

ИЗМЕРИТЕЛЬ МОЩНОСТИ И АНАЛИЗАТОР ГАРМОНИК СИСТЕМЫ PM296/RPM096

Электронный многофункциональный измеритель электрических параметров PM296/RPM096.

ПАСПОРТ

Стандарт качества: ISO 9001:2000

Стандарт электромагнитных помех:
Европейский: CE – EMC 89/336 ЕЕС включая изменения
по 92/31 ЕЕС и 93/68 ЕЕС

Стандарт безопасности
Американский: UL Картоотека # E236895, UL 61010В-1
Европейский: LVD: 72/23/ЕЕС с дополнениями 93/68/ЕЕС и 93/465/ЕЕС

1. Назначение и область применения

PM296 - прогрессивный, базирующийся на микропроцессоре цифровой прибор, который соединяет в себе возможности анализатора сети, регистратора данных и программируемого контроллера, предназначенный для текущего контроля сети пользователем, анализа и управления. Прибор обеспечивает измерение электрических величин на трех фазах в системах разводки питания, управления внешними цепями, посредством воздействия на внешнее оборудование через контакты реле, быстрая и долговременная бортовая запись измеряемых величин и событий, гармонической анализ, запись осциллограмм тока и напряжения.

Все функции измерения PM296 дистанционно программируемы через порт связи. Сопутствующий PM296 пакет программ обеспечивает простое дистанционное программирование прибора, сбора данных, анализа и экранного представления.

2. Обозначение типа

PM296, дополнительных модификации или версий не имеет.

Опции:

Входы напряжения $U_1; U_2; U_3; U_N$	Вход с использованием трансформатора напряжения (линейное напряжение до 120В+20%)	U
	Прямой вход (линейное напряжение до 690В +15%)	0
Токовые входы $I_1; I_2; I_3$	$I_{nom}=1A$	1
	$I_{nom}=5A$	5
Источник питания	85-265 В переменного напряжения и 88-290 В постоянного (Стандарт)	ACDC
	9.6-19 В постоянного напряжения	1DC
	19-37 В постоянного напряжения	2DC
	37-72 В постоянного напряжения	3DC
Аналоговые выходы	Отсутствует	0
	2 программируемых аналоговых выхода	2AP
Вход постоянного напряжения	0.4 - 20 В	AI20
	2 - 100 В	AI100
	6 - 300 В	AI300
Токовый вход I_4	Токовый вход 1 А	N1
	Токовый вход 5 А	N5

3. Основные технические характеристики

Номинальные значения входов и выходов	
3 гальванически изолированных входа напряжения:	
Опция 120В	Вход с использованием трансформатора напряжения (линейное напряжение до 120 В+20%) Потребление входа напряжения прибора: <0.15 ВА
Опция 690В	Прямой вход (линейное напряжение до 690В +15% или до 500В фазное напряжение). Потребление входа напряжения прибора: <0.35 ВА Вход с использованием трансформатора напряжения (линейное напряжение до 120 В+20%) Потребление входа напряжения прибора: <0.03 ВА

3 гальванически изолированных токовых входа:	
1А опция	Номинальный ток прибора 1А Потребление токового входа: <0.15 ВА Устойчивость к перегрузке: продолжительная 2А, в течение 1 секунды 50А.
5А опция	Номинальный ток прибора 5А Потребление токового входа: <0.15 ВА Устойчивость к перегрузке: продолжительная 10А, в течение 1 секунды 250А.
1 гальванический изолированный токовый вход I₄	
1А опция	Номинальный ток прибора 1А Потребление токового входа: <0.15 ВА Устойчивость к перегрузке: продолжительная 2А, в течение 1 секунды 50А.
5А опция	Номинальный ток прибора 5А Потребление токового входа: <0.15 ВА Устойчивость к перегрузке: продолжительная 10А, в течение 1 секунды 250А.
1 гальванический изолированный вход постоянного напряжения	300 В постоянного напряжения, потребление входа 0.4 Вт 100 В постоянного напряжения, потребление входа 0.15 Вт 20 В постоянного напряжения, потребление входа 0.005 Вт
Цифровые входы	12 оптически изолированных считывающих входов.
6 релейных выходов	5 реле, имеющих номинальные параметры при 5А, 250В переменного тока /30 В постоянного тока, 2 контакта (SPST формы А) 1 реле, имеющее номинальные параметры при 5А, 250В переменного тока /30 В постоянного тока, 3 контакта (SPDT формы С)
2 оптически изолированных аналоговых выхода (опция)	Точность 0.5%, смещение $0 \pm 100 \mu\text{A}$, нелинейность $\pm 0.2\%$ Максимальное сечение провода: 1.5 мм^2
4-20 мА	Нагрузка до 510 Ом для 20 мА
0-20 мА	Нагрузка до 510 Ом для 20 мА
$\pm 1 \text{ мА}$	Нагрузка до 10 кОм для 1 мА
0-1 мА	Нагрузка до 10 кОм для 1 мА
Коммуникация	2 оптически изолированных параллельных порта COM1 RS-232 (9-pin D-type connector) COM1 RS-485 (3-pin connector) (Не более одной линии на COM1 одновременно). COM2 RS-422/485 (5-pin connector)
Дисплей	Высокояркостный семи-сегментный цифровой светодиодный, 11 окон. Все 55 страниц на двух-страничном уровне с одновременным отображением до 11 параметров.

Часы реального времени	Точность: \approx 1 минута в месяц при 25 °С
Источник питания (установленный на заводе)	
Гальванически изолированный источник питания. АС/DC (Стандарт)	АС/DC – 85-265 В переменного напряжения 50/60 Гц или 88-290 В постоянного напряжения. Потребление источника питания: 18 ВА Максимальное сечение провода: 1.5 мм ²
1 DC (Опция) 12В	9.6 - 19 В постоянного напряжения, 12 Вт
2 DC (Опция) 24В	19 - 37 В постоянного напряжения, 12 Вт
3 DC (Опция) 48В	37 - 72 В постоянного напряжения, 12 Вт
Условия окружающей среды	
Рабочая температура	-20°C до +60°C (-4°F до +140°F)
Температура хранения	-25°C до +80°C (-13°F до +176°F)
Влажность	0 до 95% без конденсации
Конструкция	
Корпус прибора	Защитного кожуха: пластик ABS/PC Blend (утвержден UL как UL94VO). Передней панели: пластик PC (утвержден UL как UL94VO).
Вес прибора	2.65 кг.
Размеры прибора	280x85x185 мм.
Класс герметичности	IP65 (IEC 529) только для передней панели.
Соответствие стандартам	
Стандарты	UL Картотека # E236895, UL 61010B-1 Соответствие директивам: EMC: 89/336/ЕЕС с дополнениями 92/31/ЕЕС и 93/68/ЕЕС LVD: 72/23/ЕЕС с дополнениями 93/68/ЕЕС и 93/465/ЕЕС Согласуется со стандартами, которые соответствуют признанным: EN55011:1991; EN50082-1:1992; EN61010-1:1993; A2/1995
	ANSI C37.90.1 1989 (SWC) EN50081-2 Общий выпуск стандартов - промышленное оборудование EN50082-2 Общий выпуск стандартов - промышленное оборудование EN55022: 1994 Класс А EN61000-4-2 Электростатический разряд ENV50140: 1983 ENV50204: 1995 (900МГц) ENV50141: 1993 EN61000-4-4:1995 EN61000-4-8: 1993 IEC687: 1992 Класс точности 0.2 IEC817 Spring Hammer Test ANSI C12.20 Класс точности 0.2 CISPR14: 1993

