



HEVA-Тест 8302

Руководство по эксплуатации

**Установка высоковольтная трёхфазная
для поверки счётчиков электрической энергии**



**ТАСВ.411722.016 РЭ
Санкт-Петербург**

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
2. ОПИСАНИЕ ВВУ И ПРИНЦИПА ЕЁ РАБОТЫ	4
2.1. НАЗНАЧЕНИЕ	4
2.2. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	4
2.3. КОМПЛЕКТНОСТЬ	5
2.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
2.5. ОПИСАНИЕ ВВУ	8
2.6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА	10
2.6.1. Блок управления	10
2.6.2. Усилители мощности	11
2.6.3. Эталонный счётчик	11
2.6.4. Вычислители погрешности	12
2.6.5. Головки оптические	12
2.6.6. Повышающие трансформаторы	13
3. ПОДГОТОВКА ВВУ К РАБОТЕ	14
3.1. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	14
3.2. НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ПОДКЛЮЧЕНИЯ	14
3.3. ВКЛЮЧЕНИЕ/ВЫКЛЮЧЕНИЕ ВВУ	17
4. ПОРЯДОК РАБОТЫ	18
4.1. УПРАВЛЕНИЕ ВВУ ОТ ПК	18
4.2. РАБОТА ВВУ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ HS-6633	20
4.2.1. Интерфейс оператора блока управления HS-6633	20
4.2.2. Режим задания токов и напряжений	21
4.2.3. Режимы работы и отображения информации	22
4.2.3.1. Режим подстройки	22
4.2.3.2. Режим регулировки	24
4.2.3.3. Режим проверки чувствительности	24
4.2.3.4. Режим проверки самохода	26
4.2.3.5. Режим форма сигнала	27
4.2.3.6. Режим Счётчик	28
4.2.3.7. Режим Погрешность	29
4.2.4. Настройки	29
4.2.4.1. Режим настроек счётчика	29
4.2.4.2. Режим настроек ВВУ	31
4.2.4.3. Режим настроек гармоник	33
4.2.4.4. Режим заводских настроек и калибровки	33
4.2.5. Строка состояния	34
4.2.6. Справка	34
4.3. ЭТАЛОННЫЙ СЧЁТЧИК	34
4.3.1. Интерфейс оператора эталонного счётчика	35
4.3.2. Режим измерений	36
4.3.3. Режим векторной диаграммы	38
4.3.4. Режим расчёта погрешности	39
4.3.5. Строка состояния	41
4.3.6. Режим настроек	41
4.3.7. Режим справка	44
4.4. БЛОК ПРОВЕРКИ ТОЧНОСТИ ХОДА ЧАСОВ HS-1012	44
4.4.1. Интерфейс оператора Блока поверки точности хода часов	45
4.4.2. Режимы работы	46
4.4.2.1. Проверка точности хода часов	46
4.4.2.2. Измерение точности частоты кварцевого генератора	47
4.4.2.3. Изменение частоты выходного сигнала	48
4.4.2.4. Режим установки размерности отображения погрешности	48
4.4.2.5. Установка методов поверки прибора	49
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	49
6. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	50
ПРИЛОЖЕНИЕ А. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВВУ К ПК	51
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	53

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) распространяется на Установки высоко-вольтные трех-фазные для поверки счётчиков электрической энергии НЕВА-Тест 8302 (далее - ВВУ) и содержит сведения, необходимые для эксплуатации и технического обслуживания. Выпускаются по ТУ ТАСВ.411722.016.

Внешний вид ВВУ в том числе расположение органов управления, разъемов и мест для навески счетчиков может быть изменён и не влияет на метрологические характеристики установок.

1. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1. К работам с ВВУ допускаются лица, прошедшие инструктаж по охране труда и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до и свыше 1000 В и изучившие эксплуатационную документацию. При работе с ВВУ необходимо соблюдать требования ПУЭ, ПТЭЭП и требования безопасности, принятые в организации.

1.2. По безопасности ВВУ соответствуют ГОСТ 12.2.091-2012 (IEC 61010-1:2001), категория измерений - II, степень загрязнения - 1.

Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) IP20.

1.3. ВВУ должна быть подключена к шине защитного заземления до её подключения к сети питания.

Все подключения к присоединительным колодкам ВВУ должны осуществляться только после снятия напряжения с контактов присоединительной колодки.

2. ОПИСАНИЕ УСТАНОВКИ И ПРИНЦИПА ЕЁ РАБОТЫ

2.1. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1.1. ВВУ предназначены для регулировки, калибровки и поверки высоковольтных средств измерения (СИ) активной, реактивной, полной мощности и энергии, СИ промышленной частоты, действующих значений напряжения и тока, фазовых углов и коэффициента мощности, в том числе высоковольтные счётчики электроэнергии.

Примечание. Проводить поверку приборов на ВВУ с получением погрешности в автоматическом режиме можно, только если поверяемые приборы имеют частотный выход, пропорциональный измеряемой мощности. Приборы, не имеющие частотного выхода, пропорционального измеряемой мощности поверяются согласно методикам поверки (далее - МП) на них.

2.1.2. Область применения.

Комплектация поверочных и испытательных лабораторий, а также предприятий, изготавливающих и ремонтирующих средства измерений электроэнергетических величин, в том числе высоковольтные счётчики электроэнергии.

ВВУ может быть использована автономно и в сочетании с персональным компьютером (далее - ПК), расширяющим её функциональные возможности.

2.2. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Рабочие условия эксплуатации ВВУ:

Температура окружающего воздуха, °С 23 ± 5 .

Относительная влажность воздуха, % до 80 при 25 °С.

Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 до 106,7 (630 - 800).

Электропитание ВВУ осуществляется от однофазной ($230 \pm 10\%$) сети переменного тока ($50\text{Гц} \pm 2\%$) при коэффициенте несинусоидальности не более 5%.

Рабочее помещение должно быть оборудовано системой кондиционирования и очистки воздуха. Не допускается вход в помещение в верхней одежде и без сменной обуви.

2.3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Состав Установок высоковольтных трёхфазных для поверки счётчиков электрической энергии НЕВА-Тест 8302 соответствует приведённому в таблице 2.3.1.

Таблица 2.3

Наименование	Обозначение	Кол-во
Установка высоковольтная трехфазная НЕВА-Тест 8302: - приборная стойка: - трехфазный эталонный счетчик - блок управления - блок поверки точности хода часов - высоковольтный стенд с устройствами навески: - повышающий трансформатор тока - повышающий трансформатор напряжения	ТАСВ.411722.016	1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 3 шт. 3 шт.
Комплект кабелей	-	1 шт.
Методика поверки (поставляется по требованию потребителя)	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ТАСВ.411722.016 РЭ	1 экз.
Формуляр	ТАСВ.411722.016 ФО	1 экз.
Программное обеспечение для ПК «Тест-СОФТ ВВУ»	-	1 шт.

2.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.4.1. ВВУ обеспечивает формирование трехфазной системы токов и напряжений и измерение электроэнергетических величин в диапазонах и с пределами допускаемых основных погрешностей измерения приведённых в таблицах 2.4.1 и 2.4.2.

2.4.2. Эталонный счетчик имеет три канала измерения тока на поддиапазонах 0.025 А; 0.05 А; 0.1 А; 0.25 А; 0.5 А; 1.0 А; 2.5 А; 5.0 А; 10.0 А; 25.0 А; 50.0 А; 100.0 А и три канала измерения напряжения на поддиапазонах 60/100 В, 120/208 В, 240/415 В и 480/830 В.

Частотный выход FH эталонного счётчика имеет следующие значения параметров сигнала:

- амплитуда импульсов – $U_0 < 0,4 \text{ В}$; $U_1 > 4,0 \text{ В}$ при $R_n > 10 \text{ кОм}$;
- длительность импульса – не менее 20 мкс;

Частота на импульсном выходе «FH» эталонного счётчика пропорциональна измеряемой мощности. Постоянные эталонного счётчика по активной мощности СН (имп / кВт час) и по реактивной мощности (имп / кВар час) для разных пределов по напряжению и току представлены в разделе “Эталонный счётчик”.

2.4.3. ВВУ обеспечивают технические и метрологические характеристики по истечении времени установления рабочего режима не более 20 мин.

Время непрерывной работы ВВУ должно быть не менее 8 часов с перерывом 1 час.

Таблица 2.4.1. Метрологические характеристики ВВУ на входе повышающих трансформаторов

Наименование характеристики	Значение
Параметры генератора испытательных сигналов	
Диапазон задания среднеквадратического значения переменного тока с дискретностью задания 0,001 А, А	от 0,001 до 36
Допускаемое отклонение задания среднеквадратического значения переменного тока, % $0,1 \text{ А} < I \leq 36 \text{ А}$ $0,01 \text{ А} \leq I \leq 0,1 \text{ А}$	$\pm 0,1$ $\pm 0,5$
Диапазон задания среднеквадратического значения напряжения переменного тока с дискретностью задания 1 В, В	от 5 до 120
Допускаемое отклонение задания среднеквадратического значения напряжения переменного тока, % $10 \text{ В} < U \leq 120 \text{ В}$ $5 \text{ В} \leq U \leq 10 \text{ В}$	$\pm 0,5$ ± 2
Диапазон задания угла между током и напряжением первой гармоники одной фазы с дискретностью задания 0,1, °	от 0 до 360

Продолжение таблицы 2.4.1.

Наименование характеристики	Значение
Параметры генератора испытательных сигналов	
Задание гармоник основной частоты в цепи переменного тока и цепи напряжения переменного тока не более 20 % по напряжению и не более 40 % по току	от 2 до 21
Диапазон задания частоты 1-й гармоники переменного тока с дискретностью задания 0,01, Гц	от 40 до 70
Допускаемое отклонение задания частоты 1-ой гармоники переменного тока, Гц	±0,003
Измеряемые параметры электрической энергии	
Пределы относительной погрешности измерения активной энергии и мощности в диапазоне напряжений переменного тока от 20 до 120 В, %: при $\cos \varphi = 1$ - в диапазоне тока $0,1 \text{ A} \leq I \leq 36 \text{ A}$ - в диапазоне тока $0,05 \text{ A} \leq I < 0,1 \text{ A}$ - в диапазоне тока $0,01 \text{ A} \leq I < 0,05 \text{ A}$ при $\cos \varphi \geq 0,5$ - в диапазоне тока $0,1 \text{ A} \leq I \leq 36 \text{ A}$ - в диапазоне тока $0,05 \text{ A} \leq I < 0,1 \text{ A}$ - в диапазоне тока $0,01 \text{ A} \leq I < 0,05 \text{ A}$ при $\cos \varphi \geq 0,25$ - в диапазоне тока $0,1 \text{ A} \leq I \leq 36 \text{ A}$	± 0,05 ± 0,1 ± 0,2 ± 0,1 ± 0,2 ± 0,3 ± 0,3
Пределы относительной погрешности измерения реактивной энергии и мощности в диапазоне напряжений переменного тока от 20 до 120 В, %: при $\sin \varphi = 1$ - в диапазоне тока $0,1 \text{ A} \leq I \leq 36 \text{ A}$ - в диапазоне тока $0,05 \text{ A} \leq I < 0,1 \text{ A}$ - в диапазоне тока $0,01 \text{ A} \leq I < 0,05 \text{ A}$ при $\sin \varphi \geq 0,5$ - в диапазоне тока $0,1 \text{ A} \leq I \leq 36 \text{ A}$ - в диапазоне тока $0,05 \text{ A} \leq I < 0,1 \text{ A}$ - в диапазоне тока $0,01 \text{ A} \leq I < 0,05 \text{ A}$ при $\sin \varphi \geq 0,25$ - в диапазоне тока $0,1 \text{ A} \leq I \leq 36 \text{ A}$	± 0,1 ± 0,2 ± 0,4 ± 0,2 ± 0,4 ± 0,6 ± 0,6

Таблица 2.4.2 Метрологические характеристики ВВУ на выходе повышающих трансформаторов

Наименование характеристики	Значение
Параметры генератора испытательных сигналов, подаваемых на поверяемые СИ	
Диапазон задания и измерения среднеквадратического значения переменного тока с дискретностью задания 0,001 А, А	от 0,01 до 360
Допускаемое отклонение задания среднеквадратического значения переменного тока, % $0,5 \text{ A} \leq I \leq 360 \text{ A}$ $0,05 \text{ A} \leq I < 0,5 \text{ A}$ $0,01 \text{ A} \leq I < 0,05 \text{ A}$	±0,1 ±0,5 ±5
Диапазон задания и измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока с дискретностью задания 1 В, В	от 500 до 12000
Допускаемое отклонение задания среднеквадратического значения напряжения переменного тока, % $1000 \text{ B} \leq U \leq 12\ 000 \text{ B}$ $500 \text{ B} \leq U < 1000 \text{ B}$	±0,5 ±2
Диапазон задания угла между током и напряжением первой гармоники одной фазы с дискретностью задания 0,1, °	от 0 до 360
Задание гармоник основной частоты в цепи переменного тока и цепи напряжения переменного тока не более 20 % по напряжению и не более 40 % по току	от 2 до 21
Диапазон задания частоты 1-й гармоники переменного тока с дискретностью задания 0,01, Гц	от 40 до 70
Допускаемое отклонение задания частоты 1-ой гармоники переменного тока, Гц	±0,003
Нестабильность установленного значения активной мощности за 180 с, не более, %	±0,05

Продолжение таблицы 2.4.2.

Наименование характеристики	Значение
Параметры генератора испытательных сигналов, подаваемых на поверяемые СИ	
Коэффициент нелинейных искажений при генерации синусоидальных сигналов тока и напряжения, %, не более	±1,0
Пределы основной относительной погрешности измерения среднеквадратического значения переменного тока, %: 0,5 A ≤ I ≤ 360 A 0,05 A ≤ I < 0,5 A 0,01 A < I < 0,05 A	±0,15 ±0,5 ±5
Пределы основной относительной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока, %	± 0,15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента активной мощности в диапазоне 0,25инд-1-0,25емк	±0,003
Пределы относительной погрешности измерения активной энергии и мощности, %: при cos φ = 1 - в диапазоне тока 0,25 A < I ≤ 360 A - в диапазоне тока 0,05 A < I ≤ 0,25 A - в диапазоне тока 0,01 A ≤ I ≤ 0,05 A при cos φ > 0,5 - в диапазоне тока 0,25 A < I ≤ 360 A - в диапазоне тока 0,05 A < I ≤ 0,25 A - в диапазоне тока 0,01 A ≤ I ≤ 0,05 A при cos φ > 0,25 - в диапазоне тока 0,1 A ≤ I ≤ 360 A	± 0,15 ± 0,2 ± 0,3 ± 0,2 ± 0,3 ± 0,6 ± 0,4
Пределы относительной погрешности измерения реактивной энергии и мощности, %: при sin φ = 1 - в диапазоне тока 0,25 A < I ≤ 360 A - в диапазоне тока 0,05 A < I ≤ 0,25 A - в диапазоне тока 0,01 A ≤ I ≤ 0,05 A при sin φ > 0,5 - в диапазоне тока 0,25 A < I ≤ 360 A - в диапазоне тока 0,05 A < I ≤ 0,25 A - в диапазоне тока 0,01 A ≤ I ≤ 0,05 A при sin φ > 0,25 - в диапазоне тока 0,1 A ≤ I ≤ 360 A	± 0,2 ± 0,3 ± 0,4 ± 0,4 ± 0,6 ± 0,6 ± 0,6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты 1-ой гармоники переменного тока, Гц	±0,003
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения угла между фазными напряжениями первых гармоник и между током и напряжением первой гармоники одной фазы, о 0,5 A ≤ I ≤ 360 A 0,01 A ≤ I < 0,5 A	±0,15 ±1
Погрешность измерения периода следования импульсов БПТХЧ, млн ⁻¹	±0,5·10 ⁻⁶

2.4.4. Высокое напряжение и ток, подаваемые на поверяемое СИ, обеспечиваются повышающими трансформаторами, входящими в комплект поставки. Характеристики повышающих трансформаторов приведены в таблице 2.4.4.

Таблица 2.4.4. Параметры повышающих трансформаторов ВВУ

Наименование характеристики	Значение
Коэффициент трансформации тока ПТТ	1:10
Ток вторичной обмотки ПТТ	0.01–360А
Погрешность ПТТ COSφ=0.5C – 1 – 0.5L?0.25~300A COSφ=0.5C – 1 – 0.5L?0.05~0.25A	0.01 0.02
Выходная мощность ПТТ	300 ВА (U _{max} = 1 В)
Коэффициент трансформации напряжения	120:10000
Номинальное напряжение вторичной обмотки ПТН	10кВ
Погрешность ПТН	0.01
Мощность повышающего трансформатора напряжения	1000 ВА (I _{max} = 0.5А)

2.4.5. ВВУ обеспечивают контроль метрологических характеристик и поверку электронных счётчиков электроэнергии, имеющих импульсный оптический выход (с использованием фотосчитывающего устройства).

Пределы установки постоянной поверяемого счётчика в автономном режиме работы ВВУ от 1 до 10 000 000 имп/кВт*ч (для задания постоянной счётчика большей разрядности используется программное обеспечение (далее – ПО) «Тест-СОФТ ВВУ»).

Внимание! Значение постоянной поверяемого счётчика, которое задаётся в автономном режиме работы ВВУ, должно быть в 100 раз больше значения указанного на поверяемом счётчике.

Сигнал на импульсных входах вычислителей погрешности должен иметь параметры:

- амплитуда импульсов:
- 5В ТТЛ уровень;
- при максимальном значении не менее 2 В при смещении не более 1 В для выходов «открытый коллектор» и «сухой контакт»;
- длительность импульса – не менее 0,5 мс;
- максимальная частота входного сигнала – не более 2 кГц (количество импульсов в секунду соответствует значению мощности, измеренной проверяемым счётчиком, с учётом постоянной счётчика)

ВВУ обеспечивают поверку электронных счётчиков электроэнергии, имеющих оптический испытательный выход со следующими параметрами:

- длина волны излучаемых сигналов – от 550 до 1000 нм;
- освещённость на расстоянии 10 мм от источника сигнала от 50 до 1000 мкВт/см²;
- минимальная длительность импульса – 200 мкс;
- минимальный период следования импульсов – 400 мкс.

2.4.6. Основные технические характеристики ВВУ приведены в таблице 2.4.6.

Таблица 2.4.6. Технические характеристики

Характеристика	Значение	
	Приборная стойка	Высоковольтный стенд
Габаритные размеры (длина, глубина, высота) мм, не более	1700×1000×1200	
Масса, кг, не более	290	
Полная мощность, потребляемая ВВУ от сети питания	4000	
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	650000	
Средний срок службы, лет, не менее	12	

2.5. ОПИСАНИЕ ВВУ

2.5.1. ВВУ выполнена в виде функционально законченного рабочего места поверителя и может работать в двух режимах:

- в автономном режиме при управлении и контроле с лицевых панелей ВВУ, блока управления и эталонного счётчика;
- при управлении от ПК по последовательному интерфейсу с помощью программного обеспечения «Тест-СОФТ ВВУ».

Отображение параметров сигналов осуществляется на встроенном дисплее блока управления и на встроенном дисплее эталонного счётчика, либо на ПК с помощью ПО «Тест-СОФТ ВВУ».

Внешний вид ВВУ представлен на рисунке 2.5.1. Внешний вид ВВУ в том числе расположение органов управления, разъемов и мест для навески счетчиков может быть изменён и не влияет на метрологические характеристики.

Схема пломбировки представлена на рисунке 2.5.1. Знак поверки наносится давлением пломбира, лазерной гравировкой или иным способом на пломбу, расположенную на крепежных винтах лицевой панели эталонного счётчика и на верхних панелях повышающих трансформаторов.

Заводские номера, идентифицирующие каждую из ВВУ наносятся на щитки, закрепленные на боковых панелях приборной стойки и высоковольтного стенда.

