

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

УТВЕРЖДАЮ



Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

14.06.2011 2011 г.

УСТАНОВКИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ТРЕХФАЗНЫЕ  
ДЛЯ ПОВЕРКИ СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ  
НЕВА-Тест 3303

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
ТАСВ.411722.002 ПМ

Москва  
2011

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика предназначена для проведения поверки установок автоматических трёхфазных для поверки счётчиков электрической энергии НЕВА-Тест 3303 (далее – установок), предназначенных для поверки электросчётчиков изготавливаемых в соответствии с ГОСТ Р 52320, ГОСТ Р 52323, ГОСТ Р 52425, ГОСТ Р 52321.

Методика устанавливает объем, условия поверки, методы и средства экспериментального исследования метрологических характеристик установок.

Установки имеют исполнения, отличающиеся классом точности 0,05 или 0,1 и исполнением: лабораторная в виде стенда с тремя местами для подключения счетчиков, вычислителями, оптическими головками, интерфейсом RS-485 и переносная в виде переносного блока с комплектом проводов для подключения счетчиков.

Поверка установок производится в месте эксплуатации в соответствии с настоящей методикой.

Межповерочный интервал - 2 года.

## 2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (методика п.6.1.);
- проверка электрической прочности изоляции (методика п.6.2), осуществляется после ремонта;
- измерение сопротивления заземляющего устройства (методика п.6.3);
- опробование (методика п.6.4.);
- определение метрологических характеристик установки в целом (включая эталонный счётчик и источник фиктивной мощности) (методика п.6.5);
- определение коэффициента нелинейных искажений (методика п.6.6).

## 3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки должны быть применены следующие средства поверки:

Таблица 1

Номер пункта	Наименование средств измерений и основные технические характеристики
п. 5.1	Барометр БАМ-1. Диапазон измерения давления от 80 до 106 кПа. Погрешность измерения $\pm 0,2$ кПа. Психрометр М-34. Диапазон измерения влажности от 10 до 100 % при температуре от минус 10 до 40 °С. Погрешность измерения влажности $\pm 3$ %. Диапазон измерения температуры от минус 30 до 50 °С. Погрешность измерения температуры $\pm 0,2$ °С
п. 6.2	Универсальная пробойная установка УПУ-10. Испытательное напряжение до 2 кВ. Погрешность установки напряжения $\pm 5\%$
п.6.3	Прибор Е6-15 (диапазон измерения 0,001-100 Ом, погрешность не более $\pm 1,5\%$ )
п.п. 6.3, 6.4, 6.5, 6.6.	Прибор многофункциональный эталонный ЭНЕРГОМОНИТОР 3.1 класса точности 0,02 (далее - Энергомонитор 3.1) Секундомер СОСпр-1, 0-30 мин, ц.д.0,1с

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих требуемую точность.

3.2. Все применяемые средства измерений должны иметь действующие документы о поверке.

3.3. Работа со средствами измерений должна производиться в соответствии с их эксплуатационной документацией.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При поверке установки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, а также «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

4.2. Специалист, осуществляющий поверку установки, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

#### 5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

Таблица 2

Наименование параметра	Диапазон значений
Питающее напряжение, В	$220 \pm 15$
Температура окружающего воздуха, °С	$23 \pm 3$
Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
Частота сети, Гц	$50 \pm 0,5$

Форма кривой напряжения в питающей сети - синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности не более 5 %.

Перед поверкой установку, с установленными на ней трёхфазными счётчиками непосредственного подключения с базовым током 5 или 10 А, необходимо прогреть в течение 10 минут при базовом токе и номинальном напряжении для установленных счётчиков.

#### 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр.

6.1.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие установки следующим требованиям:

- установка не должна иметь следов механических повреждений, нарушений лакокрасочных и гальванических покрытий.
- зажимы установки должны быть укомплектованы, внешние резьбовые соединения не должны иметь повреждений;
- наличие и правильность подключения заземления.

6.2. Проверка электрической прочности изоляции.

Проверку производить при отключенном кабеле питания установки.