Таблица 2– Возможности прибора

МОЩНОСТЬ, ТОК, НАПРЯЖЕНИЕ, ЧАСТОТА	PM296
Ток/напряжение: фазные, средние, небаланс	Да
Мощность: активная, реактивная, полная, коэффициент мощности, частота	Да
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ	
Энергия: в двух направлениях, полная, потребленная, выданная, сетевая	Да
Хранение профиля нагрузки	Да
ПКЭ	
Провалы питающего напряжения	Да
Коэффициенты несимметрии напряжения по нулевой, прямой и обратной последовательности	Да
Коэффициенты гармоник (отдельные, четные, нечетные, общие), до	63
Частота выборки, выборки/секунду	128
Обнаружение переходных процессов, мкс	300
Соответствие ПКЭ нормам европейского стандарта EN50160	Да
Конфигурирование в соответствии с IEEE 519-1992, IEEE 1159, SEMI	Да
РЕГИСТРАЦИЯ ДАННЫХ И ОСЦИЛЛОГРАММ	
Запись по уставкам, расписанию или внешнему сигналу	Да
Последовательности событий, изменяемая глубина архива	Да
Регистрация мин/макс для любого параметра	Да
Архивный список. Каналы	256
Регистрация осциллограмм, максимум последовательных периодов для одной записи.	2560
Метка времени с точностью до:	0.001
КОММУНИКАЦИОННЫЕ ПОРТЫ И ВВОД/ВЫВОД	
Переключаемый RS-232/485	1
Только RS-485	1
Modbus RTU Slave на RS-232/485	Да
КОММУНИКАЦИОННЫЕ ПОРТЫ И ВВОД/ВЫВОД	
DNP 3.0 RS-232/485, модем, оптопорт	Да
Аналоговые входы 1/5 А (АС); 20/100/300 В (DC).	7
Аналоговые Выходы	2
Дискретные/числоимпульсные входы	12
Дискретные выходы (управление/числоимпульсные)	6
УСТАВКИ, ОПОВЕЩЕНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ	
Уставки, время срабатывания	0.15 сек
Одно- и многоусловные условия сигнализации	Да
Принудительное оповещение о событиях	Да
ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ ЭНЕРГИИ	
IEC 60687 класс точности 0.2S	Да
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ	
Многолетние расписания	Да

Таблица 3 – Технические характеристики измерения

Параметр	Нормирующее значение, $N_{\text{норм}}$	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm(A \cdot X^1 + B \cdot N_{\text{норм}} + 1 \cdot k)$			Диапазон	Цена единицы наименьшего разряда, k
		A, %	B, %	Условия		
Напряжение	120 В x ТН ² при $U_n^3 = 120$ В 400 В x ТН при $U_n = 690$ В	0,1	0,11	От 10 % до 120 % $N_{\text{норм}}$	От 0 до 999999 кВ	При ТН=1 (прямое включение) в диапазоне От минус 0,1 В до 999,9 В: 0,1 В. При ТН>1 (включение через ТН) в диапазоне -от 0,001 кВ до 9,999 кВ: 0,001 кВ; \leq -от 10 кВ до 999 кВ : 0.1% Чувствительность по напряжению: 0.5% полной шкалы
Ток Линии	Первичный ток трансформатора тока	0,2	0,007	От 1 % до 200 % $N_{\text{норм}}$	От 0 до 9999 А	В диапазоне: -от 0,01 А до 99,99 А: 0,01 А \leq -от 100 А до 9999 А: 0.1% Чувствительность по току: 0.5% полной шкалы
Активная мощность	0,36 x ТН x ТТ ⁴ при $U_n = 120$ В 1,2 x ТН x ТТ при $U_n = 690$ В	0,3	0,002	Коэффициент мощности не меньше 0.5	От минус 2000 МВт до 2000 МВт	При ТН=1 (прямое включение) От 0,001 кВт до 9,999 кВт : 0,001 кВт. При ТН>1 (включение через ТН) в диапазоне от 0,001 МВт до 9,999 МВт: 0,001 МВт; от 10 МВт до 2000 МВт: 0.1%
Реактивная мощность	0,36 x ТН x ТТ при $U_n = 120$ В 1,2 x ТН x ТТ при $U_n = 690$ В	0,38	0,002	Коэффициент мощности не больше 0.9	От минус 2000 Мвар до 2000 Мвар	При ТН=1 (прямое включение) в диапазоне От минус 0,001 квар до 9,999 квар: 0,001 квар. При ТН>1 (включение через ТН) в диапазоне -от 0,001 Мвар до 9,999 Мвар: 0,001 Мвар; -от 10 Мвар до 2000 Мвар: 0.1%

Полная мощность	0,36 x ТН x ТТ при $U_n = 120$ В 1,2 x ТН x ТТ при $U_n = 690$ В	0,3	0,002	Коэффициент мощности не меньше 0.5	От 0 до 2000 МВА	При ТН=1 (прямое включение) в диапазоне От 0,001 кВА до 9,999 Ква 0,001 кВА При ТН>1 (включение через ТН) в диапазоне от 0,001 МВА до 9,999 МВА 0,001 МВА от 10 МВА до 10000 МВА: 0.1%
Коэффициент Мощности	1,000		0,35	Коэффициент мощности $\geq 0.5 \geq 2\%N_{\text{норм}}$	От минус 0,999 до 1,000	0,001
Частота		0,02			От 45 Гц до 65 Гц	0,01 Гц
Ток нейтрали	Первичный ток трансформатора тока	0.3	0,01	От 1 % до 200 % $N_{\text{норм}}$	От 0 до 9999 А	В диапазоне : -От 0,01 А до 99,99 А: $0,01 \text{ А} \leq$ -От 100 А до 9999 А: 0.1% Чувствительность по току: 0.5% полной шкалы
Дополнительный ток I ₄	Первичный ток трансформатора дополнительного тока	0.1	0.1	От 1 % до 200 % $N_{\text{норм}}$	От 0 до 9999 А/мА	В диапазоне : -От 0,01 А/мА до 99,99 А/мА: $0,01 \text{ А/мА}$ -От 100 А/мА до 9999 А/мА: $\leq 0.1\%$ Чувствительность по току: 0.5% полной шкалы
Постоянное напряжение	20,100,300 В и до 9999 В		0.1	От 1 % до 100 % $N_{\text{норм}}$	0 до 9999 В	В диапазоне : -От 0,01 В до 99,99 В: $0,01 \text{ В} \leq$ -От 100 В до 9999 В: 0.1% Чувствительность по напряжению: 2% полной шкалы
Коэффициент искажения синусоидальности кривых Напряжения (U) и тока (I) относительно уровня основной гармоники	999,9	1,5	0,2	Не меньше 1 % $N_{\text{норм}}$ U(I) не меньше 10 % $N_{\text{норм}}$ по напряжению ($N_{\text{норм}}$ по току)	От 0 до 999,9	0,1

Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока относительно номинального тока	100		1,5	Не меньше 1 % N _{норм} I не меньше 10 % N _{норм} по току	От 0 до 100	0,1
Активная энергия в обоих направлениях		Класс 0,2 S (IEC 62053-22:2003) (МЭК 687-92)			От 0 до 999999,999 МВтч	PM296: От 1 кВтч до 999 999 999 кВтч: 1 кВтч RPM096: От 1 кВтч до 999 999 кВтч: 1 кВтч От 1000 МВтч до 9999 МВтч- 10 кВтч От 10000 МВтч до 99999 МВтч- 100 кВтч От 100000 МВтч до 999999 МВтч- 1 МВтч
Реактивная энергия в обоих направлениях		Класс 0,2 S (IEC 62053-22:2003) (МЭК 687-92)			От 0 до 999999,999 Мварч	PM296: От 1 кварч до 999 999 999 кварч: 1 кВтч RPM096: От 1 кварч до 999 999 кварч: 1 кВтч От 1000 Мварч до 9999 Мварч- 10 кВтч От 10000 Мварч до 99999 Мварч- 100 кВтч От 100000 Мварч до 999999 Мварч- 1 Мварч

Полная энергия		Класс 0,2 S (IEC 62053-22:2003) (МЭК 687-92)	От 0 до 999999,999 МВАч	PM296: От 1 кВАч до 999 999 999 кВАч: 1 кВтч PPM096: От 1 кВАч до 999 999 кВАч: 1 кВтч От 1000 МВАч до 9999 МВАч- 10 кВтч От 10000 МВАч до 99999 МВАч- 100 кВтч От 100000 МВАч до 999999 МВАч- 1 МВАч
Вольт·часы			От 0 до 999999,999 кВч	PM296: -От 1 Вч до 999 999 999 Вч 1 Вч; PPM096: -От 1 Вч до 999999 Вч; 1 Вч; -От 1000 кВч до 9999,99 кВч: 10 Вч; -От 10000 кВч до 99999,99 кВч: 100 Вч; -От 100000 кВч до 999999 кВч: 1000 Вч;
Ампер·часы			От 0 до 999999,999 кАч	PM296: -От 1 Ач до 999 999 999 Ач 1 Ач; PPM096: -От 1 Ач до 999999 Ач; 1 Ач; -От 1000 кАч до 9999,99 кАч: 10 Ач; -От 10000 кАч до 99999,99 кАч: 100 Ач; -От 100000 кАч до 999999 кАч: 1000 Ач;

¹ X – результат измерения

² ТН – коэффициент трансформации трансформатора напряжения

³ U_н – номинальное значение входного напряжения

⁴ I_Т – первичный ток внешнего трансформатора тока

4. Габаритные размеры и монтаж

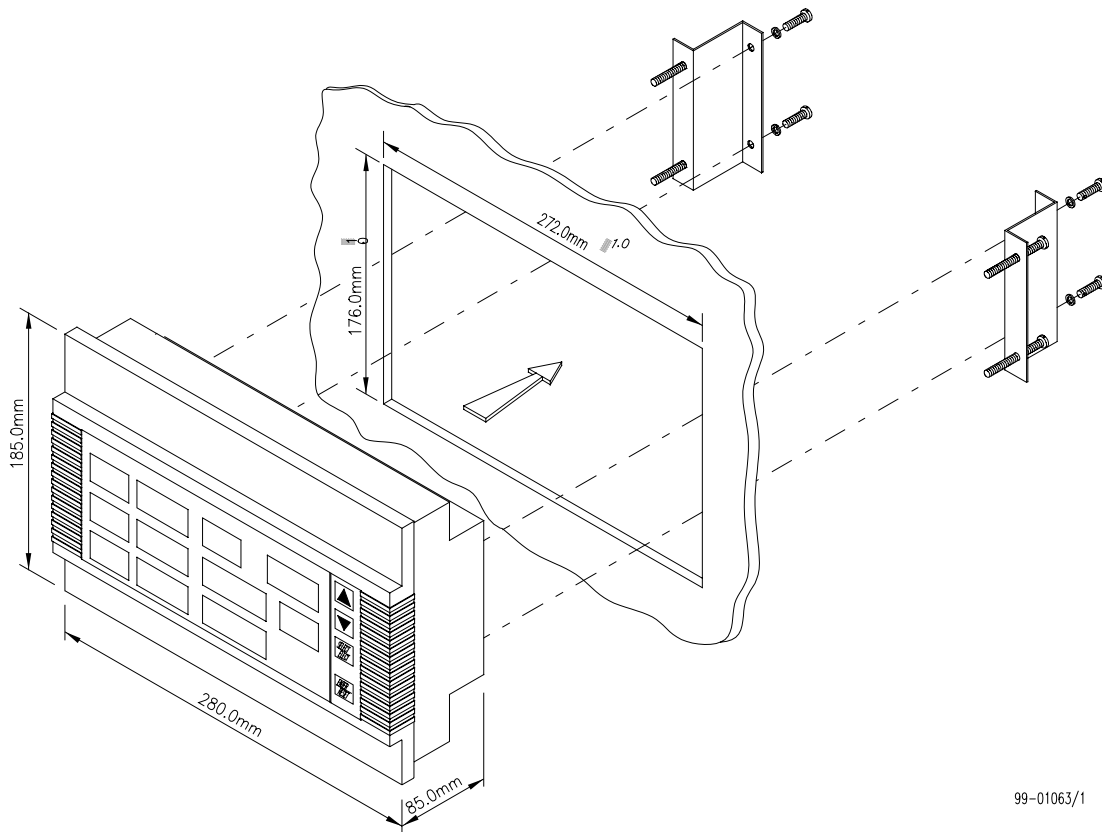


Рисунок 1 Монтаж с передней стороны (все габариты приведены в миллиметрах)

