-кратковременный режим	7,8 кВА
Минимальная емкость нагрузки	0,01 нФ	<b>ОПЦИОНАЛЬНО</b>	<b>20 кВА</b>
Макс. емкость нагрузки при Уном	1,9 нФ	Макс. потребляемая мощность	4,4 кВА

### Модуль прожига (БТ-5000)

Блок прожига БТ 5000 предназначен для преобразования нестабильных, средне- и высокоомных дефектов в силовых кабелях до состояния постоянных низкоомных замыканий. Только после прожига дефекта до величины от десятков Ом до единиц кОм можно будет определить его местонахождение. Кроме того, в случае наличия сильных шумов в окрестности кабельного дефекта, затрудняющих определение точного местонахождения дефекта акустическим методом, может возникнуть необходимость в очень низкоомном дефекте для его точной локализации с помощью индуктивного низкочастотного метода. Хороших результатов можно добиться при условии непрерывного регулирования выходного напряжения (как постоянного, так и переменного тока).

Современные индикаторы и сенсорные элементы, объединенные с элементами индикации по стандарту VDE (VDE 0104), упрощают эксплуатацию и обслуживание прибора. Для индикации напряжения прожига и измерения входного тока в установке имеются цифровые измерители. Напряжение прожига выбирается с помощью 8-позиционного шагового переключателя с одновременной индикацией выбранного положения включением соответствующей контрольной лампочки.



Количество ступеней прожига	6	Ступень прожига 1	50В/110А АС
Максимальное выходное напряжение в режиме холостого хода	14 кВ	Ступень прожига 2	220В/30А АС
Минимальное выходное напряжение в режиме холостого хода	1,2 кВ	Ступень прожига 3	1,2кВ/6А DC
Максимальный ток прожига в режиме короткого замыкания	5,8 А	Ступень прожига 4	4кВ/1,5А DC
Максимальное напряжение дожига в режиме холостого хода	220 В	Ступень прожига 5	8кВ/0,8А DC
Максимальный ток дожига в режиме короткого замыкания	110 А	Ступень прожига 6	14кВ/0,5А DC
Потребляемая мощность	7кВА		

### Рефлектометрическая система (TFX RU)

Новое техническое решение со значительно улучшенными параметрами, как, например, частота развёртки, ширина и амплитуда импульса обеспечивает большую дальность действия и максимальное разрешение.

Сенсорный экран позволяет более просто и быстро осуществлять управление, особенно при вводе подробной информации, например, в меню протоколирования.

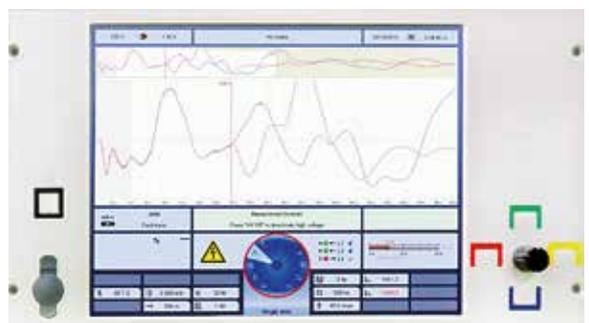
Технология триггер ΔU всегда гарантирует наиболее подходящий момент срабатывания триггера.

Функция АРМ-слайд с 15 изображениями при подаче одного АРМ- импульса позволяет выбирать наилучшее изображение, что оказывает значительную помощь при измерениях на длинных и влажных кабелях.

Функция «ДиапазонПРО» позволяет осуществлять подходящее усиление в зависимости от расстояния и, благодаря этому, отображает сигналы, полученные на длинных расстояниях, с такой же амплитудой, что и вблизи.

USB-интерфейс позволяет передавать данные при помощи USB-флешки в формате PDF, в виде набора данных для банка данных программного обеспечения Winkis или непосредственно на принтер.

Режимы работы: Симметричная/асимметричная рефлектометрия; Разностное измерение/сравнение; Все методы стабилизации электрической дуги; Метод колебательного разряда по току; Метод колебательного разряда по напряжению; Локализация заплывающих повреждений; Прожиг электрической дугой; Поиск заплывающих повреждений



Диапазон измерений	до 160 км при v/2 = 80 м/мкс	Скорость распространения импульса	V/2 10 ... 149,9 м/мкс
Ширина импульса	20 нс ... 10 мкс	Динамический диапазон	> 80 дБ
Амплитуда импульса	5 ... 50 В	Полное выходное сопротивление	50 Ом
Разрешение	0,1 м @ v/2 80 м/мкс, 1,0 см @ v/2 < 40 м/мкс	Диэлектрическая прочность	> 400 В
Частота дискретизации	до 400 МГц (настоящая частота выборки)	Мертвая зона	отсутствует
Усиление	- 37 ... +37 дБ	Память	4 GB mSATA для программы и данных

