

ООО “ ПП ЭКОН ”

“УТВЕРЖДАЮ”
Генеральный директор ООО “ПП ЭКОН”

_____ Ю.А. Волосов

“ _____ ” _____ 2009г.

ОКПО 438140

КОМПАРАТОР ПОВЕРКИ НОРМАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

КПНЭ-4

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

438140.001.09. ИЭ

2009г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

| | |
|------------------------------------|---|
| 1. Подключение | 3 |
| 2. Проведение измерений | 5 |
| 2.1 Настройка режима измерений | 5 |
| 2.2 Проведение поверки | 7 |
| 3. Техническое обслуживание КПНЭ-4 | 8 |
| 4. Указание мер безопасности | 9 |

ВНИМАНИЕ!

Предприятие изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию изделия не принципиальные изменения и усовершенствования, не ухудшающие его характеристики, без отражения их в данном техническом описании.

Данный документ описывает работу с компаратором поверки нормальных элементов КПНЭ-4. Эксплуатация компаратора включает процедуры подключения и проведения измерений.

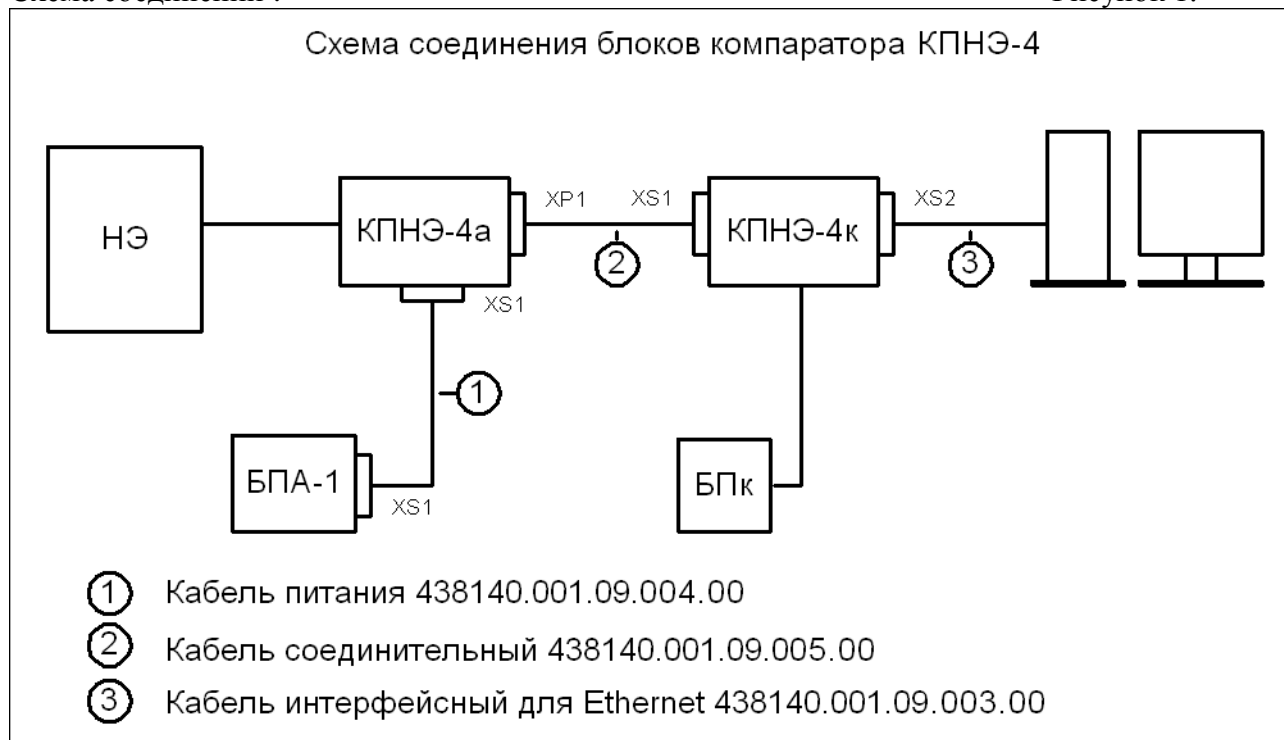
1. ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Компаратор КПНЭ-4 является законченным изделием, состоящим из 3-х частей:

- Модуль контроллера КПНЭ-4к с блоком питания;
- Модуль КПНЭ-4а с коммутатором НЭ, инструментальным усилителем и АЦП;
- БПА-1 - аккумуляторный блок питания модуля КПНЭ-4а.

