

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)**



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ФГУП «ВНИИМС»

В.Н.Яншин

В.Н.Яншин 2011 г.

Комплексы устройств телемеханики многофункциональные

«Пирамида»

Методика поверки

ВЛСТ 330.00.000 И1

Москва 2011

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ.....	2
1 Введение	3
2 Операции поверки.....	3
3 Средства поверки.....	3
4 Требования к квалификации поверителей и обслуживающего персонала	4
5 Требования безопасности.....	4
6 Условия поверки	4
7 Подготовка к проведению поверки.....	5
8 Проведение поверки	5
9 Оформление результатов поверки	12

1 Введение

Настоящая методика распространяется на комплексы устройств телемеханики многофункциональные «Пирамида» (далее по тексту – КТМ «Пирамида»), разработанные предприятием ЗАО ИТФ «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ» (г. Владимир), ООО Завод «Промприбор», г. Владимир, предназначенные для построения многоуровневых систем телемеханики и связи (ТМиС), а также создания модульных автоматизированных систем мониторинга и управления технологическими процессами различных объектов автоматизации.

Настоящая методика предназначена для проведения первичной поверки КТМ «Пирамида» при выпуске изделия из производства и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Межповерочный интервал – 6 лет.

2 Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2 Проверка электрической прочности изоляции	8.2	Да	Нет
3 Проверка сопротивления изоляции	8.3	Да	Да
4 Опробование	8.4	Да	Да
5 Проверка погрешности измерений силы постоянного тока	8.5	Да	Да
6 Проверка погрешности измерений напряжения постоянного тока	8.6	Да	Да
7 Проверка точности хода часов (в условиях отсутствия внешней синхронизации)	8.7	Да	Да
8 Проверка дискретности присвоения событиям меток шкалы времени контроллера и защиты от дребезга сигналов ТС	8.8	Да	Да
9 Проверка идентификации программного обеспечения	8.9	Да	Да

3 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательные устройства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства измерений

№ п/п	Наименование
1	Установка пробойная универсальная; регулируемое испытательное напряжение не менее 2 кВ частотой 50 Гц.
2	Мегаомметр М 4100/3, рабочее напряжение (500±50) В; предел измерений 0 ÷ 100 МОм.
3	Приемник сигналов точного времени (например радиоприемник, настроенный на радиостанцию, передающую сигналы точного времени, УСВ-1 или УСВ-2)
4	Калибратор многофункциональный Martel M2000A

Примечания:

1. Допускается применение других основных и вспомогательных средств поверки с метрологическими характеристиками, обеспечивающими требуемые точности измерений (средства измерений должны иметь во всех контрольных точках абсолютную погрешность в условиях поверки не более $1/5$ допускаемой абсолютной погрешности проверяемого канала).

2. При невозможности выполнения соотношения погрешностей « $1/5$ » допускается использовать образцовые СИ с соотношением « $1/3$ ». При этом погрешность проверяемого канала не должна выходить за границы, равные $0,8$ от предела допускаемой погрешности канала.

3. Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть внесены в Госреестр СИ и иметь действующие свидетельства о поверке.

4. Работа с эталонами и средствами измерений должна проводиться с соблюдением требований их эксплуатационной документации.

5. Вспомогательное оборудование должно иметь сопровождающие документы, подтверждающие его качество.

4 Требования к квалификации поверителей и обслуживающего персонала

4.1 К проведению поверки допускают поверителей, аттестованных в соответствии с ПР 50.2.012, изучивших настоящую методику поверки и руководство по эксплуатации на КТМ «Пирамида», имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее одного года.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности, должен иметь «Удостоверения о проверке знаний ПТЭ и ПТБ электроустановок до 1000 Вольт» с квалификационной группой не ниже III. Весь персонал, проводящий испытания, до их начала должен пройти инструктаж по мерам безопасности.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, предусмотренные "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" (изд. 3), ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.2.091-94.

5.2 Должны быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на КТМ «Пирамида» и на средства поверки.

