Утверждаю:

Руководитель технического

отдела ООО “НАГ”

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Новиков С.В.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2017г

**Методика проверки ИБП серии СМ**

Екатеринбург

2017г

**Перечень выполняемых работ при проведении ТО ИБП**

**Внимание:** Перед началом работ необходимо обеспечить наличие средств индивидуальной защиты от поражения электрическим током: диэлектрические инструменты, диэлектрические перчатки, диэлектрические коврики.

1. Вскрытие защитных панелей, визуальный осмотр источника бесперебойного питания, компонентов, узлов и модулей. Проверка наличия контура заземления

2. Проверка АКБ

* визуальный осмотр на предмет повреждений, вздутий, окислений
* правильность подключения цепи АКБ
* количество подключенных АКБ, сверяем с настройками ИБП

2. Снять напряжение с токоведущих частей (обесточить ИБП)

Проверка физического подключения коммуникаций

* наличие окислений
* ослабление крепежа
* повреждение проводов
* правильность подключения, согласно инструкции

3. Работа от сети

* запуск ИБП от трехфазной сети
* ИБП переходит в штатный режим работы, полностью запустившись
* смотрим показания выходных параметров на панели мониторинга, сравниваем их с показаниями измерительного прибора. Проводим сравнения с нагрузкой и без нее.
* проводим сравнения измеренной мощности нагрузки с фактически приложенной.

4. Работа от АКБ

* производим отключение трехфазной сети от ввода ИБП
* фиксируем переход ИБП на режим работы от АКБ, что подтверждается соответствующей индикацией
* смотрим выходные параметры, наличие отклонений

5. Форма сигнала

* проводим сравнение формы сигнала на входе и на выходе ИБП по каждой из фаз.
* проводим сравнение формы сигнала на выходе, с нагрузкой и без нагрузки
* проводим сравнение формы сигнала на выходе при работе от сети и при работе от АКБ

