

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «НПП Марс-Энерго»


И.А. Гиниятуллин

" _____ " 20__ г.



**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ЕМКОСТНЫЕ МАСШТАБНЫЕ
«ПВЕ-500»**

Руководство по эксплуатации

МС2.727.002-01 РЭ



СОДЕРЖАНИЕ

1 Требования безопасности.....	3
2 Описание ПВЕ и принципа его работы.....	4
2.1 Назначение	4
2.2 Модификации.....	4
2.3 Устройство и работа	4
3 Подготовка ПВЕ к работе	10
3.1 Эксплуатационные ограничения.....	10
3.2 Распаковывание ПВЕ.....	10
3.3 Подготовка к работе.....	11
4 Порядок работы	12
5 Техническое обслуживание	13
6 Хранение	13
7 Транспортирование	14
8 ТАРА И УПАКОВКА	14
9 Маркировка и пломбирование	14
10 Техническая поддержка.....	16
Приложение А (рекомендуемое). Схемы подключения.....	17
Лист регистрации изменений	18

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) распространяется на Преобразователи напряжения измерительные высоковольтные емкостные масштабные ПВЕ-500 (далее – ПВЕ) и содержит сведения, необходимые для эксплуатации, технического обслуживания, транспортирования и хранения ПВЕ, а также сведения, удостоверяющие гарантии изготовителя.

1 Требования безопасности

1.1 При работе с Прибором необходимо соблюдать требования безопасности, установленные «Межведомственными Правилами охраны труда (ТБ) при эксплуатации электроустановок».

1.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током Прибор относится к оборудованию класса I.

1.3 Прибор соответствует требованиям, установленным ГОСТ 12.2.091 для электрического оборудования, у которого:

- категория изоляции - основная;
- категория измерений III;
- степень загрязнения окружающей среды –1.

1.4 Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254 IP40.

1.5 Электрическая прочность изоляции первичного высоковольтного электрода - по ГОСТ 1516.2.

1.6 Персонал, проводящий и обслуживающий испытания, должен быть знаком с настоящим РЭ на ПВЕ и с конструкциями всех используемых при проведении испытаний устройств, оборудования, приспособлений и приборов, и знать требования безопасности при работе на установках напряжением свыше 1000 В.

1.7 Лица, проводящие измерения при помощи ПВЕ, должны иметь квалификационную группу по технике безопасности не ниже IV при работе на установках напряжением свыше 1000 В. Если измерения проводятся одновременно несколькими лицами, то группа IV может быть только у старшего производителя работ, а остальные могут иметь группу не ниже III

1.8 Дополнительные сведения изложены в Инструкции МС2.727.002-01 И1.



2 Описание ПВЕ и принципа его работы

2.1 Назначение

ПВЕ предназначен для масштабного преобразования высоких напряжений переменного тока на входе в низкое напряжение на выходе с постоянным коэффициентом преобразования.

Область применения ПВЕ:

- Проверка рабочих измерительных трансформаторов напряжения класса точности 0,2 и менее точных (при использовании в качестве эталонного средства измерений);
- Измерения высокого напряжения.

2.2 Модификации

Запись обозначения модификации ПВЕ при его заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен, должна содержать наименование, условное обозначение модификации:

«Преобразователь ПВЕ-500-ттт-кккк»,

где:

- 500 – класс высокого напряжения по ГОСТ 1516.1;
- ттт - класс точности для данного коэффициента преобразования;
- кккк – номинальное вторичное напряжение (может быть в виде дроби).

Модификация в соответствии с заказом может иметь несколько номинальных вторичных напряжений, перечисляемых через точку с запятой в обозначении модификации.

Пример записи:

Преобразователь ПВЕ-500-0,05-100/ $\sqrt{3}$; 0,1-110/3; 0,1-120

2.3 Устройство и работа

2.3.1 Структурная схема ПВЕ для измерения фазного напряжения представлена на рисунке 2.1.