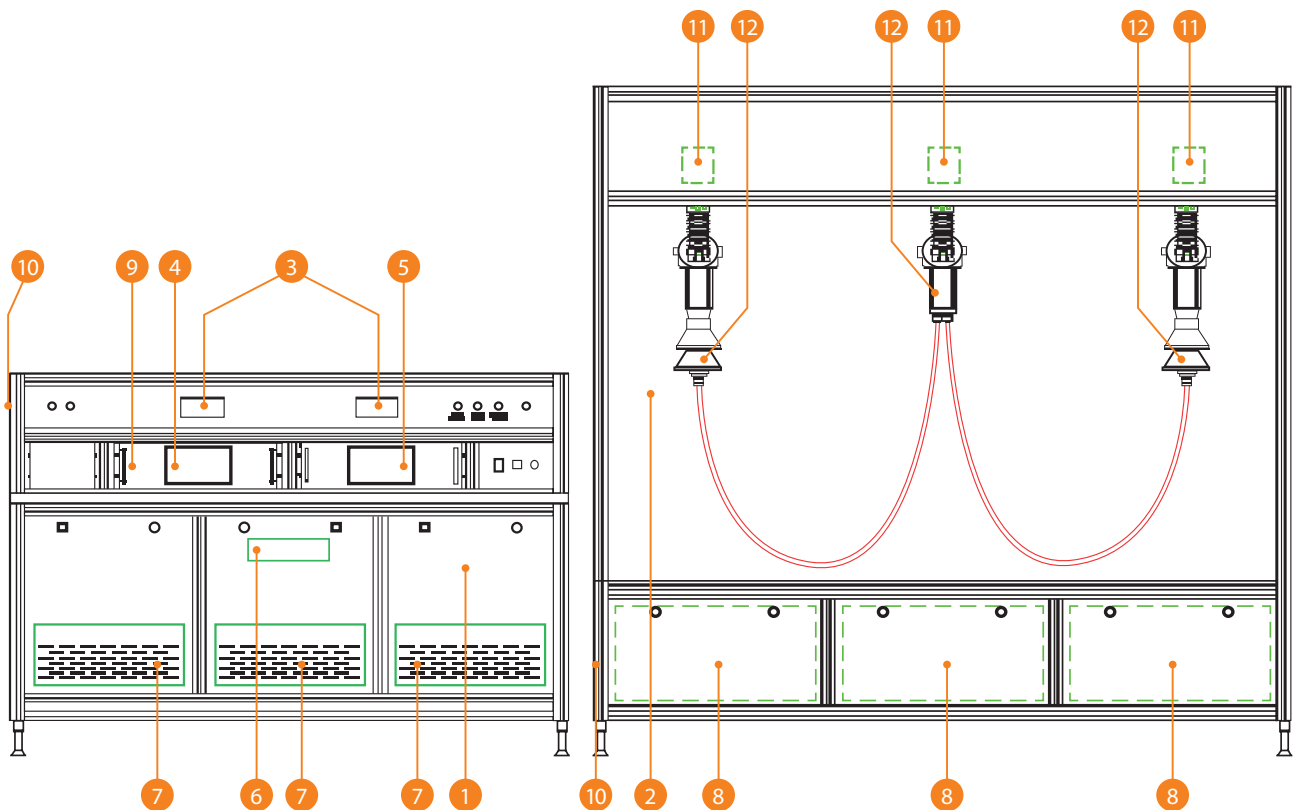
2.5.2. Конструктивно ВВУ выполнены в виде приборной стойки и высоковольтного стенда с устройствами навески.

В состав ВВУ входят:

- приборная стойка на которой расположены:
- эталонное средство измерения (эталонный счётчик),
- вычислители погрешности,
- блок управления,
- усилители мощности.
- высоковольтный стенд на котором расположены:
- устройства навески и подключения поверяемых СИ (счётчиков),
- повышающие трансформаторы.

2.5.3. ВВУ позволяет проводить следующие испытания счётчиков:

- определение относительной погрешности;
- определение стандартного отклонения (S) при определении погрешности;
- проверка отсутствия самохода;
- проверка порога чувствительности;
- проверка постоянной счётчика;
- определение дополнительных погрешностей при изменении напряжения и частоты сети;
- определение доп. погрешностей при наличии гармоник в цепях тока и напряжения;
- определение дополнительных погрешностей при несимметрии нагрузки



- | | |
|--|--|
| 1. Приборная стойка | 2. Высоковольтный стенд с устройствами навески |
| 3. Вычислители погрешности | 4. Эталонный счётчик |
| 5. Блок управления | 6. Блок проверки точности хода часов |
| 7. Усилители мощности | 8. Высоковольтные трансформаторы напряжения |
| 9. Место нанесения знака поверки | 10. Место расположения щитка с заводским номером |
| 11. Высоковольтные трансформаторы тока | 12. Поверяемый счётчик |

Рисунок 2.5. - Внешний вид ВВУ

2.6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Структурная схема ВВУ представлена на рисунке 2.6.

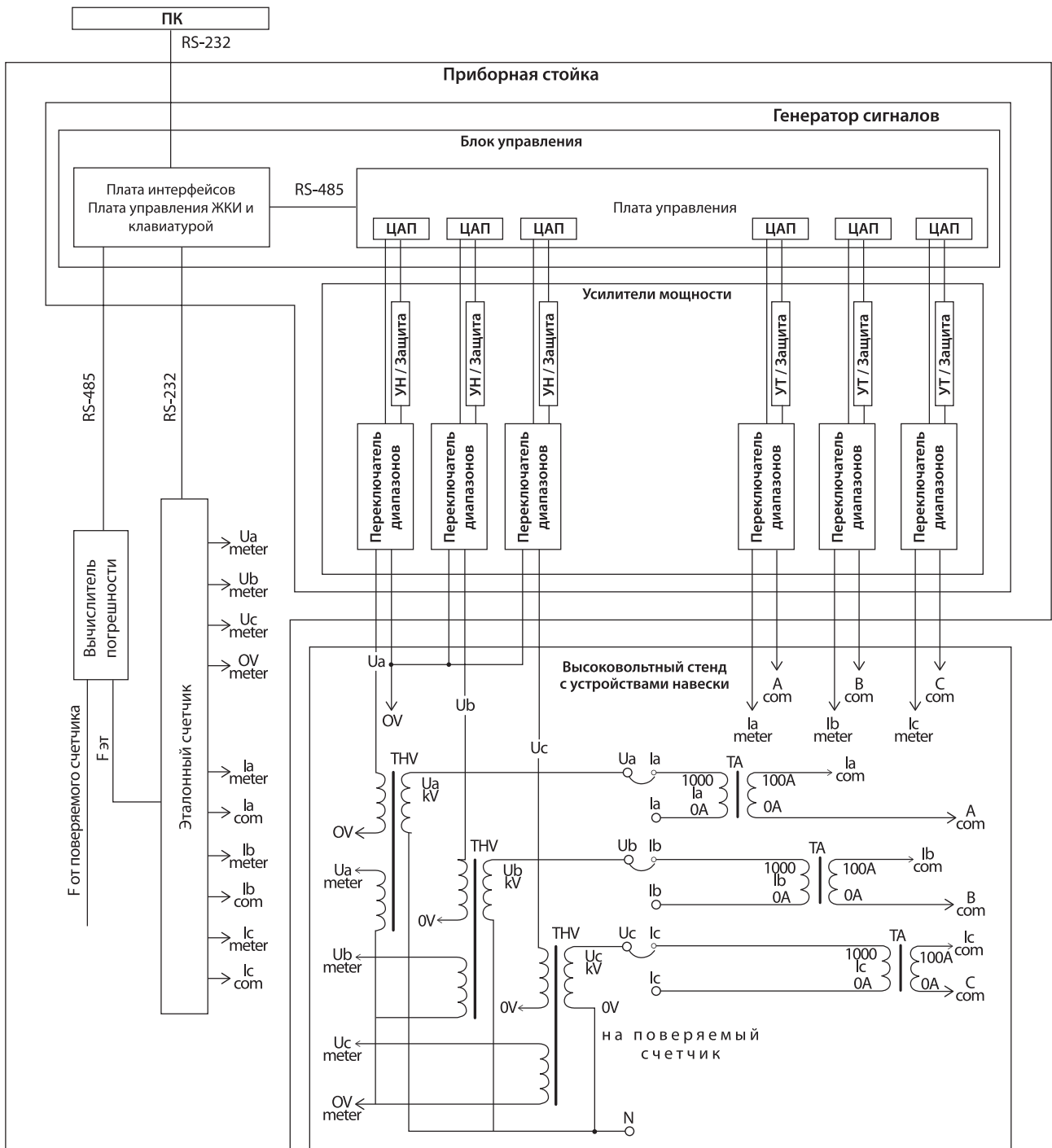


Рисунок 2.6. Структурная схема ВВУ

2.6.1. Блок управления

Генератор цифрового сигнала состоит из блока управления и усилителей мощности.

Управление работой ВВУ обеспечивает плата центрального процессора (далее – ЦП) блока управления. По командам от встроенной клавиатуры или ПК центральный процессор управляет генератором цифрового сигнала и переключает выходные диапазоны.

В генераторе сигнала используются различные методы цифровой частотной, амплитудной и фазовой модуляции для формирования синусоидального сигнала.

Процессор оцифровывает основную гармонику синусоидальных сигналов и гармонические составляющие

(если в выходном сигнале должны присутствовать гармоники) и сохраняет информацию в ОЗУ. По сигналам генератора оцифрованные значения сигналов извлекаются из ОЗУ и подаются на входы цифро-аналоговых преобразователей (далее – ЦАП). На выходах ЦАП формируются синтезированные синусоидальные сигналы, которые имеют заданный фазовый сдвиг. С выходов ЦАП эти сигналы подаются на усилители мощности, амплитуда сигналов на входах усилителей мощности регулируется 16-ти битными ЦАПами. Это обеспечивает точность регулировки 0,01 % полного масштаба (полной шкалы).

Блок управления формирует сигналы для усилителей тока и напряжения, которые усиливают сигналы, поступающие с генератора.

Далее сигналы поступают на повышающие трансформаторы тока и напряжения.

2.6.2. Усилители мощности

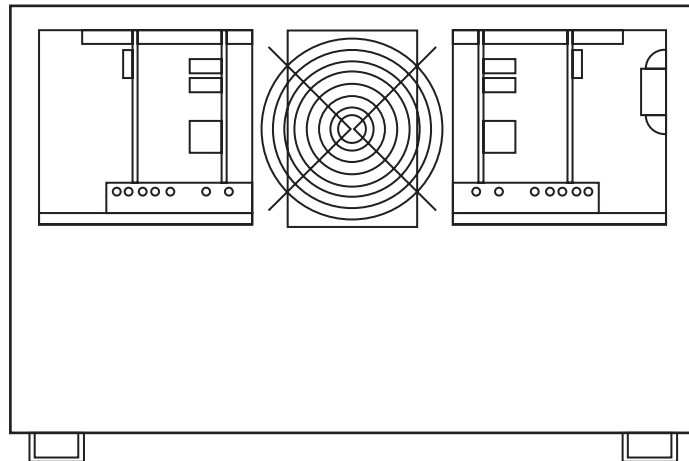


Рисунок 2.6.2. Блок усилителя мощности

Нагрузкой усилителей каналов напряжения служат первичные обмотки повышающих трансформаторов напряжения. Сигналы с выходов усилителей тока поступают на первичные обмотки повышающих трансформаторов тока и эталонный счётчик ВВУ, соединённые между собой последовательно.

В усилителях мощности ВВУ реализована система защиты. При коротком замыкании или при перегрузке по напряжению или при разрыве токовой цепи выходные цепи отключаются, и на дисплее блока управления индицируется сообщение об аварии с указанием аварийной цепи (U, I). В ВВУ используются ШИМ-усилители напряжения и тока, построенные на составных операционных усилителях. В ШИМ-усилителях обеспечивается защита от короткого замыкания по цепям напряжения, защита от разрыва в токовых цепях и быстрое срабатывание защиты при перегрузке по току, при этом обеспечивается устойчивая работа усилителей. Так же в усилителях мощности реализована система самодиагностики, начальная инициализация и выдача сигнала при наличии ошибки.

2.6.3. Эталонный счётчик



Рисунок 2.6.3.1 Лицевая панель эталонного счётчика

Внимание! В составе ВВУ эталонный счётчик управляется от блока управления в автоматическом режиме, проводить переключения диапазонов тока и напряжения не нужно.

В ВВУ для поверки счётчиков используется эталонный счётчик (метод сравнения), который измеряет напряжение и ток в широком диапазоне.

Параметры сигналов с усилителей тока и напряжения измеряются эталонным счетчиком. Нагрузкой усилителей каналов напряжения служат входные обмотки повышающих трансформаторов напряжения. Сигналы напряжения на эталонный счетчик поступают с отдельных обмоток повышающих трансформаторов напряжения. Сигналы с выходов усилителей тока поступают на эталонный счетчик и на входные обмотки повышающих трансформаторов тока, соединенные между собой последовательно.

Значения напряжений и токов измеряются эталонным счётчиком с помощью датчиков тока и напряжения. Сигналы с датчиков поступают на вход цифро-аналогового преобразователя, где преобразуются в цифровой код, который считывается контроллером. По измеренным значениям токов, напряжений и сдвига фаз вычисляется фиктивная мощность, действующая в измерительном канале.

Эталонный счетчик имеет высокочастотный и низкочастотный импульсные выходы, частота импульсных сигналов на которых пропорциональна энергии подаваемой на поверяемые СИ.

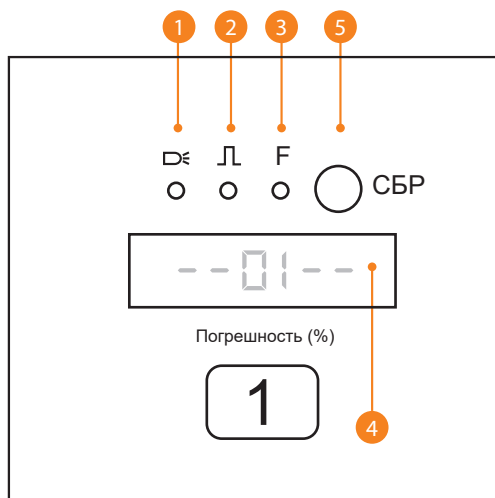
В режиме поверки высоковольтных счётчиков ток и напряжение от источника фиктивной мощности подаются на поверяемый счётчик через повышающие трансформаторы тока и напряжения с известным коэффициентом трансформации. Значение измеренной поверяемым счётчиком мощности передаётся на вычислители погрешности ВВУ в виде последовательности импульсов, частота которых определяется постоянной счётчика.

2.6.4. Вычислители погрешности

Погрешность поверяемого счётчика определяется по разности значений фиктивной мощности, полученной в результате расчёта эталонным счётчиком ВВУ, с учётом коэффициентов трансформации повышающих трансформаторов тока и напряжения, и измеренной поверяемым высоковольтным счётчиком.

В ВВУ используются вычислители погрешности на базе микропроцессоров, которые соединены внутренним интерфейсом RS-485.

ВВУ определяет отклонение частоты на испытательном выходе поверяемого счётчика от частоты, формируемой эталонным счётчиком, и выводит результаты измерений по последовательным интерфейсам: RS-232 в ПК и RS-485 на вычислители погрешности.



- 1 - светодиодный индикатор импульсного входа (в ВВУ не используется)
- 2 - светодиодный индикатор головок оптических и точности хода часов
- 3 - светодиодный индикатор состояния реле функции защиты цепей тока от обрыва (в ВВУ не используется).
- 4 - дисплей отображения погрешности или номера устройства навески
- 5 - кнопка перезапуска вычислителя погрешности «СБР»

Рисунок 2.6.4. Лицевая панель вычислителя погрешности

2.6.5. Головки оптические

Головка оптическая позволяет принимать сигнал от электронных счётчиков с цифровым импульсным LED-выходом. Навесная оптическая головка устанавливается на кожух поверяемого счётчика. На лицевой стороне оптической головки находятся три светодиода, расположенные вокруг оптических датчиков (фотодиодов). С задней стороны оптической головки расположены 2 светодиода, один является индикатором режима, другой — срабатывания (прохождения импульса) и кнопка переключения режимов работы. Регулировка чувствительности осуществляется за счёт изменения расстояния от светодиодов оптической головки до LED-выхода электронного счётчика.

Режимы работы навесной оптической головки:

- проверка индукционных счётчиков (светодиод индикатора режима горит зелёным цветом);
- проверка электронных счётчиков (светодиод индикатора режима горит красным цветом);
- режим мигающей подсветки (три красных светодиода мигают с частотой 0,5 Гц, при этом импульсы на выходе оптической головки отсутствуют).

Переключение режимов осуществляется длительным нажатием на кнопку переключения режима.

2.6.6. Повышающие трансформаторы

Повышающие трансформаторы располагаются в высоковольтном стенде.

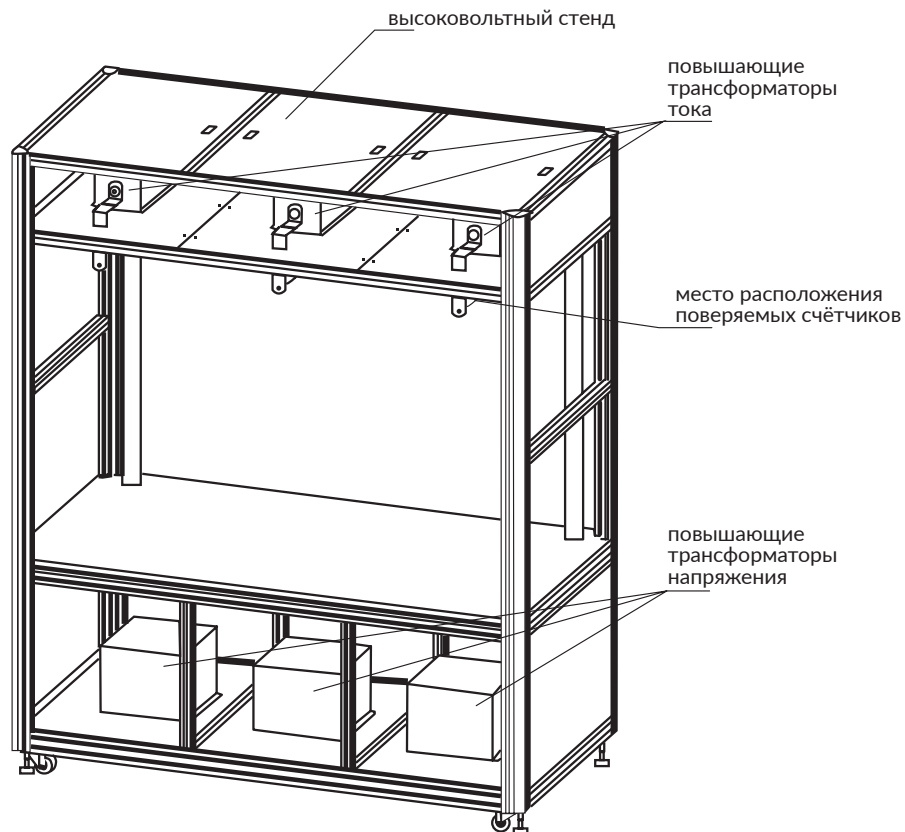


Рисунок 2.6.6. Расположение повышающих трансформаторов

Повышающие трансформаторы напряжения, включают в себя усиливающий трансформатор высокого напряжения и развязывающий трансформатор обратной связи.

Усиливающий трансформатор высокого напряжения:

- номинальное входное напряжение 120 В;
- номинальное выходное напряжения 10 кВ;
- номинальная мощность 1 кВА;
- коэффициент трансформации 120 В : 10 кВ;
- прочность изоляции между первичной и вторичной цепями 20 кВ.

Развязывающий трансформатор обратной связи:

- номинальное входное напряжение 120 В;
- номинальное выходное напряжения 100 В;
- нагрузка вторичной цепи 0,1 ВА;
- погрешность 0,01%;
- прочность изоляции между первичной и вторичной цепями 20 кВ.

Повышающие трансформаторы тока:

- диапазон входного тока (первичный) 0,001~36А;
- диапазон выходного тока (вторичный) 0,01~360А;
- погрешность: 0,01% ($\cos\varphi=0.5C...1...0.5L$, 0,25...360А);
0,02% ($\cos\varphi=0.5C...1...0.5L$, 0,05...0,25А);

- выходная мощность 300 ВА (при $I = 300$ А)
- коэффициент трансформации 1:10 (первичный ток: вторичный ток)
- прочность изоляции между первичной и вторичной цепями 20 кВ.