При проверке все контакты цепей тока, предназначенные для подключения счётчиков, выходные зажимы источников тока и напряжения, гальванически не связанные между собой должны быть соединены, цепи напряжения фазы 1, фазы 2, фазы 3 и нулевого прово-

да должны быть соединены. Испытательное напряжение, подаваемое с УПУ-10, прикладывается между корпусом и соединёнными вместе цепями тока и напряжения. Подачу испытательного напряжения следует производить, начиная с нуля или со значения, не превышающего рабочего напряжения поверяемой цепи. Поднимать напряжение до испытательного следует плавно, погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать  $\pm 5\%$ .

Результат проверки считают положительным, если в течении 1 мин. изоляция выдерживает воздействие напряжения переменного тока 2,0 кВ частотой 50 Гц.

### 6.3. Измерение сопротивления заземляющего устройства.

Проверяется сопротивление цепи между корпусом установки и внутривародской шиной заземления или зануления. Результат проверки считают положительным, если величина сопротивления, измеренная прибором Е6-15, не превышает 1 Ом.

### 6.4. Опробование.

В соответствии с руководством по эксплуатации установить на установку трёхфазные счётчики непосредственного подключения, рассчитанные на максимальный ток 100 А. Испытательные выходы счётчиков подключить к импульсным входам вычислителей погрешности или к импульсным входам установки НЕВА-Тест 3303П. На компьютере, подключённом к установке, запустить ПО «Тест СОФТ» и создав проект для проверки конкретного типа счётчика начать проверку. Опробование производить путем визуального наблюдения за проверкой счетчиков электроэнергии, при максимальных и минимальных значениях входных сигналов, согласно техническим характеристикам поверяемых счетчиков. Во время проверки провести опробование работы оптических головок используя их в качестве датчиков импульсов выдаваемых поверяемыми счётчиками на оптический испытательный выход. Оптические головки подключаются к импульсным входам вычислителей погрешности или к импульсным входам установки НЕВА-Тест 3303П.

Результат проверки считают положительным, если на индикаторах вычислителей погрешности наблюдаются показания погрешности счетчиков в процентах, обеспечивается регулировка напряжения, тока и  $\cos \varphi$ , а в окне программы, на мониторе компьютера, появляются значения измеренной погрешности поверяемых счётчиков.

### 6.5. Определение погрешности установок.

6.5.1. Определение погрешности установки по активной и реактивной энергии, току, напряжению и частоте, производить с помощью прибора «Энергомонитор 3.1К» при значениях информативных параметров входного сигнала, приведённых в таблице 3.

Схема подсоединения «Энергомонитора 3.1К» к установке лабораторного варианта исполнения приведена на рис. 1, переносного варианта на рис. 2 приложения 1.

6.5.1.1. Включить установку и определить относительную погрешность измерения активной энергии при четырёхпроводном подключении при значениях выходных сигналов установки приведённых в таблице 3. Значение тока должно находиться в указанном диапазоне. Погрешность измерения энергии установкой для лабораторного варианта исполнения считывать с дисплея «Энергомонитора 3.1К», для переносного – с дисплея установки. Время измерения погрешности должно быть не менее 1 минуты в каждой точке.

Результаты проверки считаются положительными, если значения погрешностей измерения энергии установкой НЕВА-Тест 3303Л и определённые «Энергомонитором 3.1К» или значения погрешности измерения энергии измеренные установкой НЕВА-Тест 3303П не превышают значений указанных в табл.3 для установок соответствующих классов точности.

Таблица 3 Пределы допускаемой относительной погрешности установок при измерении активной энергии

