

Многофункциональный счетчик и
анализатор качества электрической
энергии.

expertmeter™

EM720

ПАСПОРТ



Оглавление

Сведения об изделии и технические данные.....	3
Порты связи и протоколы	4
Конструкция и габаритные размеры	5
Электрическая установка	6
Подключение портов связи	12
Основные технические характеристики EM720	16
Гарантийные обязательства	19
Комплектность	19
Срок службы прибора.....	20
Свидетельство о приемке, поверке и упаковке	20

Сведения об изделии и технические данные

ExpertMeter 720 (EM720) является многофункциональным электронным прибором совмещающим в себе функции многотарифного и высокоточного счетчика электрической энергии, анализатора качества и регистратора аварийных событий.

Прибор обеспечивает трехфазные измерения параметров электроэнергии, включая показатели качества, мониторинг внешних событий; взаимодействие с внешним оборудованием через контакты реле; запись в приборе измеряемых параметров и событий, анализ гармоник сети и запись отклонений от нормы; регистрацию импульсных перенапряжений (до 2 кВ, 20 мксек), а также регистрацию аварийных событий с токами до 50А.

Возможности:

- Счетчик электрической энергии (класс 0.2S), регистрация и хранение профилей нагрузки, многотарифная система учета электроэнергии (TOU), учет электроэнергии по импульсным входам с других счетчиков, расчет потерь в линии и трансформаторе, уникальная антивандальная система защиты прибора, самодиагностика.
- Полный анализ качества электроэнергии согласно стандарту IEC61000-4-30 class A, (статистика соответствия EN50160, статистика по гармоникам; программируемые уставки и гистерезис; отчеты).
- Цифровой регистратор аварийных событий с максимальным регистрируемым током 50А. Идентификация аварийных событий, регистрация последовательностей событий с присвоением меток времени.
- Журнал событий для регистрации событий само-диагностики, срабатывания уставок и операций дискретных входов/релейных выходов.
- 4 журнала регистрации формы волны; одновременная запись 7 каналов (3 напряжений и 4 токов) на одном графе; частота записи 32 –1024 точек за период; регистрация до 20 периодов перед событием; до 3 минут непрерывной записи на частоте 32 точки за период (для версии с размером памяти 8 Мб).
- 16 разделов регистрации данных; запись на периодической основе или по какому-либо внутреннему или внешнему триггеру, до 20 периодов перед событием.
- Программируемый контроллер (32 управляющих триггера; программируемые уставки и задержки времени; управление выходными реле; время реакции 1/2 –периода, логические условия)
- Многофункциональный 3-фазный прибор: реальные действующие значения (RMS) напряжений и токов, мощности, $\cos \varphi$, ток нейтрали, несимметрия напряжений и токов, частота, усредненные значения.
- Анализатор гармоник, КИС (ТНД) напряжения и тока, TDD тока и К-фактор тока, КИС (ТНД) интергармоник, индивидуальные гармоники, направление мощности гармоник, углы, симметричные составляющие.
- 16 программируемых таймеров (от 10 мсек до 24 часов), для использования при программировании срабатывания уставок
- NiMH – подзаряжаемая батарея, для работы прибора при перерывах в электропитании
- Опциональный вход для независимого источника питания постоянного тока.
- 3 слота для установки дополнительных модулей (горячая замена).

Измерительные входы напряжения и тока:

- 3 входа переменного напряжения (линейное напряжение до 480В).
- 3 изолированных входа переменного напряжения для измерения импульсного напряжения.
- 4 изолированных входа переменного тока – 5А, рабочий диапазон до 10 In

Дополнительный вход питания прибора (опция):

- Дополнительный вход питания прибора DC.

Функции телемеханики (дополнительные входы и выходы)

Прибор имеет 4 быстродействующих дискретных входа.

Дискретные входы используются для мониторинга внешних контактов и подсчёта импульсов от счетчиков.

Порты связи и протоколы

EM720 имеет широкие коммуникационные возможности:

- Инфракрасный порт (протоколы Modbus RTU/ASCII и DNP3.0)
- Универсальный RS-232/485 последовательный порт связи (до 115,200 bps, протоколы Modbus RTU/ASCII и DNP3.0)
- Ethernet 10/100 Base-T port (протоколы Modbus/TCP или DNP3.0/TCP, до 5 одновременных подключений, Telnet service port)
- USB 1.1 (Modbus RTU, 12 Mbps)
- GPRS модем (протоколы Modbus/TCP или DNP3.0/TCP)
- Вход синхронизации времени - IRIG-B

Конструкция и габаритные размеры

Размеры прибора: 303 мм (Д) x 177 мм (В) x 144 мм (Ш)

Вес прибора (включая NiMH батарею)

Крепление

3.95 кг.