Схема соединений :

Рисунок 1.



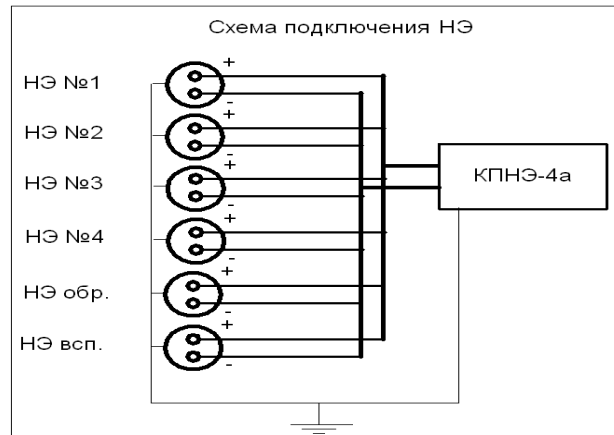
На боковых поверхностях корпусов блоков нанесена маркировка разъемов подключения, на разъемах кабелей указано наименование блока, к которому необходимо подключить данный разъем.

Нормальные элементы (НЭ) подключаются к модулю КПНЭ-4а согласно схеме, приведенной на рисунке 2. Возможно подключение до 4-х поверяемых НЭ.

Из корпуса модуля КПНЭ-4а через сальниковый ввод выведены 2 кабеля. В одном кабеле расположены проводники, подключаемые к положительным клеммам НЭ, они оканчиваются клеммами с **красной** изоляцией, в другом – проводники, подключаемые с отрицательным клеммам НЭ, они оканчиваются клеммами с **черной** изоляцией. На проводниках, около клемм, имеется маркировка, обозначающая, к какому НЭ подключается данный проводник: **1 - 4** – к поверяемым НЭ, **Этл** – к эталонному НЭ, **Всп** – к вспомогательному НЭ.

Корпуса НЭ необходимо соединить с металлическим корпусом модуля КПНЭ-4, расположив все НЭ на неизолированном металлическом листе, соединенном с корпусом КПНЭ-4а, или применив зажимы «крокодил».

Рисунок 2.

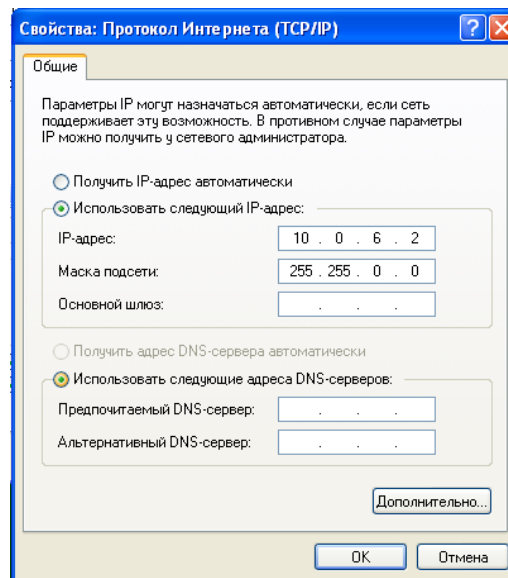


Модуль КПНЭ-4к кроссовым кабелем подсоединяется по интерфейсу Ethernet 10/100 Мбит/с к компьютеру, предназначенному для работы в качестве компьютера верхнего уровня.

Программа верхнего уровня выполнена в виде Java applet, который хранится в контроллере и может быть запущен для выполнения любым Internet браузером, поддерживающим [Java®](#), но корректней отображение происходит в [Mozilla Firefox](#).

Для запуска программы верхнего уровня необходимо произвести настройку Ethernet порта компьютера.

Рисунок 3.



После соединения модуля КПНЭ-4к и компьютера кабелем, необходимо включить блок питания модуля КПНЭ-4к. На экране компьютера должно появиться сообщение «Соединение сейчас подключено. Скорость 100 Мбит/с».

Запустить на компьютере Internet браузер. В строке адреса ввести «<http://10.0.6.10/webvisu.htm>» и нажать «Enter».

Через некоторое время, необходимое для загрузки Java applet из контроллера, в окне браузера появится программа верхнего уровня (ВУ) КПНЭ-4 (рисунок 4).



