
ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на проведение работ по ТО и Р Тренажерного комплекса
ЗРУ-6(10)кВ

1. Цель работ.

1.1. Целью проведения ТОиР является поддержание работоспособного состояния оборудования и программного обеспечения, входящих в тренажерный комплекс, путем периодического проведения работ по их профилактике, ремонту и контролю технического состояния.

2. Требования к подрядной организации

2.1. Наличие опыта работы с программным обеспечением LabVIEW, C#, Delphi;

2.2. Подрядная организация составляет и, не менее чем за 10 дней до начала работ по ТОиР, направляет на согласование эксплуатирующей организации:

- приказ о назначении ответственных лиц за организацию и безопасное производство работ;
- список лиц, участвующих в производстве работ;

2.3. В случае выхода из строя тренажерного комплекса или программного обеспечения, или возникновения нештатных или аварийных ситуаций подрядчик должен прибыть на место выполнения работ в согласованные сторонами Договора сроки.

3. Требования к работе

| № п.п | Наименование работы | Примечание | Сроки выполнения | |
|-------|---|---|------------------|----------------|
| | | | ТОиР 1 этап | ТОиР 2 этап |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | Периодическая проверка и калибровка программного обеспечения (LabVIEW, C#, Delphi), устранение программных ошибок | | | |
| 1. | Обновление программного обеспечения с целью устранения программных ошибок согласно журнала | Программные ошибки исправляются посредством доработки и совершенствования программного обеспечения (LabVIEW, C#, Delphi). Недопустимо исправлять ошибки в работе программного обеспечения посредством манипуляций с устройствами РЗА. В случае отсутствия возможности устранения ошибок ПО без изменения настроек или режимов работы устройств РЗА, необходимые изменения могут быть внесены по согласованию с эксплуатирующей организацией | v | v |
| 2. | Корректировка программы и методики испытаний по дополнительным требованиям Заказчика | | v | v |
| 3. | Периодическая проверка (калибровка) возможности сбора данных с ячеек посредством получения сигналов ТС (телесигнализация) из ячеек о состоянии выключателей, заземлителя, выкатного элемента и обобщенного сигнала «Авария» | | v | v |
| 4. | Периодическая проверка (калибровка) возможности включения и выключения | | v | v |

| № п.п | Наименование работы | Примечание | Сроки выполнения | |
|-------|---|--|------------------|----------------|
| | | | ТОиР 1 этап | ТОиР 2 этап |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | выключателей посредством задания в ячейки сигналов ТУ (телеуправление). | | | |
| 5. | Периодическая проверка (калибровка) возможности трансляции в имитатор сети и в формирователи токов сигналов ТР (телерегулирования), представляющих собой выходные сигналы с устройств вывода аналоговой информации (выходы ЦАП) | При включениях/выключениях выключателей виртуальных и реальных ячеек блоки РЗА должны индицировать токи и напряжения если их наличие допустимо текущим состоянием энергосистемы | v | v |
| 6. | Периодическая проверка (калибровка) возможности регистрации состояния схемы ЗРУ. | Состояния схемы ЗРУ должно отображаться на АРМ-преподавателя и АРМ – обучаемых. При этом переключения, события и аварии должны регистрироваться в Архиве событий | v | v |
| 7. | Периодическая проверка (калибровка) возможности запуска программ связи с блоками РЗА, идущими в комплекте с блоками РЗА. | При соблюдении требований РЭ, одновременно на всех АРМах может быть запущена только одна программа связи с конкретным блоком РЗА. Попытки запуска программы связи с одним блоком РЗА с разных АРМов одновременно должны блокироваться (при условии запуска программ из программы Тренажера). Обеспечение корректной работы программ связи с блоками РЗА не является требованием данного ТЗ | v | v |
| 8. | Периодическая проверка (калибровка) возможности ввода тренажера в работу | После включения программы Тренажера, и нажатия кнопки «Пуск», должен производиться расчет математической модели, сопровождаемый соответствующей индикацией на блоках РЗА и АРМах. | v | v |
| 9. | Периодическая проверка (калибровка) возможности вывода тренажера из работы | При нажатии кнопки «Стоп» (при условии работы Тренажера перед этим) должен быть прекращен расчет математической модели, сопровождаемый соответствующей индикацией на блоках РЗА и АРМах. | v | v |
| 10. | Периодическая проверка (калибровка) возможности дистанционного включения выключателей ячеек с АРМП | По получении сигнала начинается генерация переходного процесса включения. При этом на экране АРМов должны последовательно появиться напряжение ТНсек-1 и ТНсек-2 и токи протекающие через выключатели ячеек №2, №11, №4, №5, №6, №7 №8, №10. Цвет выключателей меняется с зеленого на красный. | v | v |
| 11. | Периодическая проверка (калибровка) возможности дистанционного отключения выключателей ячеек с АРМП | При этом напряжение ТНсек-1 и ТНсек-2 и токи протекающие через выключатели ячеек №2, №11, №4, №5, №6, №7 №8, №10 равны 0. Цвет выключателей меняется с красного на зеленый. По получении сигнала | v | v |

