

## Техническое задание

### Передвижная комбинированная электротехническая лаборатория

**НАЗНАЧЕНИЕ:** Передвижная электротехническая лаборатория, на шасси 4х4, предназначена для проведения работ по высоковольтным испытаниям и проверки средств релейной защиты и автоматики, а также для проведения работ по техническому обслуживанию, текущему ремонту электрооборудования и поиска повреждений на кабельных линиях электропередач с номинальным напряжением 35кВ. Лаборатория должна включать в себя высококачественные инструменты необходимые для проведения следующих работ;

- Измерение сопротивления электроизоляции.
- Испытание изоляции кабелей повышенным выпрямленным напряжением.
- Испытание кабелей повышенным напряжением сверхнизкой частоты 0,1 Гц.
- Испытание пластмассовой оболочки кабеля повышенным выпрямленным напряжением.
- Определение мест повреждений оболочки кабеля.
- Обнаружение мест повреждений кабеля рефлектометрическими методами.
- Бесступенчатый прожиг высокоомных повреждений кабеля.
- Определение мест повреждений кабеля современными импульсно-дугowymi методами.
- Трассировка кабельных линий.
- Точное определение места повреждения кабеля акустическим и электромагнитным методами,
- Селекция кабеля в пучке,
- Испытание реле защиты,
- Обслуживание счётчиков электроэнергии,
- Обслуживание преобразователей
- Обслуживание анализаторов качества электроэнергии

Электротехническая лаборатория должна удовлетворять следующим требованиям.

- Максимальное испытательное синусоидальное напряжение не ниже 90кВ (пик).
- Центральный пульт управления и выбора режимов с графическим интерфейсом.
- Наличие минимум 5 режимов предварительной локализации повреждения.
- » Режим предварительного ОМП с одновременным прожитом.
- Наличие внутренней межблочной шины управления CAN BUS.
- Отсутствие высоковольтных источников и кабелей в отсеке оператора.
- Высокий уровень безопасности и минимум три контура заземления (защитное, рабочее, контрольное)
- Высокая степень автоматизации измерений и испытаний;
- Высокий уровень безопасности работ;
- Возможность предварительной подготовки последовательности тестов;
- Наличие компьютерной системы со встроенной базой данных;
- Автоматическая генерация отчётов;
- Защита источников от перегрузок;
- Графическое меню управления системой диагностики (СМА).



№	Наименование	Параметры	Кол-во
1.	<b>УПРАВЛЕНИЕ И КОНТРОЛЬ</b>		
1.1	<b>InterCon M.</b> Центральный блок управления и измерений - Графический интерфейс управления и выбора режимов работы, - Встроенная система самодиагностики и оповещений. - Простое управление при помощи одного регулятора.	- Базовая платформа - промышленный ПК - Элементы управления: - Графический интерфейс. - Многофункциональный регулятор - Программно-независимые элементы управления высоким напряжением - сигнализация и оповещение: - светозвуковая - цветовая коды оповещений.	1
1.2	<b>Control System M.</b> Полностью автоматизированная система управления		1
1.3	<b>InSAFE 5.</b> Модуль безопасности и электрического питания - многоуровневая (пяти уровней) система безопасности персонала; - предохранительный модуль.	- Разделительный трансформатор - Напряжение сети 230В +10/-15%, 50 Гц. - Мониторинг: - потенциала на шасси (отключение при возникновении потенциала свыше 24 В); - сопротивления заземления (отключение при возникновении сопротивления > 25 Ом); - дверей высоковольтного отсека (отключение при открытых дверях высоковольтного отсека); - ручное аварийное отключение; - автоматическое принудительное заземление высоковольтных испытательных установок и подключённых к ним объектов испытания после завершения испытаний и в аварийных случаях; - наличие устройства видимого разрыва подающего напряжения; - подача звукового и светового сигнала при включении лабораторий.	1
1.4	<b>Semi-Automatic System Switch (11ph) with HV Terminal 110-3</b> • Полуавтоматическая		1