3. ПОДГОТОВКА ВВУ К РАБОТЕ

3.1. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Если ВВУ внесена в помещение после пребывания при температуре окружающей среды ниже минус 20 °С, она должна быть выдержана в нормальных условиях в выключенном состоянии не менее 4 ч.

Внимание! При попадании воды или иных жидкостей внутрь корпуса использование ВВУ не допускается.

3.2. НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ПОДКЛЮЧЕНИЯ

3.2.1. Управление работой ВВУ в автономном режиме работы происходит от приборной стойки. На рисунке 3.2.1. представлены органы управления приборной стойки ВВУ.

При включении выключателя подачи питания на ВВУ загорается индикатор «Сеть» и подаётся питание на эталонный счётчик и блок управления ВВУ.

Внимание! До появления основного экрана на дисплее блока управления и эталонного счётчика не нажимать кнопку «ПУСК» на приборной стойке ВВУ для подачи питания на усилители тока и напряжения.

При нажатии кнопки «Пуск» подаётся напряжения питания на усилители мощности и загораются красный индикатор «Работа» (включение усилителей мощности), при нажатии кнопки «Стоп» снимается напряжения питания с усилителей мощности и гаснет индикатор «Работа».

Внимание! Запрещается выключение питания усилителей мощности без отключения генерируемых сигналов напряжения и тока, т.к. это может привести к повреждению ВВУ.

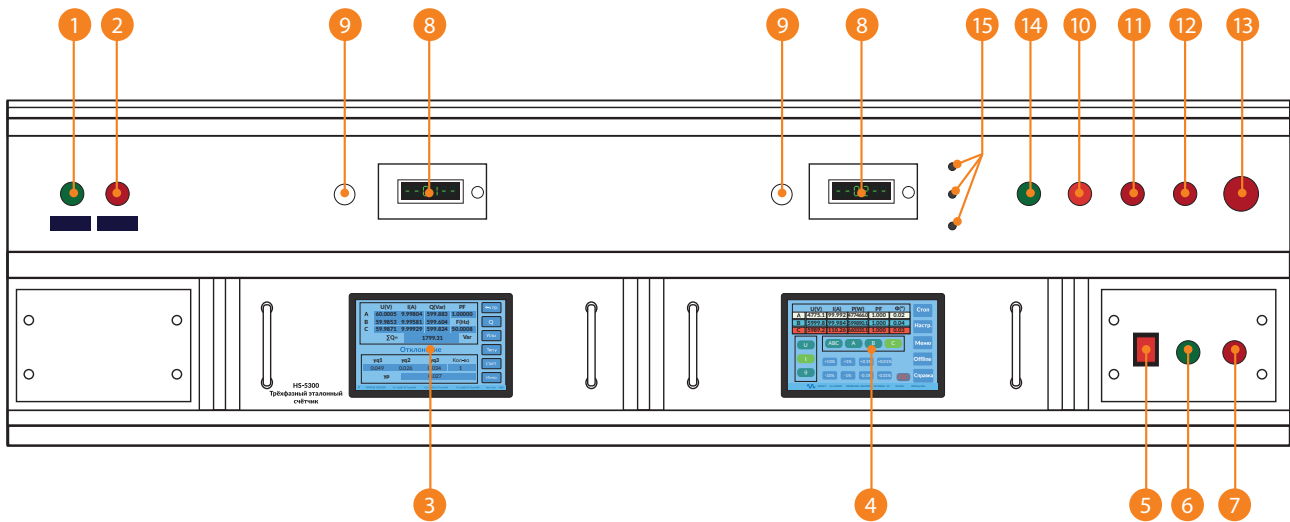
При нажатии кнопки «Пуск» на сенсорном дисплее блока управления (после включения усилителей мощности), загорится зелёный индикатор «Работа» в левом верхнем углу приборной стойки (индикатор наличия сигналов на выходах усилителей) и красный индикатор «ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ» в правом верхнем углу приборной стойки (индикатор наличия высокого напряжения).

Кнопка «Аварийное отключение» предназначена для немедленного отключения ВВУ от цепи питания при возникновении непредвиденных ситуаций во время работы ВВУ

Индикаторы аварии по токовым цепям загораются в случае аварии на повышающих трансформаторах тока, которые установлены в верхней части высоковольтного стенда.

Сброс индикаторов аварии по токовым цепям осуществляется нажатием кнопки «Сброс» после устранения причины вызвавшей аварию и отключения высокого напряжения и тока.

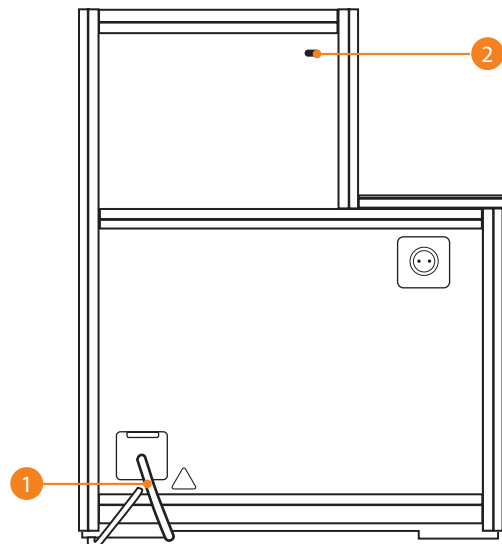
Внимание! При включённой нагрузке кнопка «Сброс» на стойке установки не работает.



- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Индикатор наличия сигналов напряжения и/или тока на выходах усилителей мощности 2. Индикатор аварийной ситуации на ВВУ 3. Сенсорный дисплей эталонного счётчика 4. Сенсорный дисплей блока управления 5. Выключатель подачи питания на ВВУ 6. Кнопка подачи напряжения питания на усилители мощности 7. Кнопка отключения напряжения питания с усилителей мощности 8. Вычислители погрешности | <ol style="list-style-type: none"> 9. Разъёмы импульсных входов вычислителей погрешности для подключения оптических головок 10. Индикатор наличия питания на ВВУ 11. Индикатор включения усилителей мощности 12. Индикатор наличия высокого напряжения и тока на высоковольтном стенде 13. Кнопка аварийного отключения ВВУ от цепи питания 14. Кнопка сброса аварии по токовым цепям 15. Индикатор аварии по токовым цепям по каждой фазе |
|---|---|

Рисунок 3.2.1. Лицевая панель приборной стойки ВВУ

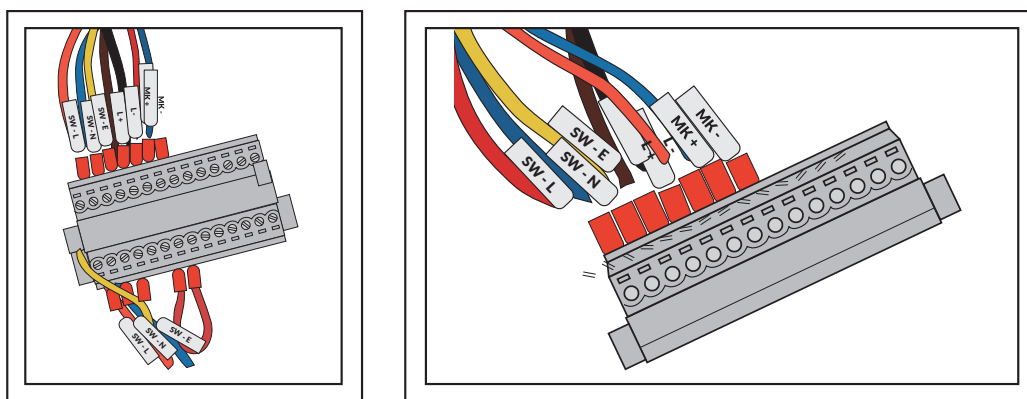
3.2.2. ВВУ оснащена последовательным интерфейсом RS-232, расположенным на боковой панели приборной стойки ВВУ. Последовательный интерфейс RS-232 предназначен для управления ВВУ от ПК, схема подключения ВВУ к ПК представлена в приложении.



1. Сетевой шнур питания ВВУ
2. Разъём последовательного интерфейса RS-232 для подключения к ПК

Рисунок 3.2.2. Боковая панель приборной стойки ВВУ

3.2.3. В ВВУ предусмотрена возможность подключения внешней сигнализации включения высокого напряжения и блокировки включения от концевика двери ограждения.



SWL: L ~230V, питание ВВТТ SWN: N ~230V, питание ВВТТ
 SWE: E ~230V, питание ВВТТ
 L+, L-: сигнал индикации выходного высокого напряжения, переменным током 220В (зарезервирован)
 МК+, МК-: входной сигнал от концевика двери, пассивный сигнал (зарезервирован и закорочен). Концевой выключатель двери должен быть подключен к клеммам (МК+,МК-)

Рисунок 3.2.3. Разъём подключения концевика двери и индикации наличия высокого напряжения

Функция двух свободных контактов L+, L- сигнал на внешний индикатор наличия выхода высокого напряжения (зарезервирован). Используется, если необходимо подключить индикатор наличия высокого напряжения.

МК+, МК-: входной сигнал от концевика двери. Концевой выключатель двери должен быть подключен к клеммам МК+, МК-, в этом случае будет блокироваться подача питания на УМ пока открыта дверь (концевик разомкнут). В случае если концевой выключатель не используется эти контакты д.б. закорочены.

Внимание! После того как подано высокое и загорелся семафор о наличии высокого, дверь м.б. открыта на страх и риска персонала, при этом высокое не будет снято.

3.2.4. Для навески поверяемых счётчиков в высоковольтном стенде ВВУ установлены три токовые штанги по каждой фазе.

Рядом с каждой штангой расположены клеммы, на которые выведены фазные токи и напряжения: UA, IA; UB, IB, UN; UC, IC.

Для включения счётчиков и их дальнейшей поверки необходимо с помощью перемычек подать на них высокое напряжение.

В случае подключения поверяемых счётчиков по 3-х фазной 4-х проводной схеме необходимо установить перемычки: UA – IA, UB – IB, UC – IC.

В случае подключения поверяемых счётчиков по 3-х фазной 3-х проводной схеме необходимо установить перемычки: UA – IA, UN – IB, UC – IC.

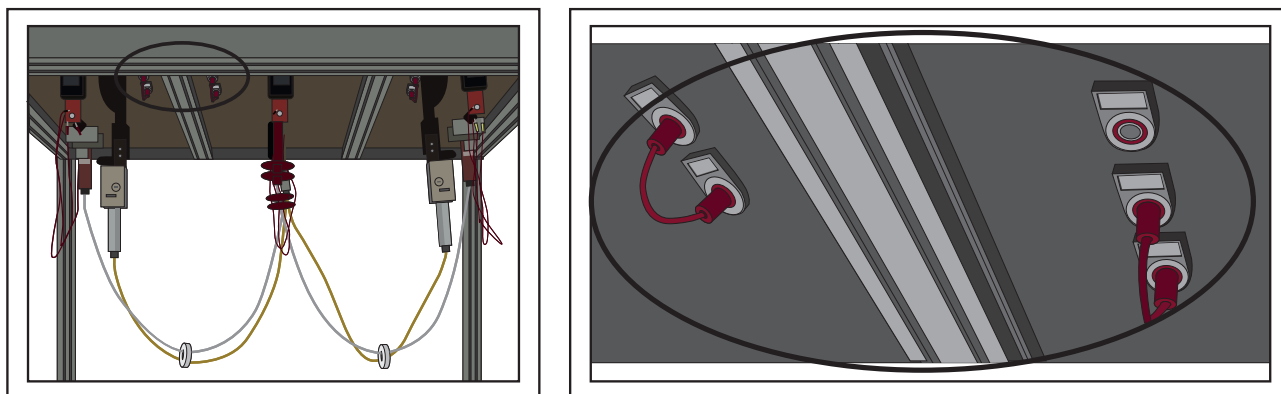


Рисунок 3.2.4. Навеска поверяемых счётчиков в высоковольтном стенде ВВУ

3.3. ВКЛЮЧЕНИЕ/ВЫКЛЮЧЕНИЕ ВВУ

Внимание! В целях безопасности подключение (отключение) поверяемого прибора производится только при выключенном питании.

Внимание! Оборудование и ПК должны быть надёжно заземлены. Необходимо следить за тем, чтобы соединения были правильно и надёжно закреплены во избежание перегрева мест контакта и возрастания переходного сопротивления.

Внимание! С внешней стороны ВВУ должна быть предупреждающая табличка или предупреждающий знак: **высокое напряжение опасно**.

Внимание! На выходных/входных клеммах УМ имеется высокое напряжение, во избежание несчастных случаев запрещается открывать передние и задние крышки ВВУ.

Включение ВВУ производят в следующей последовательности:

- навесьте поверяемый счётчик на токовые штанги в высоковольтном стенде,
- с помощью перемычек подайте высокое напряжение на токовые цепи в соответствии со схемой подключения счётчика
 - для 3-х фазного 4-х проводного подключения: UA – IA, UB – IB, UC – IC;
 - для 3-х фазного 3-х проводного подключения: UA – IA, UN – IB, UC – IC;
- при необходимости и возможности установите головку оптическую напротив оптических выходов поверяемого счётчика и подсоедините их к 5-контактным разъёмам вычислителей погрешности;
- проверти, что за ограждением высоковольтного стенда никого нет, закройте дверь ограждения высоковольтного стенда, замкнув концевик защитного ограждения;
- включите питание ВВУ переключателем «ВКЛ/ОТКЛ» (расположенном на приборной стойке ВВУ), включится блок управления и эталонный счётчик, а также загорится красный индикатор «Сеть» в правом верхнем углу приборной стойки; при включении питания ВВУ производится самотестирование оборудования и начальная инициализация, во время которого на дисплее блока управления и на дисплее эталонного счётчика в течении не более 30 сек. отображается окно заставки (см. рисунок 3.3); после завершения инициализации, на дисплее блока управления индицируется основной экран режима измерения (рисунок 4.2.1.1);



Рисунок 3.3. Экран блока управления и эталонного счётчика во время инициализации

- подайте питание на УМ ВВУ зелёной кнопкой «ПУСК» (на приборной стойке ВВУ), чтобы включить усилители мощности, загорится красный индикатор «Работа» в правом верхнем углу приборной стойки;

Внимание! До появления основного экрана на дисплее блока управления и эталонного счётчика не нажимать кнопку «ПУСК» на приборной стойке ВВУ для подачи питания на усилители тока и напряжения.

- после включения усилителей мощности нажмите кнопку «Пуск» на сенсорном дисплее блока управления, загорится зелёный индикатор «Работа» в левом верхнем углу приборной стойки (индикатор наличия сигналов на выходах усилителей) и красный индикатор «ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ» в правом верхнем углу приборной стойки

(индикатор наличия высокого напряжения).

Выключение ВВУ производят в следующей последовательности:

- перед выключением ВВУ необходимо снять напряжение и ток с выходов УМ, нажав кнопку «Стоп» на сенсорном дисплее блока управления;
- снимите питание с УМ ВВУ красной кнопкой «СТОП» (расположенной на приборной стойке ВВУ);
- выключите питание ВВУ переключателем «ВКЛ/ОТКЛ» (расположенном на приборной стойке ВВУ).

Внимание! Запрещается выключение питания ВВУ от сети питания ~220 В без отключения генерируемых сигналов напряжения и тока, т.к. это может привести к повреждению ВВУ.

Внимание! Если во время работы возникла непредвиденная ситуация, немедленно нажимайте кнопку аварийного отключения ВВУ от цепи питания «АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ».

В ВВУ реализована система защиты:

- если цепь напряжения закорочена или перегружена и/или цепь тока разомкнута, ВВУ автоматически уменьшает выходную мощность или отключает выходные сигналы, о чем сообщает красный индикатор «Авария» в левом верхнем углу приборной стойки.
- если выходной сигнал в норме, ВВУ автоматически его восстановит.

Внимание! Для обеспечения безопасности, если ВВУ во время работы перешла в защитный режим, то сначала следует полностью отключить выходные сигналы, затем проверить проводку, когда она вернется в нормальное состояние, можно будет восстановить выходные сигналы.

4. ПОРЯДОК РАБОТЫ

ВВУ может работать в двух режимах:

- при управлении от ПК по последовательному интерфейсу RS-232 с помощью программного обеспечения «Тест-СОФТ ВВУ»;
 - в автономном режиме при управлении с сенсорного дисплея блока управления.
- Переключение режима работы ВВУ осуществляется через меню сенсорного дисплея блока управления.
- Независимо от того, в каком режиме работы находится ВВУ, в автономном или от ПК, на дисплее эталонного счётчика отображаются значения всех параметров, измеренных эталонным счётчиком.

4.1. УПРАВЛЕНИЕ ВВУ ОТ ПК

При управлении ВВУ от ПК необходимо установить на ПК программу «Тест-СОФТ ВВУ». Программа «Тест-СОФТ ВВУ» работает под операционными системами MS Windows 98, Windows 2000, Windows XP, Windows 7 32, Windows 7 64, Windows 8, Windows 10.

Для работы программы рекомендуется использовать компьютер следующей конфигурации:

- не менее 1 ГБ ОЗУ и не менее 100 МБ дискового пространства для установки программы;
- видеоадаптер с поддержкой разрешения 1024x768 и глубиной цвета 32 бита;
- один свободный COM-порт RS-232 или переходник USB-COM.

Для более комфортной работы с большими объёмами данных может потребоваться более мощный компьютер. Для работы программы «Тест-СОФТ ВВУ» необходимо подключить ВВУ к разъёму RS-232 последовательного COM-порта ПК (см. приложение А).

Примечание. В случае отсутствия в ПК COM-порта необходимо установить плату расширения COM-портов в материнскую плату, либо подключить внешний преобразователь интерфейсов (например, USB-RS232 – входит в комплект поставки ВВУ).

Переключение режима работы ВВУ с автономного на управление от ПК осуществляется длительным нажатием клавиши «Offline» на блоке управления (рис. 4.1.1.). Переход с автономного режима работы на управление от ПК возможен только при отключённой генерации сигналов тока и напряжения.

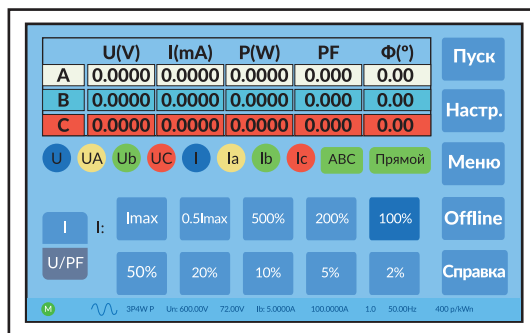


Рисунок 4.1.1. Экран блока управления в автономном режиме работы

При переходе ВВУ в режим управления от ПК в нижней части дисплея блока управления высвечивается сообщение «ONLINE» (рис. 4.1.2), при этом управление ВВУ осуществляется из программы «Тест-СОФТ ВВУ», установленной на ПК.

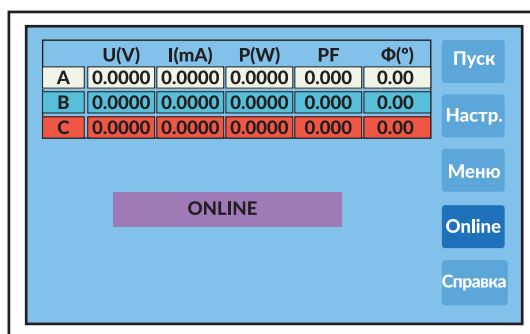


Рисунок 4.1.2. Экран блока управления в режиме управления от ПК

В верхней части дисплея блока управления отображаются пофазно заданные значения основных параметров (рис. 4.1.3):

- напряжения,
- токи,
- активная мощность,
- коэффициенты мощности,
- углы между током и напряжением.

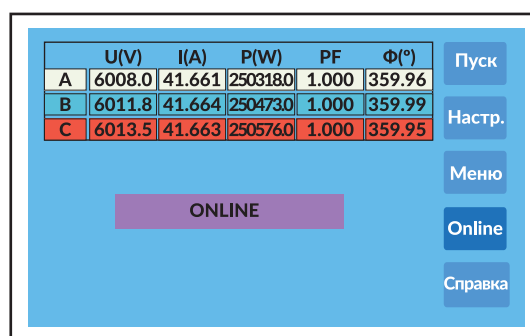


Рисунок 4.1.3. Экран блока управления в режиме управления от ПК при генерации сигналов.