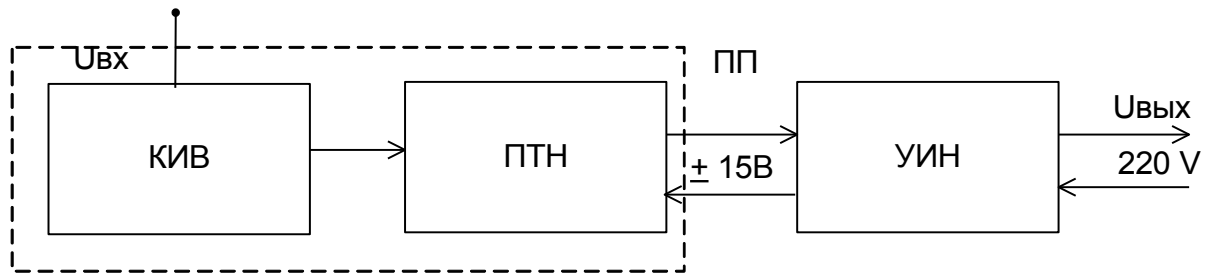


Рисунок 2.1 - Структурная схема ПВЕ.

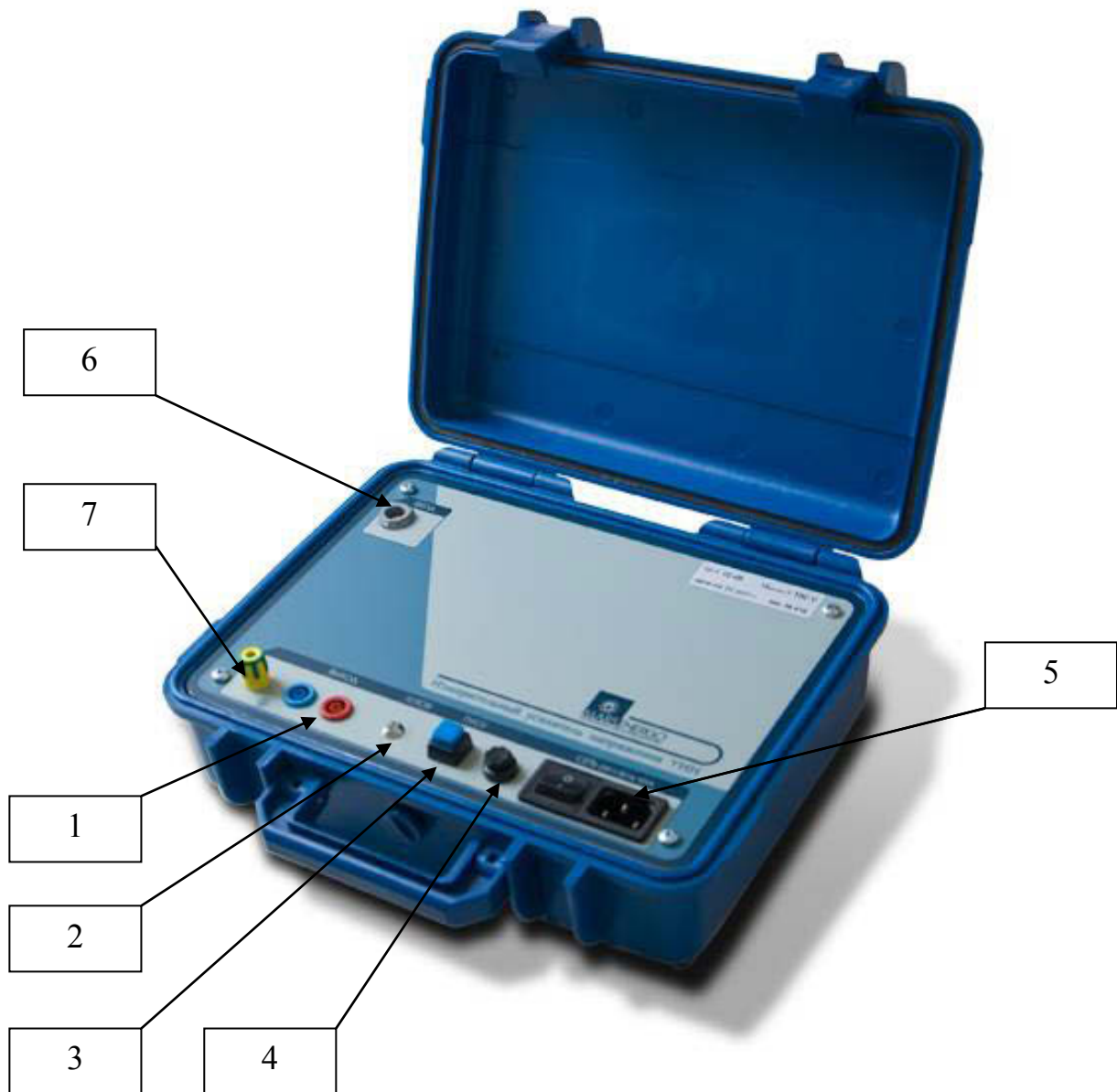
2.3.2 ПВЕ состоит из двух блоков: блока первичного преобразователя ПП (газонаполненный конденсатор КИВ с электронным модулем преобразователя ток-напряжение ПТН) и блока измерительного усилителя напряжения УИН. Схема подключения – см. прилож. А1.