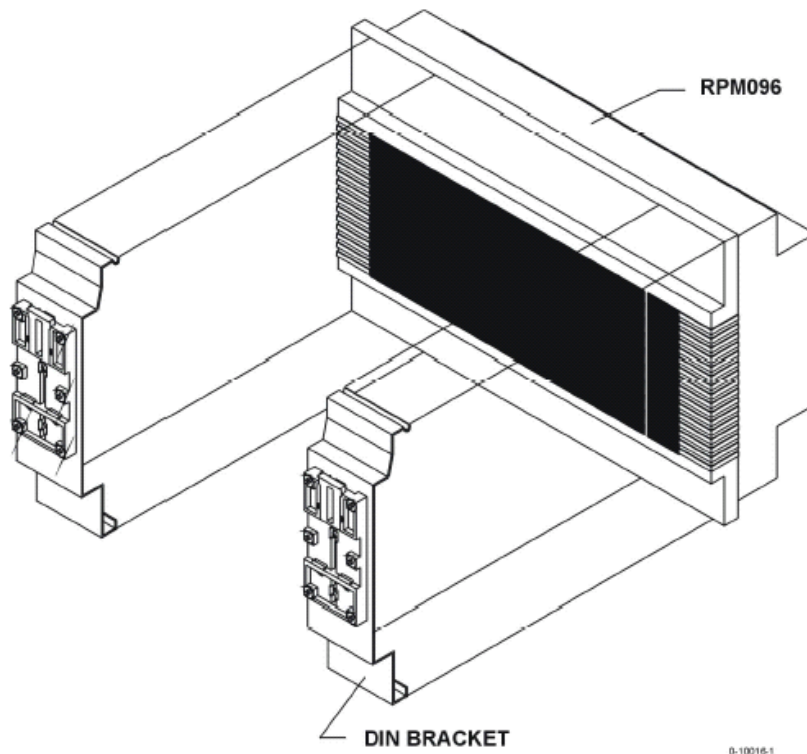


Рисунок 2 Монтаж на рейку DIN

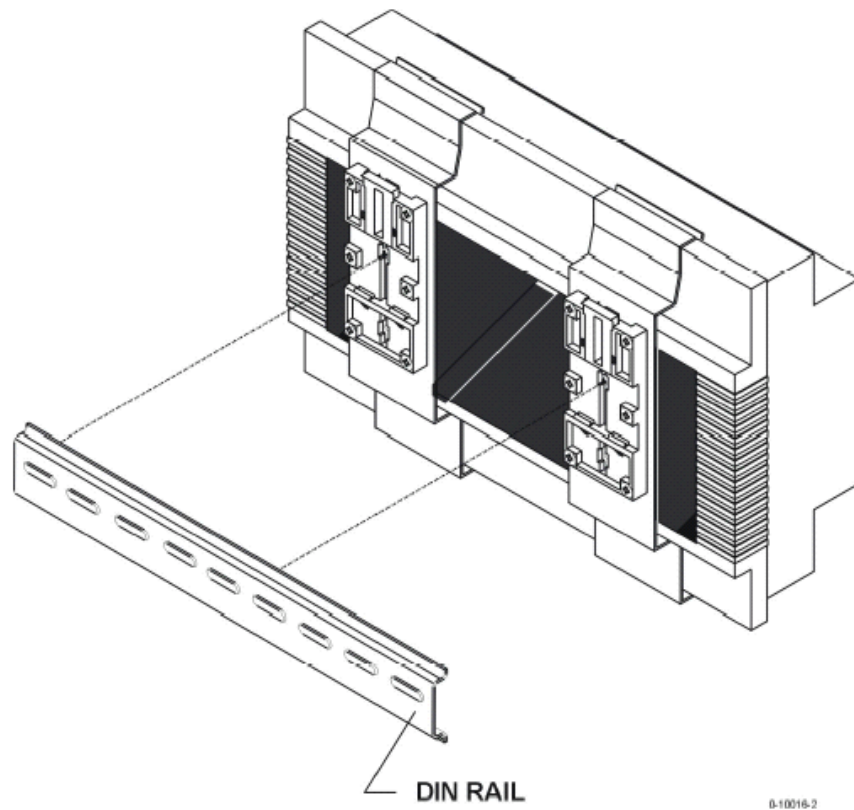


Рисунок 3 Монтаж на рейку DIN

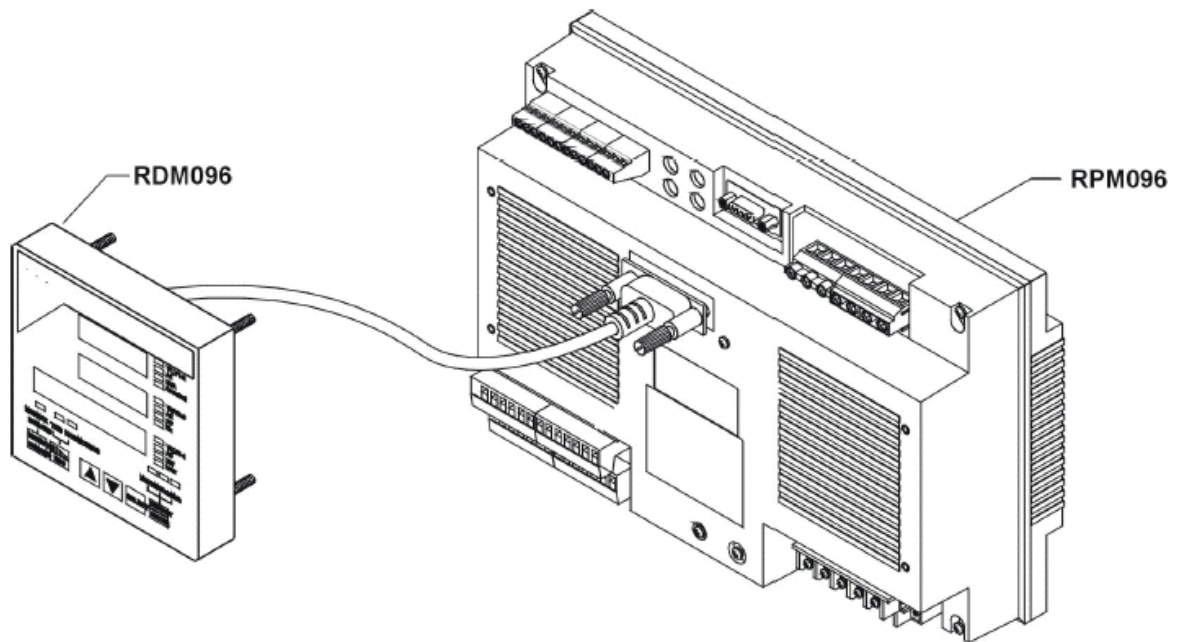
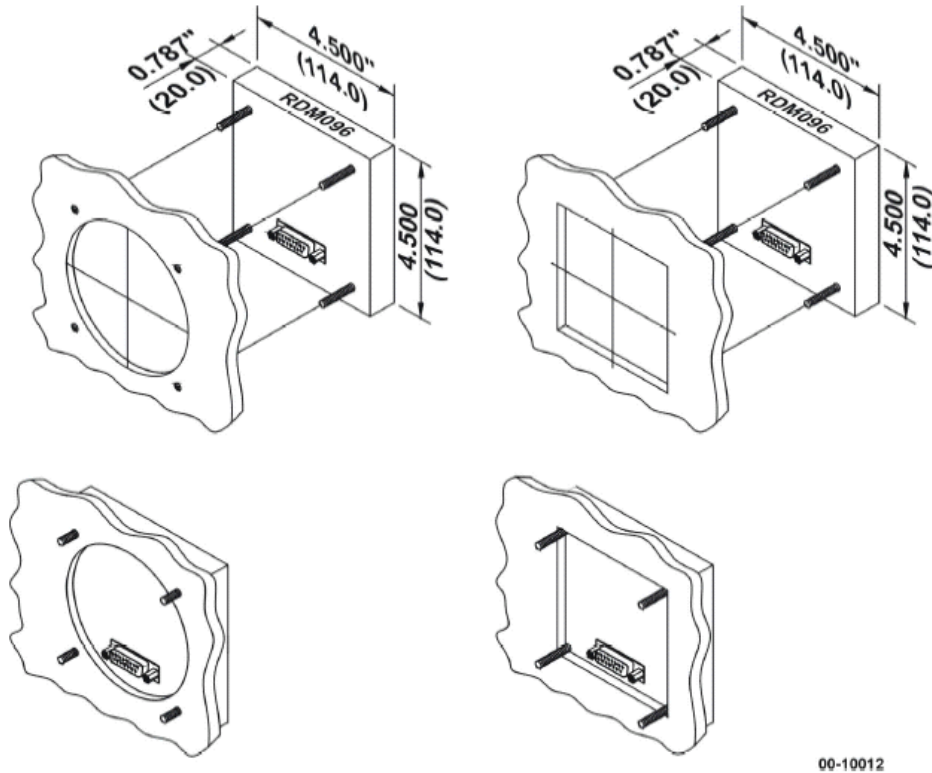