DIN43857

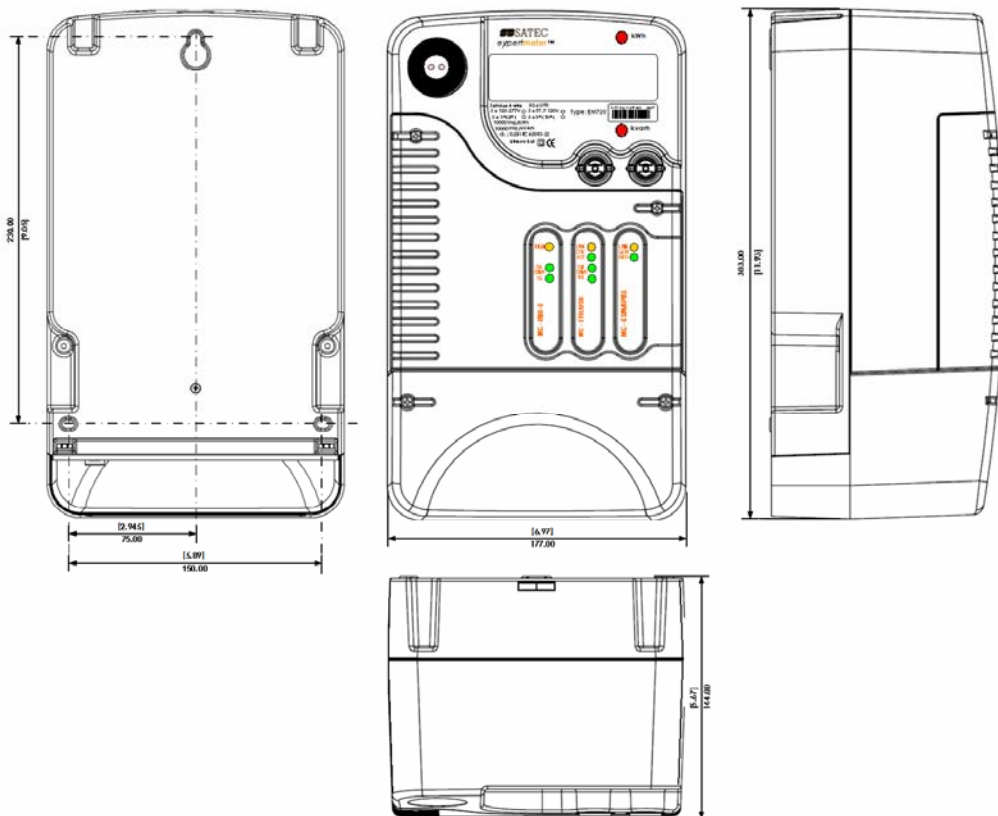


Рис.1 Размеры прибора

Механическая установка

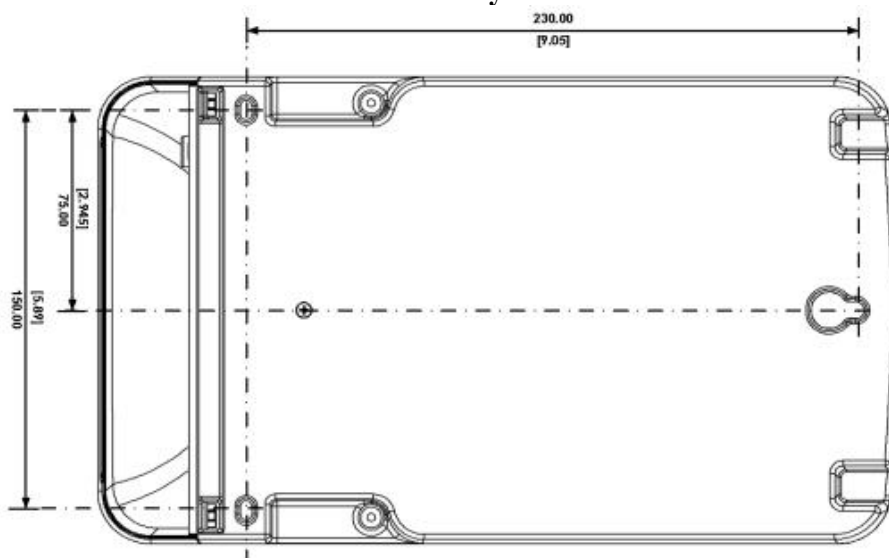


Рис.2 Крепление прибора на стену

Электрическая установка

ВНИМАНИЕ: Перед монтажом необходимо убедиться в том, что устанавливаемый счетчик требуемой модификации, соответствует реальным условиям и режимам работы, т. е. номинальным (максимальным) значениям параметров подключаемой (измеряемой) сети.