Рисунок 4

Компаратор КПНЭ-4

Верхний уровень компаратора КПНЭ-4

| Операции | | Результат измерений | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|---|-------------------|------------------|------------|-----------|-----------------|---|---|--|--|---|--|--|--|---|--|--|--|---|--|--|--|
| 0 | Калибровка "0" канала измерений | 14.10.2009 15:47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| R | Измерение внутреннего сопротивления | Состояние аккумуляторов | Батарея разряжена | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Количество поверяемых НЭ | Количество циклов измерения | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Коррекция (в 0.1 мкВ) | | Количество измерений в цикле | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | НЭ 1 | ЭДС эталонного НЭ, В | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | НЭ2 | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #D3D3D3;"> <th>N</th> <th>Номер НЭ</th> <th>ЭДС НЭ, В</th> <th>R вн. (Ом)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> | | N | Номер НЭ | ЭДС НЭ, В | R вн. (Ом) | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | | 4 | | | |
| N | Номер НЭ | | | ЭДС НЭ, В | R вн. (Ом) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | НЭ3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | НЭ4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Настройка режима измерений | | Режим измерений | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.018 | 0 | ЭДС эталонного НЭ, В | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Количество циклов измерения | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Количество измерений в цикле | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="button" value="ВВОД"/> <input type="button" value="СТАРТ"/> <input type="button" value="СТОП"/> | | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #D3D3D3;"> <th>Текущая операция</th> <th>Цикл</th> <th>Измер.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Зарядка батареи</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table> | | Текущая операция | Цикл | Измер. | Зарядка батареи | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| Текущая операция | Цикл | Измер. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Зарядка батареи | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Готово

2. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

Для настройки режима измерений и отображения промежуточных и окончательных результатов измерения НЭ используется ЭВМ верхнего уровня.

2.1. Настройка режима измерения

2.1.1. На левой половине экрана (рисунок 4) – окно настройки прибора и кнопки управления.

Операции - операции, которые будут проводиться во время измерений – если кнопка «нажата» (утоплена на рисунке) – операция будет проводиться:

Калибровка «0» канала измерений – проведение измерения смещение нуля измерительного тракта в каждом цикле измерений.

Измерение внутреннего сопротивления – измерение внутреннего сопротивления НЭ – проводится в конце измерений, один цикл с заданным количеством усреднений.

Количество поверяемых НЭ – задание количества поверяемых нормальных элементов – может принимать значения от 1 до 4;

Коррекция (в 0.1 мкВ) – индивидуальная коррекция смещения по каждому каналу подключения НЭ. Вводится число в диапазоне -999 ÷ 999 (99,9 мкВ).

НЭ 1-4 – смещение для каналов подключения поверяемых НЭ;



Коррекция по каналам определяется только на этапе калибровки компаратора по поверенным эталонным нормальным элементам.

Настройка режима измерений – настройка режима измерений: задается ЭДС эталонного НЭ, количество циклов измерения на каждый НЭ, количество замеров для усреднения в одном цикле.

ЭДС эталонного НЭ – дополнение до точного значения ЭДС эталонного НЭ – вводится число в диапазоне $-9999 \div 9999$ (999,9 мкВ);

Количество циклов измерений – количество циклов измерений ЭДС НЭ - вводится число в диапазоне 1 - 20;

Количество измерений в цикле – количество измерений, используемых для усреднения в цикле НЭ - вводится число в диапазоне 1 - 200;

Кнопки управления прибором:

ВВОД – запись в прибор всех настроечных данных.

СТАРТ - команда начала поверки НЭ;

СТОП - команда остановки процедуры поверки без получения результатов.

2.1.2. На правой половине экрана – окно вывода данных настройки режима измерений и результатов поверки НЭ

Результат измерений

Состояние аккумуляторов - индикация состояния аккумуляторной батареи;

Количество циклов измерений - заданное количество циклов измерения;

Количество измерений в цикле - заданное количество измерений для усреднения в цикле;

ЭДС эталонного НЭ - ЭДС эталонного НЭ в вольтах.

В таблицу с данными поверки в колонки выводится:

Номер НЭ - место для ввода заводских номеров поверяемых НЭ,

ЭДС поверяемого НЭ – выводится результаты измерений ЭДС НЭ,

R_{вн} (Ом) – значение внутреннего сопротивления НЭ в омах.

Режим измерений – табличка текущего состояния процесса измерения:

Текущая операция – операция, которая выполняется прибором в данный момент времени;

Цикл – счетчик количества циклов – выводится оставшееся количество циклов измерения;

Измер. - счетчик количества повторов в цикле – выводится оставшееся количество повторов измерения в текущем цикле.