6. Работа в режиме Bypass

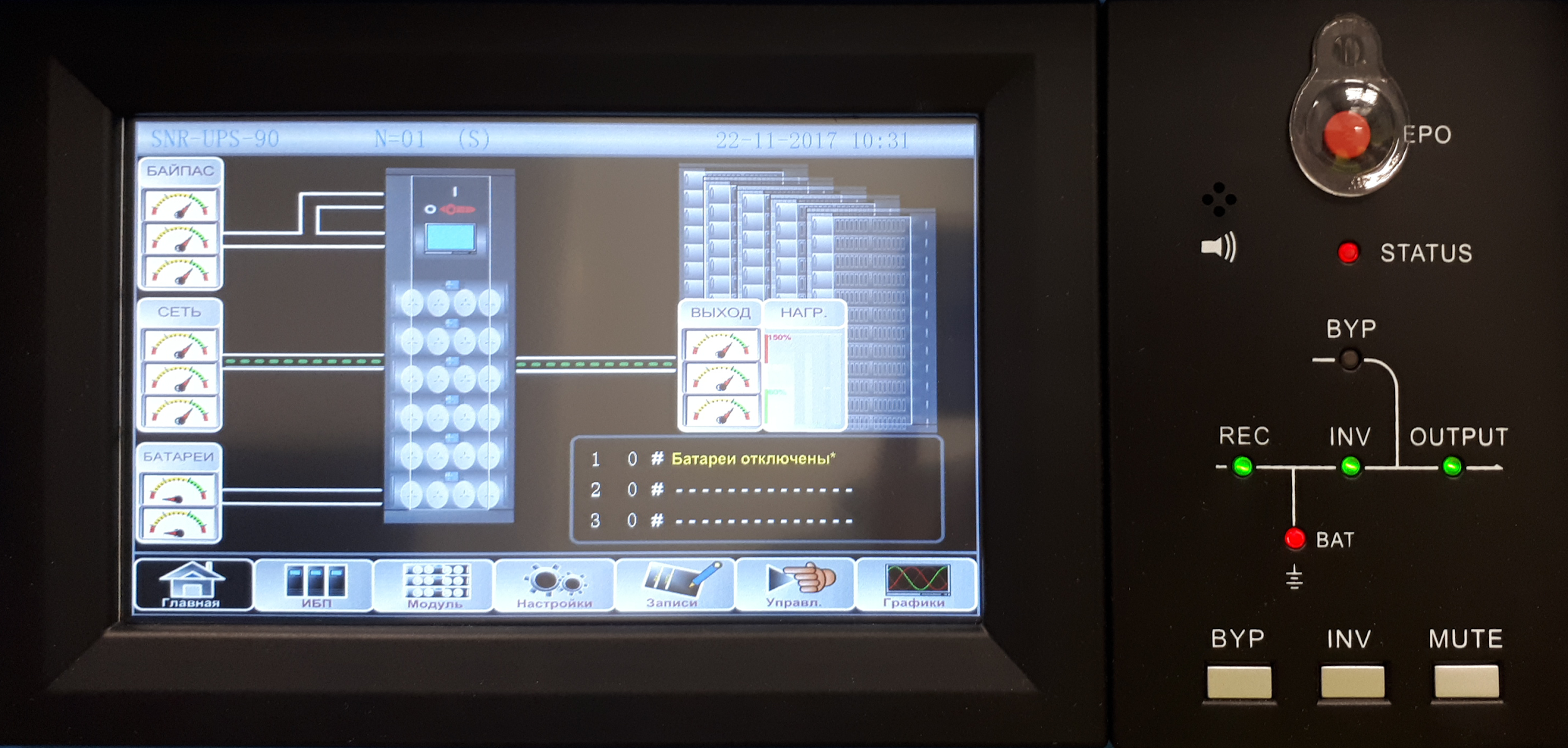
* инициируем переход ИБП в режим байпас, нажатием соответствующей кнопки пульте управления (BYP)
* переходим в обычный режим, нажатием соответствующей кнопки на пульте управления (INV)
* переходим в режим байпас, используя сервисный ручной переключатель (maintenance)

7. Авария одного из силовых модулей (для схемы с резервированием)

* имитируем выход из строя одного силового модуля: выкручиваем все болты, которые фиксируют модуль, извлекаем модуль. Вся нагрузка должна распределиться между оставшимися модулями.
* устанавливаем модуль обратно, закручиваем все болты. Должна начаться инициализация модуля, после чего значения нагрузка вновь должна распределиться между всеми модулями.