ВНИМАНИЕ: Необходимо убедиться в отсутствии напряжения и тока в подключаемых цепях.

ВНИМАНИЕ:

Перед подключение EM720 к измерительным цепям, требуется убрать переднюю панель прибора и установить батарею часов Lithium Battery backup (MBB) и батарею питания прибора Battery Pack Backup Power Supply (BPS).

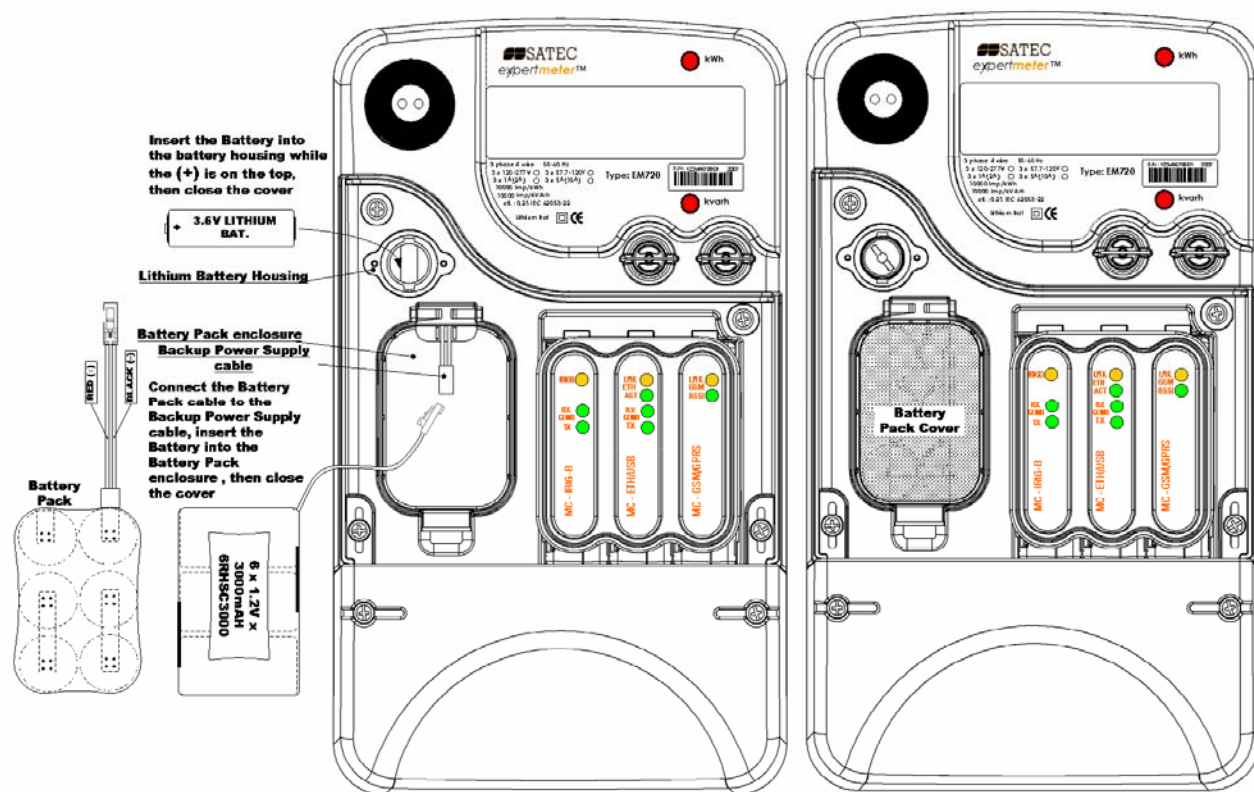


Рис.3 Установка батарей прибора

Входы напряжения:

3 измерительных входа напряжения.

Для подключения использовать медный провод сечением 2.5 – 6 мм² (10 AWG).

Входы тока:

4 измерительных входа тока.

Для подключения использовать медный провод сечением 2.5 – 6 мм² (10 AWG).

Вход заземления:

Для записи импульсного напряжения относительно земли.

Для подключения использовать медный провод сечением 2.5 – 6 мм² (10 AWG).