После окончания настройки режимов поверки и нажатия кнопки «ВВОД», на экране компьютера обновиться правая половина окна программы ВУ и можно проконтролировать правильность настроек компаратора (рисунок 5):

- проводить калибровку «0»;
- не измерять внутреннее сопротивление;
- поверять 4 НЭ;
- ЭДС эталонного НЭ 1.0181234;
- кол-во циклов измерения – 4;
- кол-во измерений в цикле для усреднения – 5.

Далее необходимо ввести заводские номера НЭ (например: 555, 666, 777, 888).
Компаратор готов к поверке НЭ.



Рисунок 5.

| Верхний уровень компаратора КПНЭ-4 | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|------------|
| Операции | | | |
| 0 | Калибровка "0" канала измерений | | |
| R | Измерение внутреннего сопротивления | | |
| 4 | Количество поверяемых НЭ | | |
| Коррекция (в 0.1 мкВ) | | | |
| 0 | НЭ 1 | | |
| 0 | НЭ2 | | |
| 0 | НЭ3 | | |
| 0 | НЭ4 | | |
| Настройка режима измерений | | | |
| 1.018 | 1234 | ЭДС эталонного НЭ, В | |
| 4 | Количество циклов измерения | | |
| 5 | Количество измерений в цикле | | |
| ВВОД | | СТАРТ | |
| СТОП | | | |
| Режим поверки НЭ | | | |
| 15.10.2009 15:31:12 | | | |
| Состояние аккумуляторов | | Батарея разряжена | |
| Количество циклов измерения | | 4 | |
| Количество измерений в цикле | | 5 | |
| ЭДС эталонного НЭ, В | | 1.0181234 | |
| Результат измерений | | | |
| N | Номер НЭ | ЭДС НЭ, В | R вн. (Ом) |
| 1 | 555 | | |
| 2 | 666 | | |
| 3 | 777 | | |
| 4 | 888 | | |
| Режим измерений | | | |
| Текущая операция | | Цикл | Измер. |
| Зарядка батарей | | 0 | 0 |

2.2. Проведение поверки НЭ

Перед началом процедуры поверки нормальных элементов необходимо зарядить аккумуляторные батареи блока питания БПА-1. Для этого нужно нажать кнопку «ТЕСТ», расположенную на передней панели блока питания. Блок питания перейдет в режим зарядки, о чем свидетельствует свечение индикатора зеленого цвета. Во время зарядки аккумуляторов модулем КПНЭ-4к контролируется сигнал об окончании режима зарядки, формируемый схемой БПА-1. Режим зарядки БПА-1 может продолжаться от десятков минут до 10-15 часов, в зависимости от степени разряда аккумуляторных батарей.

После появления сигнала об окончании зарядки, модуль КПНЭ-4к отключает БПА-1 от сети и подключает модуль КПНЭ-4а к заряженным аккумуляторным батареям. Компаратор переходит в режим прогрева модуля КПНЭ-4а, который длится 15 минут.

По окончании прогрева измерительной схемы можно начинать поверку.

Не нажимайте кнопку «ТЕСТ» во время проведения процедуры поверки, так как во время зарядки аккумуляторных батарей блок питания БПА-1 отключается от модуля КПНЭ-4а.

Поверка нормальных элементов проводится методом сличения с применением вспомогательного НЭ, согласно ГОСТ 8.212-84.

Проведение процедуры поверки начинается после нажатия кнопки «СТАРТ» и выполняется в автоматическом режиме. Все процедуры поверки комментируются текстовыми и цифровыми сообщениями в полях «Текущая операция», «Цикл» и «Измер.».



После окончания измерений, производится вычисление ЭДС поверяемых НЭ и запись результатов в таблицу на правой половине окна программы ВУ. В соответствующие поля таблицы заносятся значения внутреннего сопротивления НЭ, если была нажата кнопка «Измерение внутреннего сопротивления».

Номера строк **1, 2, 3, 4** в таблице результатов поверки являются кнопками перехода на таблицы данных измерений в циклах по каждому НЭ.

Таблицы данных измерений в циклах по каждому НЭ.