6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

– напряжение, В	~220
– частота, Гц	50
– высота над уровнем моря, не более, м	1000
– температура, °С	20±5
– относительная влажность при 20 °С, до, %	80

6.2 Допускается проведение поверки на месте эксплуатации КТМ «Пирамида» в рабочих условиях, отличных от нормальных, но не выходящих за пределы:

– напряжение, В	~187...242
– частота, Гц	50±1
– высота над уровнем моря, не более, м	3000
– температура, °С	-25...+60
– относительная влажность при 25 °С, до, %	90
по специальному заказу:	
– температура, °С	-40...+70

7 Подготовка к проведению поверки

7.1 Для проведения поверки представляют следующую документацию:

- данную методику поверки;
- руководство по эксплуатации КТМ «Пирамида»;
- состав каналов, подлежащих поверке;
- техническую документацию и свидетельства о поверке образцовых СИ (если при поверке используются образцовые СИ потребителя).

7.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проводят организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и руководствами по эксплуатации применяемого оборудования;

Примечание: При проведении поверки на месте эксплуатации КТМ «Пирамида» проводят организационно-технические мероприятия по доступу поверителей и персонала энергообъекта к местам установки КТМ «Пирамида» и размещению эталонов.

- КТМ «Пирамида» выдерживают не менее 2-х ч во включенном состоянии при условиях, указанных в разделе 6.

- средства поверки выдерживают в условиях и в течение времени, установленных в НТД на средства поверки;

- все средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены, подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

7.3 При проведении поверки на месте эксплуатации КТМ «Пирамида» дополнительно:

- проверяют возможность применения средств поверки в рабочих условиях эксплуатации КТМ «Пирамида» (п. 6.2);

- рассчитывают для средств поверки абсолютное значение допускаемой погрешности в рабочих условиях эксплуатации КТМ «Пирамида» с учетом влияющих факторов;

- рассчитывают абсолютное значение допускаемой погрешности для измерительных каналов КТМ «Пирамида» в рабочих условиях эксплуатации с учетом влияющих факторов;

- проверяют соотношение между значениями абсолютной погрешности средств поверки и проверяемых каналов КТМ «Пирамида», которое должно соответствовать требованиям раздела 3 настоящей методики.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Внешний вид КТМ «Пирамида» должен соответствовать виду, приведенному на рисунке 8.1.