Расположение клемм

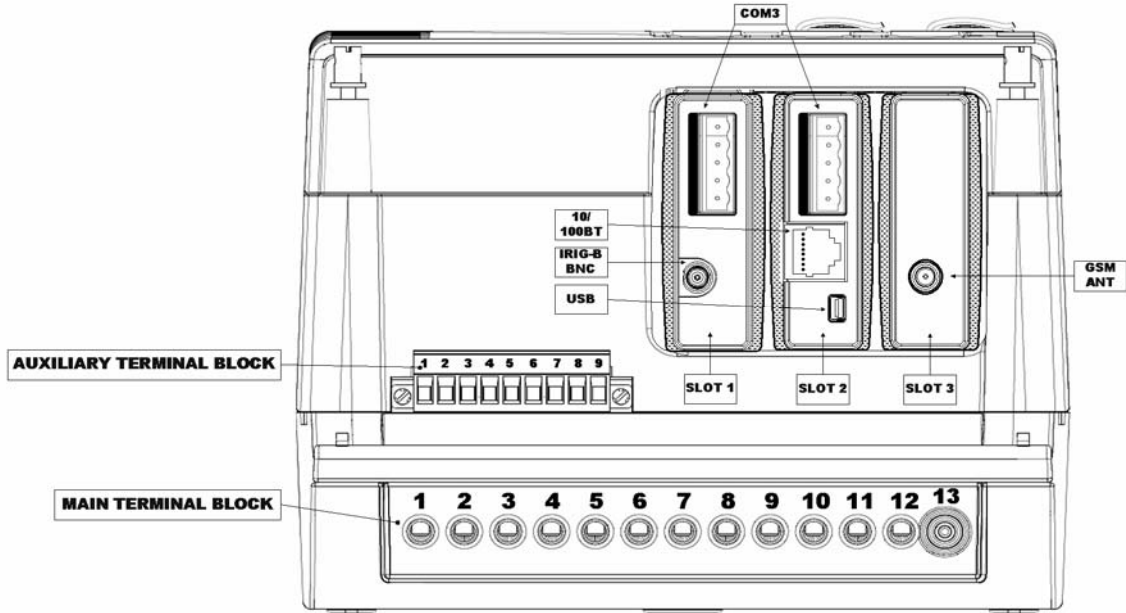


Рис.4 Расположение клемм прибора

Типовое подключение

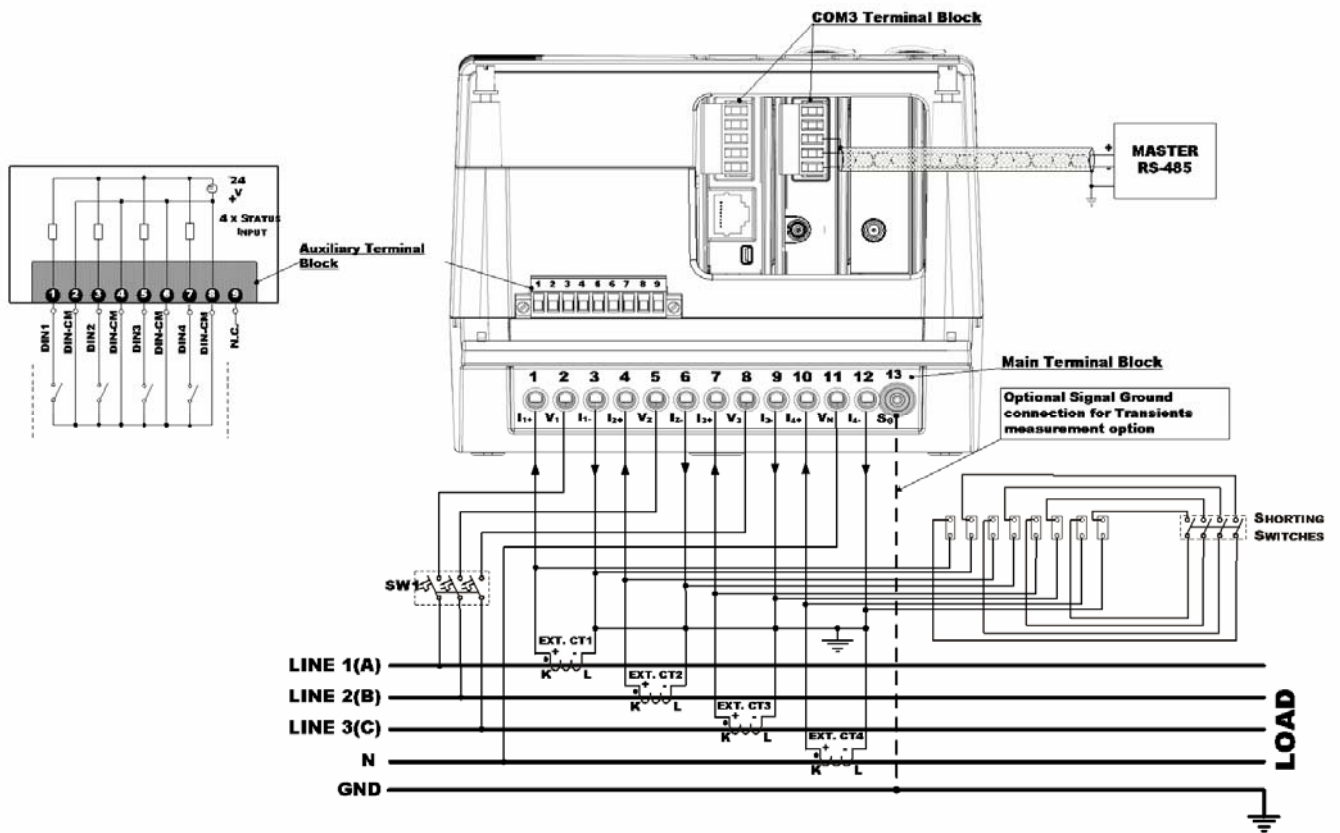


Рис.5 Типовое подключение прибора

В приборе возможны следующие схемы подключения:

Схема подключения	Код установок	Рисунок
3-проводное прямое соединение с использованием 2 трансформаторов тока	3DIR2	Рис.6
4-проводное соединение звездой, использующее 4 трансформатора тока	4LN4 или 4LL4	Рис.7
4-проводное соединение звездой, использующее 3 трансформатора тока и 3 трансформатора напряжения	4LN3 или 4LL3	Рис.8
Трёхпроводное соединение открытым треугольником, использующее 2 трансформатора напряжения, 2 трансформатора тока	3OP2	Рис.9
Четырёхпроводное соединение звездой, использующее 2 трансформатора напряжения, 3 трансформатора тока	3LN3 или 3LL3	Рис.10
Трёхпроводное соединение открытым треугольником, использующее 2 трансформатора напряжения, 3 трансформатора тока	3OP3	Рис.11
Четырёхпроводное прямое соединение треугольником, использующее 3 трансформатора тока	4LN3 или 4LL3	Рис.12