Порядок работы с программой «Тест-СОФТ ВВУ» подробно описан в разделе «ПРОГРАММА «Тест-СОФТ ВВУ». Руководство пользователя».

Переключение режима работы ВВУ с управления от ПК на автономное осуществляется длительным нажатием клавиши «Online» на блоке управления (рис. 4.1.2).

Внимание! Переход с управления от ПК на автономный режим работы производить только при отключённой генерации сигналов тока и напряжения.

Примечание. При переходе с управления от ПК на автономный режим работы при включённой генерации сигналов тока и напряжения генерация сигналов прекращается и возможно зависание ПК.

4.2. РАБОТА ВВУ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ HS-6633

4.2.1. Интерфейс оператора блока управления HS-6633

Примечание. Интерфейс оператора может изменяться в части порядка отображения информации, данные изменения не влияют на технические и метрологические характеристики блока управления.

Интерфейс оператора блока управления HS-6633 представляет собой сенсорный дисплей, расположенный на лицевой панели блока управления, на рисунке 4.2.1.1. представлено главное окно блока управления HS-6633.

Интерфейс оператора блока управления HS-6633 представляет собой иерархическую структуру вложенных меню. Независимо от того, в каком из пунктов меню находится блок управления, в строке состояния в нижней части экрана отображается информация о текущем состоянии блока управления HS-6633.

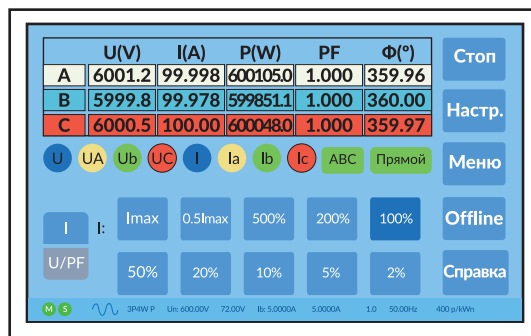


Рисунок 4.2.1.1. Главное окно блока управления HS-6633

На рисунке 4.2.1.2. представлена структура меню оператора блока управления HS-6633.

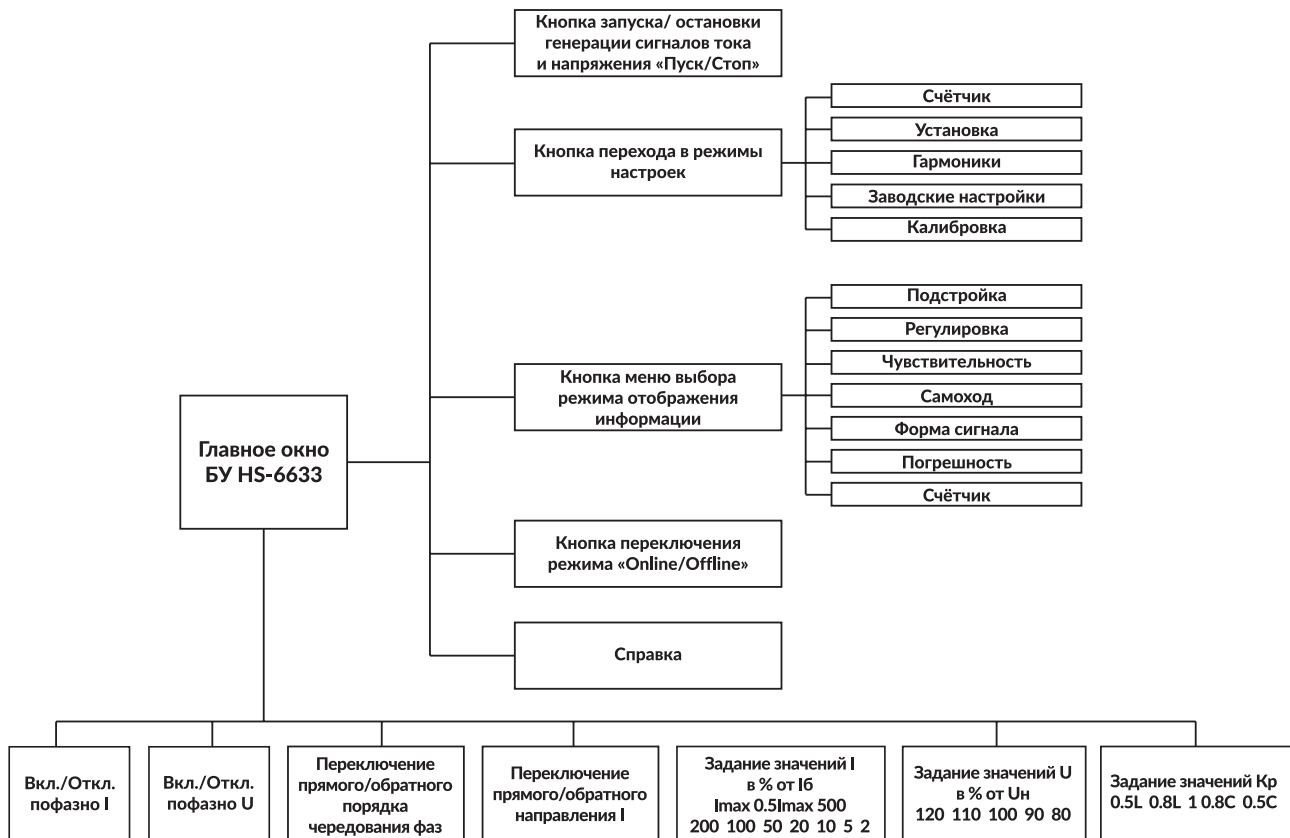


Рисунок 4.2.1.2. Структура меню оператора блока управления HS-6633

4.2.2. Режим задания токов и напряжений

В главном окне блока управления HS-6633 предоставляется возможность оперативного задания токов и напряжений относительно базовых значений (рис. 4.2.2.1. – 4.2.2.3).

Для включения генерации сигналов тока и напряжения необходимо нажать кнопку «Пуск» (рис. 4.1.1), при этом ток и напряжение будут поданы на выходы усилителей мощности (соответственно и на входы повышающих трансформаторов).

Для снятия сигналов тока и напряжения с выходов усилителей мощности необходимо нажать кнопку «Стоп» (рис. 4.2.2.1).

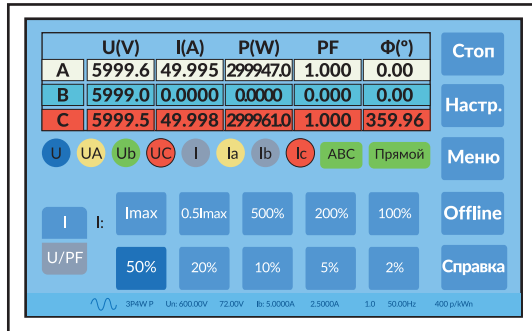


Рисунок 4.2.2.1. Главное окно блока управления HS-6633 (задание I)

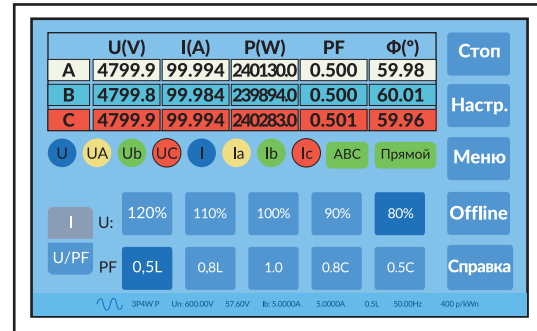


Рисунок 4.2.2.2. Главное окно блока управления HS-6633 (задание U и Kp)

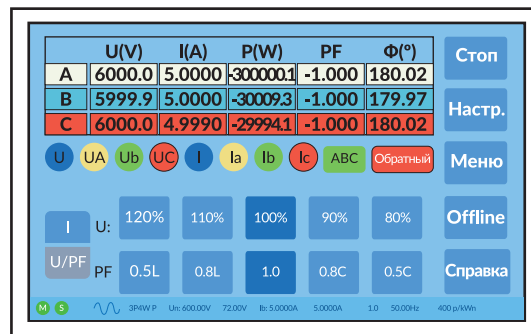


Рисунок 4.2.2.3. Главное окно блока управления HS-6633 (задание обратного направления I)

С помощью кнопок, расположенных в нижней части дисплея, можно оперативно изменять значения генерируемых сигналов (рис. 4.2.2.1. - 4.2.2.3):

кнопка «U» – включение/отключение сигналов напряжения по трём фазам одновременно,
 кнопка «Ua» – включение/отключение сигнала напряжения по фазе A,
 кнопка «Ub» – включение/отключение сигнала напряжения по фазе B,
 кнопка «Uc» – включение/отключение сигнала напряжения по фазе C,
 кнопка «I» (круглая) – включение/отключение сигналов тока по трём фазам одновременно,
 кнопка «Ia» – включение/отключение сигнала тока по фазе A,
 кнопка «Ib» – включение/отключение сигнала тока по фазе B,
 кнопка «Ic» – включение/отключение сигнала тока по фазе C,
 кнопка «ABC» – переключение прямого ABC и обратного ACB порядка чередования фаз,
 кнопка «Прямой» «Обратный» – переключение прямого и обратного направления протекания тока по всем трём фазам,

кнопка «I» (прямоугольная) – включение отображения кнопок оперативного изменения значений тока: «I_{max}», «0.5I_{max}», «500%», «200%», «100%», «50%», «20%», «10%», «5%», «2%»,

кнопка «U/PF» – включение отображения кнопок оперативного изменения значений напряжения: «120%», «110%», «100%», «90%», «80%» и коэффициента мощности: «0.5L», «0.8L», «1.0», «0.8C», «0.5L»/

Эти кнопки позволяют оперативно изменять значения генерируемых сигналов, как при отсутствии генерации сигналов, так и при генерации сигналов тока и напряжения.

Во время тестирования счётчиков непрерывно отслеживается исправность усилителей мощности. Если усилитель мощности будет неисправен (отсутствие тока или напряжения на выходе усилителя мощности, короткое

замыкание в цепи напряжения), то соответствующие напряжение и(или) ток будут отключены, а на дисплее появится сообщение о неисправности, прозвучит звуковой сигнал, загорится красная лампа «Авария» на стойке управления ВВУ. На дисплее блока управления HS-6633 появится сообщение о неисправности (рис. 4.2.2.4) с индикацией неисправной фазы:

- Ua fault! - неисправность по напряжению фазы А
- Ia fault! – неисправность по току фазы А
- Ub fault! - неисправность по напряжению фазы В
- Ib fault! – неисправность по току фазы В
- Uc fault! - неисправность по напряжению фазы С
- Ic fault! – неисправность по току фазы С

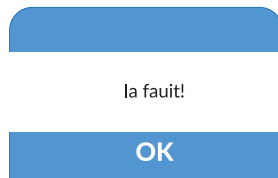


Рисунок 4.2.2.4. Сообщение о неисправности по току фазы А на дисплее блока управления HS-6633

Внимание! При отключении сигнала тока и(или) напряжения по одной из фаз связанном с **неисправностью усилителя мощности** на остальные фазы сигналы тока и напряжения продолжают поступать, при этом результат на всех вычислителях погрешности будет неправильным. На стойке управления ВВУ загорится лампа «Авария» и прозвучит короткий звуковой сигнал, сигналы тока и напряжения продолжают поступать на исправные фазы.

Внимание! При отключении сигнала тока связанном с **неисправностью фазы вторичной цепи ТТ** (обрыв цепи, плохой контакт, ...) результат на вычислителе погрешности только этого места будет неправильным, сообщения об аварии не будет. Погрешность на вычислителе погрешности данного посадочного места будет в пределах -33%, если проблема по одной фазе, -66% если проблема по двум фазам.

4.2.3. Режимы работы и отображения информации

Для открытия окна выбора одного из режимов работы и отображения информации необходимо в главном окне блока управления HS-6633 нажать кнопку «Меню» (рис. 4.2.1.1), при этом откроется всплывающее окно, показанное на рисунке 4.2.3.1.

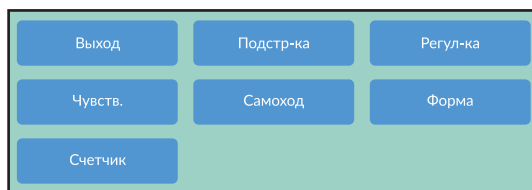


Рисунок 4.2.3.1. Окно режимов работы и отображения информации блока управления HS-6633

В открывшемся окне можно выбрать:

- режим подстройки (кнопка «Подстр-ка»),
- режим регулировки (кнопка «Регул-ка»),
- режим проверки чувствительности (кнопка «Чувств.»),
- режим проверки самохода (кнопка «Самоход»),
- режим отображения генерируемых сигналов тока и напряжения (кнопка «Форма»),
- режим отображения погрешностей поверяемых счётчиков (кнопка «Счетчик»),
- режим отображения погрешности (кнопка «Погр.»),

4.2.3.1. Режим подстройки

Переход в режим подстройки возможен только при включённой генерации сигналов тока и напряжения.

С помощью кнопок, расположенных в левой нижней части дисплея, выбирается параметр, по которому будет

производиться подстройка значений:

- «U» – подстройка значений напряжения (рис. 4.2.3.1.1),
- «I» – подстройка значений тока (рис. 4.2.3.1.2),
- « θ » – подстройка значений углов (рис. 4.2.3.1.3).

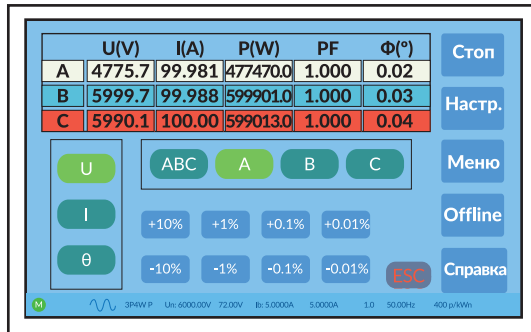


Рисунок 4.2.3.1.1. Окно режима подстройки (U) блока управления HS-6633

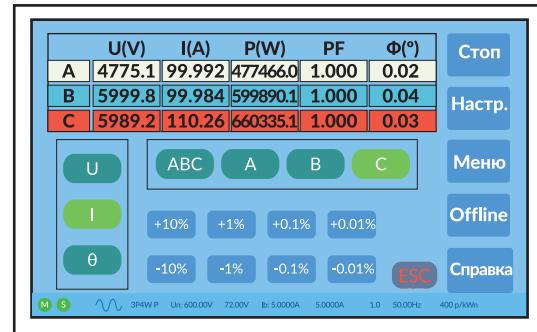


Рисунок 4.2.3.1.2. Окно режима подстройки (I) блока управления HS-6633

В режиме подстройка значений напряжения «U» (рис. 4.2.3.1.1) и тока «I» (рис. 4.2.3.1.2) можно изменять значения напряжения и тока пофазно, кнопки «А», «В» или «С» соответственно, и по всем трём фазам одновременно кнопка «ABC». Для увеличения или уменьшения значений напряжения и тока используйте клавиши:

- «+10%» - увеличение значения на 10%,
- «+1%», - увеличение значения на 1%,
- «+0.1%», - увеличение значения на 0.1%,
- «+0.01%» - увеличение значения на 0.01%,
- «-10%» - уменьшение значения на 10%,
- «-1%», - уменьшение значения на 1%,
- «-0.1%», - уменьшение значения на 0.1%,
- «-0.01%» - уменьшение значения на 0.01%.

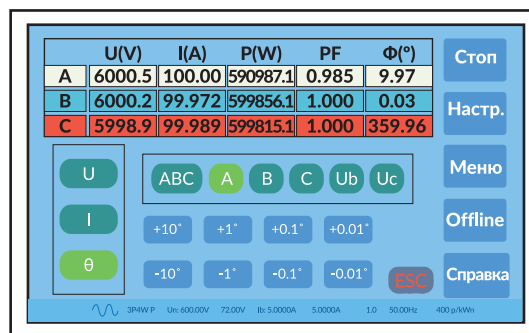


Рисунок 4.2.3.1.3. Окно режима подстройки (Углы) блока управления HS-6633

В режиме подстройка значений углов « θ » (рис. 4.2.3.1.3) можно изменять:

- значения углов между током и напряжением пофазно, кнопки «А», «В» или «С» соответственно, и по всем трём фазам одновременно кнопка «ABC»,

- значения углов между фазными напряжениями, кнопки «Ub» (угол между Ua и Ub) и «Uc» (угол между Ua и Uc).

Для увеличения или уменьшения значений угла используйте клавиши:

- «+10°» - увеличение значения на 10°,
- «+1°», - увеличение значения на 1°,
- «+0.1°», - увеличение значения на 0.1°,
- «+0.01°» - увеличение значения на 0.01°,
- «-10°» - уменьшение значения на 10°,
- «-1°», - уменьшение значения на 1°,
- «-0.1°», - уменьшение значения на 0.1°,
- «-0.01°» - уменьшение значения на 0.01°.

Для выхода из режима подстройки без выключения генерации сигналов тока и напряжения нажмите кнопку «ESC» в правой нижней части дисплея. Для выхода из режима подстройки с выключением генерации сигналов тока

и напряжения нажмите кнопку «Стоп» в правом верхнем угле дисплея.

4.2.3.2. Режим регулировки

Переход в режим регулировки возможен только при отключённой генерации сигналов тока и напряжения (рис. 4.2.3.2.1).

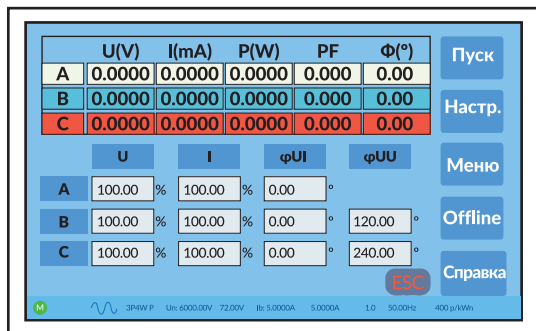


Рисунок 4.2.3.2.1. Окно режима регулировки блока управления HS-6633

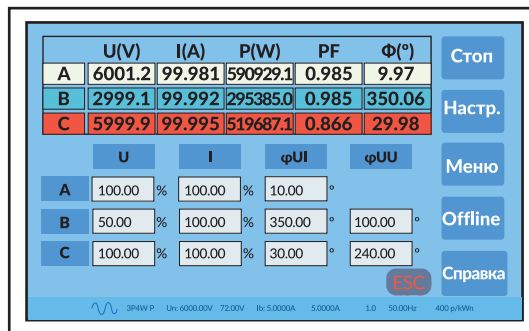


Рисунок 4.2.3.2.2. Окно режима регулировки блока управления HS-6633

В режиме регулировки (рис. 4.2.3.2.2) можно задать произвольные значения (по каждой фазе отдельно):

- токов в % от базового тока от 0 до 1000%,
- напряжений в % от номинального напряжения от 0 до 125%,
- углов между фазными токами и напряжениями от 0 до 360°,
- углов между фазными напряжениями от 0° до 360°.

Для включения генерации сигналов тока и напряжения необходимо нажать кнопку «Пуск» в правом верхнем углу дисплея (рис. 4.2.3.2.1), при этом ток и напряжение будут поданы на выходы усилителей мощности (соответственно и на входы поверяемых СИ).

Для снятия сигналов тока и напряжения с выходов усилителей мощности необходимо нажать кнопку «Стоп» в правом верхнем углу дисплея (рис. 4.2.3.2.2).

Для выхода из режима подстройки нажмите кнопку «ESC» в правой нижней части дисплея, предварительно выключив генерацию сигналов тока и напряжения.

4.2.3.3. Режим проверки чувствительности

Переход в режим проверки чувствительности возможен только при отключённой генерации сигналов тока и напряжения (рис. 4.2.3.3.1).