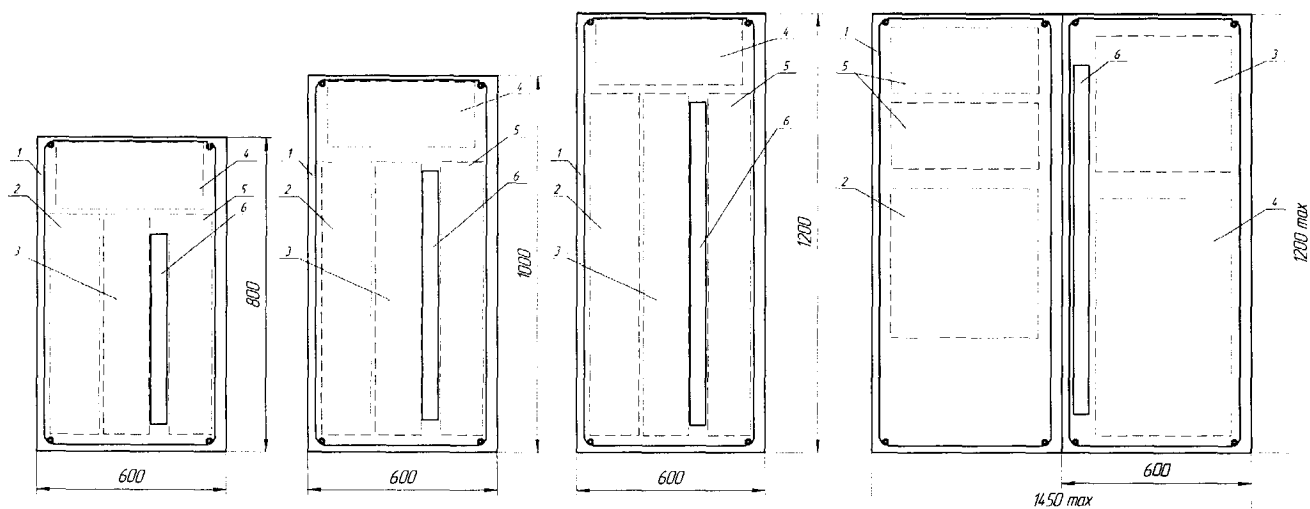


Таблица 1 – Список позиций

№ поз	Элемент
1	Стандартный электротехнический шкаф
2	Места для устройств системы питания
3	Клеммный блок
4	Места для установки дополнительного оборудования
5	Промышленный(ые) контроллер(ы)
6	Кабельный(е) канал(ы)

Рисунок 8.1 – Типовое расположение элементов КТМ «Пирамида».

Примечание. Габаритные размеры шкафа определяются модификацией КТМ «Пирамида» и используют электротехнические шкафы ШxВxГ 600x800x300; 600x1000x300; 600x1200x300.

8.1.2 Проверяют целостность корпуса и отсутствие видимых повреждений КТМ «Пирамида», наличие поверительных пломб и клейм.

8.1.3 Маркировка и функциональные надписи, относящиеся к органам управления и присоединения, должны восприниматься без затруднений и неоднозначности. Визуальная маркировка КТМ «Пирамида» проверяется соответствием требованиям технической документацией на КТМ «Пирамида».

8.1.4 Проверяют состояние разъемов и соединительных клемм: отсутствие внешних повреждений, загрязнений, следов коррозии и нагрева.

8.1.5 Проверяют наличия и качества заземления корпусов компонентов КТМ «Пирамида» и металлических шкафов, в которых они расположены.

8.1.6 Проверяют наличие свидетельства о государственной поверке – при проведении периодической поверки.

8.1.7 Если при внешнем осмотре обнаруживаются дефекты, КТМ «Пирамида» к дальнейшей поверке не допускают.

8.2 Проверка электрической прочности изоляции

8.2.1 Электрическую прочность и сопротивление изоляции проверяют в соответствии с ГОСТ 22261-94: между соединенными вместе контактами сетевого разъема «220 В 50 Гц» КТМ «Пирамида» и корпусом прикладывают испытательное напряжение 1,5 кВ – в течение одной минуты не должно произойти пробоя.

8.3 Проверка сопротивления изоляции

8.3.1 Проверку электрического сопротивления изоляции проводят после испытания электрической прочности при помощи мегаомметра при напряжении постоянного тока от 250 до 500 В с погрешностью до $\pm 30\%$.

8.3.2 Сопротивление изоляции между соединенными вместе контактами сетевого разъема «220 В 50 Гц» КТМ «Пирамида» и корпусом должно быть не менее 20 МОм.

8.4 Опробование

8.4.1 Включить КТМ «Пирамида» и осуществить подключение к КТМ «Пирамида» вспомогательных устройств в соответствии с приведенным рисунком 8.2.

8.4.2 В программе конфигуратор КТМ проверяют текущую конфигурацию КТМ «Пирамида» и правильность функционирования вспомогательных устройств, подключенных к КТМ «Пирамида».

8.4.3 На вход измерительных каналов КТМ «Пирамида» подают тестовый сигнал, соответствующий виду измеряемого по данному каналу КТМ «Пирамида» сигналу.

8.4.4 Плавно изменяют значение тестового сигнала от 0 до 100% от диапазона изменения входного сигнала.

8.4.5 Опрашивают КТМ «Пирамида» по установленному соединению периодически. Скорость опроса задается настроечным параметром в промышленном контроллере, который называется – период регистрации ТИ. Результаты измерений каналов ТИ передаются по цифровым каналам связи. Опрос считается успешным, если получен отчет, содержащий данные, зарегистрированные КТМ «Пирамида» и которые соответствуют изменению тестового сигнала.