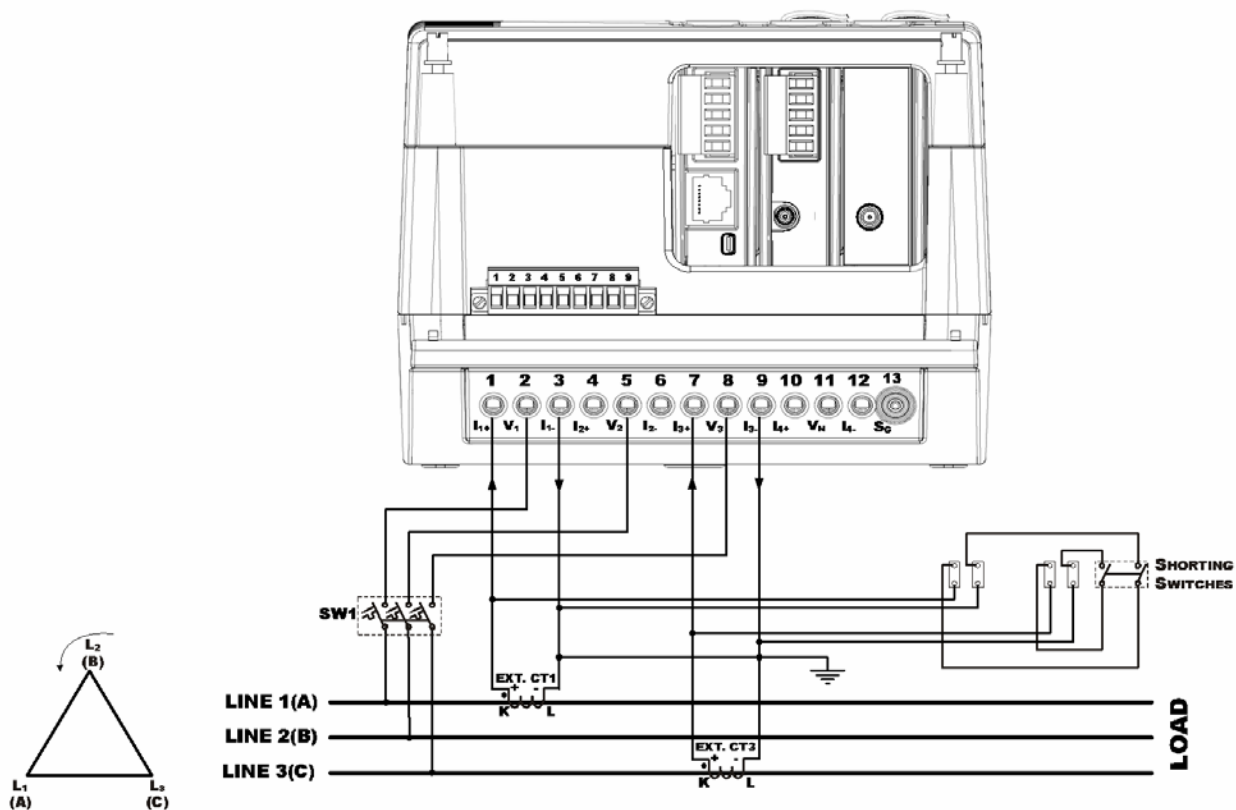


Рисунок 6 - Трёхпроводное прямое соединение с использованием 2 трансформаторов тока (3DIR2)

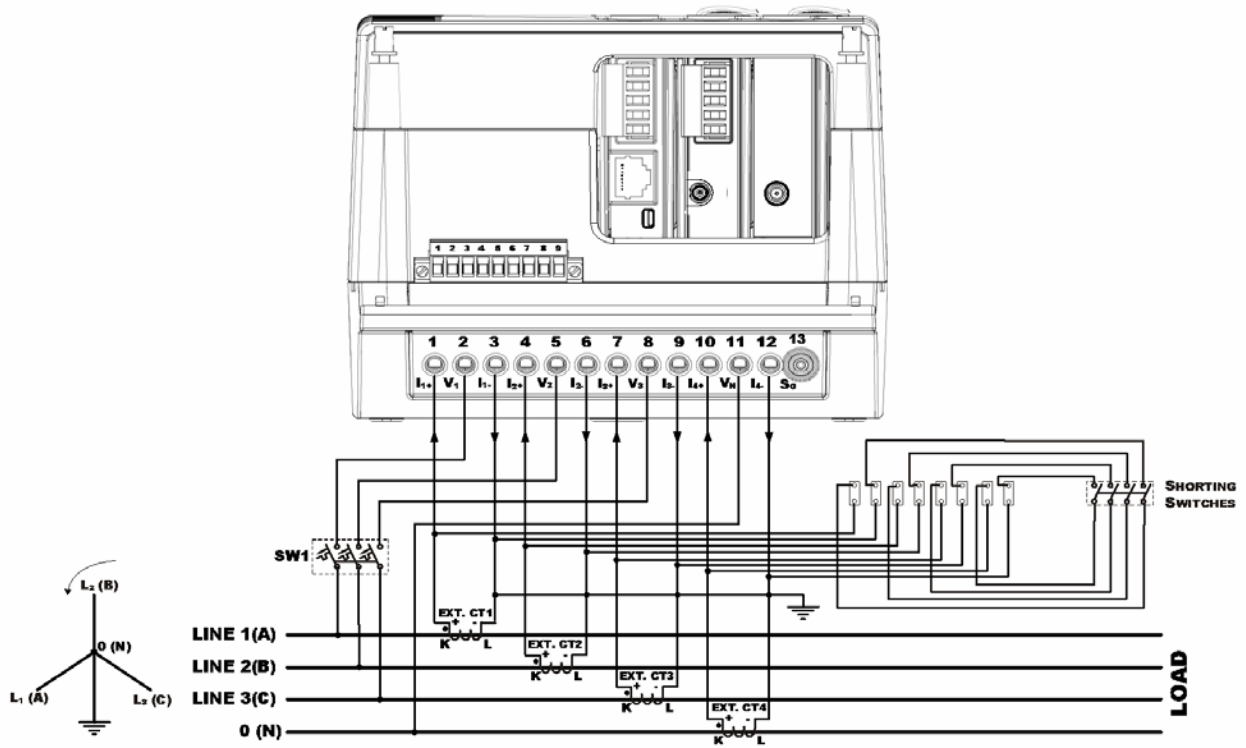


Рисунок 7 - Четырехпроводное соединение звездой, использующее 4 трансформатора тока (4LN4 или 4LL4)