№ п.п.	Параметры выходных сигналов			Пределы допускаемой погрешности установок класса точности 0,05 / 0,1, %	Постоянная, имп./кВт·ч	
	U, В	I, А	cos φ		образцового счетчика НУ-5303С, **	«Энергомодулятора 3.1К»
Поддиапазон 0,02А						
1	3x220/380	0,01-0,012	1	± 0,1/ ± 0,2	3.2x10 <sup>9</sup>	1.2 x10 <sup>9</sup>
2	3x220/380	0,01-0,012	0,5 инд.			
Поддиапазон 0,05А						
3	3x220/380	0,02-0,025	1	± 0,05/ ± 0,1	1.6x10 <sup>9</sup>	1.2 x10 <sup>9</sup>
4	3x220/380	0,02-0,025	0,5 инд.			
5	3x220/380	0,02-0,025	0,5 емк.		1.6x10 <sup>9</sup>	1.2 x10 <sup>9</sup>
Поддиапазон 0,1А						
6	3x220/380	0,05- 0,055	1	± 0,05/ ± 0,1	8x10 <sup>8</sup>	6 x10 <sup>8</sup>
Поддиапазон 0,25 А						
7	3x220/380	0,1 – 0,11	1	± 0,05/ ± 0,1	3.2x10 <sup>8</sup>	2.4 x10 <sup>8</sup>
8	3x220/380	0,23 – 0,25	1			
Поддиапазон 0,5А						
9	3x220/380	0,25 – 0,27	1	± 0,05/ ± 0,1	1.6x10 <sup>8</sup>	1.2 x10 <sup>8</sup>
10	3x220/380	0,25 – 0,27	0,5 инд.			
11	3x220/380	0,25 – 0,27	0,5 емк.			
Поддиапазон 1 А						
12	3x57,7/100	0,50-0,55	1	± 0,05/ ± 0,1	3.2x10 <sup>8</sup>	6 x10 <sup>7</sup>
13	3x57,7/100	0,50-0,55	0,5 инд.			
14	3x57,7/100	0,50-0,55	0,5 емк.			
Поддиапазон 2,5А						
15	3x220/380	1,0-1,1	1	± 0,05/ ± 0,1	3.2x10 <sup>7</sup>	2.4 x10 <sup>7</sup>
16	3x220/380	1,0-1,1	0,5 инд.			
17	3x220/380	2,3-2,5	0,5 инд.			
18	3x220/380	2,3-2,5	0,5 емк.			
21	3x57,7/100	2,5-2,7	0,5 емк.			9.6 x10 <sup>7</sup>
Поддиапазон 5А						
19	3x57,7/100	2,5-2,7	1	± 0,05/ ± 0,1	6.4x10 <sup>7</sup>	4.8 x10 <sup>7</sup>
20	3x57,7/100	2,5-2,7	0,5 инд.		1.6x10 <sup>7</sup>	1.2 x10 <sup>7</sup>
22	3x220/380	4,8-5,0	1			
23	3x220/380	4,8-5,0	0,5 инд.			
24	3x220/380	4,8-5,0	0,5 емк.			
Поддиапазон 10А						
25	3x220/380	5,0-5,5	1	± 0,05/ ± 0,1	8x10 <sup>6</sup>	6 x10 <sup>6</sup>
26	3x220/380	5,0-5,5	0,5 инд.			
27	3x220/380	5,0-5,5	0,5 емк.			
Поддиапазон 25А						
28	3x220/380	10-11	1	± 0,05/ ± 0,1	3.2x10 <sup>6</sup>	6 x10 <sup>5</sup>
29	3x220/380	10-11	0,5 инд.			
Поддиапазон 50А						
30	3x220/380	25-27	1	± 0,05/ ± 0,1	1.6x10 <sup>6</sup>	6 x10 <sup>5</sup>
31	3x220/380	25-27	0,5 инд.			
Поддиапазон 100А *						
32	3x220/380	95-100	1	± 0,05/ ± 0,1	8x10 <sup>5</sup>	3 x10 <sup>5</sup>
33	3x220/380	95-100	0,5 инд.			
34	3x220/380	95-100	0,5 емк.			

ПРИМЕЧАНИЕ: \* - в случае если поверяемые счётчики не рассчитаны на нагрузку в 100А, установить значение максимального тока этих счётчиков.

\*\* - постоянные образцового счётчика НУ-5303С (лабораторный вариант исполнения) приведены на его верхней панели.

6.5.1.2. Определить погрешность установки при измерении активной энергии при трёхпроводном подключении в точках №№ 7, 17, 18, 19 по таблице 3.

Результаты поверки считаются положительными, если значения погрешностей установки не превышают значений указанных в табл.3 для установок соответствующих классов точности.

6.5.1.3. Определить погрешность установки при измерении активной энергии в однофазном режиме – ток и напряжение подаются на соответствующие цепи фазы А. Погрешность установки определять для каждой фазы в точках №№ 8, 22, 29 по таблице 3.