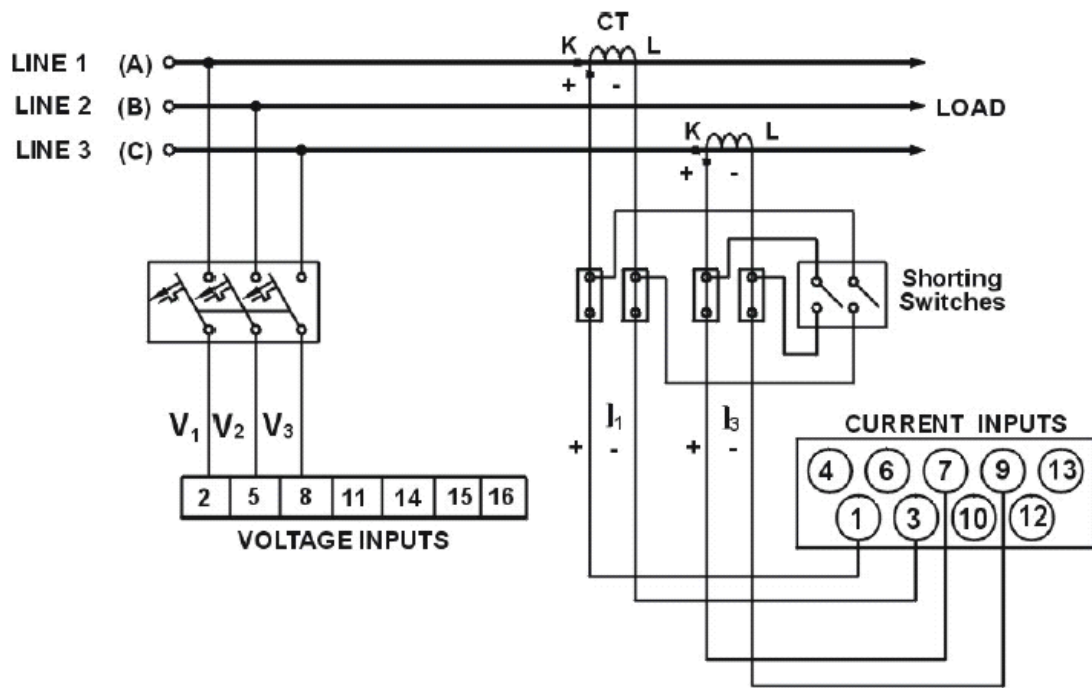
Рисунок 4 Подключение внешнего дисплея



00-10012

Рисунок 5 Механическая установка и размеры внешнего дисплея

5. Схемы включения прибора в электрическую сеть



00-11010

Рисунок 6 Прямое трехпроводное подключение с использованием 2 трансформаторов тока

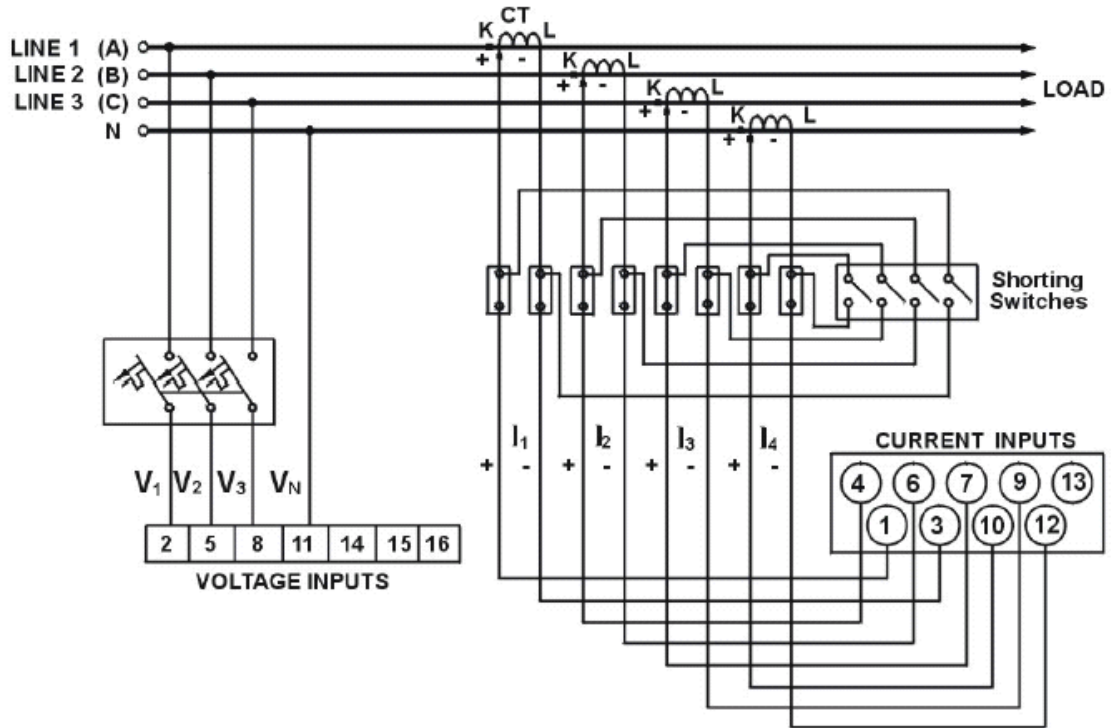


Рисунок 7 Четырехпроводное соединение, использующее 4 трансформатора тока, 3 фазных и 1 нейтраль.