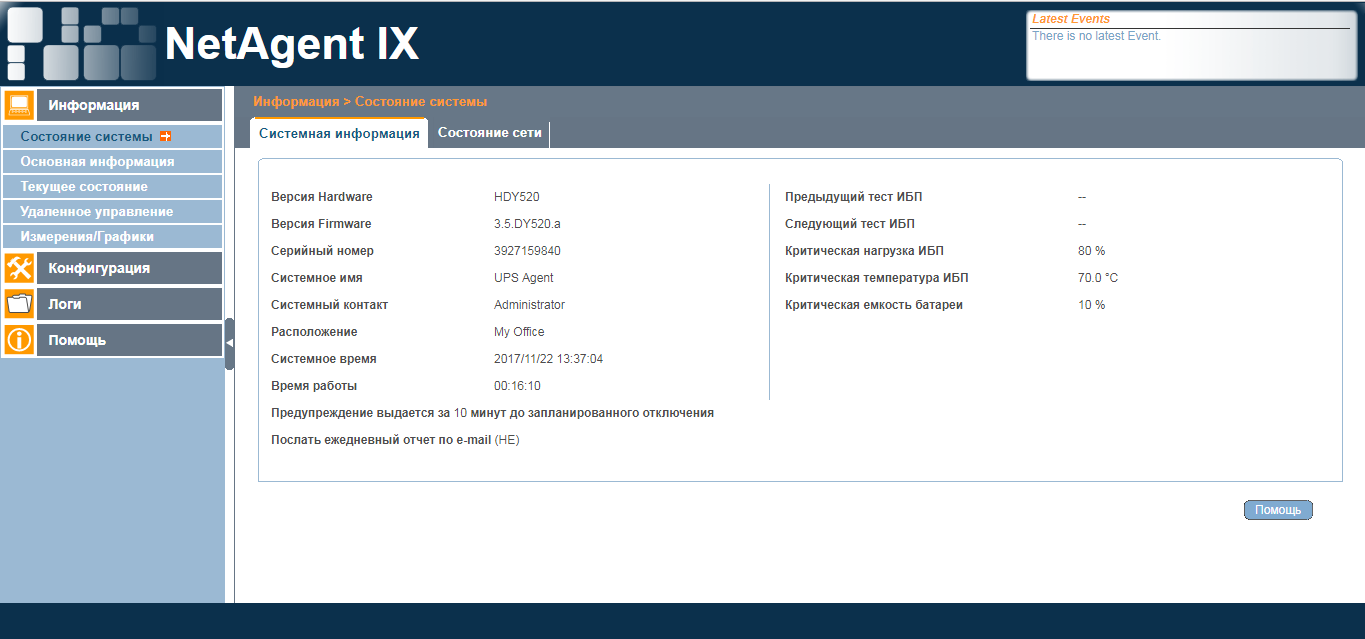
8. Мониторинг

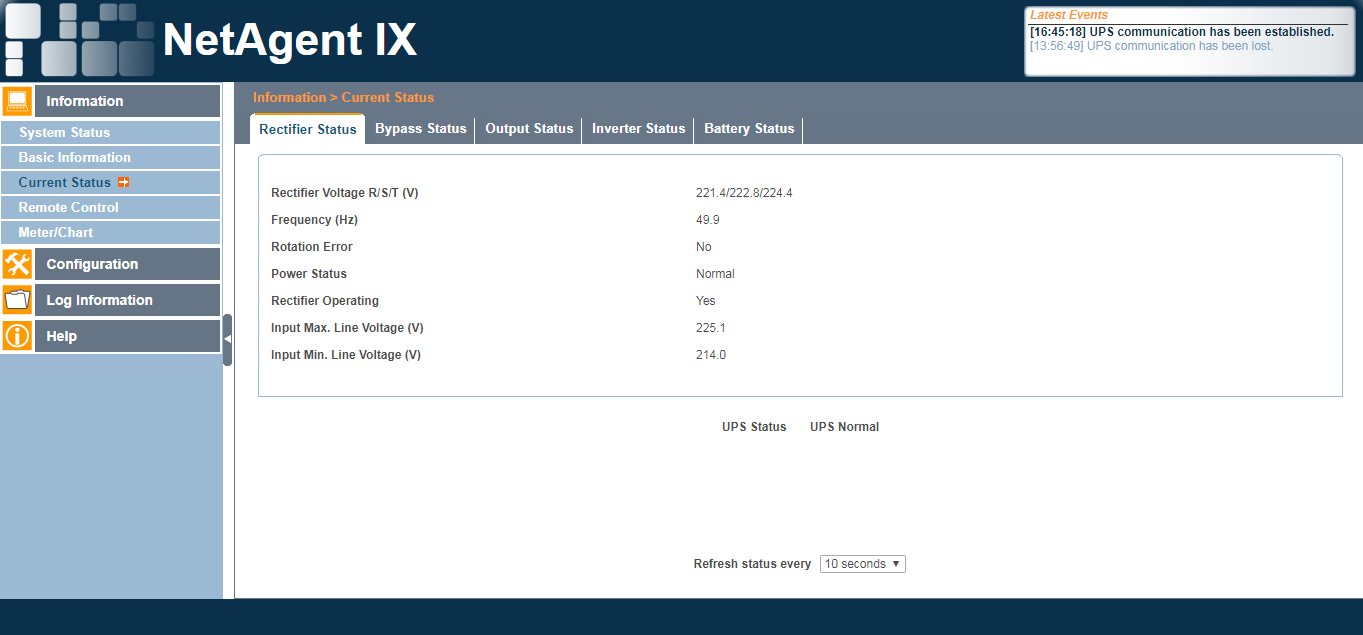
* мониторинг осуществляется непосредственно на панели управления ИБП