Результаты поверки считаются положительными, если значения погрешностей установок класса точности 0,05 или 0,1 не превышают 0,1 % или 0,2 % соответственно.

6.5.1.4. Переключить установку в режим измерения реактивной энергии. Определить погрешность установки при измерении реактивной энергии. Параметры выходных сигналов тока и напряжения установки приведены в таблице 4.

Результаты поверки считаются положительными, если значения погрешностей установки не превышают значений указанных в таблице 4 для установок соответствующих классов точности.

Таблица 4 Пределы допускаемой относительной погрешности установок при измерении реактивной энергии

№ п.п.	Параметры выходных сигналов установки			Пределы допускаемой погрешности установок класса точности 0,05 / 0,1, %	Постоянная, имп./кВт·ч	
	U, В	I, А	sin φ		образцового счетчика НУ-5303С, **	«Энергомонитор 3.1К»
Поддиапазон 0,02 А						
1	3x380	0,01-0,012	1	± 0,2/ ± 0,4	3.2x10 <sup>9</sup>	1.2 x10 <sup>9</sup>
2	3x380	0,01-0,012	0,5 инд.			
Поддиапазон 0,25 А						
3	3x220	0,1 – 0,11	1	± 0,1/ ± 0,2	6.4x10 <sup>8</sup>	4.8 x10 <sup>8</sup>
Поддиапазон 5 А						
4	3x100	2,5-2,7	1	± 0,1/ ± 0,2	6.4x10 <sup>7</sup>	4.8 x10 <sup>7</sup>
5	3x100	2,5-2,7	0,5 инд.			
6	3x100	2,5-2,7	0,5 емк.			
Поддиапазон 50 А						
7	3x220	25-27	1	± 0,1/ ± 0,2	3.2x10 <sup>6</sup>	4.8 x10 <sup>6</sup>
8	3x220	25-27	0,5 инд.			

6.5.1.5. Определить погрешность измерения тока установкой при значениях тока и напряжения в п.п. 3, 8, 15, 28, 32 по таблице 3. Для определения погрешности установки при измерении тока следует считать показания образцового счётчика установки НЕВА-Тест 3303Л или показания с индикатора установки НЕВА-Тест 3303П и показания с «Энергомонитор 3.1К». Вычислить погрешность измерения тока для каждого значения по формуле:

$$\delta = \frac{I_{уст} - I_o}{I_o} \cdot 100 \%,$$

Где  $I_{уст}$  – значение тока, измеренное установкой, А;  
 $I_0$  – значение тока, измеренное «Энергомонитором 3.1», А.

Результаты поверки считают положительными, если вычисленные значения погрешностей не превышают 0,1 или 0,2 % для установок класса точности 0,05 или 0,1 соответственно.

6.5.1.6. Для определения погрешности установки при измерении напряжения следует считать показания образцового счётчика установки НЕВА-Тест 3303Л или показания с индикатора установки НЕВА-Тест 3303П и «Энергомонитора 3.1». Поверку проводить при подаче напряжения одновременно на три фазы, при значениях тока и  $\cos \varphi$ , указанных в точках №№ 8, 19 и 32 по таблице 3. Вычислить погрешность установки при измерении напряжения для каждого значения по формуле:

$$\delta = \frac{U_{уст.} - U_0}{U_0} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где  $U_{уст}$  – значение напряжения, измеренное установкой, В;  
 $U_0$  – значение напряжения, измеренное «Энергомонитором 3.1», В.

Результаты поверки считают положительными, если вычисленные значения погрешностей не превышают 0,1 или 0,2 % для установок класса точности 0,05 или 0,1 соответственно.

6.5.1.7. Для определения погрешности установки при измерении частоты следует считать показания образцового счётчика установки НЕВА-Тест 3303Л или показания с индикатора установки НЕВА-Тест 3303П и показания «Энергомонитор 3.1». Поверку проводить при значении частоты равном 45, 50 и 55 Гц, при значениях тока и  $\cos \varphi$ , указанных в пунктах 15 и 32 по таблице 3 для каждого из значений.

Вычислить погрешность при измерении частоты для каждого значения по формуле:

$$\Delta = F_{уст} - F_0 \quad (3)$$

Где  $F_{уст}$  – значение частоты, измеренное установкой, Гц;  
 $F_0$  – значение частоты, измеренное «Энергомонитором 3.1», Гц.