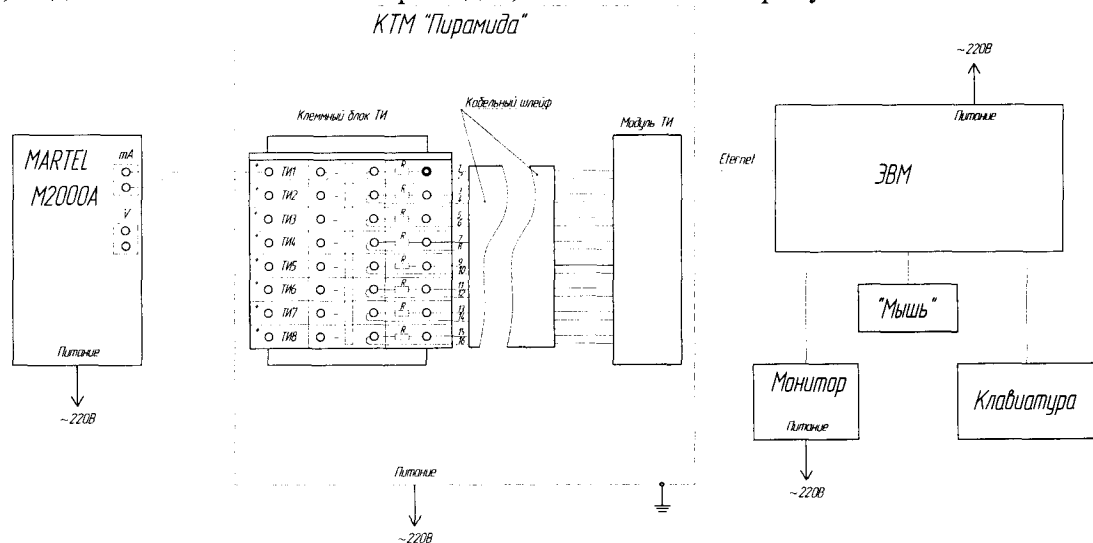
8.4.6 Поверитель проверяет, что выводимая на экран информация об выдаваемых значениях тестового сигнала соответствует фактическим значениям сигнала, измеряемого с помощью соответствующего средства измерений.

8.4.7 Установить напряжение основной сети на входе КТМ «Пирамида» равным 187 В. Повторить пп. 8.4.2-8.4.6.

8.4.8 Установить напряжение основной сети на входе КТМ «Пирамида» равным 242 В. Повторить пп. 8.4.2-8.4.6.

8.5 Проверка погрешности измерений силы постоянного тока

Определение погрешности канала измерения силы постоянного тока в диапазонах ± 20 мА, 0..20 мА, 4..20 мА проводят с помощью калибратора многофункционального М2000А, подключаемого к КТМ «Пирамида», в соответствии с рисунком 8.2.



Примечание. При измерении тока необходимо использовать резистор R сопротивлением 125 Ом.

Рисунок 8.2 – Функциональная схема проверки измерения силы постоянного тока.

8.5.1 Проверку выполняют не менее, чем в 5 точках i , распределенных в пределах диапазона преобразования: 5%, 25%, 50%, 75%, 95% от диапазона измерений.

8.5.2 Подключить к КТМ «Пирамида» персональную ЭВМ с установленной программой Конфигуратор КТМ «Пирамида», задать в программе параметры связи и доступ. Установить режим измерения постоянного тока в выпадающем меню «Режим измерения», в котором задается необходимый диапазон и тип измерений (ток) индивидуально для каждой линии.

8.5.3 Подключить источник постоянного тока к порту ТИ КТМ «Пирамида» (см. рисунок 8.2).

8.5.4 Настроить источник постоянного тока в режим воспроизведения постоянного тока.

8.5.5 Установить на выходе источника постоянного тока значение X_i , соответствующее контрольной точке i .

8.5.6 В соответствии с руководством по эксплуатации на КТМ «Пирамида» считывают измеренные значения входного сигнала (Y_i) для данного порта ТИ.