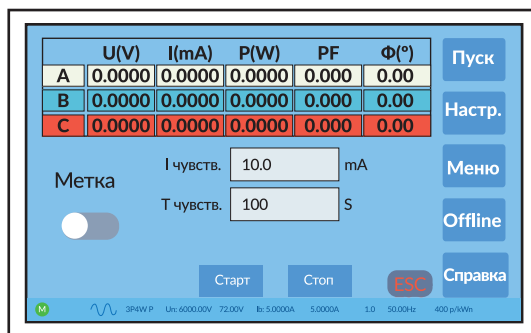


Рисунок 4.2.3.3.1. Окно режима проверки чувствительности блока управления HS-6633

В режиме проверки чувствительности можно задать значения:

- тока Iчувств., при котором будет проходить проверка чувствительности (стартового тока) поверяемых счётчиков, в диапазоне от 0.1мА до 100мА,
- времени Tчувств., в течении которого будет проходить проверка чувствительности (стартового тока), в диапазоне от 1с до 12000000с.

Выключатель «Метка» предназначен для предварительного поиска метки на диске индукционных счётчиков, при работе с высоковольтными счётчиками он не используется.

После того как заданы значения тока $I_{\text{чувств.}}$ и времени $T_{\text{чувств.}}$ для начала теста на чувствительность необходимо нажать кнопку «Старт» (рис. 4.2.3.3.2).

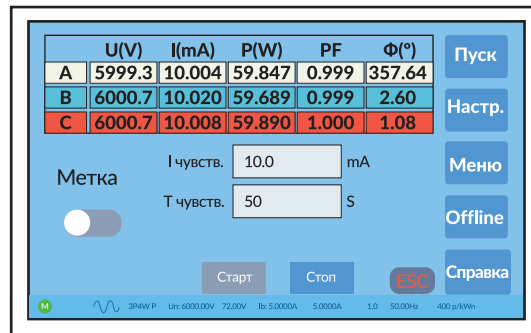


Рисунок 4.2.3.3.2. Окно теста на чувствительность блока управления HS-6633

В графе времени $T_{\text{чувств.}}$ будет идти обратный отсчёт времени прохождения теста на чувствительность (рис. 4.2.3.3.2). В верхней части дисплея будут отображаться значения, поданные на поверяемые счётчики (по каждой фазе отдельно):

- напряжения в В;
- тока в mA;
- активной мощности в Вт;
- коэффициентов мощности;
- углов между фазными напряжениями и токами в градусах.

На вычислителях погрешности появится число, установленное в окне настроек счётчика (рис. 4.2.4.1.1) в графе T - количество импульсов, например: T=20 (рис. 4.2.3.3.3).



Рисунок 4.2.3.3.3. Дисплей вычислителей погрешности в начале теста на чувствительность

Если за время поверки пройдет импульс, то на индикаторе вычислителя погрешности число количества импульсов уменьшится на 1 (рис. 4.2.3.3.4) это означает, что тест на чувствительность прошёл успешно.

Примечание. Цифры, бегущие в правой части дисплея вычислителей погрешности, свидетельствуют о активности теста.



Рисунок 4.2.3.3.4. Дисплей вычислителей погрешности в режиме теста на чувствительность при прохождении 1-го импульса

После завершения времени $T_{\text{чувств.}}$ сигналы токов и напряжений будут сняты (рис. 4.2.3.3.5). Для завершения теста на чувствительность необходимо нажать кнопку «Стоп».

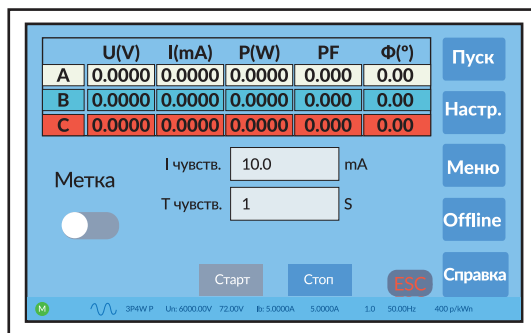


Рисунок 4.2.3.3.5. Окно окончания теста на чувствительность блока управления HS-6633

Для снятия сигналов тока и напряжения с выходов усилителей мощности до завершения времени $T_{\text{чувств.}}$ необходимо нажать кнопку «Стоп» (рис. 4.2.3.3.2).

Для выхода из режима проверки чувствительности нажмите кнопку «ESC» в правой нижней части дисплея, предварительно выключив генерацию сигналов тока и напряжения, завершив тест на чувствительность.

4.2.3.4. Режим проверки самохода

Переход в режим проверки отсутствия самохода возможен только при отключённой генерации сигналов тока и напряжения (рис. 4.2.3.4.1).

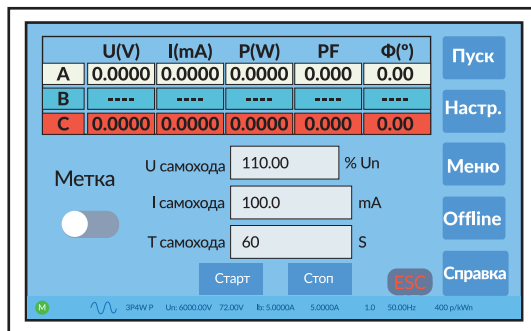


Рисунок 4.2.3.4.1. Окно режима проверки самохода блока управления HS-6633

В режиме самохода можно задать значения:

- напряжения $U_{\text{самохода}}$, при котором будет проходить проверка отсутствия самохода поверяемых счётчиков, в диапазоне от 90% до 120% от U_n ,
- тока $I_{\text{самохода}}$, при котором будет проходить проверка отсутствия самохода поверяемых счётчиков, в диапазоне от 0.01мА до 100мА,
- времени $T_{\text{самохода}}$, в течении которого будет проходить проверка отсутствия самохода, в диапазоне от 1с до 12000000с.

Выключатель «Метка» предназначен для предварительного поиска метки на диске индукционных счётчиков, при работе с высоковольтными счётчиками он не используется.

После того как заданы значения напряжения $U_{\text{самохода}}$, тока $I_{\text{самохода}}$ и времени $T_{\text{самохода}}$ для начала теста на самоход необходимо нажать кнопку «Старт» (рис. 4.2.3.4.2).

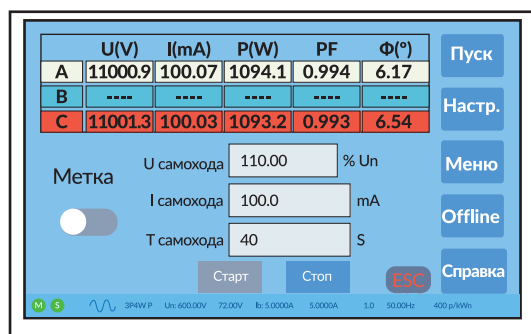


Рисунок 4.2.3.4.2 Окно теста на самоход блока управления HS-6633



Рисунок 4.2.3.4.3. Дисплей вычислителей погрешности в начале теста на самоход

Если за время поверки пройдет импульс, то на индикаторе вычислителя погрешности число количества импульсов уменьшится на 1 (рис. 4.2.3.4.4) это означает, что тест на отсутствие самохода прошёл неудачно.

Примечание. Цифры, бегущие в правой части дисплея вычислителей погрешности, свидетельствуют о активности теста.

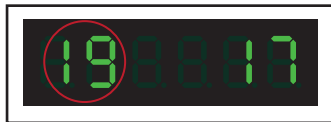


Рисунок 4.2.3.4.4. Дисплей вычислителей погрешности в режиме теста на самоход при прохождении 1-го импульса

После завершения времени Т самохода сигналы токов и напряжений будут сняты (рис. 4.2.3.3.5). Для завершения теста на самоход необходимо нажать кнопку «Стоп».

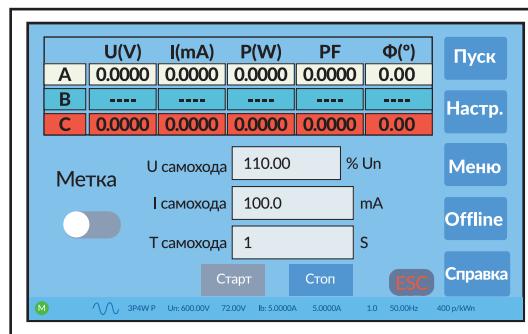


Рисунок 4.2.3.4.5. Окно окончания теста на самоход блока управления HS-6633

Для снятия сигналов тока и напряжения с выходов усилителей мощности до завершения времени Т самохода необходимо нажать кнопку «Стоп» (рис. 4.2.3.3.2).

Для выхода из режима проверки самохода нажмите кнопку «ESC» в правой нижней части дисплея, предварительно выключив генерацию сигналов тока и напряжения, завершив тест на самоход.

4.2.3.5. Режим форма сигнала

Переход в режим форма сигнала возможен только при включённой генерации сигналов тока и/или напряжения (рис. 4.2.3.5.1).

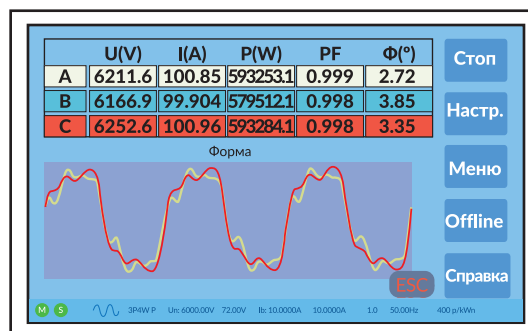


Рисунок 4.2.3.5.1. Окно режима форма сигнала (гармоники) блока управления HS-6633

В режиме форма сигнала в верхней части дисплея отображаются значения, поданные на поверяемые счётчики (по каждой фазе отдельно):

- напряжения в В,
- тока в мА,
- активная мощность в Вт,
- коэффициенты мощности
- углы между фазными напряжениями и токами в градусах.

В нижней части дисплея отображаются формы сигналов тока и напряжения на выходах ЦАП.

Примечание. В силу инерционности аналоговых усилителей мощности форма сигналов, подаваемых на поверяемые счётчики (на выходе усилителей мощности) отличается от формы сигналов на выходах ЦАП.

В режиме настроек могут быть заданы следующие формы сигнала на выходах ЦАП:

- синусоида (рис. 4.2.3.5.2),
- субгармоники (рис. 4.2.3.5.3),
- гармоники (рис. 4.2.3.5.1),
- нечётные гармоники (рис. 4.2.3.5.4).

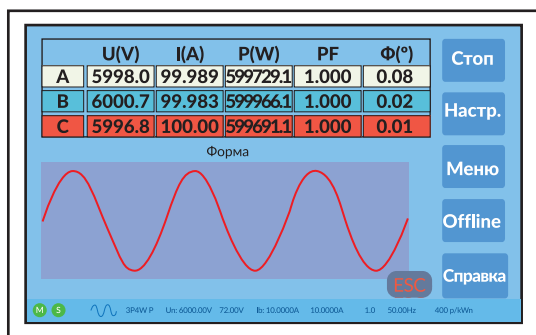


Рисунок 4.2.3.5.2. Окно режима форма сигнала (синусоида) блока управления HS-6633

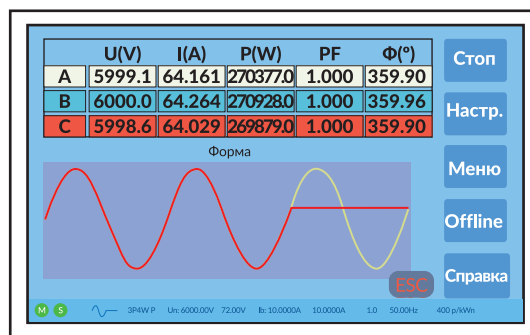


Рисунок 4.2.3.5.3. Окно режима форма сигнала (субгармоники) блока управления HS-6633

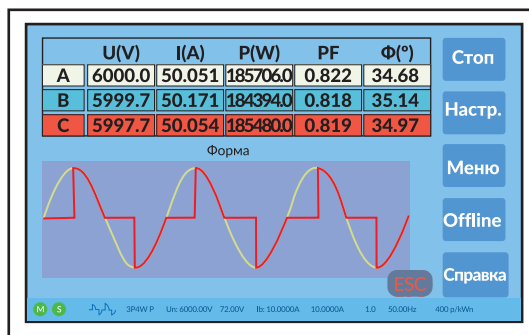


Рисунок 4.2.3.5.4. Окно режима форма сигнала (нечётные гармоники) блока управления HS-6633

Условное графическое изображение включённой формы генерируемых сигналов отображается в левой части строки состояния блока управления HS-6633.

Формы сигнала на выходах ЦАП, задаваемые в режиме настроек (кроме синусоиды и гармоник) применимы только к токовым цепям.

Значения гармоник задаются в режиме настроек гармоник.

Для выхода из режима проверки самохода нажмите кнопку «ESC» в правой нижней части дисплея, предварительно выключив генерацию сигналов тока и напряжения, завершив тест на самоход.

4.2.3.6. Режим Счётчик

Режим отображения погрешностей поверяемых счётчиков на дисплее блока управления (рис. 4.2.3.6.1) в модификации HS-6633, используемой в составе установок НЕВА-Тест, не активирован.

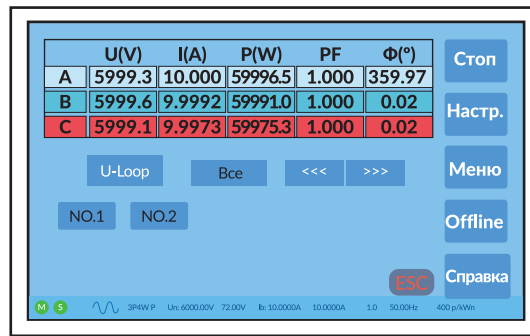


Рисунок 4.2.3.6.1 Окно режима отображения погрешностей поверяемых счётчиков

Для выхода из режима отображения погрешностей поверяемых счётчиков нажмите кнопку «ESC» в правой нижней части дисплея.

4.2.3.7. Режим Погрешность

Режим Погрешность (рис. 4.2.3.7.1) в модификации HS-6633, используемой в составе установок HEBA-Тест, не активирован.

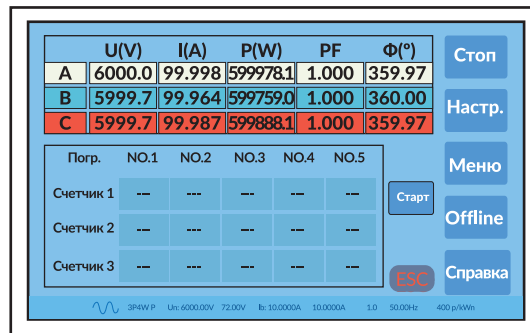


Рисунок 4.2.3.7.1. Окно режима Погрешность

Для выхода из режима Погрешность нажмите кнопку «ESC» в правой нижней части дисплея.

Режим Погрешность может быть включён в меню режимов работы блока управления HS-6633 или исключён из него в заводских настройках блока управления HS-6633.

4.2.4. Настройки

Для входа в режим настроек необходимо в главном окне блока управления HS-6633 нажать кнопку «Настр.» (рис. 4.2.1.1), при этом откроется окно настроек счётчика (рис. 4.2.4.1.1).

В настройках доступно несколько режимов:

- режим настройки параметров поверяемых счётчиков,
- режим настройки параметров ВВУ,
- режим настройки гармоник,
- режим заводских настроек,
- режим калибровки.

Переход в различные режимы настроек происходит с помощью кнопок, расположенных в правой части дисплея. Для выхода из режима настроек нажмите кнопку «Назад» в правой нижней части дисплея.

4.2.4.1. Режим настроек счётчика

В окне настроек счётчика задаются основные параметры для проверки счётчиков:

- тип сети;
- U_n , В - номинальное напряжение;
- F, Гц - частота;
- I_b , А - базовый ток;
- I_{max} , А - максимальный ток;
- T - количество импульсов за которое производится вычисление погрешности поверяемых счетчиков при

базовом токе;

- T_{min} - количество импульсов за которое производится вычисление погрешности поверяемых счетчиков на минимальном токе;

- T_{max} - количество импульсов за которое производится вычисление погрешности поверяемых счетчиков на максимальном токе (при других токовых нагрузках количество импульсов для усреднения автоматически вычисляется в зависимости от значений T , T_{min} , T_{max});

- C , имп./кВтч (имп./кварч) - значение постоянной поверяемых счетчиков.

Внимание! Значение постоянной поверяемого счётчика, которое задаётся в автономном режиме работы ВВУ, должно быть в 100 раз больше значения указанного на поверяемом счётчике.

Примечание. Электросчётчики с разными постоянными могут поверяться одновременно только при управлении от ПК.

Рисунок 4.2.4.1.1. Окно режима настроек счётчика

При выборе типа сети поверяемого счётчика открывается всплывающее окно, в котором можно выбрать один из типов (рис. 4.2.4.1.2):

- 3-х фазная 4-х проводная активная,
- 3-х фазная 4-х проводная реактивная,
- 3-х фазная 3-х проводная активная,
- 3-х фазная 3-х проводная реактивная,
- 1-о фазная 2-х проводная активная,
- 1-о фазная 2-х проводная реактивная,

При выборе любого активного типа, с выхода эталонного счётчика, на вычислители погрешности будут поступать импульсы пропорциональные активной мощности (имп./кВтч), а при выборе любого реактивного типа - импульсы пропорциональные реактивной мощности (имп./кварч).

При выборе любого реактивного типа, сигналы тока будут сдвинуты относительно сигналов напряжений дополнительно на 90 градусов.

Рисунок 4.2.4.1.2. Окно выбора схемы подключения в режиме настроек счётчика

При нажатии на размерность постоянной поверяемых счетчиков имп./кВтч (имп./кварч) открывается всплывающее окно, в котором можно выбрать разъём для подключения импульсного выхода поверяемых счётчиков (рис. 4.2.4.1.3):

- верхний разъём - CCD-W/Har+,
- нижний разъём - Канал W+, Канал W-, Канал var+, Канал var-.



Рисунок 4.2.4.1.3. Окно выбора импульсного входа в режиме настроек счётчика

У ВВУ всего один нижний разъём для подключения импульсного выхода поверяемых счётчиков. Соответственно должен быть выбран один из вариантов подключения Канал W+, Канал W-, Канал var+, Канал var-.

4.2.4.2. Режим настроек ВВУ

В окне настроек ВВУ задаются основные параметры работы ВВУ (рис. 4.2.4.2.1):

- форма сигнала на выходах ЦАП,
- схема подключения счётчиков,
- количество одновременно поверяемых счётчиков,
- автоподстройка углов генерируемых сигналов,
- автоподстройка амплитуды генерируемых сигналов,
- коэффициенты трансформации повышающих трансформаторов.

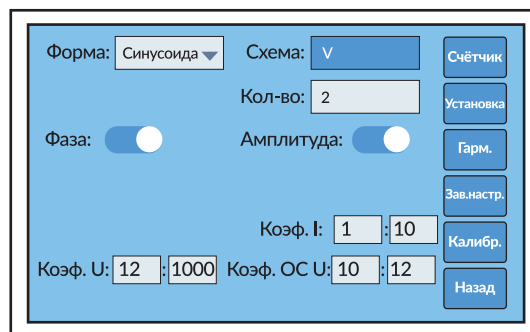


Рисунок 4.2.4.2.1. Окно режима настроек ВВУ

При выборе формы сигнала на выходах ЦАП открывается всплывающее окно, в котором можно выбрать один из типов (рис. 4.2.4.2.2):

- синусоида,
- субгармоники,
- гармоники,
- нечётные гармоники.

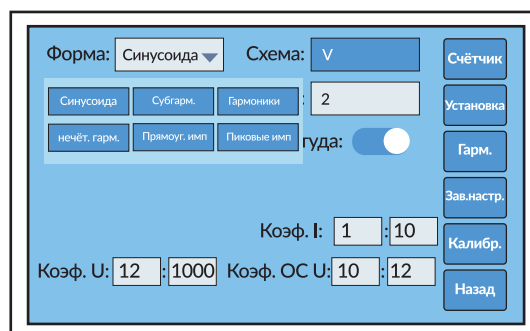


Рисунок 4.2.4.2.2. Окно выбора формы сигнала в режиме настроек ВВУ

В режиме субгармоник формируется сигнал, представленный на рисунке 4.2.4.2.3.