| № п.п | Наименование работы | Примечание | Сроки выполнения | |
|-------|--|---|------------------|----------------|
| | | | ТОиР 1 этап | ТОиР 2 этап |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | начинается генерация переходного процесса выключения. | | |
| 12. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Короткое замыкание между фазами на СШ №1». | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 13. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Короткое замыкание между фазами, внутри высоковольтного отсека ячейки № 1, сопровождающееся дугой, со срабатывание устройства дуговой защиты ОВОД» | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 14. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Замыкание фазы на землю на СШ №1». | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 15. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Исчезновение напряжение до ввода №1, при нормальной схеме электроснабжения, при работающем синхронном двигателе». | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 16. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Исчезновение напряжение до ввода №1, при нормальной схеме электроснабжения, при отключенном синхронном двигателе, с последующим восстановлением этого напряжения». | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 17. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Снижение частоты на СШ №1, при нормальной схеме электроснабжения, при работающих синхронных двигателях». | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 18. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Короткое замыкание между фазами после ВВ ячейки №4». | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 19. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания | Работоспособность проверяется согласно программы и методики | v | v |

| № п.п | Наименование работы | Примечание | Сроки выполнения | |
|-------|--|---|------------------|----------------|
| | | | ТОиР 1 этап | ТОиР 2 этап |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | «Короткое замыкание между фазами после ВВ ячейки №4, происходящее через 1 секунду после включения ВВ двигателя». | приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | | |
| 20. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Замыкание фазы на землю, после ВВ ячейки №4». | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 21. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Перегрузка синхронного двигателя» яч №4. | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 22. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Короткое замыкание между фазами на ВЛ (после ВВ ячейки №5), с возможностью реализации успешного и не успешного АПВ». | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 23. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Короткое замыкание между фазами на ВЛ (после ВВ ячейки №5), происходящее в момент включения ВВ ячейки №5». | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 24. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Замыкание фазы на землю на ВЛ (после ВВ ячейки №5)». | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 25. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Перегрузка ВЛ». | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 26. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Короткое замыкание между фазами после ВВ ячейки №6». | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 27. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Замыкание фазы на землю, после ВВ ячейки №6». | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 28. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Перегрузка ТЧН» яч.№6. | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 29. | Периодическая проверка (калибровка) | Работоспособность проверяется согласно программы и методики | v | v |

| № п.п | Наименование работы | Примечание | Сроки выполнения | |
|-------|--|---|------------------|----------------|
| | | | ТОиР 1 этап | ТОиР 2 этап |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | функционирования задания «Короткое замыкание между фазами после ВВ ячейки №6, с отказом цепей отключения ВВ ячейки №6». | приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | | |
| 30. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Короткое замыкание между фазами на СШ №1, при питании через секционный выключатель от ввода №2». | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 31. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Отключения синхронных двигателей при срабатывании технологических защит». | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 32. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Отключение синхронных двигателей по сигналам из ЦРВД». | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 33. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Исчезновение напряжения до ввода №2». | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 34. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Короткое замыкание между фазами на СШ №2». | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 35. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Замыкание фазы на землю на СШ №2». | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 36. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Снижение частоты на СШ №2, при нормальной схеме электроснабжения, при работающих синхронных двигателях». | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 37. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Короткое замыкание между фазами на СШ №2, при питании через секционный выключатель от ввода №1» | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 38. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Короткое замыкание между | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |

| № п.п | Наименование работы | Примечание | Сроки выполнения | |
|-------|--|---|------------------|----------------|
| | | | ТОиР 1 этап | ТОиР 2 этап |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | фазами после ВВ ячейки №8 синхронного двигателя» | | | |
| 39. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Замыкание фазы на землю, после ВВ ячейки №8 синхронного двигателя» | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 40. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Короткое замыкание между фазами после ВВ ячейки №8, происходящее через 1 секунду после включения ВВ двигателя». | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 41. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Перегрузка синхронного двигателя яч.№8» | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 42. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Короткое замыкание между фазами после ВВ ячейки №10 ВЛ ЭХЗ, с возможностью реализации успешного и не успешного АПВ». | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 43. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Короткое замыкание между фазами после ВВ ячейки №10 ВЛ ЭХЗ, происходящее в момент включения ВВ ячейки №10». | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 44. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Замыкание фазы на землю после ВВ ячейки №10 ВЛ ЭХЗ». | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 45. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Перегрузка после ВВ ячейки №10 ВЛ ЭХЗ». | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 46. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования задания «Короткое замыкание между фазами после ВВ ячейки №10, с отказом цепей отключения ВВ ячейки №10». | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| 47. | Периодическая проверка (калибровка) | Работоспособность проверяется согласно программы и методики | v | v |

| № п.п | Наименование работы | Примечание | Сроки выполнения | |
|-------|--|--|------------------|----------------|
| | | | ТОиР 1 этап | ТОиР 2 этап |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | функционирования задания «Короткое замыкание между фазами после ВВ ячейки №10, с отказом цепей отключения ВВ ячейки №10 (при питании через секционный выключатель от ввода №1)». | приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | | |
| 48. | Периодическая проверка (калибровка) функционирования программы «Экзамен» | Работоспособность проверяется согласно программы и методики приемочных испытаний ВИСП 014-05-01-10 ПМ | v | v |
| | Периодическая проверка (калибровка) компьютеров автоматизированных рабочих мест | | | |
| 49. | Проведение диагностики компьютеров АРМ преподавателя (АРМП) и АРМ обучаемого (АРМО) | | v | v |
| 50. | Обновление или замена антивирусного пакета (антивирусной базы). Проверка наличия вирусов и их устранение на АРМП и АРМО | В случае необходимости переустановки операционной системы эксплуатирующая организация предоставляет все необходимые дистрибутивы и серийные номера, обеспечивает доступ к сети интернет для активации ПО. | v | v |
| 51. | Обновление базы антивирусной программы | | v | v |
| 52. | Проверка и восстановление (при необходимости) питающих и сетевых подключений. | | v | v |
| | Периодическая проверка и регулировка (при необходимости) усилителей | | | |
| 53. | Периодическая проверка и регулировка (при необходимости) действующего значения длительно генерируемых переменных токов. | Значение регулируется от 0 до 5А. Время существования тока – без ограничения (в течении работы программы Тренажерного комплекса). Регулировке подлежат все усилители (кроме усилителя 3Io) в каждом формирователе токов. | v | v |
| 54. | Проверка и регулировка (при необходимости) действующих значения кратковременно существующих переменных токов. | Значение регулируется от 20А и до 50А. Время существования тока – 20 секунд (в течении работы программы Тренажерного комплекса). Регулировке подлежат все усилители (кроме усилителя 3Io) в каждом формирователе токов. | v | v |
| 55. | Проверка и регулировка (при необходимости) действующих значений переменных напряжений генерируемых усилителями напряжения. | Значение регулируется от 0 до 80В. Время существования генерируемых напряжений – без ограничения. Регулировке подлежат все усилители (кроме 3Uo) в имитаторе сети. | v | v |
| 56. | Проверка и регулировка (при необходимости) | Снижение частоты от 50 Гц до 45 Гц должно протекать линейно. | v | v |