8.5.7 За оценку абсолютной погрешности Δ_i в i -й контрольной точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_i = |X_i - Y_i| \quad (1)$$

8.5.8 Вычисляют значение приведенной погрешности измерений унифицированного сигнала силы постоянного тока по формуле:

$$\gamma_i = \frac{\Delta_i}{X_{н}} \cdot 100 \quad (2)$$

где $X_{н}$ - нормирующее значение силы постоянного тока, $X_{н} = 40$ мА.

8.5.9 Если во всех контрольных точках рабочего диапазона входного сигнала рассчитанное значение γ_i не превышает значение допустимой погрешности, канал признают годным; в противном случае проверяемый канал бракуют и дальнейшую его поверку прекращают (за исключением оформления результатов поверки).

8.5.10 Повторяют операции по пп. 8.5.1 – 8.5.9 для всех аналоговых каналов преобразования сигналов силы постоянного тока.

8.5.7 Полученные значения приведенной погрешности канала не должны превышать $\pm 0,1\%$.

8.6 Проверка погрешности измерений напряжения постоянного тока

Определение погрешности канала измерений напряжения постоянного тока в диапазонах $\pm 1,25$ В; $\pm 2,5$ В; ± 5 В; ± 10 В проводят с помощью калибратора многофункционального M2000A в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока, подключаемого к КТМ «Пирамида», в соответствии со структурной схемой, приведенной на рисунке 8.3.

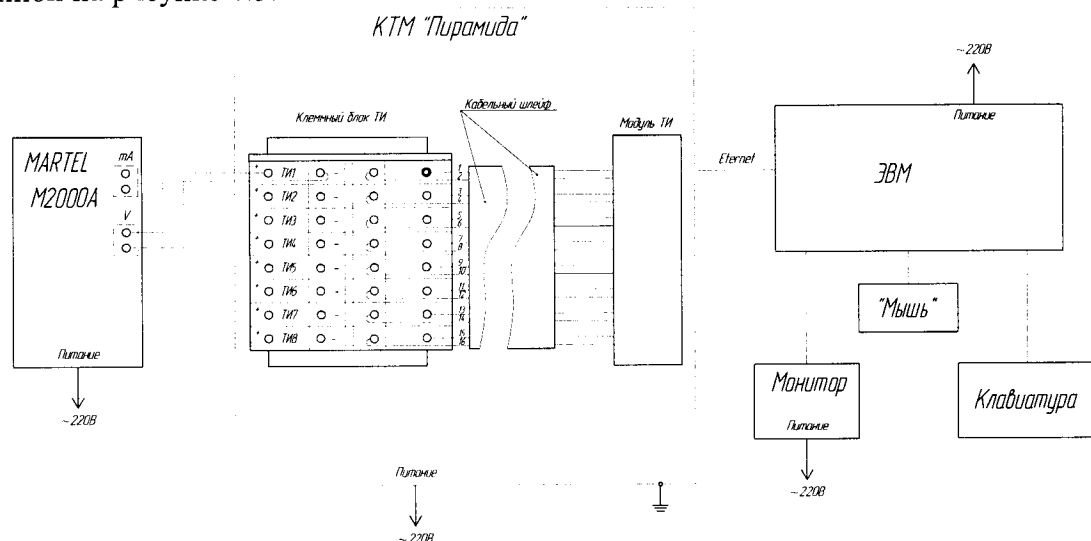


Рисунок 8.3 – Функциональная схема проверки измерения напряжения постоянного тока.

8.6.1 Проверку выполняют не менее, чем в 5 точках i , распределенных в пределах диапазона преобразования: 5%, 25%, 50%, 75%, 95% от диапазона измерений.

8.6.2 Подключить к КТМ «Пирамида» персональную ЭВМ с установленной программой Конфигуратор КТМ «Пирамида», задать в программе параметры связи и

доступ. Установить режим измерения напряжения постоянного тока в выпадающем меню «Режим измерения», в котором задается необходимый диапазон и тип измерений (напряжение) индивидуально для каждой линии.