Рисунок 6.

| Отчет по измерениям НЭ1 | | | | |
|-------------------------|---------|---------|-----------|-----------|
| ЭДС эталонного НЭ | | | 1.0181234 | |
| Цикл | Шум Изм | Код НЭ1 | Код НЭэ | ЭДС НЭ1 |
| 1 | -312 | -32 | -18 | 1.0181236 |
| 2 | -313 | -37 | -21 | 1.0181236 |
| 3 | -318 | -36 | -27 | 1.0181235 |
| 4 | -322 | -41 | -24 | 1.0181237 |

На главное окно

Эти таблицы содержит следующие колонки:

Цикл – циклы по порядку: максимальное число циклов – 10, на экран выводится то количества строк, какое количество циклов задано при настройке;

Шум Изм. – шум измерительного тракта – измеряется в каждом цикле и учитывается при вычислении ЭДС нормальный элементов;

Код НЭх – НЭэ – код АЦП, измеренный по каждому НЭ (включая и эталон);

ЭДС НЭх – вычисленное значение ЭДС поверяемых НЭ.

На главное окно – переход на главное окно измерений.

Данные, расположенные в этих таблицах, позволяют провести анализ качества измерений по циклам, и, в случае необходимости, провести пересчет ЭДС НЭ, без учета результатов циклов измерения, которые сильно отличаются от среднего.

Результаты так же записываются в виде текстового файла Flash диск контроллера. Посмотреть текстовый файл отчета можно по FTP соединению или из браузера, задав в строке адрес «<ftp://10.0.6.10/report.txt>» (рисунок 7). Данный файл можно распечатать или сохранить в архив.

Рисунок 7.

| Компаратор КПНЭ-4 | | | | | ftp://10.0.6.10/report.txt | | | | |
|--|--|--|--|--|----------------------------|--|--|--|--|
| Отчет о поверке НЭ | | | | | | | | | |
| ЭДС эталонного НЭ: 1.0181234; | | | | | | | | | |
| Количество циклов: 4; | | | | | | | | | |
| Количество измерений в цикле: 5; | | | | | | | | | |
| Количество нормальных элементов: 4; | | | | | | | | | |
| Номера НЭ: 555; 666; 777; 888; | | | | | | | | | |
| Цикл № 1; 1.0181237; 1.0181237; 1.0181238; 1.0181238 | | | | | | | | | |
| Цикл № 2; 1.0181237; 1.0181237; 1.0181237; 1.0181237 | | | | | | | | | |
| Цикл № 3; 1.0181237; 1.0181238; 1.0181239; 1.0181239 | | | | | | | | | |
| Цикл № 4; 1.0181238; 1.0181239; 1.0181239; 1.0181239 | | | | | | | | | |



3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КПНЭ-4

4.1. Проверка состояния КПНЭ-4 осуществляется во время проведения планового технического обслуживания.

4.2. Техническое обслуживание проводится персоналом, прошедшим курс обучения по эксплуатации компаратора КПНЭ-4.

4.3. Техническое обслуживание производится в следующей последовательности:

- обесточить блоки питания с отключением от сети;
- убедиться в отсутствии механических повреждений на корпусах модулей КПНЭ-4к, КПНЭ-4а и БПА-1;
- проверить состояние соединительных кабелей, кабелей питания и деталей крепления НЭ;
- разобрать блок питания и удалить пыль и влагу с печатной платы, почистить контакту аккумуляторных батарей.

4.4. С целью предупреждения и выявления неисправностей необходимо проводить техническое обслуживание модуля не реже одного раза в год.

4. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. При работе с системой КПНЭ-4 и ее ремонте обслуживающий персонал должен соблюдать требования по технике безопасности ГОСТ 12.3.019-80.

6.2. К эксплуатации компаратора КПНЭ-4 допускаются лица, изучившие правила эксплуатации, прошедшие инструктаж и сдавшие зачет по технике безопасности, имеющие допуск к работе с аппаратурой, работающей под напряжением до 1000 V.

6.3. При эксплуатации системы запрещается:

- применять незаземленное оборудование;
- извлекать и вставлять разъем вторичных напряжений при включенном блоке питания;
- касаться зажимов и токоведущих неизолированных проводов, находящихся под напряжением.

6.4. При работе с блоком питания БПА-1 необходимо:

- использовать сетевую розетку с заземляющим контактом;
- производить замену предохранителя при отключении БПА-1 от питающей сети;
- при ремонте и регулировке подключать модуль к питающей сети через разделительный трансформатор. Трансформатор должен иметь экранированную обмотку. Экранированную обмотку и корпус трансформатора заземлить.