	однофазная система подключения		
1.5	<b>InterFlex COM 1.0</b> Программные средства: - копирование, сохранение информации на ПК - Обновление программное обеспечение		1
1.6	<b>Control Unit CM</b> - Панель управления и измерений с графическим интерфейсом. - система самодиагностики состояния оборудования - Модуль системы безопасности проведения работ - Интуитивно понятный и легкий в использовании сенсорный интерфейс	- Диагональ экрана 7 дюймов - Тип экрана цветной, сенсорный - Интерфейс Ethernet 10/100 Base T - разъем Ethernet RJ45 - тип крепления магнитный - наличие USB разъема есть	1
1.7	<b>ИПК + Монитор</b> Индустриальный компьютер с экраном для установки дополнительно программного обеспечения.	Монитор TFT 22 дюйма Процессор не хуже i5 Предустановленный Windows, русская версия	1
1.8	<b>PRO-OCC (CMA)</b> - Программные средства (OCC) - Автоматическое составление отчетов - возможность подключения к базам данных для принятия решения по дефектам.		1
1.9	<b>Принтер</b> Для распечатки протоколов измерений и испытаний	Чёрно-белый, А4	1
1.10	<b>Comfort Socket Bar</b> Панель электропитания с тремя розетками 220В и кнопкой аварийного отключения		
2.	<b>ИСПЫТАНИЕ</b>		
2.1	<b>MX32-DC90</b> Испытание повышенным постоянным напряжением	- Максимальное напряжение до 90 кВ - Максимальный ток до 65 мА - Точность измерения: тока утечки 1мкА, $\pm 1\%$ , напряжения 0,1 кВ $\pm 1\%$	1
2.2	<b>MX32-VLF60</b> Испытание кабелей из СПЭ напряжением с частотой от 0,1 Гц до 0,01 Гц - Синусоидальная форма напряжения	- Максимальное напряжение СНЧ (ср.кв) 60 кВ (пик) 90 кВ - Номинальная нагрузка (ср.кв) 1 мкФ - Максимальная нагрузка 10,0 мкФ	1
2.3	<b>MX32-STP15</b> Встроенная система испытания	- Максимальное напряжение 15 кВ - Ток (ср.кв.) 300 мА	1



	оболочки кабеля и определение места повреждения оболочки кабеля (с прибором LS-M)		
3.	<b>ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ОМП</b>		
3.1	<b>InterFlex</b> Высокоточный трёхфазный рефлектометр интегрированный в блок управления InterCon. - прямое TDR измерение - функции сравнения, смещения, масштабирования рефлектограмм - сохранение и обработка данных на ПК - высокая разрешающая способность автономная работа от аккумуляторов (опция)	- диапазон измерения 95 км - величина импульса 160В - длительность импульса 50нс... 10 мкс - скорость распространения V/2 .40150 м/мкс -ручной и автоматический режим поиска начала / конца кабеля и повреждения. - Одновременная работа по трём фазам при наличии дополнительного кабеля	1
3.2	<b>ART basic</b> импульсно-дуговой ударный метод - отражение импульса рефлектометра от зажженной дуги в месте повреждения	Максимальное напряжение 32 кВ	1
3.3	<b>SCC MODE</b> метод развязки по току в ударном режиме.	Максимальное напряжение 32 кВ	1
3.4	<b>DVC Mode</b> Метод развязки по напряжению.	Максимальное напряжение 90 кВ	1
3.5	<b>BM 15-D25</b> - Установка для преобразования высокоомных повреждений в низкоомные (прожиг): Автоматическая система поддержки горения дуги. - Максимальный выходной ток не зависит от уровня напряжения. - Плавное бесступенчатое изменение выходной мощности - Электронное управление через InterCon	- Плавная регулировка напряжения во всём диапазоне от 0 до 15 кВ - Ток при напряжении 1 кВ 25А - Ток при напряжении 5кВ 25А - Ток при напряжении 10кВ 25А - Ток при напряжении 15кВ 25А	1
3.6	<b>ART LIVE BURN</b> Дополнительный метод ОМП для поиска сложных заплывающих высокоомных повреждений - отражения импульса от места повреждения в момент начала изменения сопротивления при прожиге	Автоматическое согласование параметров системы при изменении характеристик кабеля и характера повреждения.	1
4.	<b>ТОЧНОЕ ОМП</b>		
4.1	<b>MX32-SG2000</b> Генератор ударных волн -	- Ступени акуст. генератора 8/16/32 кВ	