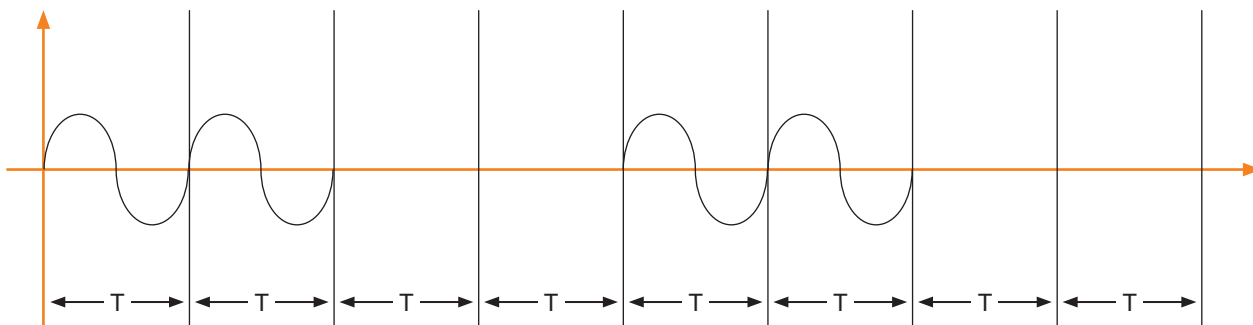


Рисунок 4.2.4.2.3. Форма сигнала в режиме субгармоник

В режиме нечётных гармоник формируется сигнал, представленный на рисунке 4.2.4.2.4.

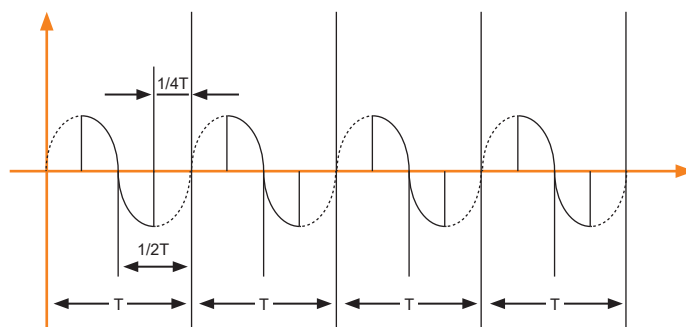


Рисунок 4.2.4.2.4. Форма сигнала в режиме нечётных гармоник

Формы сигналов тока и напряжения на выходах ЦАП можно посмотреть в режиме форма сигнала. Условное графическое изображение включённой формы генерируемых сигналов будет отображаться в левой части строки состояния блока управления HS-6633.

Примечание. В силу инерционности аналоговых усилителей мощности форма сигналов, подаваемых на поверяемые счётчики (на выходе усилителей мощности) отличается от формы сигналов на выходах ЦАП.

Формы сигнала на выходах ЦАП, задаваемые в режиме настроек ВВУ (кроме синусоиды и гармоник) применимы только к токовым цепям.

Значения гармоник задаются в режиме настроек гармоник.

При выборе схемы подключения поверяемых счётчиков следует учитывать тип сети, установленный в режиме настроек счётчика:

- при трёхпроводном типе сети необходимо установить символ «V»,
- при четырёхпроводном типе сети необходимо установить символ «Y».

Примечание. При четырёхпроводном типе сети, установленный в режиме настроек счётчика, выбор схемы подключения поверяемых счётчиков не имеет значения.

При трёхпроводном типе сети, установленном в режиме настроек счётчика:

- при схеме подключения поверяемых счётчиков «V» формируется только U_L ;
- при схеме подключения поверяемых счётчиков «Y» формируются U_L и $U_\phi = U_L/\sqrt{3}$.

Количество одновременно поверяемых счётчиков должно быть не больше числа используемых посадочных мест (устройств навески). Задание количества поверяемых счётчиков, равным 0 или превышающим количество устройств навески, может привести к неправильной работе.

При включении автоподстройки фазы происходит постоянная автоматическая программная корректировка

значений углов между генерируемыми сигналами тока и напряжения.

При включении автоподстройки амплитуды происходит постоянная автоматическая программная корректировка значений амплитуды выходных сигналов тока и напряжения.

Примечание. Если тестовый сигнал синусоидальный (чистый синус), то рекомендуется корректировать фазу, если выходной сигнал имеет гармонические составляющие – то амплитуду выходного сигнала.

Коэффициенты трансформации повышающих трансформаторов.

Повышающие трансформаторы напряжения, включают в себя усиливающий трансформатор высокого напряжения и развязывающий трансформатор обратной связи.

Усиливающий трансформатор высокого напряжения:

- номинальное входное напряжение 120 В;
- номинальное выходное напряжения 10 кВ (поступающее на поверяемые счётчики).

Развязывающий трансформатор обратной связи:

- номинальное входное напряжение 120 В;
- номинальное выходное напряжения 100 В (поступающее на эталонный счётчик ВВУ).

Повышающие трансформаторы тока:

- диапазон входного тока (первичный) 0,001~36А;
- диапазон выходного тока (вторичный) 0,01~360А;
- коэффициент трансформации 1:10 (первичный ток: вторичный ток).

4.2.4.3. Режим настроек гармоник

В окне настроек гармоник задаются значения гармоник по току и напряжению:

- номер гармоники (от 2 до 21),
- фаза гармоники (от 00 до 3590),
- уровень гармоники (от 0 до 40%).

При задании коэффициента одной гармоники (рис. 4.2.4.3.1) значение уровня гармоники не должно превышать 40%.

При задании коэффициентов нескольких гармоник (рис. 4.2.4.3.2), но не более трёх одновременно, значение общего коэффициента несинусоидальности не должно превышать 40%.

При задании одновременно гармоник по току и напряжению номера задаваемых гармоник тока и напряжения должны быть одинаковыми.

При задании углов гармоник значения углов одноимённых гармоник тока и напряжения должны быть одинаковыми.

U			I			Счётчик
№ гарм.	угол	ампл.	№ гарм.	угол	ампл.	
3	0.00	20.00	3	0.00	40.00	Установка Гарм. Зав.настр. Калибр. Назад
0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	
0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	
0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	
0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	
0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	
0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	
0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	
0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	
0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	

Рисунок 4.2.4.3.1. Окно задания одной гармоники

U			I			Счётчик
№ гарм.	угол	ампл.	№ гарм.	угол	ампл.	
3	30.00	5.00	3	30.00	25.00	Установка Гарм. Зав.настр. Калибр. Назад
5	90.00	5.00	5	90.00	10.00	
7	50.00	5.00	7	50.00	5.00	
0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	
0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	
0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	
0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	
0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	
0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	
0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	

Рисунок 4.2.4.3.2. Окно задания трёх гармоник

Для того чтобы сигнал с выбранными гармоническими составляющими начал генерироваться необходимо в окне настроек ВВУ выбрать форму сигнала гармоники и нажать кнопку «Пуск» в главном окне блока управления HS-6633.

В режиме форма сигнала можно посмотреть формы генерируемых на выходах ЦАП сигналов тока и напряжения.

4.2.4.4. Режим заводских настроек и калибровки

Вход в режимы заводских настроек и калибровки возможен только под заводским паролем.

Пользователи не имеют доступа к данному паролю, так как неправильно установленные параметры могут привести к выходу из строя ВВУ.

4.2.5. Строка состояния

Во всех режимах работы блока управления HS-6633 в нижней части дисплея отображается строка состояния (рис. 4.2.5.1).



Рисунок 4.2.5.1. Строка состояния

В строке состояния отображаются текущие значения:

- «М» - состояние связи между блоком управления HS-6633 и эталонным счётчиком;
- «S» - состояние связи между интерфейсной и основной платами блока управления HS-6633;
- «R» - состояние связи между блоком управления HS-6633 и вычислителями погрешности;
- условное графическое изображение формы генерируемого сигнала;
- тип сети;
- номинальное напряжение;
- напряжение, поступающее на эталонный счётчик ВВУ (с учётом коэффициентов трансформации повышающих трансформаторов, см. п.4.2.4.2);
- номинальный ток;
- ток, поступающий на эталонный счётчик ВВУ;
- коэффициент мощности;
- частота;
- постоянная счётчика.

Символы состояния связи между различными блоками мигают при обмене данными между соответствующими блоками:

- зелёный ● — обмен данными прошёл успешно,
- красный ● — связь не установлена.

4.2.6. Справка

Переход в справку (рис. 4.2.6) происходит при нажатии на виртуальную кнопку «Справка» в главном окне блока управления HS-6633.



Рисунок 4.2.6. Окно справки

В окне справки (см. рисунок 4.2.6.1) отображаются:

- логотип производителя,
- версия прошивки "main board",
- версия прошивки "keyboard".

Внимание! Версии ПО могут отличаться от указанных на фото, так как компания постоянно совершенствует ВВУ.

4.3. ЭТАЛОННЫЙ СЧЁТЧИК

Независимо от того, в каком режиме работы находится ВВУ, в автономном или от ПК, на дисплее эталонного счётчика ВВУ отображаются значения всех параметров, измеренных эталонным счётчиком.

На дисплее эталонного счётчика отображаются:

- значения тока, подаваемого с выходов усилителей мощности на входы повышающих трансформаторов тока (КТ ВВТТ 1:10);
- значения напряжения с выходов измерительных обмоток повышающих трансформаторов напряжения (КТ ВВТН 1:100).

Частота на импульсном выходе «FH» (см. рисунок 4.3.6.7) эталонного счётчика ВВУ пропорциональна измеряемой мощности. Постоянные эталонного счётчика по активной мощности (имп / кВт час) и по реактивной мощности (имп / кВар час) для разных пределов по напряжению и току представлены в таблице 1. Постоянные эталонного счётчика на импульсном выходе $FL = FH / 10000$.

Таблица 4.3.1. Постоянные эталонного счётчика ВВУ

Диапазон напряжения	Диапазон тока 100А					
	100 А	50А	25А	10А	5А	2.5А
480V	4×10^5	8×10^5	$1,6 \times 10^6$	4×10^6	8×10^6	$1,6 \times 10^7$
240V	8×10^5	$1,6 \times 10^6$	$3,2 \times 10^6$	8×10^6	$1,6 \times 10^7$	$3,2 \times 10^7$
120V	$1,6 \times 10^6$	$3,2 \times 10^6$	$6,4 \times 10^6$	$1,6 \times 10^7$	$3,2 \times 10^7$	$6,4 \times 10^7$
60V	$3,2 \times 10^6$	$6,4 \times 10^6$	$1,28 \times 10^6$	$3,2 \times 10^7$	$6,4 \times 10^7$	$1,28 \times 10^8$
Диапазон напряжения	Диапазон тока 1А					
	1А	0.5А	0.25А	0.1А	0.05А	0.025А
480V	4×10^7	8×10^7	$1,6 \times 10^8$	4×10^8	8×10^8	$1,6 \times 10^9$
240V	8×10^7	$1,6 \times 10^8$	$3,2 \times 10^8$	8×10^8	$1,6 \times 10^9$	$3,2 \times 10^9$
120V	$1,6 \times 10^8$	$3,2 \times 10^8$	$6,4 \times 10^8$	$1,6 \times 10^9$	$3,2 \times 10^9$	$6,4 \times 10^9$
60V	$3,2 \times 10^8$	$6,4 \times 10^8$	$1,28 \times 10^9$	$3,2 \times 10^9$	$6,4 \times 10^9$	$1,28 \times 10^{10}$

4.3.1. Интерфейс оператора эталонного счётчика

Интерфейс оператора эталонного счётчика представляет собой сенсорный дисплей, расположенный на лицевой панели эталонного счётчика.

При включении питания производится самотестирование оборудования и начальная инициализация, во время которого на дисплее эталонного счётчика в течении не более 30 сек. отображается окно заставки (см. рисунок 4.3.1.1)

Примечание. Информация, приведённая ниже, верна только тогда, когда блок используется вне ВВУ как самостоятельный прибор. В составе ВВУ блок управляется автоматически и ручного переключения не требует.

Примечание. Интерфейс оператора может изменяться в части порядка отображения информации, данные изменения не влияют на технические и метрологические характеристики эталонного счётчика.

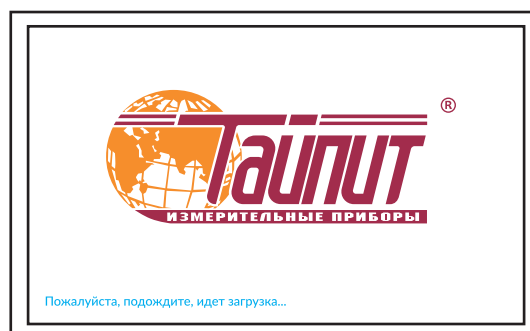


Рисунок 4.3.1.1. Экран заставки эталонного счётчика

Переход в главное меню и в любой из режимов работы эталонного счётчика происходит при нажатии на виртуальную кнопку текущего режима в правом нижнем углу экрана, при этом появляется всплывающий список (рисунок 4.3.1.2):

- Главное меню,
- Измерения,
- Погрешность (в модификации эталонного счётчика, используемой в составе установок НЕВА-Тест частично не активирован),
- Вектор,
- Настройки

В главном меню (рисунок 4.3.1.3), кроме перечисленных режимов доступны режимы:

- Калибровка,
- Справка.

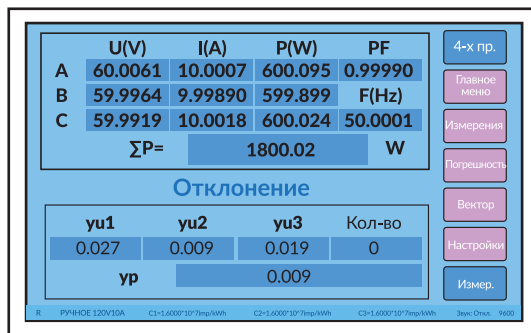


Рисунок 4.3.1.2. Всплывающий список режимов работы эталонного счётчика

Режимы Гармоники и Данные в модификации эталонного счётчика, используемой в составе установок НЕВА-Тест, не активированы.



Рисунок 4.3.1.3. Главное меню эталонного счётчика

4.3.2. Режим измерений

После завершения инициализации, на дисплее эталонного счётчика индицируется основной экран режима измерений с текущими значениями измеряемых эталонным счётчиком параметров (рисунок 4.3.2.1).

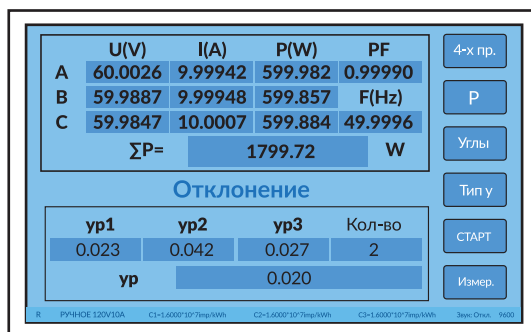


Рисунок 4.3.2.1. Экран измерений активной мощности P, 3ф4пр схема включения

С помощью виртуальных кнопок сенсорного дисплея возможно переключать

- схему включения эталонного счётчика:
 - 3-х фазная 4-х проводная (рисунок 4.3.2.1),
 - 3-х фазная 3-х проводная (рисунок 4.3.2.2),
- тип измеряемой мощности:
 - активная мощность P (рисунок 4.3.2.1),
 - реактивная мощность Q (рисунок 4.3.2.3),
 - полная мощность S (рисунок 4.3.2.4),
- выбирать параметр по которому производится расчёт стандартного отклонения:
 - мощность (рисунок 4.3.2.1 - 4.3.2.4),
 - напряжение (рисунок 4.3.2.5),
 - ток (рисунок 4.3.2.6)

При нажатии кнопки «СТАРТ» происходит перезапуск расчета значений стандартного отклонения в соответствии с параметрами, выбранными в режиме системных настроек.

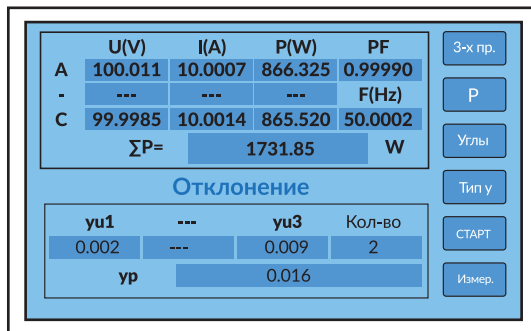


Рисунок 4.3.2.2. Экран измерений активной мощности P, 3ф3пр схема включения

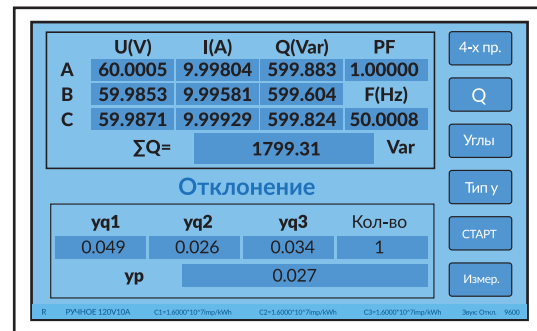


Рисунок 4.3.2.3 Экран измерений реактивной мощности Q

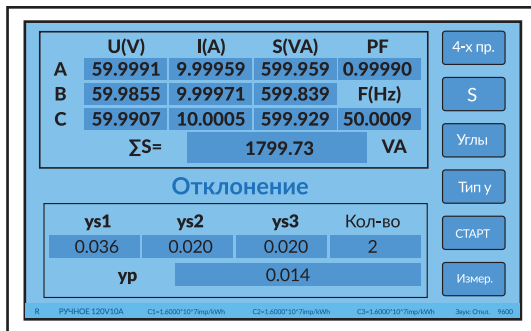


Рисунок 4.3.2.4 Экран измерений полной мощности S

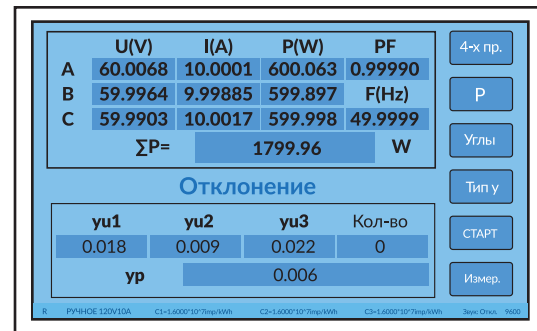


Рисунок 4.3.2.5 Экран измерений, расчёт стандартного отклонения U

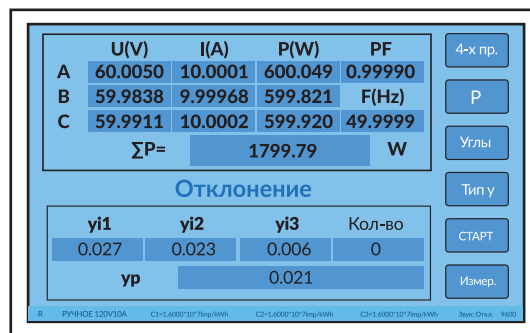


Рисунок 4.3.2.6. Экран измерений эталонного счётчика, расчёт стандартного отклонения I

В режиме измерений эталонного счётчика отображаются текущие значения измеряемых параметров в различных сочетаниях (см. рисунок 4.3.2.1 - 4.3.2.6):

- действующие значения напряжения (пофазно);
- действующие значения тока (пофазно);
- мощность (пофазно и по 3-х фазной системе суммарно)
- частота;
- коэффициенты мощности,
- пофазно стандартное отклонение (по току, напряжению или мощности),
- стандартное отклонение по активной мощности по трёхфазной системе.

При нажатии кнопки «Углы» происходит переход к окну альтернативного представления текущих значений измеряемых параметров (см. рисунок 4.3.2.7):

- пофазные значения:
 - активной мощности,
 - реактивной мощности,
 - полной мощности,
 - угла между током и напряжением,
 - $\cos \phi$,
 - $\sin \phi$,
- по 3-х фазной системе суммарно:
 - $\cos \phi$,
 - активная мощность,
 - реактивная мощность,
 - полная мощность.

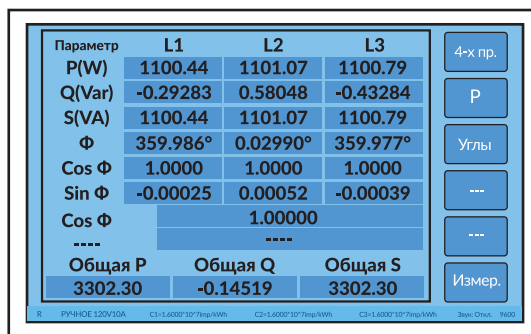


Рисунок 4.3.2.7. Экран альтернативного представления значений измеряемых параметров

4.3.3. Режим векторной диаграммы

Переход в режим векторной диаграммы (см. рисунки 4.3.3.1 - 4.3.3.3) происходит при нажатии на виртуальную кнопку «Вектор» из всплывающего списка режимов работы эталонного счётчика, либо при нажатии на виртуальную кнопку «Вектор» в главном меню.