Высокое первичное напряжение подключается к высоковольтному электроду конденсатора. Переменный ток с конденсатора поступает на вход преобразователя ток-напряжение ПТН. Переменное напряжение с выхода ПТН поступает на быстродействующий усилитель напряжения, который повышает напряжение до номинального вторичного. Питание на ПТН поступает от усилителя УИН. ПВЕ в настройках не нуждается.

2.3.3 На рисунках 2.3 и 2.4 представлен внешний вид блока усилителя УИН с одним входом.

На лицевой панели блока усилителя (рис. 2.4) расположены:

- входной разъем «ВХОД» для подключения кабеля измерительного К2 от ПТН;
- гнезда «ВЫХОД» для подключения измерительного прибора (синее - нейтраль);
- индикатор «ГОТОВ» готовности ПВЕ к работе;
- кнопка «Пуск»;
- держатель предохранителя входной измерительной цепи с предохранителем;
- соединитель с выключателем «СЕТЬ 220V 50Hz 10VA» для подключения кабеля питания 230 В;
- клемма защитного заземления.



1 - гнезда «ВЫХОД» для подключения измерительного прибора (синее - нейтраль); 2 - индикатор «ГОТОВ» готовности ПВЕ к работе; 3 – кнопка «Пуск» запуска измерений; 4 – предохранитель плавкий в цепи входной измерительной (см.6); 5 - соединитель с выключателем «СЕТЬ» для подключения кабеля питания 230 В; 6 - разъем «ВХОД» для подключения измерительного кабеля К2; 7 - клемма защитного заземления.

Рисунок 2.4 - Лицевая панель УИН.



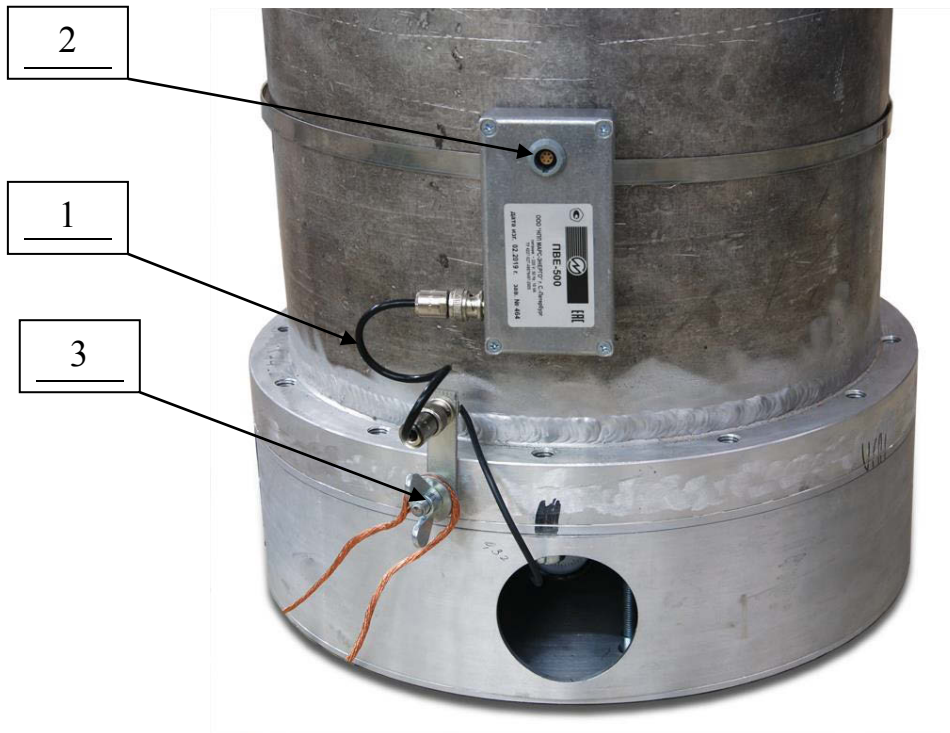
На рисунке 2.5. представлен общий вид блока ПП.