## Модуль акустики (SWG-2000 RU)

Максимальное выходное напряжение по ступеням:		Режимы работы:	
первая ступень	8 кВ	ручной	+
вторая ступень	16 кВ	с интервалом следования импульсов разряда	3,6 с
третья ступень	32 кВ	Время непрерывной работы	2 ч
Максимальная энергия импульса разряда на любой ступени	2000 Дж	Максимальная потребляемая мощность, не более	3,5 кВА

### Акустический приемник (DigiPhone Plus)

Прибор DigiPHONE Plus является приемником ударных импульсов для акустической и электромагнитной точной локализации кабельных повреждений. Благодаря двум новым, комбинируемым технологиям для подавления посторонних шумов, обеспечивает максимальную, отличную акустику, пропускающую только звуки пробоя в месте повреждения.

**Особенности:** BNR – подавление посторонних шумов; АРМ – автоматическое отключение микрофона; Светлый, яркий цветной дисплей; Трассировка со стрелками Влево-Вправо; „Компас“ для индикации направления к повреждению; Ограничение громкости в наушниках



## Модуль стабилизации электрической дуги (LSG-300 RU)

Предварительное обнаружение дефекта кабеля можно проводить при помощи образованной в месте дефекта электрической дуги без использования прожига, так как во время стабилизации электрической дуги можно использовать обычный эхо-импульсный метод измерения.

Через стабилизатор электрической дуги LSG 300 RU энергия генератора ударных волн направляется в неисправный кабель, где в месте неисправности возникает электрическая дуга. В это время LSG 300 RU посылает запускающий сигнал на подключенный к схеме рефлектометр иницируя, тем самым, в рефлектометре процесс измерения. Через высоковольтный разделительный фильтр "F" на рефлектометр проходит как запускающий импульс, так и отраженный от места неисправности. В рефлектометре он запоминается в регистраторе переходных процессов. При сравнении с предварительно записанной эхограммой неисправной жилы место неисправности проявляется очень отчетливо, и далее как обычно, может быть измерено на стабильной картине.

## Генератор звуковых частот (FLG-600-4 RU)

Имеет выходную мощность 600 Вт и частоты 0.491 – 0.982 – 1.45 и 9.82 кГц.

Генератор может использоваться как отдельно, так и в составе электротехнической лаборатории и применяется для поиска повреждений кабелей. Два больших аналоговых цветных 50-и сегментных ЖК индикатора используются для индикации выходного тока и для оптимального согласования (от 0.5 до 1.000 Ом) с кабелем.



Частоты	491 - 982 - 1450 - 9820 Гц Кварцованные частоты, непрерывный или импульсный сигнал	Согласование	11-ти позиционный переключатель, 0,5-1000 Ом
Выходная мощность	600 Вт	Индикатор 1	согласование
Питание	220 В, 50Гц	Индикатор 2	мощность

### Приемник (vLoc)

Диапазон частот	Пассивный ток, Radio, KKS 92-200 кГц, SD и SiS -частоты
Вес	2,1 кг
Измерение глубины	до 10 м
Время непрерывной работы	около 40 часов

#### Опционально:

- А-рамка для поиска повреждений
- Миниантенна для выбора кабеля из пучка

- Прочный пластмассовый корпус, усиленный углеродным волокном
- Класс защиты IP 54 для применения при любых погодных условиях
- Цветной дисплей и полностью русифицированное меню
- Разные режимы локализации с ориентированием по компасу
- Большое количество частот (свыше 70)
- Измерение глубины/силы тока при нажатии на кнопку или постоянно (в футах или метрах)
- Обычные и модулированные аудио режимы (можно выбирать отдельно для режимов работы ток, радио и активный)
- Направление сигнала для лучшей идентификации трассы
- Аккумуляторы и щелочные батареи



### Дополнительно ЭТЛ можно дооснастить

- Автономный бензо/дизель генератор
- Кондиционер
- Комплект средств индивидуальной защиты
- Автономный отопитель типа Webasto
- Установка СНЧ 0,1 Гц от 20 до 60 кВ для испытаний кабелей с СПЭ изоляцией
- Прибор для испытания и поиска места повреждения кабеля с СПЭ изоляцией до 10 кВ
- Установка для диагностики кабелей (определение уровня ЧР и Tan D)

## ООО «МЕГГЕР»

115419, г. Москва, 2-й Рощинский пр-д, д.8  
+7 (495) 234-91-61 | info@rusmegger.ru | www.rusmegger.ru