	<p>многофункциональный источник импульсного высокого напряжения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Электронное управление через центральный блок;</li> <li>- Моторизированная коммутация между ступенями.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Энергия каждой ступени 2000 Дж</li> <li>- Последовательность импульсов 3-10 сек</li> </ul> <p>Время непрерывной работы неограниченно</p>	1
4.2	<p><b>Kamphone</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Универсальный приемник акустических и электромагнитных сигналов для точного определения места повреждения</li> <li>- Геомикрофон с повышенной чувствительностью и защитой от ветра</li> <li>- Шумозащищённые наушники</li> <li>- Штырь для почвы</li> <li>- Насадка для ровных поверхностей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ступени фильтрации 6 ступеней</li> <li>- Диапазон фильтрации 120 – 3000 Гц</li> </ul> <p>Усиление, звукового сигнала 7 дБ</p>	1
4.3	<p><b>InterSheath LS-M</b></p> <p>Цифровой зонд для поиска места повреждения оболочки кабеля шаговым методом.</p>	<p>Чувствительность 10 мВ</p> <p>Габариты / вес 85x225x120мм/1кг</p>	1
4.4	<p><b>InterSelect I</b></p> <p>Прибор для определения кабеля в пучке</p>		
5	<b>ТРАССОПОИСК</b>		
5.1	<p><b>Locator Set 250 UL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Переносной генератор и компактный приемник звуковой частоты:</li> </ul> <p>приемник с автоподбором частот</p> <p>приемник складной, легкий</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Выходная мощность 250 Вт</li> <li>- Выходной импеданс 0,5 Ом - 2кОм</li> <li>- Активные частоты 512/1100/9950 Гц - Глубина залегания кабеля до 5 м</li> <li>- Автоматическое согласование внутреннего сопротивления с линией</li> </ul>	1
6	<b>ДИАГНОСТИКА СРЕДСТВ РЗиА</b>		
6.1	<p><b>Р-СМА 3XX</b></p> <p>Испытательный комплекс 6-- фазного тока / 4-фазного напряжения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможностью независимой транспортировки и использования отдельно от лаборатории.</li> <li>- испытание любых типов реле (электрохимических, статических, цифровых, IED стандарта IEC 61850)</li> <li>- 22 генератора напряжения/тока в одном устройстве</li> <li>- двухсторонние испытания с использованием GPS (типовая</li> </ul>	<p>Выходы по току:</p> <p>6x0 ... 32 А, с мощностью 430 ВА на канал</p> <p>3x0 ... 64 А, с мощностью 860 ВА на канал</p> <p>1x0... 128 А, с мощностью 1000 ВА</p> <p>1x0 ... 32 А, с мощностью 1740 ВА</p> <p>Диапазон фаз sin сигналов -360° - +360°</p> <p>Диапазон частот sin сигналов 10 - 1000Гц</p> <p><b>Поставка включает:</b> Модуль 1: (МО Определяет времена срабатываний и логику событий</p>	1