8.6.3 Подключить источник постоянного тока к порту ТИ КТМ «Пирамида» (см. рисунок 8.3);

8.6.4 Настроить источник постоянного тока в режим воспроизведения напряжения постоянного тока;

8.6.5 Установить на выходе источника постоянного тока значение X_i , соответствующее контрольной точке i .

8.6.6 В соответствии с руководством по эксплуатации на КТМ «Пирамида» считывают измеренные значения входного сигнала (Y_i) для данного порта ТИ;

8.6.7 За оценку абсолютной погрешности Δ_i в i -й контрольной точке принимают значение, вычисляемое по формуле (1).

8.6.8 Вычисляют значение приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока по формуле (2), где X_n - нормирующее значение напряжения постоянного тока, при измерении напряжения постоянного тока в диапазонах:

$$U=\pm 1,25 \text{ В}; X_n = 2,5 \text{ В};$$

$$U=\pm 2,5 \text{ В}; X_n = 5 \text{ В};$$

$$U=\pm 5 \text{ В}; X_n = 10 \text{ В};$$

$$U=\pm 10 \text{ В}; X_n = 20 \text{ В}.$$

8.6.9 Если во всех контрольных точках рабочего диапазона входного сигнала рассчитанное значение γ_i не превышает значение допустимой погрешности, канал признают годным; в противном случае проверяемый канал бракуют и дальнейшую его поверку прекращают (за исключением оформления результатов поверки).

8.6.10 Повторяют операции по пп. 8.6.1 – 8.6.9 для всех аналоговых каналов измерений напряжения постоянного тока.

8.6.10 Полученные значения приведенной погрешности канала не должны превышать $\pm 0,1\%$.

8.7 Проверка точности хода часов (в условиях отсутствия внешней синхронизации)

8.7.1 Проверку точности хода часов проводят на интервале времени 24 ч по сигналам GPS-приемника УСВ-2.

8.7.2 Подключить к КТМ «Пирамида» персональную ЭВМ с установленной программой Конфигуратор КТМ «Пирамида», задать в программе параметры связи и доступа в соответствии с Руководством оператора ВЛСТ 330.00.000 РО.

8.7.3 Установить программное обеспечение УСВ (см. руководство по эксплуатации ВЛСТ 237.00.000 РЭ (ВЛСТ 221.00.000 РЭ)).

8.7.4 Собрать схему, согласно рисунку 8.4.