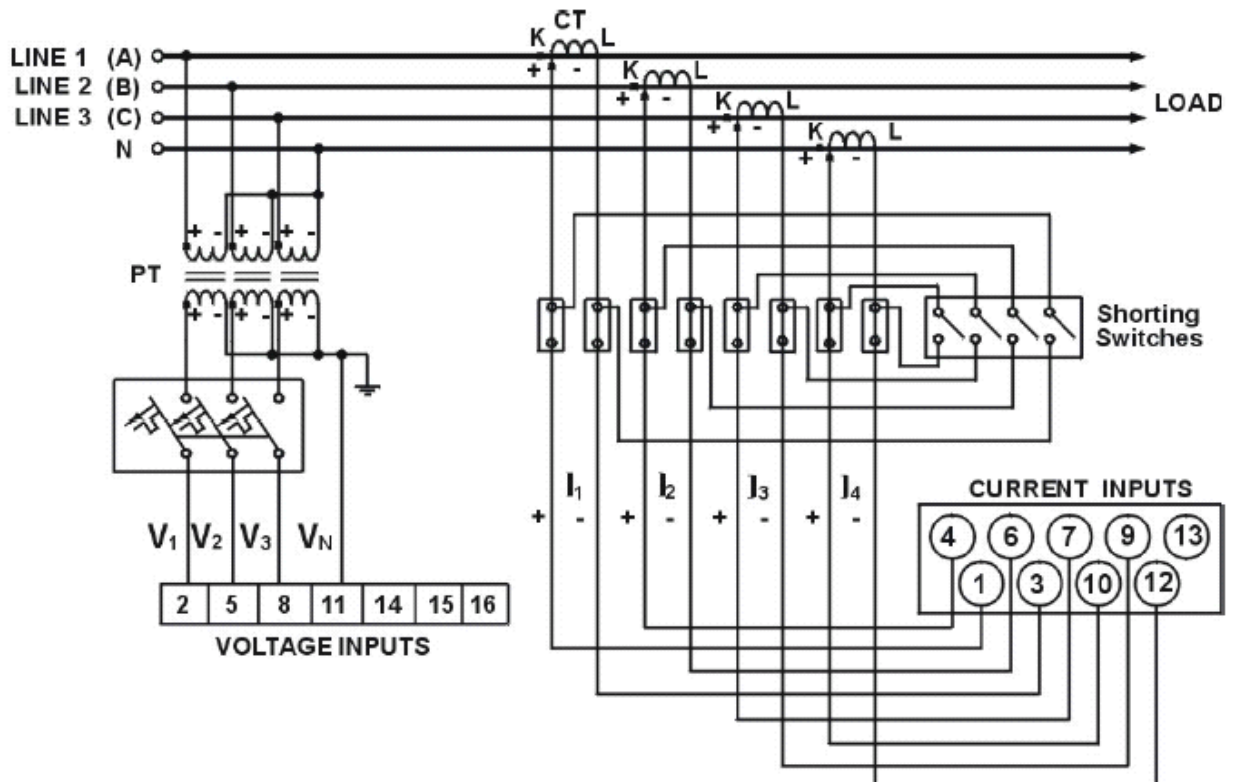


Рисунок 8 Четырехпроводное соединение звездой, использующее 3 трансформатора напряжения, 3 трансформатора тока и трансформатор тока нейтрали.

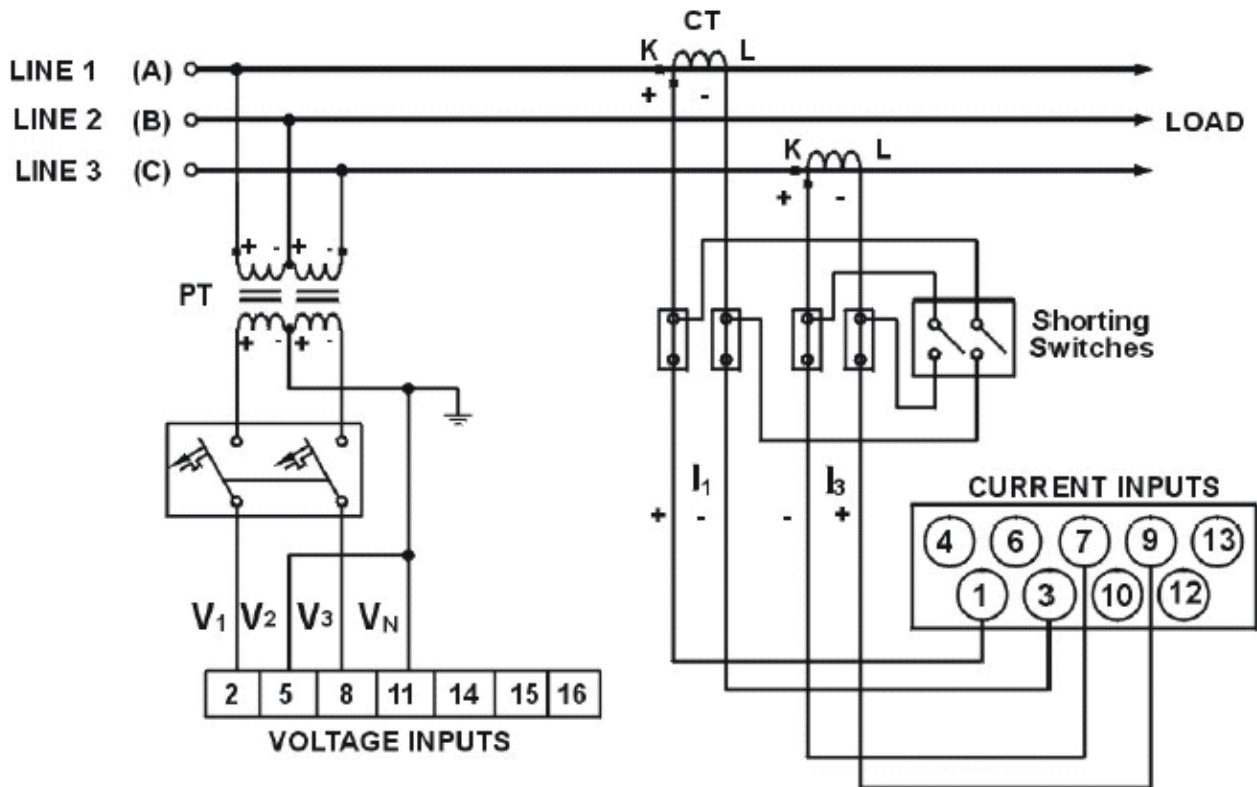


Рисунок 9 Трехпроводное соединение открытым треугольником, использующее 2 трансформатора напряжения, 2 трансформатора тока.