	<p>погрешность &lt; 5 ps)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-сильноточные выходы (трехфазный режим работы: до 64 А / 860 ВА на канал) делает его идеальным средством для тестирования любых, в т.ч. и электромеханических реле с высокими силовыми нагрузками</li> <li>-выходы испытательных комплектов можно гибко конфигурировать, используя программное обеспечение</li> <li>-библиотека испытаний защиты - шаблоны испытаний для большинства используемых реле</li> </ul> <p>Тестер полярности</p>	<p>посредством задания программных последовательностей</p> <p>М2: Определяет пороговые значения амплитуды, фазы и частоты с помощью линейного изменения сигнала</p> <p>М3: Воспроизведение файлов, запись состояния двоичного входа</p> <p>М4: Генерация сигналов с наложенными гармониками</p> <p>М5: Отображение статуса всех двоичных входов и выходов схемы</p> <p>испытания</p> <p>М6: Модуль для моделирования силового выключателя</p> <p>М7: Проверяет корректность подсоединений</p> <p>М8: Настройка дополнительного источника постоянного тока</p>	
7	<b>ИСПЫТАНИЕ СРЕДСТВ РЗиА</b>		
7.1	<p><b>PHC8</b></p> <p>Сильноточный тестовый прибор для использования в полевых условиях. Идеально подходит для испытания тепловых, магнитных и твердотельных реле перегрузки двигателя, а также выключателей.</p>	<p>Выходное напряжение 0-5В</p> <p>Выходной ток 0-8000А</p>	1
7.2	<p><b>P-VIT</b></p> <p>Прибор для измерения электрического сопротивления постоянному току объектов, обладающих значительной индуктивностью: обмоток силовых трансформаторов, генераторов и электродвигателей, а также жил силовых кабелей</p>	<p>Измерение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сопротивлений от 1 мкОм до 100 кОм</li> </ul>	1
7.3	<p><b>P-SAT</b></p> <p>Проверка времени срабатывания выключателей.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Компактный прибор для измерения времени срабатывания, с возможностью протоколирования всего процесса измерения.</li> </ul>	<p>Время срабатывания: 0,1 мс</p> <p>продолжительность теста 2с</p> <p>1 мс продолжительность теста 20 с</p> <p>10 мс продолжительность теста 200 с</p> <p>Погрешность 0,05% от результатов измерения</p>	1
8.	<b>БЛОК КОНТРОЛЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ</b>		
8.1	<p><b>CPA Basic</b></p> <p>Многофункциональная система измерения параметров трансформаторов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•создание протоколов измерений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• измерения сопротивления (повышена точность измерения)</li> <li>• контроль сопротивления и безразрывности переключения устройств РПН (по</li> </ul>	1

	и задание параметров проводимых работ на ПК •режим автоматического сбора данных по заранее подготовленным программам испытаний и измерений •увеличенный диапазон измерений коэффициента трансформации (для всех типов трансформаторов)	ответвлениям) • измерение тока возбуждения • измерение сопротивления к.з. • измерение сопротивления контактов	
8.2	<b>CPA CVT</b> Система испытаний и диагностики трансформаторов •испытание трансформаторов тока (ТТ) •испытание трансформаторов напряжения (ТН) •коэффициента трансформации, нагрузки и полярности •определение погрешности по фазе и амплитуде •построение кривой намагничивания •измерение сопротивления обмотки •вторичной нагрузки •электропрочность изоляции проверка целостности цепи		1
8.3	<b>CPATDA</b> Диагностика изоляционных материалов •повышенная точность измерения емкости Ср. •тангенс угла диэлектрических потерь (тангенс дельта) увеличена точность измерения •коэффициент мощности (cos ф) •мощность (активная, реактивная, кажущаяся) измерение импеданса		1
9.	<b>КАБЕЛИ И ПОДКЛЮЧЕНИЯ</b>		
9.1	<b>DC110-H50</b> Блок 1 -фазных высоковольтных кабельных барабанов 50 м - ручной привод	- Номинальное напряжение (DC) 110 кВ	1
9.2	<b>LV - Unit 50</b> Блок кабельных барабанов низковольтных подключений 50 м	-Кабель подключения сети 50м 2х4мм2 -Кабель заземления 50м 16мм2	1



		-Кабель вспомогательного заземления (FU/EP) 15м	
9.3	Съемная предупредительная светозвуковая сигнализация - с магнитной фиксацией к корпусу машины с внешней стороны	-	1
9.4	Комплект измерительных кабелей и кабельных барабанов для подключения испытательных установок.	-	1
9.5	<b>P-KIT</b> Набор кабелей и кабельных барабанов для подключения модулей SMA, Ручное подключение.	-	1
10.	<b>ПЕРЕНОСНЫЕ ПРИБОРЫ</b>		
10.1	<b>M3102</b> Мегомметры с напряжением испытания 2500 В	Диапазон измерений 0.000... 10МОм Напряжение 100-500В, 2,5 кВ Коэффициент абсорбции 0,01...100,0 Напряжение прикосновения Uс 0,0 ...99,9 В - Время срабатывания 0... 150 мс (5xIAN)	3
10.2	<b>M312X</b> Мегомметр с напряжением испытания 1000 В, - измеритель сопротивления изоляции и целостности электрических цепей	Сопротивление изоляции 0,00... 19,99 ГОм Целостность защитного проводника при токе 200 мА (R200mA) 0,00... 1999 Ом	3
10.3	<b>M9230</b> Токоизмерительные клещи с мультиметром	Измерение постоянного и ИСКЗ переменного напряжения до 1000 В; Измерение постоянного и ИСКЗ переменного напряжения до 10 А; Испытание диода; Измерение сопротивления; Проверка целостности защитных проводников; Измерение частоты питающей сети; Измерение частоты частотных преобразователей до 1 МГц; Измерение емкости	3
10.4	<b>M9040</b> Цифровой тестер	Измерение постоянного и ИСКЗ переменного напряжения до 1000 В; Измерение постоянного и ИСКЗ переменного напряжения до 10 А; Испытание диода; Измерение сопротивления; Проверка целостности защитных проводников; Измерение частоты питающей сети; Измерение частоты частотных преобразователей до 1 МГц; Измерение емкости.	4