Результаты поверки считают положительными, если вычисленные значения погрешностей не превышают  $\pm 0,02$  Гц.

6.6. Определение коэффициента нелинейных искажений формы кривых напряжения и тока производится путем измерения коэффициента нелинейных искажений напряжения и тока при максимальном токе, номинальном напряжении и  $\cos \varphi = 1$  с помощью «Энергомонитора 3.1». Проверка производится с установленными счетчиками. Для стенда с развязывающими трансформаторами поверку проводить поочередно на всех поверочных местах кроме первого.

Результаты поверки считают положительными, если коэффициент нелинейных искажений кривых напряжения и тока не превосходит:

-по цепям напряжения (от 0,8 до 1,15  $U_{ном}$ )  $\pm 1,0$  %;

-по цепям тока (от 0,05  $I_{ном}$  до  $I_{макс}$ )  $\pm 1,0$  %.

## 7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Установку, прошедшую поверку с положительным результатом, признают годной.

7.2. Результаты поверки установки оформляют записью в формуляре. Запись заверяется клеймом государственного поверителя и выдается свидетельство о поверке с голографической наклейкой.

7.3. Установка, прошедшая поверку с отрицательным результатом, запрещается к применению и на нее выдается извещение о непригодности с указанием причин его выдачи.

Вед. инженер ФГУП «ВНИИМС»

Е.Н. Мартынова



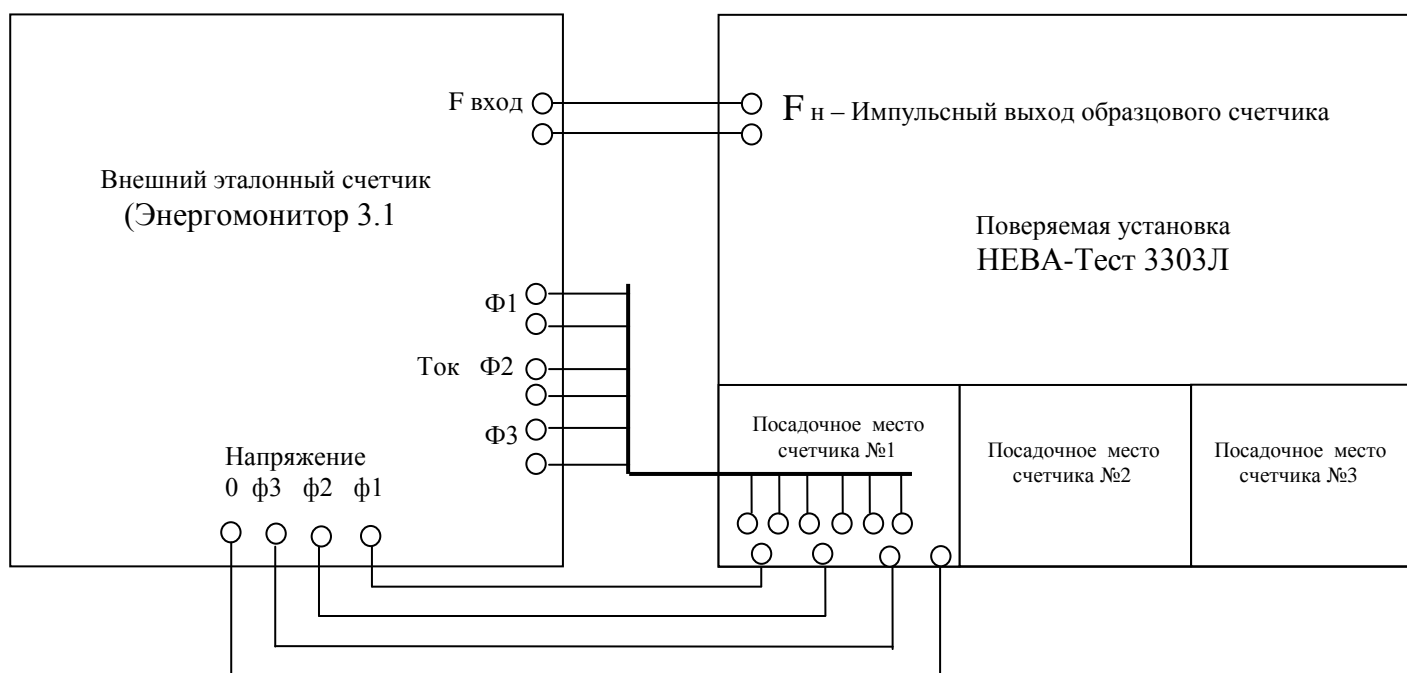


Рис 1. Условная схема подключение внешнего эталонного счетчика к трёхфазной установке НЕВА-Тест 3303 (лабораторный вариант)