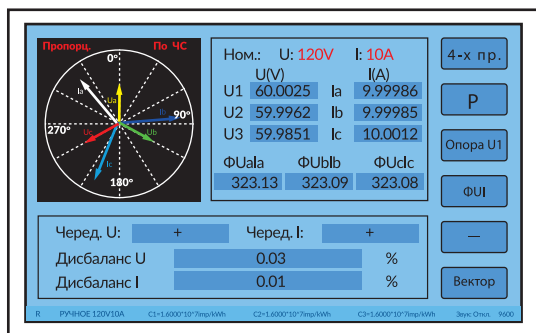


Рисунок 4.3.3.1. Экран векторной диаграммы в режиме ΦUI

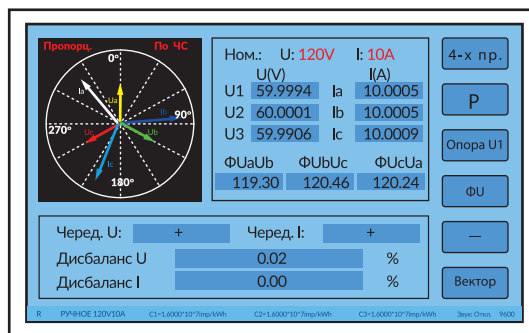


Рисунок 4.3.3.2. Экран векторной диаграммы в режиме ΦU

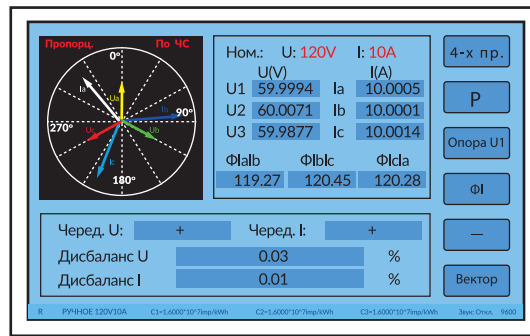


Рисунок 4.3.3.3. Экран векторной диаграммы в режиме φI

С помощью виртуальных кнопок сенсорного дисплея режим векторной диаграммы возможно переключать:

- схему включения эталонного счётчика:
 - 3-х фазная 4-х проводная,
 - 3-х фазная 3-х проводная,
- углы между векторами:
 - тока и напряжения пофазно (рисунок 4.3.3.1),
 - фазных напряжений (рисунок 4.3.3.2),
 - фазных токов (рисунок 4.3.3.3),

В режиме режим векторной диаграммы на дисплее эталонного счётчика отображаются (см. рисунок 4.3.3.1. - 4.3.3.3):

- векторная диаграмма;
- номинальные значения (диапазоны) тока и напряжения;
- фазные напряжения,
- фазные токи,
- углы между фазными токами и напряжениями или между фазными напряжениями,
- порядок чередования фаз напряжений и токов, прямой + или обратный -.
- дисбаланс между амплитудами фазных напряжений и токов.

В системных настройках можно задать параметры отображения векторной диаграммы:

- длина всех векторов диаграммы может быть одинаковая (фиксированная) или пропорциональная значениям тока или напряжения данного вектора,
- направление начального вектора (напряжение фазы A) на 12 часов или на 3 часа, по умолчанию установлено направление на 12 часов,
- направление отсчёта углов между векторами по часовой стрелке или против часовой стрелки, по умолчанию должно быть по часовой стрелке.

4.3.4. Режим расчёта погрешности

Переход в режим расчёта погрешности (см. рисунки 4.3.4.1) происходит при нажатии на виртуальную кнопку «Погрешность» из всплывающего списка режимов работы эталонного счётчика, либо при нажатии на виртуальную кнопку «Погрешность» в главном меню.

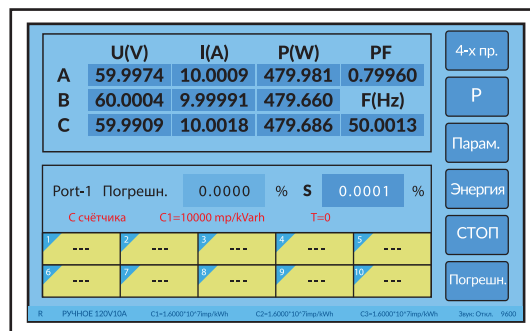


Рисунок 4.3.4.1. Экран расчёта погрешности по активной P мощности в 3ф4пр режиме

В окне режима расчёта погрешности (см. рисунок 4.3.4.1) отображаются:

- пофазные значения:
 - напряжений,
 - токов,
 - мощности (в зависимости от выбранного типа P, Q, S),
- коэффициента мощности по 3-х фазной системе суммарно:
- частоты.

Расчёт и отображение остальных параметров в модификации эталонного счётчика, используемой в составе установок НЕВА-Тест, не активировано.

С помощью виртуальных кнопок сенсорного дисплея возможно переключать:

- схему включения эталонного счётчика:
 - 3-х фазная 4-х проводная,
 - 3-х фазная 3-х проводная,
- тип измеряемой мощности:
 - активная мощность P,
 - реактивная мощность Q,
 - полная мощность S.

При нажатии виртуальной кнопки «Парам.» происходит переход на экран задания параметров режима расчёта погрешности (см. рисунок 4.3.4.2).

При нажатии виртуальной кнопки «Энергия» происходит переход на экран расчёта энергии (см. рисунки 4.3.4.3, 4.3.4.4).

При нажатии кнопки «СТАРТ» происходит перезапуск расчета значений погрешности.

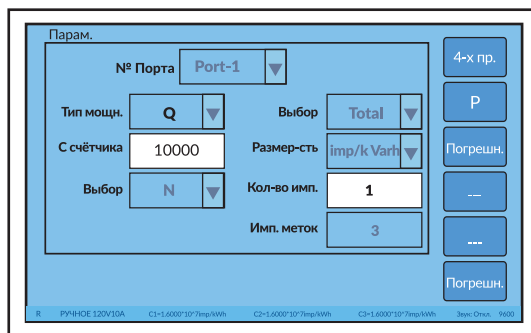


Рисунок 4.3.4.2. Экран параметров режима расчёта погрешности

Экран задания параметров режима расчёта погрешности в модификации эталонного счётчика, используемой в составе ВВУ, не активирован.

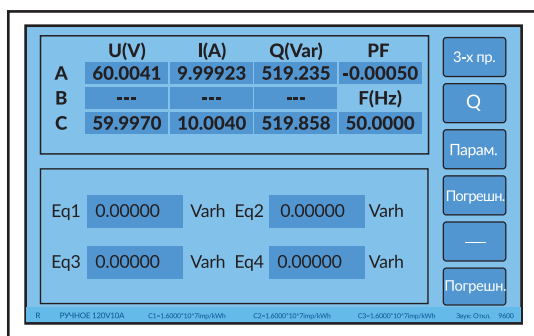


Рисунок 4.3.4.3. Экран расчёта энергии по реактивной Q мощности в 3ф3пр режиме

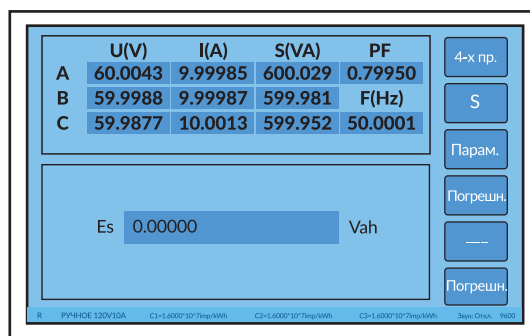


Рисунок 4.3.4.4. Экран расчёта погрешности по полной S мощности в 3ф4пр режиме

В окне режима расчёта погрешности (см. рисунки 4.3.4.3, 4.3.4.4) отображаются:

- пофазные значения:
 - напряжений,
 - токов,
 - мощности (в зависимости от выбранного типа P, Q, S),
- коэффициента мощности по 3-х фазной системе суммарно:
- частоты.

Расчёт и отображение остальных параметров в модификации эталонного счётчика, используемой в составе установок ВВУ, не активировано.

4.3.5. Строка состояния

Во всех режимах измерений в нижней части дисплея отображается строка состояния.

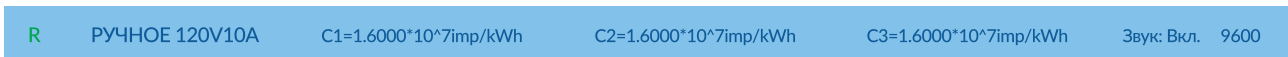


Рисунок 4.3.5.1. Строка состояния

В строке состояния (см. рисунок 4.3.5.1) отображаются:

- «R» - состояние связи между платой эталонного счетчика и платой измерения HS-5300,
- режим переключения диапазонов (ручной в случае если диапазон переключается через интерфейс оператора или командой по последовательному интерфейсу, автомат в случае если измеренное значение превысит пределы установленного диапазона, то диапазон переключится автоматически)
 - текущие значения диапазонов по току и напряжению,
 - пофазные значения постоянной эталонного счётчика,
 - состояние звука: включён или выключен,
 - скорость обмена (задаётся в режиме основных настроек).

Символы состояния связи между платами мигают при обмене данными между ними:

- зелёный ● — обмен данными прошёл успешно,
- красный ● — связь не установлена.

4.3.6. Режим настроек

Переход в режим настроек происходит при нажатии на виртуальную кнопку «Настройки» из всплывающего списка режимов работы эталонного счётчика, либо при нажатии на виртуальную кнопку «Настройки» в главном меню.

В режиме настроек доступны 3 окна:

- настройки диапазонов,
- основные настройки,
- системные настройки.

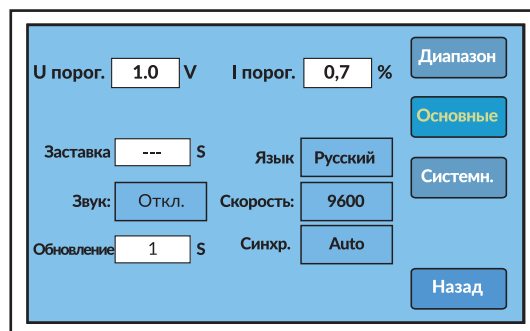


Рисунок 4.3.6.1. Окно основных настроек

В режиме основных настроек (см. рисунок 4.3.6.1) задаются следующие параметры:

- пороговые значения тока и напряжения, в относительных единицах (Упорог. указывает минимальное значение напряжения в вольтах, которое может быть отображено, если измеренное значение напряжения ниже Упорог., то напряжение отображается как 0, Ипорог. указывает минимальное значение тока в процентах от текущего диапазона, которое может быть отображе-

но, если измеренное значение ниже чем I_{порог}. *Диапазон I, то ток отображается как 0. Например: если диапазон тока равен 100 А, а I_{порог}= 0.9%, то пороговый ток в этом диапазоне тока составляет 100×0.9%=0.9 А, в этом случае измеренные значения тока менее 0.9 А будут отображаться как 0),

- включение/отключение звука,
- язык интерфейса,
- скорость обмена по последовательному интерфейсу, отображается в строке состояния (в составе ВВУ скорость обмена между эталонным счётчиком и блоком управления всегда 9600),
- частота обновления на дисплее измеренных значений.

Параметры «Заставка» и «Синхр.» в модификации эталонного счётчика, используемой в составе установок НЕВА-Тест, не используются.

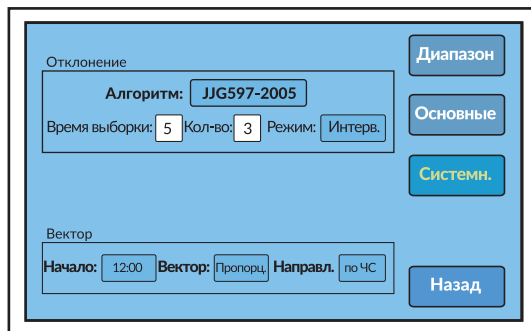


Рисунок 4.3.6.2. Окно системных настроек

В режиме системных настроек (см. рисунок 4.3.6.2) задаются следующие параметры:

- режим вычисления стабильности измеряемых параметров:
 - выборка (данные обновляются, когда количество выборок достигнет от 0 до заданного значения),
 - скользящее окно (в первый раз расчет стабильности происходит, когда количество выборок достигнет от 0 до заданного значения, после этого данные обновляются при каждой новой выборке),
 - время измерения одной выборки в секундах,
 - количество выборок для расчёта отклонения.
- алгоритм расчёта отклонения,
- параметры отображения векторной диаграммы:
 - длина всех векторов диаграммы может быть одинаковая (фиксированная) или пропорциональная значениям тока или напряжения данного вектора,
 - направление начального вектора (напряжение фазы А) на 12 часов или на 3 часа, по умолчанию установлено направление на 12 часов,
 - направление отсчёта углов между векторами по часовой стрелке или против часовой стрелки, по умолчанию должно быть по часовой стрелке.

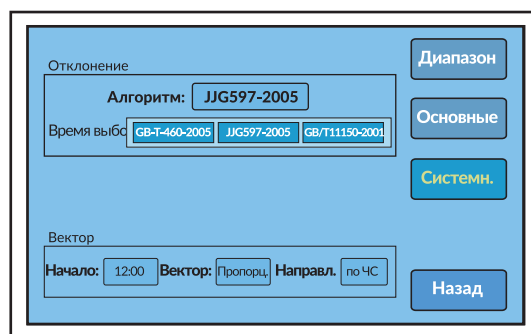


Рисунок 4.3.6.3. Окно выбора алгоритма системных настроек

Отклонение может рассчитываться по одному из трёх алгоритмов (см. рисунок 4.3.6.3):

- GB-T-460-2005
- JJG597-2005
- GB/T11150-2001

$$\text{Стабильность} = \frac{P_{\max} - P_{\min}}{P_i} * 100\%$$

P_{max} – максимальное значение показаний в ходе испытания;
 P_{min} – минимальное значение показаний в ходе испытания;
 P_i – значение текущего i -ого измерения

JJG597-2005

$$\text{Стабильность} = \frac{4 * \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (P_i - \bar{P})^2}}{\bar{P}} * 100 \%$$

P_i – значение i -ого измерения ($i=1,2,3,n$);
 \bar{P} – среднее значение показаний за n измерений;
 n – кол-во измерений

GB/T11150-2001

$$\text{Стабильность} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{P_i - \bar{P}}{\bar{P}} \right)^2}{n-1}}$$

P_i – значение i -ого измерения (каждое i -е измерение является усреднением за 10с);
 \bar{P} – среднее значение P_i ;
 n – кол-во измерений, $n=10$.

В режиме настроек диапазонов (см. рисунки 4.3.6.4. - 4.3.6.6) задаются в ручном режиме диапазоны токов и напряжений.

В каждом диапазоне разрешено превышать предел до 120%.

Диапазоны напряжения: 480 В, 240 В, 120 В, 60 В.

Диапазоны тока (см. рисунок 4.3.6.7):

- при подключении к 100 А клеммам (TAP100A): 100 А, 50 А, 25 А, 10 А, 5 А, 2.5 А,
- при подключении к 1 А клеммам (TAP1A): 1 А, 500 мА, 250 мА, 100 мА, 50 мА, 25 мА.

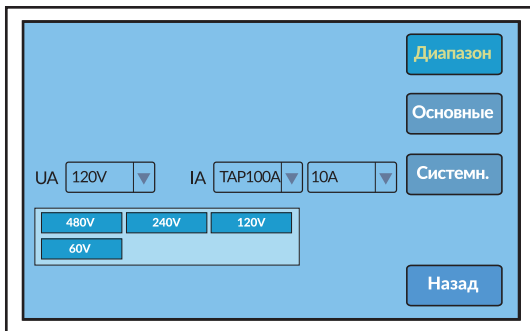


Рисунок 4.3.6.4. Окно настроек диапазона напряжения

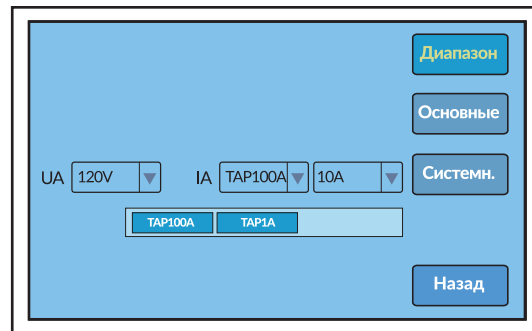


Рисунок 4.3.6.5. Окно настроек диапазона напряжений

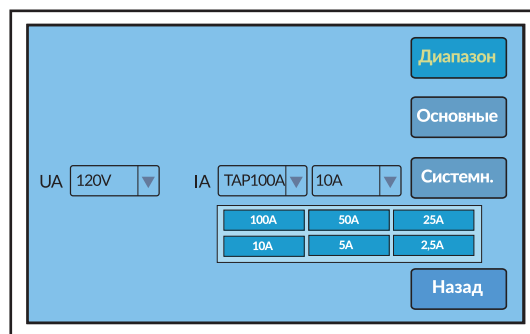


Рисунок 4.3.6.6. Окно настроек диапазона клемм тока

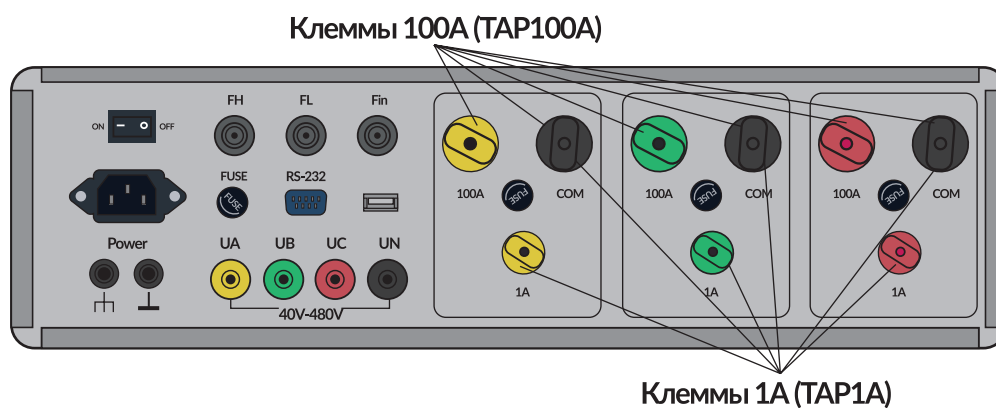


Рисунок 4.3.6.7. Токовые клеммы диапазонов 100А и 1А

4.3.7. Режим справки

Переход в режим справки происходит при нажатии на виртуальную кнопку «Справка» в главном меню.



Рисунок 4.3.7.1. Окно справки

В окне справки (см. рисунок 4.3.7.1) отображаются:

- логотип производителя,
- версия прошивки "main board",
- версия прошивки "keyboard".

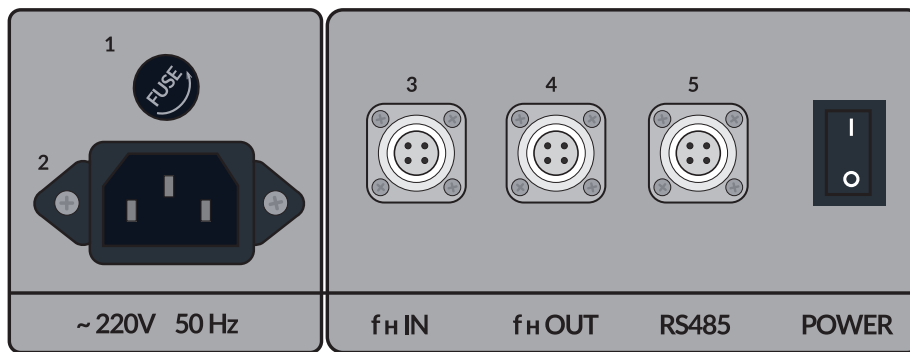
4.4. БЛОК ПРОВЕРКИ ТОЧНОСТИ ХОДА ЧАСОВ HS-1012

Технические характеристики Блока поверки точности хода часов (далее – Блок) приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4.