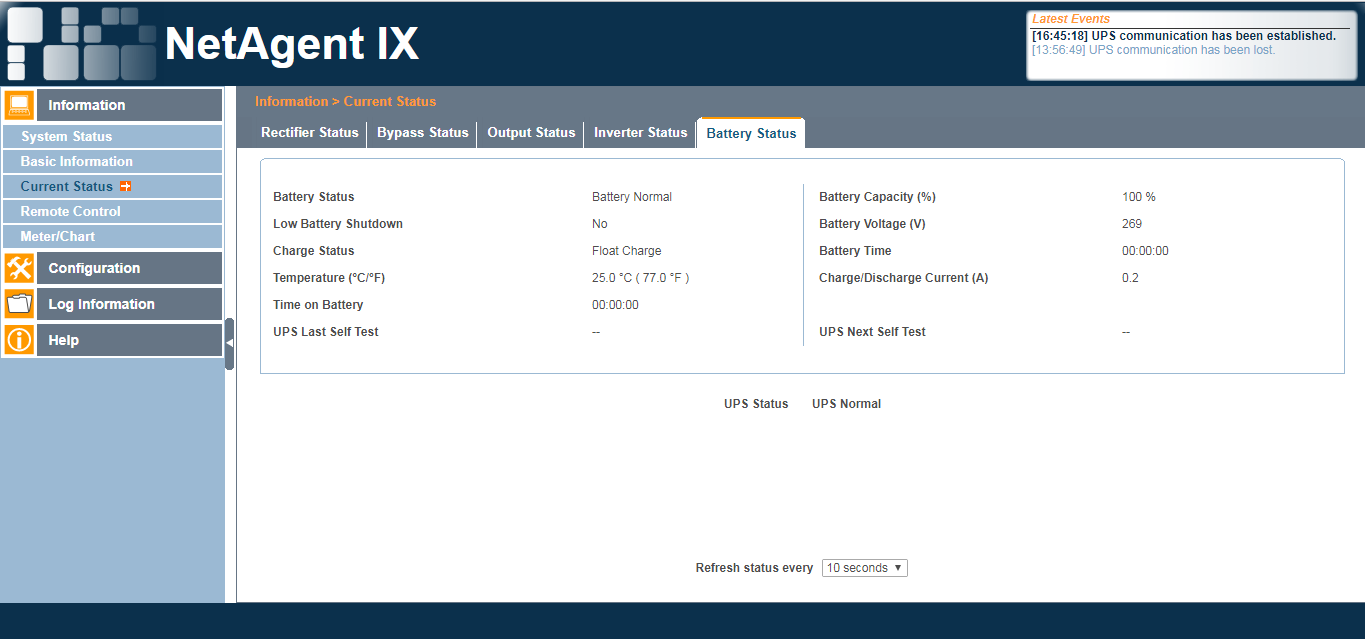


здесь присутствует вся необходимая информация о текущей работе ИБП: входное\выходное напряжение, частота, ток на входе\выходе по каждой фазе, нагрузка в процентах и Ваттах, напряжение и ток протекающие через АКБ….

- мониторинг осуществляется посредствам SNMP-карты







позволяет отслеживать напряжение на входе\выходе, частоту на входе\выходе, нагрузку по каждой фазе в процентном эквиваленте, текущий статус работы, наличие аварий.. А так же позволяет хранить лог данных и отправлять уведомления посредствам SNMP протокола.

9. Разрыв цепи АКБ

* отключаем АКБ
* ИБП сигнализирует о потери связи с АКБ, о чем пишет на экране управления.