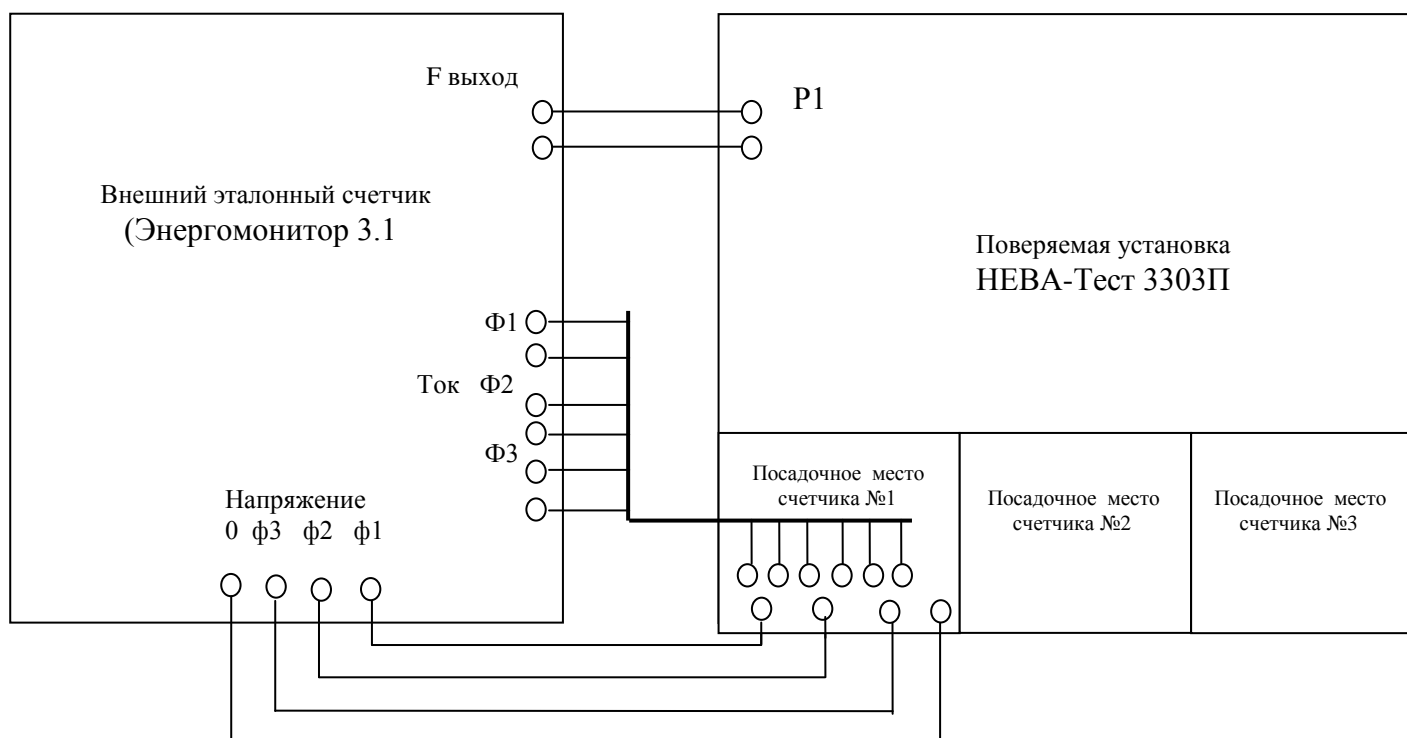


Рис 2. Условная схема подключение внешнего эталонного счетчика к трёхфазной установке НЕВА-Тест 3303 (переносной вариант)