1 - клемма высоковольтного электрода

Рисунок 2.5 - Общий вид ПП для ПВЕ-500.

На рисунке 2.6 представлен вид нижней части ПП с ПТН и манометром.



1 - кабель К1 для подключения ПТН к выходу КИВ; 2 – соединитель для подключения к УИН; 3 – клемма заземления

Рис. 2.6. Вид нижней части ПП.



Рис. 2.7. Вид манометра в нижней части ПП.



3 Подготовка ПВЕ к работе

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Если ПВЕ внесен в помещение после пребывания при температуре окружающей среды ниже 0° С, он должен быть выдержан в нормальных условиях в выключенном состоянии не менее 4 час.

Внимание! При попадании воды или иных жидкостей внутрь корпуса ПТН, УИН или на изолятор КИВ, использование ПВЕ не допускается.

3.1.2 Давление газа в конденсаторе должно быть не менее указанного минимального (см. МС2.727.002-01 ФО таблицу 3.1). Инструкция по обращению с элегазом – см. МС2.727.002-01 И1.

3.1.3 Поверхность изолятора КИВ должна быть чистой. Загрязнения с поверхности изолятора КИВ допускается снимать чистой бязью, смоченной в этиловом спирте.

3.1.4 На высоковольтном электроде допускается наличие деформаций тороидального уравнивателя электрического поля (экрана) в виде вмятины глубиной не более 5 мм и диаметром не более 50 мм без острых краев. Сквозные отверстия в экране не допускаются (за исключением монтажных отверстий, предусмотренных КД).

3.1.5 Условия эксплуатации:

Нормальное значение температуры окружающей среды, °С	20±5
Диапазон рабочих температур окружающей среды, °С	от 15 до 25
Относительная влажность воздуха, не более, %	80 при 30 °С
Диапазон атмосферного давления, кПа	84 – 106,7

3.1.6 Высокое напряжение на ПП необходимо подавать от стороннего источника с плавным подъёмом напряжения не менее 30 с от нуля до номинального значения.

3.2 Распаковывание ПВЕ

После извлечения ПВЕ из упаковки проводят наружный осмотр, убеждаются в отсутствии механических повреждений, проверяют наличие пломб предприятия-изготовителя.

Проверяют комплектность ПВЕ в соответствии с МС2.727.002-01 ФО.

3.3 Подготовка к работе

3.3.1 Перед работой средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение - после всех отсоединений. Измерительные кабели должны использоваться только из комплекта поставки. Необходимо следить также за тем, чтобы сами соединения были правильно и надежно закреплены во избежание возрастания переходного сопротивления.

3.3.2 Подключение к измерительной схеме.

Внимание! В целях безопасности подключение (отключение) к измеряемым цепям требуется производить при полностью снятом напряжении на них в соответствии с действующими правилами электробезопасности.