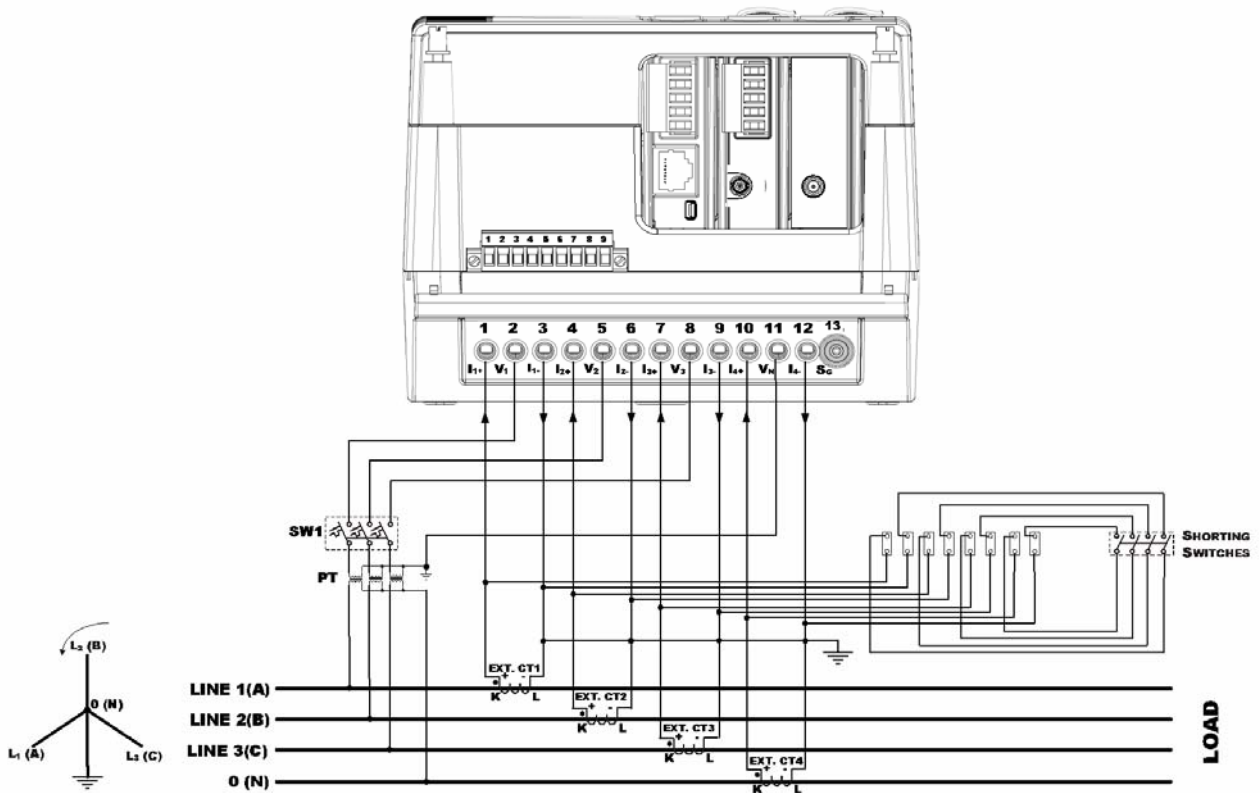


Рисунок 8 - Четырехпроводное соединение звездой, использующее 3 трансформатора тока и 3 трансформатора напряжения (4LN3 или 4LL3)