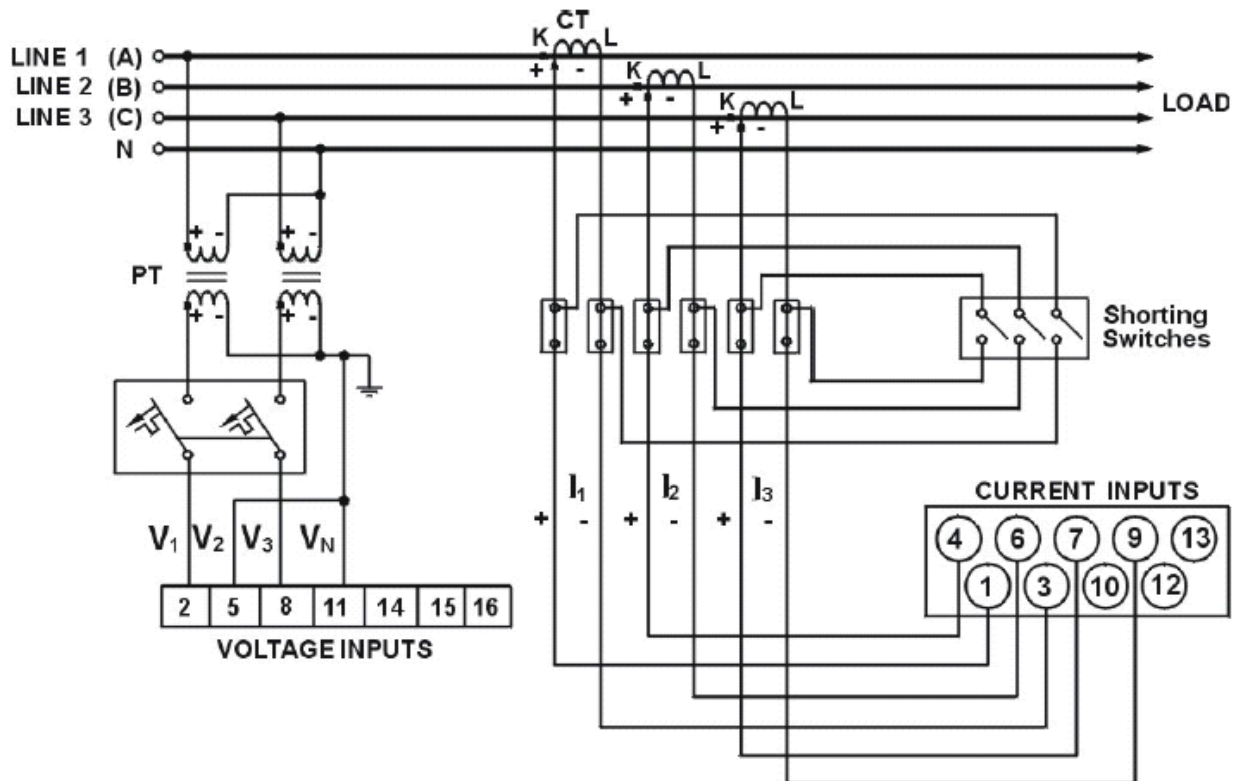


Рисунок 10 Четырехпроводное соединение открытым треугольником, использующее 2 трансформатора напряжения, 3 трансформатора тока.