Клемма заземления поверяемого трансформатора и клемма заземления ПВЕ должны быть соединены между собой непосредственно медным кабелем сечением не менее 4 мм², который, в свою очередь, должен быть подключен к контуру заземления.

3.3.3 Подключение к высокому испытательному напряжению.

Перед подачей высокого напряжения частотой 50 Гц следует обеспечить меры безопасности и убедиться, что **давление газа** в ПП соответствует МС2.727.002-01 ФО, и высокое напряжение не превысит **120 %** от номинального. **Не допускается подача полного номинального напряжения «толчком» (от сети).** Модель ПВЕ указана на информационной табличке на корпусе ПП.

Подключение высоковольтного вывода ПВЕ к высоковольтному выводу поверяемого трансформатора **обязательно** производить с использованием некоронирующего высоковольтного кабеля К4 из комплекта поставки.

Особенности подключения ПВЕ-500:

а) установить ПВЕ на подставку высотой не менее 400мм (например, упаковочный ящик);

б) высоковольтный электрод соединить с выводом высоковольтной установки при помощи некоронирующего высоковольтного кабеля К4, который должен подходить к высоковольтному электроду вертикально (угол $(90 \pm 10)^\circ$ к горизонту), высота вертикального участка не менее 1,5 м;

в) расстояние в свету между ПВЕ и высоковольтной установкой должна быть не менее 2-х минимальных изоляционных расстояний либо установки, либо ПВЕ (большее из них);

г) топологии соединений между собой выводов высоковольтных электродов и выводов заземления должны совпадать.

Пример схемы подключения ПВЕ представлен на рис. А1 Приложения А.



3.3.4 После выполнения операций по 3.3.1-3.3.3 включите источник высокого напряжения согласно его эксплуатационной документации.

Проведите тренировку ПВЕ в следующей последовательности. Заземлите низкопотенциальный вывод КИВ-500 с помощью закорачивающего кабеля. Плавно (в течение 30 с) поднимите и выдержите напряжение на высоковольтном электроде до следующих значений:

- 50% от номинального с удержанием в течение 1 мин.;
- 100% от номинального с удержанием в течение 2 мин.;
- 120% от номинального с удержанием в течение 3 мин.

В случае пробоя изоляции повторите тренировку.

После успешного цикла тренировки понизьте напряжение плавно до нуля и выключите источник высокого напряжения согласно его эксплуатационной документации. Подключите заземляющее устройство к высоковольтному электроду.

3.3.5 Кабели низкого напряжения должны быть первоначально подсоединены к ПВЕ, а затем следует подключать высоковольтный провод. Соберите схему ПВЕ согласно рисунку А.1. Перед подключением выхода ПВЕ к нагрузке, в т.ч. к средствам измерений, следует убедиться, что нагрузка ПВЕ не превысит 120% от номинальной.

4 Порядок работы

4.1 Отключите заземляющее устройство от высоковольтного электрода ПВЕ.

4.2 Включение ПВЕ осуществляется в следующей последовательности:

- подать питание на УИН, включив выключатель «СЕТЬ» с индикацией;
- нажать и удерживать 1-3 секунды кнопку «ПУСК»;
- загорается индикатор «ГОТОВ»,
- через 10-15 мин. можно начинать измерения.

Примечание. В случае неисправности измерительных цепей индикатор «ГОТОВ» не загорается или гаснет. Тогда следует проверить цепи.

4.3 Дальнейшие операции выполняются в соответствии с программой испытаний.

5 Техническое обслуживание

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

5.2 При проведении технического обслуживания необходимо соблюдать меры безопасности, приведенные в разделе 1 и 3.3.2 настоящего РЭ.

5.3 Текущее техническое обслуживание заключается в выполнении операций:

Наименование операции	Периодичность
Проверка электрической прочности изоляции	1 раз в год в соответствии с Методикой поверки
Протирка поверхности изолятора спиртом*	не реже 1 раза в месяц
Протирка разъемов (2) СР-50 спиртом**	не реже 1 раза в месяц
Проверка значения давления	не реже 1 раза в месяц и перед каждым испытанием
Очистка контактов соединителей в случае появления на них окисных пленок и грязи, проверка их крепления	1 раз в год

* Для протирки поверхности изолятора требуется 200 мл спирта;

** Для протирки разъема СР-50 требуется 10 мл спирта.

5.4 Перечень возможных неисправностей и способы их устранения.