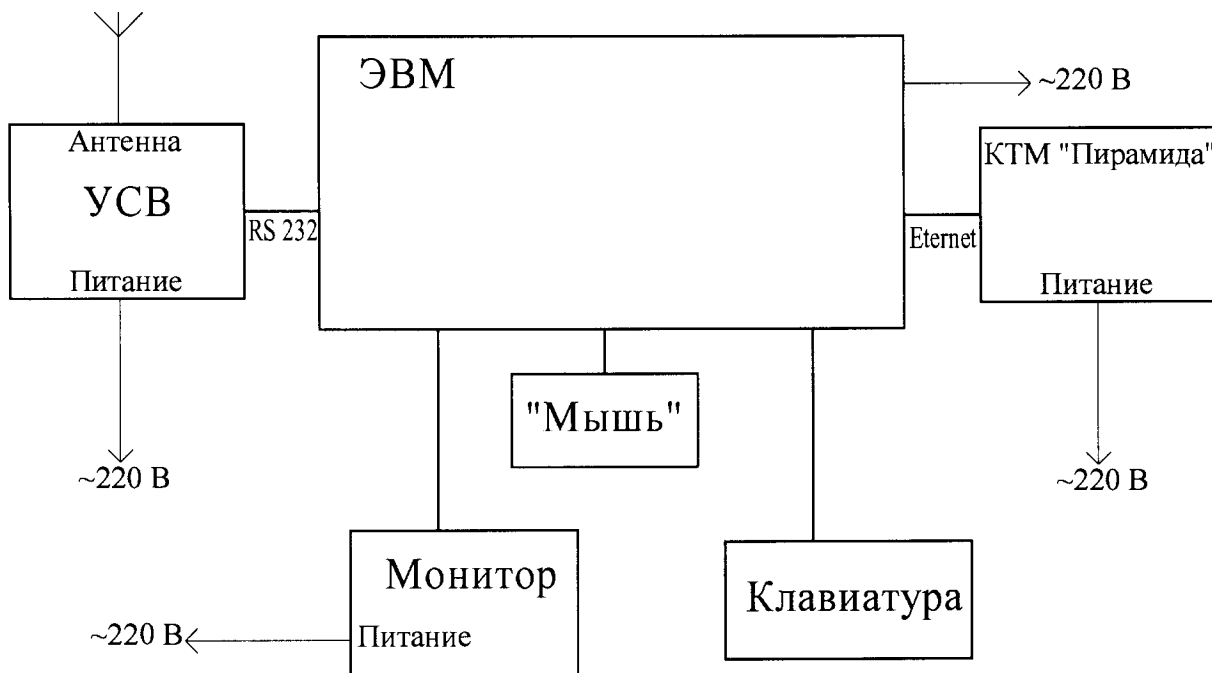


Рисунок 8.4 – Функциональная схема поверки КТМ «Пирамида».

8.7.5 Используя программное обеспечение УСВ, синхронизировать время ЭВМ с УСВ, которое было предварительно синхронизировано.

8.7.6 С помощью программы Конфигуратор КТМ «Пирамида», записать текущее время ЭВМ в контроллер КТМ «Пирамида» (меню «Управление», окно «Дата и время»).

8.7.7 По истечении 24 часов повторить п. 8.9.5

8.7.8 С помощью программы Конфигуратор КТМ «Пирамида», прочитать текущее время контроллера КТМ «Пирамида» (меню «Управление», окно «Дата и время», см. рисунок 8.5).

Дата и время		
КТМ		
Устройство	Дата	Время
Контроллер	25.08.2010	11:11:28.244
ЭВМ	25.08.2010	11:11:28.244
Дельта (Контроллер - ЭВМ) = 0 сек. 0 мс.		

Рисунок 8.5 – Окно «Дата и время».

8.7.9 За оценку абсолютной погрешности измерений текущего времени ΔT принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta T = |T_{КТМ} - T_{ЭВМ}| \quad (3)$$

где

$T_{КТМ}$ - время КТМ «Пирамида»

$T_{ЭВМ}$ - время ЭВМ.

8.7.10 Рассчитанное значение ΔT не должно превышать значение допустимой погрешности (± 1 с).

8.8 Проверка дискретности присвоения событиям меток шкалы времени контроллера и защиты от дребезга сигналов ТС

8.8.1 Подключить к КТМ «Пирамида» персональную ЭВМ с установленной программой Конфигуратор КТМ «Пирамида», задать в программе параметры связи и доступа. Общие параметры для всех модулей телесигнализации, задаются в дереве конфигурации, необходимо выбрать узел «Конфигурация ТС». Для настройки

индивидуальных параметров каждого модуля, необходимо в дереве конфигурации выбрать узел с наименованием слота .

8.8.2 Активировать все каналы ТС доступные в данной модификации КТМ «Пирамида», применить к ним настройки по-умолчанию: 1 мс – период опроса, 10 мс – интервал защиты от дребезга.

8.8.3 Подключить генератор импульсов произвольной формы Agilent 33210A ко всем линиям ТС доступным в данной модификации КТМ «Пирамида» в соответствии с рисунком 8.6.