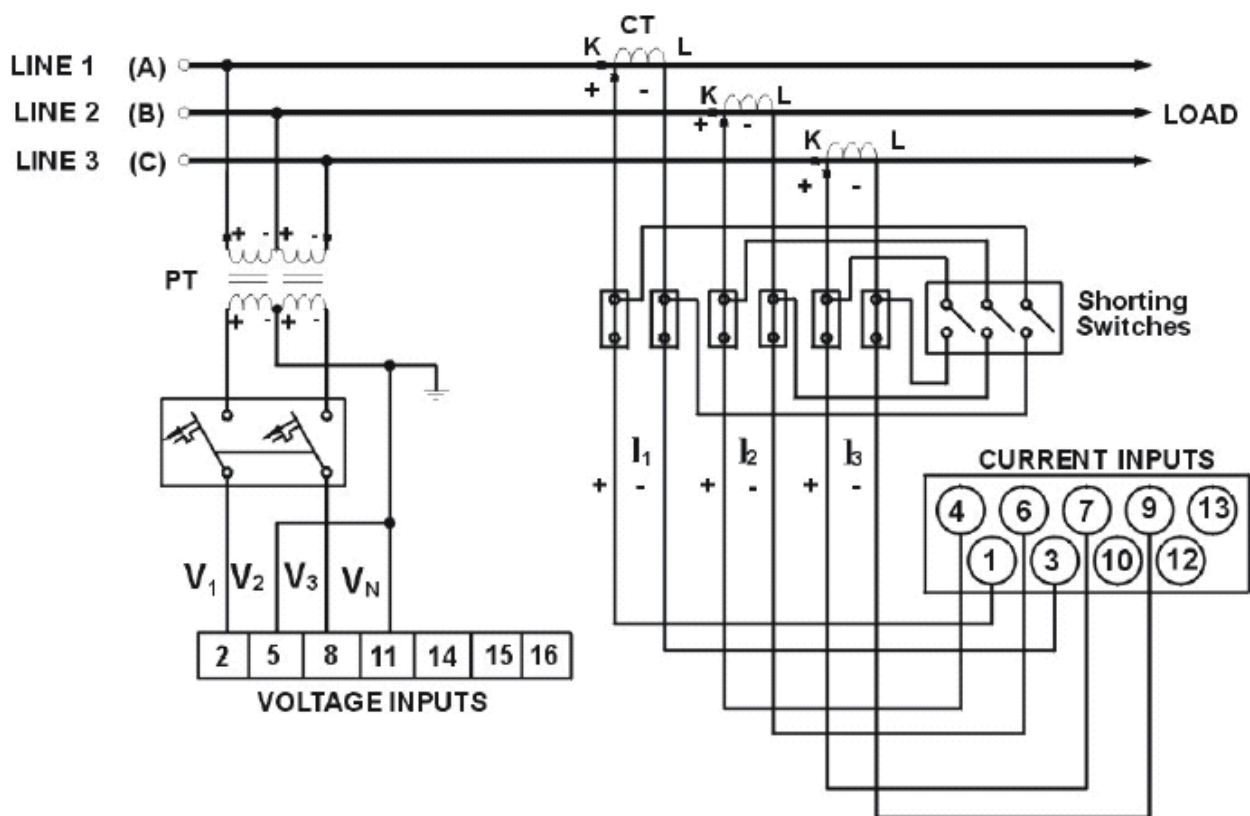
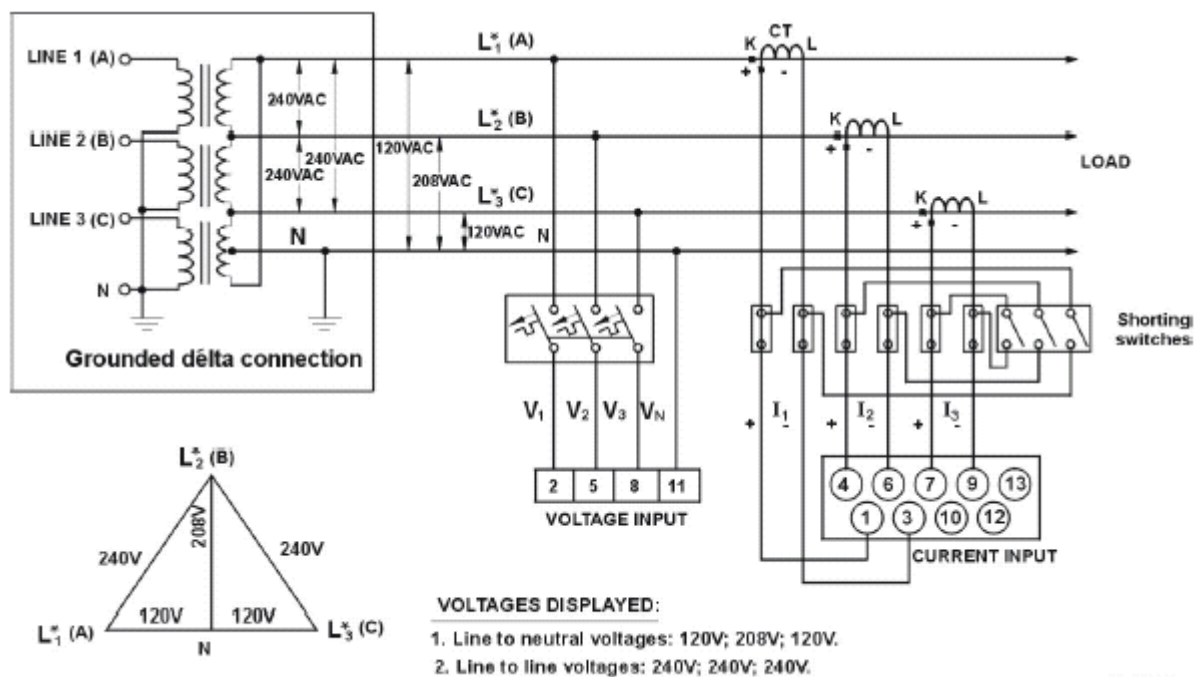


Рисунок 11 Трехпроводное соединение звездой, использующее 2 трансформатора напряжения, 3 трансформатора тока.



00-11008

Рисунок 12 Четырехпроводное соединение треугольником, использующее 3 трансформатора тока.

6. Гарантийные обязательства

6.1 Срок гарантийных обязательств Изготовителя - 2 года со дня получения приборов, но не более 3-х лет со дня изготовления.

6.2 Гарантия не распространяется на приборы:

- а) получившие механические повреждения
- б) при нарушении правил транспортировки, хранения, монтажа и условий эксплуатации прибора
- в) при несанкционированном вскрытии прибора
- г) при нарушении гарантийных наклеек

7. Комплектность

В стандартный комплект поставки измерителя мощности входят:

* Прибор	1 шт
* Руководство по установке и эксплуатации	1 шт
* CD с инструкциями в эл. виде	1 шт
* Паспорт	1 шт
* Протокол заводской метрологической проверки	1 шт
* Комплект монтажных частей	1 шт

8. Сведения о продаже

Кодовая строка заказа: (пример: PM296-0-5-ACDC-2AP-AI100-N1)

Заводской номер:

Дата изготовления и заводской поверки:

Дата продажи:

9. Поверка

9.1 Производится на заводе изготовителе при выпуске прибора из производства

9.2 Данные поверки хранятся на заводе в течении 8-ми лет

9.3 Межповерочный интервал: 7 лет

9.4 По запросу заказчика возможно получить дополнительные поверочные данные

9.5 Сведения о заводской поверке содержатся в Протоколе заводской метрологической проверки (На стр.18 приложен образец бланка).

9. Срок службы прибора

Время наработки на один отказ **MTBF=92 000** часов

Протокол заводской проверки (образец)

Модель Порядковый номер прибора №
 Заказ № Дата Omicron/Rotec №CD773G

Проверка на точность
Номинальная частота 50 Гц

ТН =	50	50	ТТ	5000	
Вход. вел.	120 В	60 В	Вход. вел.	5 А	1 А
Разр. диапазоны	5986-6014 В	2989-3011 В	Разр. диапазоны	4989-5011 А	997-1003 А
U1	5999 В	3000 В	I1	5000 А	1000 А
U2	5999 В	3000 В	I2	5000 А	1000 А
U3	5999 В	3000 В	I3	5000 А	1000 А
Входной параметр	120 В ТН= 50		I= 5 А		
	cos φ = 1.0	cos φ = +0.5	cos φ = -0.5		
Разр. диапазоны	89728 – 90272 кВт	44863 - 45137 кВт	44863 - 45137 кВт		
Измеренные значения P	89985 кВт	45048 кВт	44950 кВт		
Вход	60 В ТН= 50		I= 5 А		
	cos φ = 1.0	cos φ = +0.5	cos φ = -0.5		
Разр. диапазоны	44750-45250 кВт	22374-22626 кВт	22374-22626 кВт		
Измеренные значения P	44995 кВт	22521 кВт	22489 кВт		

Тест портов связи	PASS	Тест встроенных часов	PASS	Тест тока нейтрали	PASS
Калибрация	PASS	Тест на потерю питания	PASS	Тест памяти	PASS
Тест на отсутствие КЗ	PASS	Тест релейных выходов	PASS		
Тест точности	PASS	Тест цифровых входов	PASS		

Проверено _____

Исполнитель _____

ТТ-первичный ток трансформатора тока

ТН-коэффициент трансформации трансформатора напряжения