10.5	<b>TKF12</b> Прибор определения чередования фаз		2
10.6	Курвиметр		1
11.	<b>ИНСТРУМЕНТЫ И СИЗ</b>		
11.1	<b>Xcelit</b> Набор инструментов релейщика.	Набор отвёрток, набор бит, набор ключей, плоскогубцы, утконосы, кусачки.	4
11.2	Комплект инструментов электромонтера	Разводной вильчатый ключ, набор из торцевых ключей, разводные, двойные накладные и накидные ключи.	4
11.3	Набор электроинструмента	Электродрель Bosch 650Вт 1 ШТ. Электрорезка(болгарка) Bosch 750Вт 1 шт	1
11.4	<b>Комплектация СИЗ I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Спецодежда (диэлектрические боты - 4пары, перчатки - 4пары, коврик - 2шт., каска защитная - 4 шт.</li> <li>- Комплект плакатов электробезопасности -2шт</li> <li>- Сигнальная лента ограждения 250м - 2шт</li> </ul>	1
11.5	<b>Комплектация СИЗ 11</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Указатель правильности чередования фаз - 2шт</li> <li>- Прибор фазировки фаз сетей 0,4кВ -2шт</li> <li>- Указатель напряжения с функцией фазировки 6-10 кВ -2 шт</li> <li>- Указатель напряжения с функцией фазировки 35 кВ -2шт</li> <li>Комплект шинного заземления - 2шт.</li> </ul>	1
11.6	Комплект раций Motorola <ul style="list-style-type: none"> <li>•рация RADIUS GM 360 - 1шт.</li> <li>•Ручная рация GP340 - 2шт.</li> <li>•Автомобильная антенна -1шт.</li> <li>- Кабель для антенны - 3м.</li> <li>- Зарядное устройство 220 В - 2шт.</li> </ul>		1
12.	<b>ПРОЧЕЕ</b>		
12.1	Документация на оборудование, инструкции	- Руководство по эксплуатации лаборатории	1
12.2	Список запчастей	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Масляный фильтр -1 комплект.</li> <li>- Воздушный фильтр -1 комплект</li> <li>- Сменный картридж для принтера - 2шт</li> </ul>	1



<b>13.</b>	<b>АВТОМОБИЛЬ</b>		
<b>13.1</b>	<b>Высокой проходимостью шасси 4x4</b> Автомобиль в комплектации для высокой проходимости	- 184kW (DO0836LFL63) - специальное шасси с высокой проходимостью	<b>1</b>
<b>14.</b>	<b>КОНТЕЙНЕР</b>		
<b>14.1</b>	<b>Кузовные работы:</b> - Контейнер из изотермических «сэндвич панелей» с металлическим каркасом; - Перегородка между жилым и рабочим отсеком;	-	<b>1</b>
<b>14.2</b>	- Люк в задней двери для вывода кабелей подключения. - Освещение внутреннее, 230 В /12 В	-	<b>1</b>
<b>14.3</b>	Связь между кабиной водителя и кузовом	-	<b>1</b>
<b>14.4</b>	Кондиционер	-	<b>1</b>
<b>14.5</b>	Установка автономного обогревателя салона	-	<b>1</b>