| № п.п | Наименование работы | Примечание | Сроки выполнения | |
|-------|---|--|------------------|----------------|
| | | | ТОиР 1 этап | ТОиР 2 этап |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | протекания переходных процессов при изменении частоты. | Восстановление частоты должно происходить мгновенно | | |
| | Перечень работ для ячейки тренажерного комплекса ЗРУ-6(10) кВ №1 | | | |
| 57. | Очистка всех отсеков от пыли и загрязнений | Для очистки сильных загрязнений допускается применение уайт-спирита | v | v |
| 58. | Проверка уставок и восстановление работоспособности (при необходимости) БМАЧР | | v | v |
| 59. | Проверка и восстановление работоспособности (при необходимости) БМЦС | | v | v |
| 60. | Проверка и восстановление работоспособности (при необходимости) устройства дуговой защиты ОВОД | | v | v |
| 61. | Протяжка всех болтовых соединений конструктивных элементов отсеков шкафа КРУ (при необходимости) | Момент затяжки должен соответствовать рекомендованному заводом-изготовителем | v | v |
| 62. | Проверка положения и восстановление установки шкафов КРУ | | v | v |
| | Перечень работ для ячеек тренажерного комплекса ЗРУ-6(10) кВ №2,4,5,6,7,8,9,10,11 | | | |
| 63. | Протяжка контактных соединений устройств РЗА и цепей вторичной коммутации | | v | v |
| 64. | Проверка уставок и восстановление работоспособности (при необходимости) РЗА | В соответствии с картой уставок | v | v |
| 65. | Проверка и восстановление работоспособности (при необходимости) на срабатывание цифрового устройства РЗ путем подачи с формирователя тренажера во вторичные цепи токов и напряжений в соответствии с картой уставок | | v | v |
| 66. | Проверка и восстановление работоспособности (при необходимости) высоковольтных выключателей | | v | v |
| 67. | Регулировка контактов заземляющего разъединителя (ЗН) | | v | v |
| 68. | Проверка срабатывания путевого выключателя (геркона) при включении ЗН | | v | v |

| № п.п | Наименование работы | Примечание | Сроки выполнения | |
|-------|--|--|------------------|----------------|
| | | | ТОиР 1 этап | ТОиР 2 этап |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 69. | Проверка вхождения втычных контактов выключателя в неподвижные розеточные контакты | | v | v |
| | Перечень работ для Аппарата Управления Оперативным Током АУОТ- М тренажерного комплекса ЗРУ-6(10) кВ | | | |
| 70. | Проверка качества покрытий, монтажа, мест паек | | v | v |
| 71. | Проверка прочности болтовых соединений силовых цепей | | v | v |
| 72. | Очистка от пыли и загрязнений | | v | v |
| 73. | Проверка целостности и надежности разъемных соединений | | v | v |
| 74. | Очистка контактов разъемных соединений (при необходимости) | | v | v |
| 75. | Проверка свободного вращения вентиляторов | | v | v |
| 76. | Проверка свободного вращения вентиляторов | | v | v |
| 77. | Очистка отверстий системы охлаждения | | v | v |
| 78. | Проверка функционирования и настройка аппарата АУОТ, в том числе автоматическое включение резервного силового блока при исчезновении напряжения на основном | | v | v |
| 79. | Проверка напряжения заряда на каждой АКБ | 2,3В на каждый 2-х вольтовый элемент | v | v |
| 80. | Проверка температуры поверхности АКБ | Все аккумуляторы должны иметь равномерный незначительный нагрев | v | v |

Техническое обслуживание и ремонт тренажерного комплекса ЗРУ-6(10) кВ должно осуществляться в соответствии с требованиями ПТЭЭП ЭЭ, ПТЭЭСС, ПОТЭЭ, ПУЭ, РД-29.020.00-КТН-0424-22 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое обслуживание и ремонт электротехнического оборудования», РД-13.220.00-КТН-0243-20 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Правила пожарной безопасности на объектах организаций системы «Транснефть», РД-35.240.50-КТН-168-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Техническое обслуживание и ремонт», СТО 34.01-23.1-001-2017 «Объем и нормы испытаний электрооборудования», РД 153-34.3-35.613-00 «Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4-35 кВ», РД-01.120.00-КТН-186-16 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Типовые цветовые решения для объектов и оборудования магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов», ОТТ-

29.100.00-КТН-0472-23 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики подстанций 35-220 кВ и распределительных устройств 6(10) кВ. Общие технические требования», СО 34.35.302-2006 «Инструкция по организации и производству работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики электростанций и подстанций» и инструкций заводов-изготовителей, в части касающейся настоящего технического задания».

4. Настоящее техническое задание действует бессрочно. При внесении конструктивных изменений в тренажерный комплекс ЗРУ-6(10) кВ техническое задание должно быть пересмотрено с учетом внесенных изменений.

5. Особые условия

В случае нарушения параметров работы оборудования по причине низкого качества работ по ТОиР, устранение брака производится силами подрядной организации в согласованные сторонами Договора сроки.

Заведующий ОЭО



Е.А. Губин

Согласовано:



Ермоленков В.