10. Проверка режимов работы ИБП – нормальный режим, режим статического байпаса, режим сервисного байпаса, режим от батарей. Проверка корректности перехода между режимами.

11. Измерение входных и выходных параметров ИБП (напряжение и частота на входе/выходе, потребляемые токи, рабочая температура и т.д.) в различных режимах.

12. Проверка мониторной панели (кнопки управления, индикация ЖК-экрана, световая и звуковая сигнализация).

13. Проверка сопротивления изоляции подведенных к ИБП коммуникаций

14. Проверка конденсаторов, установленных в ИБП

**Аккумуляторные батареи**

1. Визуальный осмотр аккумуляторов и силовых соединений на предмет отсутствия утечек электролита, вздутостей и окислившихся контактов.

2. Выборочная проверка параметров аккумуляторных батарей (контрольный замер емкости, напряжения)

3. Протяжка соединений.

**Акт о проведенных работах**

Этап 1.

|  |  |
| --- | --- |
| Внешний осмотр ИБП | |
| * визуальные повреждения |  |
| * загрязнения |  |
| * интенсивность работы теплоотводящих вентиляторов |  |
|  |  |
| Регистрируем показания непосредственно с дисплея ИБП | |
| * входное напряжение (А,В,С) |  |
| * входная частота (А,В,С) |  |
| * выходное напряжение (А,В,С) |  |
| * выходная частота (А,В,С) |  |
| * напряжение на АКБ (положительное\отрицательное плечо) |  |
| * уровень заряда АКБ (%) |  |
| * температура инвертора (каждый силовой модуль) |  |
| * нагрузка в % |  |
| * нагрузка в Амперах |  |
| * нагрузка в Ваттах |  |
|  |  |
| Регистрируем показания с карты мониторинга | |
| * входное напряжение (А,В,С) |  |
| * входная частота |  |
| * выходное напряжение (А,В,С) |  |
| * выходная частота |  |
| * напряжение на АКБ |  |
| * уровень заряда АКБ |  |
| * нагрузка по фазам в % |  |

Этап 2.

|  |  |
| --- | --- |
| Проводим испытания, в режиме работы от АКБ | |
| * отключить вводное питание соответствующим автоматом в РЩ | |
| * ИБП перешел на режим работы от АКБ |  |
| * выходное напряжение (А,В,С) по показаниям ИБП |  |
| * выходное напряжение (А,В,С) по показаниям модуля мониторинга |  |
| * форма сигнала при работе от АКБ (А,В,С) |  |
| * включаем вводное питание | |
| * ИБП перешел на работу от сети |  |

Этап 3.

|  |  |
| --- | --- |
| Проводим испытания в режиме сервисного байпаса | |
| * ИБП перешел на режим работы байпас после соответствующей команды с пульта управления |  |
| * ИБП вернулся из режима байпас после соответствующей команды с пульта управления |  |
| * ИБП перешел на режим работы байпас после включения рубильника Maintenance |  |
| * ИБП вернулся из режима байпас после выключения рубильника Maintenance |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Этап 4.  Осмотр и диагностика АКБ | |
| * внешние повреждения АКБ (деформация, вздутие корпуса) |  |
| * температура каждого АКБ |  |
| * внутреннее сопротивление АКБ (проверяем через час после отключения от ИБП) |  |
| * наличие окислившихся контактов |  |

Этап 5.

|  |  |
| --- | --- |
| Проводим анализ формы сигнала при помощи осциллографа (режим работы от сети) | |
| * форма сигнала на входе/выходе фаза А |  |
| * форма сигнала на входе/выходе фаза В |  |
| * форма сигнала на входе/выходе фаза С |  |
| Проводим анализ формы сигнала при помощи осциллографа (режим работы от АКБ) | |
| * форма сигнала на выходе фаза А |  |
| * форма сигнала на выходе фаза В |  |
| * форма сигнала на выходе фаза С |  |

Диагностику провел \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(ФИО/подпись)

Дата\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_