Характеристика	Значение
Точность хода часов	5×10^{-7}
Диапазон входной частоты	≤ 10 MHz
Уровень входного сигнала	TTL level

На рисунке 4.4 представлен вид задней панели Блока точности часов.



- | | |
|----------------------|------------------------|
| 1. Предохранитель | 4. fHOUT выход частоты |
| 2. Сетевой разъём | 5. Интерфейс RS485 |
| 3. fHIN вход частоты | 6. Выкл. питания POWER |

Рисунок 4.4. Задняя панель Блока проверки точности хода часов

Порт RS485 полнодуплексной линии связи и для подключения к блоку управления.

Порт fHIN для подключения внешнего образцового счётчика (сигнал FH).

Порт fHOUT выход сигнала FH или сигнала от блока точности для передачи на вычислители погрешности.

В установке блок точности хода часов не нуждается в ручном управлении, так как все управление осуществляется по кабелю RS-485 от блока управления установкой.

4.4.1. Интерфейс оператора Блока проверки точности хода часов

Примечание. Интерфейс оператора может изменяться в части порядка отображения информации, данные изменения не влияют на технические и метрологические характеристики эталонного счётчика.

Интерфейс оператора Блока (рисунок 4.4.1) состоит из четырёх кнопок, одного переключателя и буквенно-цифрового дисплея.



Рисунок 4.4.1. Лицевая панель Блока проверки точности хода часов

Назначение органов управления:

- переключатель «Вход1/Вход2» - выбор входного разъема
- кнопка «Пуск» - запуск определения погрешности
- разъём «Вход1» (импульс/сек)
- разъём «Вход2» (генератор)
- разъём «Выход»
- кнопка «↓» - возврат на предыдущий экран
- кнопка «↑» - выбор и установка параметров
- кнопка «←» - переход к следующему окну, установка параметров, перемещение курсора

После включения будут установлены следующие значения параметров по умолчанию:

- частота на выходе: 100 KHz;
- погрешность отображается как ERR = S (%);

- статус непрерывной проверки.

На дисплее Блока появится экран заставки:

HS-1012

Для перехода в главное меню нажмите кнопку « ↑ », после чего появится следующее изображение:

Fun = 1

Перечень всех функций главного меню приведён в таблице 4.4.1.

Таблица 4.4.1.

Номер функции	Описание функции
1	проверка точности хода часов (clock test)
2	для функции генератора (Crystal oscillator signal test)
3	изменение частоты выходного сигнала (frequency division number)
4	режим установки размерности отображения погрешности (Error display mode)
5	для установки метода испытания прибора

4.4.2. Режимы работы

4.4.2.1. Проверка точности хода часов

Для проведения испытаний точности хода часов счётчика установите переключатель Вход1/Вход2 (pulse/s / Crystal oscillator) Блока в положение Вход1 (pulse/s). Подключите часовой выход счетчика на Вход1 и подайте питание на счётчик.

Примечание. В данном режиме возможна проверка счётчиков только с частотой на часовом выходе 1 Hz.

Частота на входе 1 Hz.

Для проверки счётчиков с частотой на часовом выходе отличной от 1 Hz, используйте блок HS-1012 в составе установок НЕВА-Тест и ПО Тест-СОФТ. В данной конфигурации возможна поверка счётчиков с частотой на часовом выходе в диапазон от 0.01 Hz до 500 Hz (см. Руководство пользователя «Тест-СОФТ»).

Нажимая кнопку « ↑ », выберите режим 1, после чего появится следующее изображение:

Fun = 1

Далее нажмите кнопку « ↵ », появится следующая надпись:

P = 00

Далее, нажимая кнопку « ↑ », необходимо установить временной диапазон испытания поверяемого счётчика, значения изменяются по разрядно циклически от 1 до 9. После нажатия кнопки « ↵ » будет установлено заданное значение.

Для запуска режима определения погрешности нажмите кнопку Пуск, после чего начнётся измерение точности многофункционального счётчика (pulse/s) и появится следующее окно:

TEST...

После завершения измерений отобразится значение погрешности (Error/s (%)) в размерности, установленной в режиме 4 (установка размерности отображения погрешности).

В случае если была установлена размерность $ERR = S (\%)$, то отображаемое на дисплее значение исчисляется в %:

0.0001345

т.е. погрешность $0.0001345\% = 1.345 \times 10^{-4}$.

В случае если была установлена размерность $ERR = d (с)$, то отображаемое на дисплее значение исчисляется в ежедневной разнице секунд:

0.116208

т.е. погрешность 0.116208 с за сутки.

В случае если в режиме 5 (установка методов поверки прибора) была выбрана поэтапная проверку в ручном режиме, то проверка будет осуществляться при каждом нажатии кнопки Пуск.

В случае если произойдет ошибка, появится следующее изображение:

blg Err

Это говорит о том, что отсутствует поверяемый импульс или очень ошибка (big Error). Для выхода из режима проверки и возврата в главное меню необходимо нажать кнопку « ↓ ».

4.4.2.2. Измерение точности частоты кварцевого генератора

Чтобы измерить точность кварцевого генератора, установите переключатель Вход1/Вход2 (pulse/s/ Crystal oscillator) блока в положение Вход2 (Crystal oscillator) и подключите на Вход2 частоту кварцевого генератора. Диапазон измеряемых частот от 1 кГц до 2 МГц.

Нажимая кнопку « ↑ », выберите режим 2, после чего появится следующее изображение:

Fun = 2

Далее нажмите кнопку « ↵ », появится следующая надпись:

F = 00000

Далее, нажимая кнопку « ↑ », необходимо установить частоту испытательного сигнала, значения изменяются по разряду циклически от 1 до 9. После нажатия кнопки « ↵ » будет установлено заданное значение.

При установке:

F = 00100

означает, что частота кварцевого генератора составляет:

$$F = 100 \times 10^3 = 100 \text{ KHz}$$

Далее нажмите кнопку « ↵ », появится следующая надпись, для настройки числа импульсов для измерения частоты (не менее 50):

P = 00000

В этом меню наберите:

P = 00100

Это означает, что количество импульсов кварцевого генератора для расчёта погрешности составит $P = 100 \times 10^3$ импульсов = 100 К импульсов

На основании этого можно рассчитать время расчёта погрешности:

$$S = P \times 1/F = 100 \times 1/100 = 1 \text{ сек}$$

Для запуска режима определения погрешности нажмите кнопку Пуск, после чего запустится режим тестирования. Когда тест закончится на экране будет отобразиться ошибка.

Отображаемое на дисплее значение исчисляется в %:

0.0001345

т.е. погрешность $0.0001345\% = 1.345 \times 10^{-4}$.

В случае если в режиме 5 (установка методов поверки прибора) была выбрана поэтапная проверку в ручном режиме, то проверка будет осуществляться при каждом нажатии кнопки Пуск.

В случае если произойдёт ошибка, появится следующее изображение:

Big Err

Это говорит о том, что отсутствует поверяемый импульс или ошибка слишком велика (big Error). Для выхода из режима проверки и возврата в главное меню необходимо нажать кнопку « ↓ ».

4.4.2.3. Изменение частоты выходного сигнала

Диапазон задания коэффициента деления: 2 ~ 9999.

Диапазон частоты на выходе: 2.5 MHz ~ 500 Hz.

Примечание. При использовании частотомера необходимо выбрать режим 1:10 по входу и включить аттенюатор.

Нажимая кнопку « ↑ », выберите режим 3, после чего появится следующее изображение:

Fun = 3

Затем нажмите « » для перехода в режим изменения частоты выходного сигнала, после чего появится следующее окно:

F = 0500

Далее необходимо ввести значение коэффициента деления частоты кнопкой « ↑ ». После нажатия кнопки « ↵ » частота на выходе изменится в соответствии с заданным значением.

Частота на выходе рассчитывается по формуле:

$$F = 5 \text{ МГц} / K_d$$

Например, если надо задать частоту на выходе 10 KHz, то коэффициент деления (K_d) частоты должен быть 500. $F = 5 \text{ МГц} / K_d = 5 \text{ МГц} / 500 = 10 \text{ кГц}$

4.4.2.4. Режим установки размерности отображения погрешности

Нажимая кнопку « ↑ », выберите режим 4, после чего появится следующее изображение:

Fun = 4

Затем нажмите « \leftarrow » для перехода в режим установки размерности отображения погрешности, после чего появится следующее окно:

ERR = S

Далее с помощью кнопки « \uparrow » необходимо выбрать одно из двух значений размерности отображения погрешности в соответствии с таблицей 4.4.2.4.

Таблица 4.4.2.4.

Значение	Описание
ERR = S	Относительная погрешность / секунд (%)
ERR = d	Относительная погрешность / день (сек.)

После завершения установки с помощью клавиши « \downarrow » можно вернуться в главное меню и продолжить устанавливать другие параметры.

4.4.2.5. Установка методов поверки прибора

Нажимая кнопку « \uparrow », выберите режим 5, после чего появится следующее изображение:

Fun = 5

Затем нажмите « \leftarrow » для перехода в режим установки методов поверки прибора, после чего появится следующее окно:

Step = 1

Далее с помощью кнопки « \uparrow » необходимо выбрать один из двух методов поверки прибора в соответствии с таблицей 4.4.2.5.

Таблица 4.4.2.5.

Значение	Описание
STEP = 1	Для автоматической непрерывной проверки импульса поверяемого счётчика
STEP = 0	Для поэтапной проверки импульса поверяемого счётчика в ручном режиме

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1. Техническое обслуживание производится с целью обеспечения бесперебойной работы, поддержания эксплуатационной надёжности и повышения эффективности использования ВВУ

5.2. При проведении технического обслуживания необходимо соблюдать меры безопасности, приведённые в разделе 1 и 3.3 настоящего РЭ.

5.3. Текущее техническое обслуживание заключается в выполнении операций:

- регулярная проверка (рекомендуется раз в 3 месяца) и затягивайте соединителей ВВУ, особенно проверяйте хорошее заземление (включая ПК);
- регулярная проверка внутреннего санитарного состояния ВВУ, очистка от пыли внутри усилителей и вентиляторов;

- очистка рабочих поверхностей, клавиатур и дисплеев;
- очистка контактов соединителей в случае появления на них окисных плёнок и грязи, и проверка их крепления;
- регулярная проверка заражения ПК вирусами (рекомендуется раз в месяц).

5.4. Перечень возможных неисправностей и способы их устранения приведены в таблице 5.4.

Таблица 5.4.

№ п.п	Неисправность	Способ устранения
1	ВВУ не включается	Проверьте наличие напряжения питания. Проверьте правильность подключения кабелей. Проверьте нагрузку. Проверьте не нажата ли кнопка аварийного отключения.
2	Ошибка при поверке	Проверьте правильность установки параметров поверяемого и эталонного счётчиков. Проверьте правильность работы головок оптических. Проверьте заземление оборудования и ПК.
3	Вычислитель погрешности работает неправильно	Если вычислитель погрешности работает неправильно при поверке счётчика, нажмите кнопку «RST» для перезагрузки. Возможны проблемы по передаче данных по RS-485 – отключите шлейф от нерабочего вычислителя.
4	Отсутствует связь между ВВУ и ПК по последовательному интерфейсу	Проверить настройки канала передачи данных в ПО на ПК. Проверить кабель и дистрибутивы переходника USB-COM если он используется.
5	При включении нагрузки сигнал авария	Проверить отсутствия короткого замыкания по цепям напряжения, проверить отсутствие разрыва по токовым цепям.
6	Погрешность на вычислителях погрешности равна 9999	Проверьте правильность подключения кабеля от эталонного счётчика к БПТХЧ
7	Ошибки при поверке от ПК, зависание программы на ПК	Перезапустить ПО на ПК, Перезагрузить ПК, Выключить и включить ПК

6. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

6.1. На лицевой панели ВВУ нанесены:

- наименование ВВУ;
- наименование предприятия-изготовителя;

На паспортной табличке ВВУ нанесены:

- наименование модели ВВУ;
- класс точности ВВУ;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- заводской номер ВВУ;
- дата изготовления;
- вид питания, номинальное напряжение питания, частота сети;
- потребляемая мощность;
- знак реестра СИ;
- знак Евразийского экономического союза;
- напряжение пробоя;
- надпись: «Сделано в России».

6.2. На боковую и торцевую стенки ящиков транспортной тары нанесены манипуляционные знаки по ГОСТ 14192- 96 «Хрупкое Осторожно», «Беречь от влаги» и «Верх».

6.3. Пломбы устанавливаются на крепёжных винтах передней и задней панелей эталонного счётчика и на крепёжных винтах повышающих трансформаторов.

Пломбирование ВВУ после вскрытия и ремонта могут проводить только специально уполномоченные организации и лица.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВВУ К ПК

При управлении ВВУ от ПК необходимо соединить нуль-модемным кабелем разъем RS-232 ВВУ с последовательным COM-портом ПК. В случае отсутствия в ПК COM-порта необходимо установить плату расширения COM-портов в материнскую плату, либо подключить внешний преобразователь интерфейсов (например, USB-RS232).

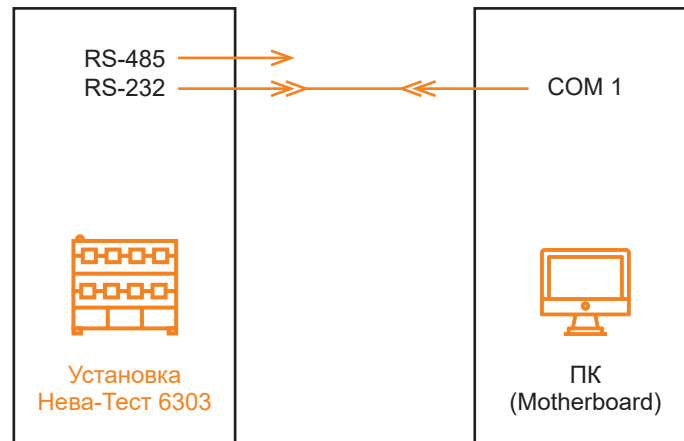


Рисунок А.1. Схема подключения Установки к ПК по интерфейсу RS-232

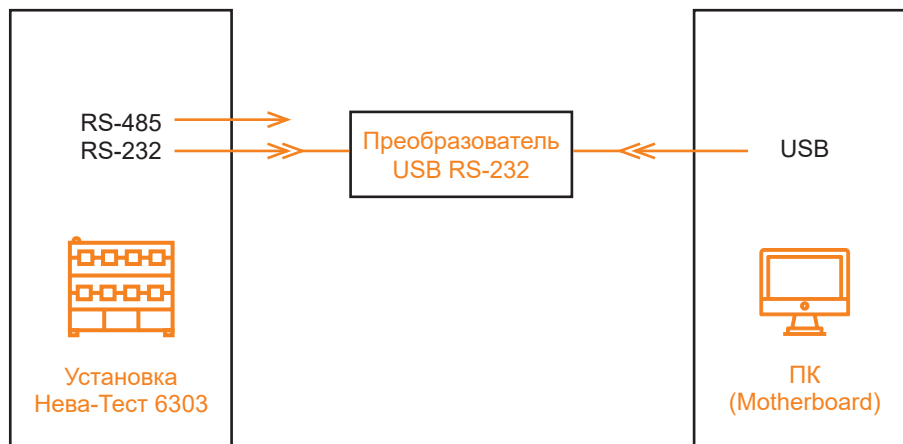


Рисунок А.2. Схема подключения Установки к ПК через преобразователь интерфейсов USB-RS232

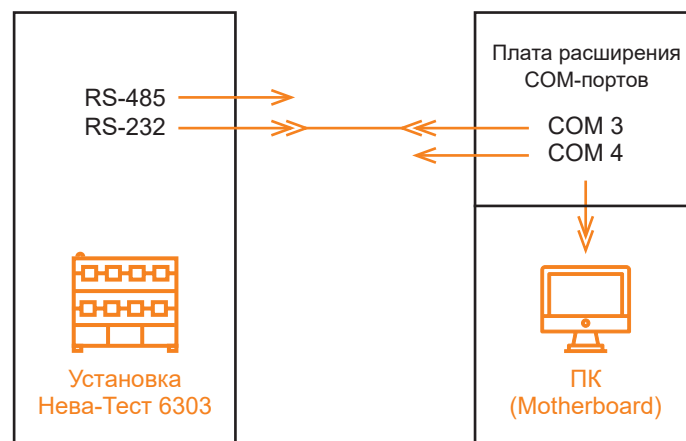


Рисунок А.3. Схема подключения Установки к ПК через плату расширения COM-портов

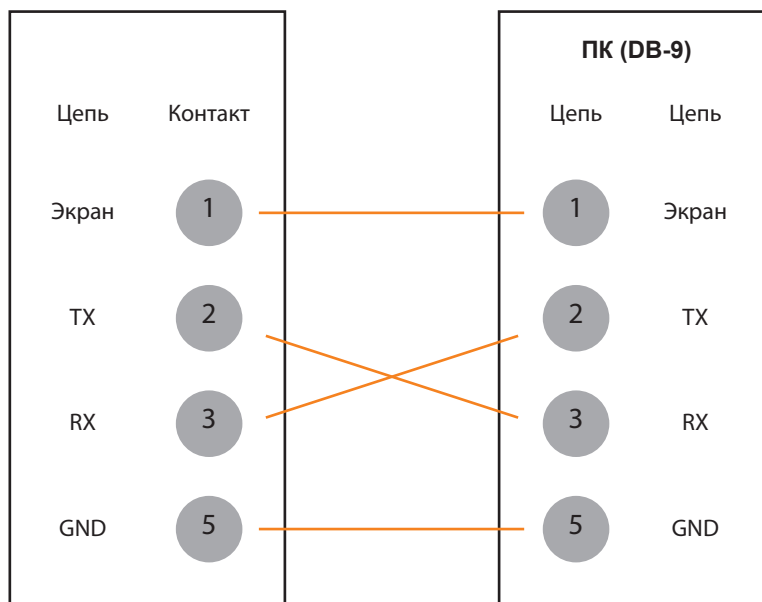
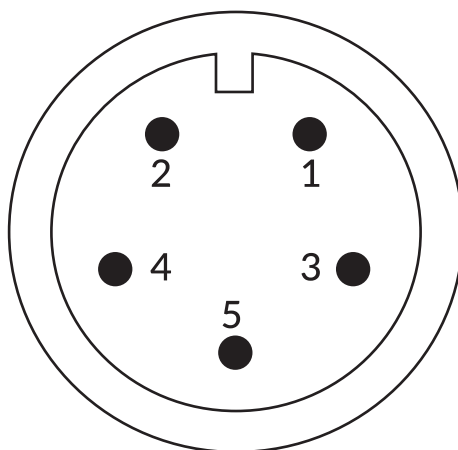


Рисунок А4 Схема кабеля для соединения ВВУ с ПК по интерфейсу RS-232



1, 5 - не используются, 2 - импульсный вход, 3 - питание (5В), 4 - 5VG

Рисунок А5. Импульсный порт

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В комплект поставки ВВУ входит USB Flash с программным обеспечением: программа «Тест-СОФТ ВВУ».

Программа «Тест-СОФТ ВВУ» предназначена для работы в составе ВВУ для поверки счётчиков электрической энергии.

Программа «Тест-СОФТ ВВУ» позволяет:

- считывать результаты измерений из приборов через последовательный порт и отображать их на экране ПК;
- выполнять установку нужных пределов приборов по команде пользователя;
- задавать требуемые сигналы на генераторе с автоматической и ручной подстройкой;
- проводить поверку измерительных приборов в ручном режиме;
- формировать протоколы поверки измерительных приборов;
- сохранять в файл на жёстком диске ПК испытательные сигналы и методики поверки измерительных приборов.

Порядок работы с программой «Тест-СОФТ ВВУ» подробно описан в «ПРОГРАММА "Тест-СОФТ ВВУ". Руководство пользователя».

Редакция 5

ООО «Тайпит – ИП»
193318, г. Санкт-Петербург, ул. Ворошилова, д. 2
тел.: +7 (812) 326-10-90
e-mail: meters@taipit.ru

Отдел метрологического оборудования
тел.: +7 (812) 326-10-90, (доб. 2161)

www.meters.taipit.ru