№	Неисправность	Способ устранения
1	ПВЕ не включается.	Убедитесь, что кабель питания подключен в сеть через исправную розетку.
2	Индикатор «ГОТОВ» не загорается или быстро гаснет	Перегрузка УИН по выходу. Убедитесь, что параметры нагрузки соответствуют табл.3
2	Упало давление газа ниже допустимого	Нарушена герметичность. Требуется обслуживание на заводе-изготовителе.

6 Хранение

6.1 Длительное хранение ПВЕ должно осуществляться в упаковке предприятия-изготовителя в отапливаемом хранилище.

6.2 Условия хранения в упаковке: температура окружающего воздуха от 0 до 40 °С, относительная влажность не более 80% при температуре 35 °С



Условия хранения ПВЕ без упаковки: температура окружающего воздуха от 5 до 35 °С, относительная влажность не более 80% при температуре 25 °С

6.3 В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69.

7 Транспортирование

7.1 Транспортирование ПВЕ должно производиться только в заводской упаковке, только в закрытом транспорте (железнодорожным или автомобильным транспортом с защитой от атмосферных осадков в отапливаемых герметизированных отсеках). Инструкция по подготовке к транспортированию – см. МС2.727.002-01 И1.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ транспортирование ПВЕ воздушным транспортом.

Условия транспортирования : температура окружающего воздуха от минус 20 °С до плюс 55 °С, относительная влажность 90% при температуре 25 °С.

8 ТАРА И УПАКОВКА

Приборы должны быть упакованы в транспортную тару заводов-изготовителей комплектующих изделий.

В транспортную тару должен быть вложен упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование и модификацию;
- комплект поставки;
- дата изготовления;
- дата упаковки и подпись ответственного за упаковку;
- штамп подразделения, осуществляющего технический контроль на предприятии-изготовителе, подпись и дата.

9 Маркировка и пломбирование

9.1 Маркировка ПВЕ

На информационной табличке, расположенном на УИН, нанесены:

- наименование УИН и обозначение модификации ПВЕ;
- наименование и\или товарный знак предприятия-изготовителя;

- вид и номинальное напряжение питания;
- максимальное выходное напряжение;
- порядковый номер УИН по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата изготовления.

На информационной табличке, расположенном на ПП, нанесены:

- изображение знака утверждения типа средства измерения;
- наименование и\или товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение модификации ПВЕ;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата изготовления.

9.2 На боковую и торцевую стенки ящика транспортной тары нанесены манипуляционные знаки по ГОСТ 14192-96 "Хрупкое Осторожно", "Беречь от влаги" и "Верх".

9.3 Пломба установлена в гнездо крепежного винта УИН.

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



10 Техническая поддержка

Если при использовании приборов и ПО у Вас возникли вопросы, то прежде чем обратиться в отдел технической поддержки пользователей, просмотрите всю имеющуюся у Вас документацию, а также зайдите на наш сайт www.mars-energo.ru в раздел технической поддержки — возможно, Вы найдете ответ на свой вопрос.

Если же Вам не удалось найти ответ на интересующий Вас вопрос, свяжитесь с нами по E-mail mail@mars-energo.ru или по телефону: **(812) 327-21-11**. Для того, чтобы дать Вам квалифицированные рекомендации, работникам отдела поддержки пользователей необходимо иметь следующую информацию:

- Фамилия, Имя, Отчество,
- Название организации,
- Телефон (факс, адрес электронной почты),
- Название Прибора, его заводской номер и номер версии ПО прибора,
- Общее описание проблемы с полным текстом сообщения об ошибке (если такое имеется),
- Другую информацию, которую Вы считаете важной.