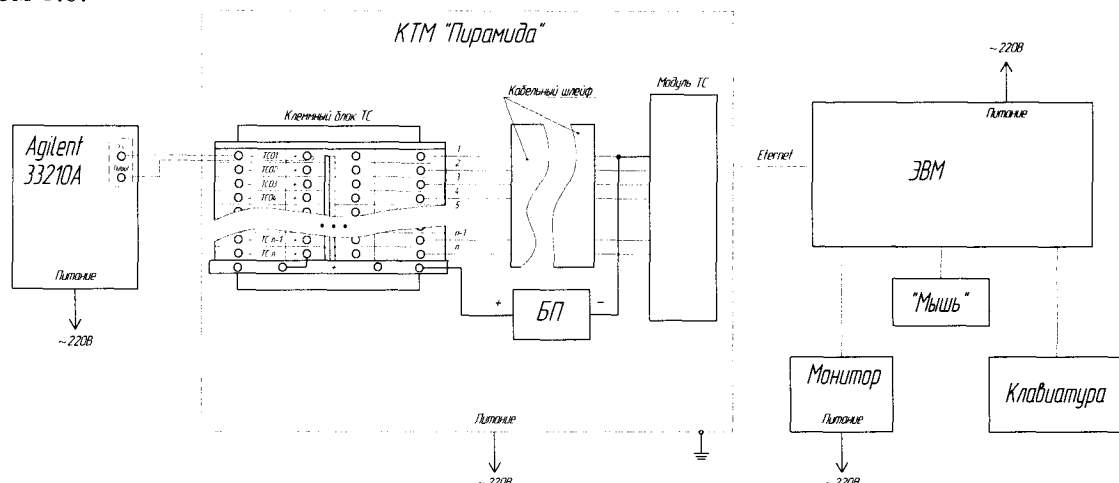


Рисунок 8.6 – Функциональная схема поверки сигналов ТС.

8.8.4 Настроить генератор на выдачу пакета из 10 импульсов, длительностью 22 мс, и периодом следования 55 мс (18 Гц).

8.8.5 Включить выдачу импульсов на вход КТМ «Пирамида».

8.8.6 С помощью программы Конфигуратор КТМ «Пирамида», убедиться, что для каждой подключенной линии ТС, зафиксировано 20 событий.

8.8.7 Убедиться что метки времени события соответствуют выбранным значениям длительности импульса и периода следования: поле «миллисекунды» меток времени должно иметь 3 изменяющихся знака; от события ТС со значением 0 до события со значением 1 разница в метке времени должна составлять 22 ± 1 мс, от события ТС со значением 1 до события со значением 0 разница в метке времени должна составлять 33 ± 1 мс.

8.8.8 Настроить генератор на выдачу пакета из 10 импульсов, длительностью 8 мс, и периодом следования 55 мс (18 Гц).

8.8.9 Сбросить статистику по событиям ТС и очистить журнал регистрации событий.

8.8.10 Включить выдачу импульсов на вход КТМ «Пирамида».

8.8.11 С помощью программы Конфигуратор КТМ «Пирамида», убедиться, что для каждой подключенной линии ТС, не зафиксировано ни одного события.

8.8.12 Если пп. 8.8.6, 8.8.7, 8.8.11 выполняются, то канал признают годным; в противном случае проверяемый канал бракуют и дальнейшую его поверку прекращают (за исключением оформления результатов поверки).

8.9 Проверка идентификации программного обеспечения

8.9.1 Определение идентификационных данных (признаков) метрологически значимой части ПО СИ.

Идентификация ПО СИ реализуется следующими методами:

- с помощью ПО СИ или аппаратно-программных средств, разработанных организацией – разработчиком СИ (ПО СИ);
- с использованием специальных протестированных (аттестованных, сертифицированных) аппаратно-программных средств и/или протестированного (аттестованного, сертифицированного) ПО.

Проверка проводится в целях установления соответствия программного обеспечения (далее – ПО) требованиям ГОСТ Р 8.654-2008.

8.9.2 Проводится проверка соответствия следующих заявленных идентификационных данных программного обеспечения (по МИ 2955-2010, МИ 3286-2010):

- Наименование программного обеспечения;
- Идентификационное наименование программного обеспечения;
- Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения;
- Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода);
- Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения.

9 Оформление результатов поверки

9.1 На основании положительных результатов по пунктам раздела 8 выписывают свидетельство о поверке на КТМ «Пирамида» в соответствии с ПР 50.2.006. Наносят оттиск поверительного клейма в соответствии с ПР 50.2.007.

9.2 При отрицательных результатах поверки КТМ «Пирамида» признается негодным к дальнейшей эксплуатации и на него выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006 с указанием причин.