Изготовитель: ООО «НПП Марс-Энерго»

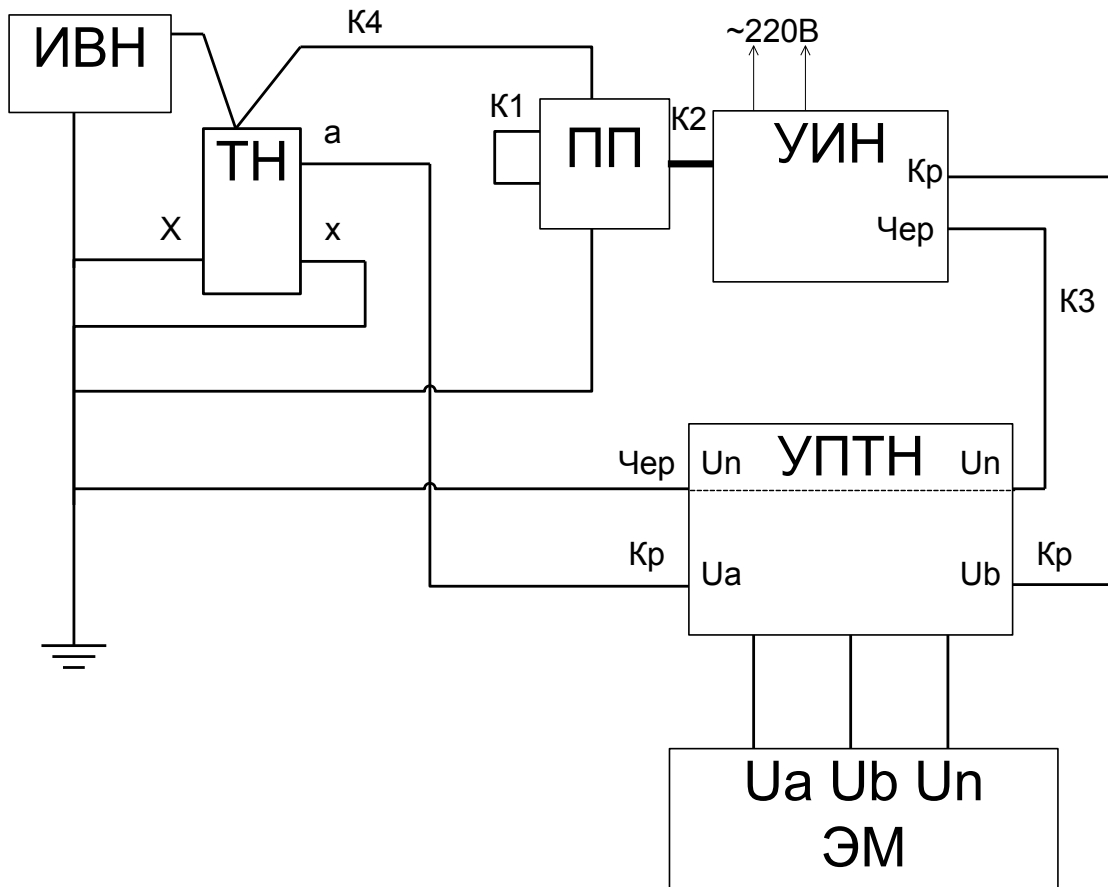
Юридический адрес: 199034, Санкт-Петербург, 13-я линия В.О., д. 6-8, лит. А, пом.40Н

Тел. / факс: (812) 327-21-11

E-mail: mail@mars-energo.ru

www.mars-energo.ru

Приложение А (рекомендуемое). Схемы подключения



ИВН – источник высокого напряжения; ТН – поверяемый однофазный трансформатор; ПП – блок первичного преобразователя (от ПВЕ); УИН – усилитель (от ПВЕ); К1 – кабель-перемычка РК; К2 – кабель измерительный; К3 – измерительные провода прибора сравнения; ЭМ с УПТН – прибор сравнения; К4 - некоронирующий высоковольтный кабель.

Рисунок А1 - Схема подключения ПВЕ к прибору сравнения Энергомонитор-3.3Т1.