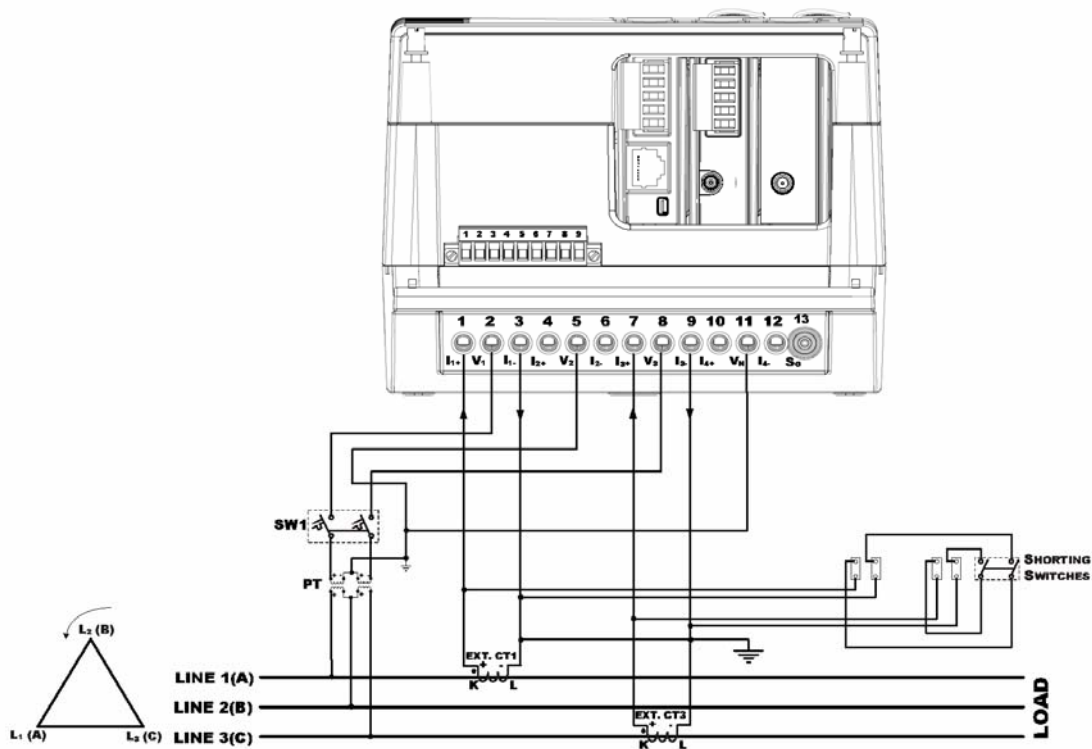


Рисунок 9 - Трёхпроводное соединение открытым треугольником, использующее 2 трансформатора напряжения, 2 трансформатора тока (3OP2)

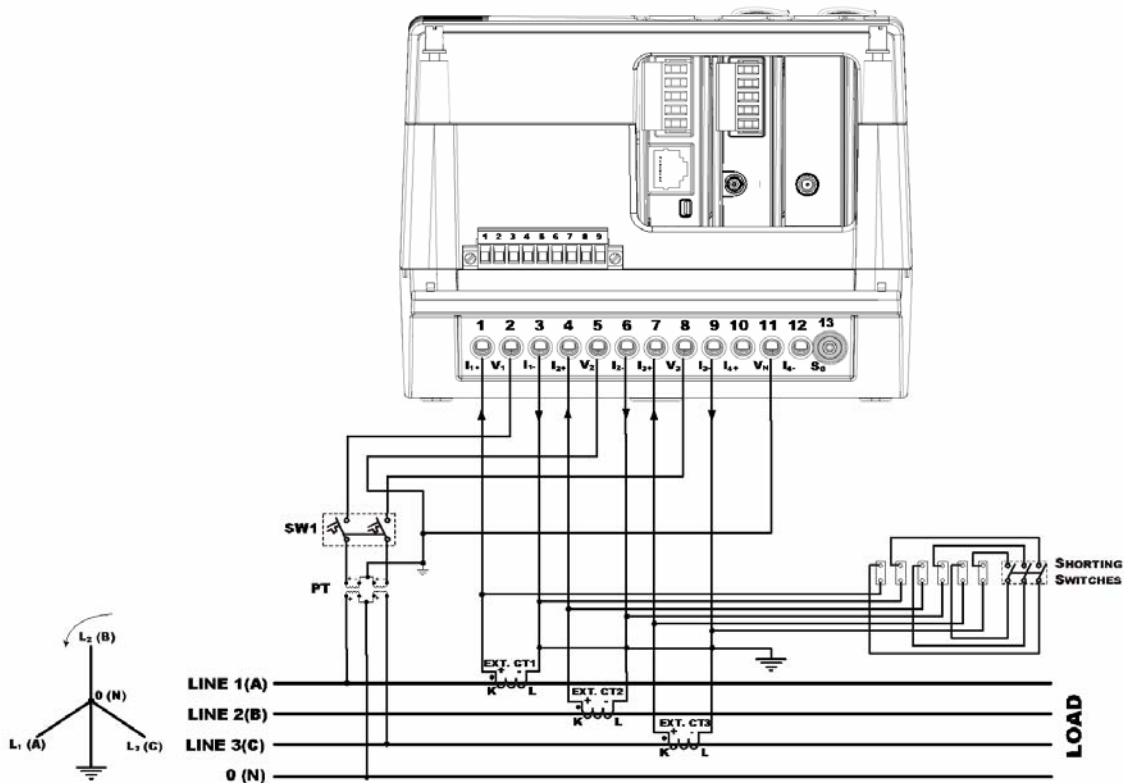


Рисунок 10 - Четырёхпроводное соединение звездой, использующее 2 трансформатора напряжения, 3 трансформатора тока (3LN3 или 3LL3)

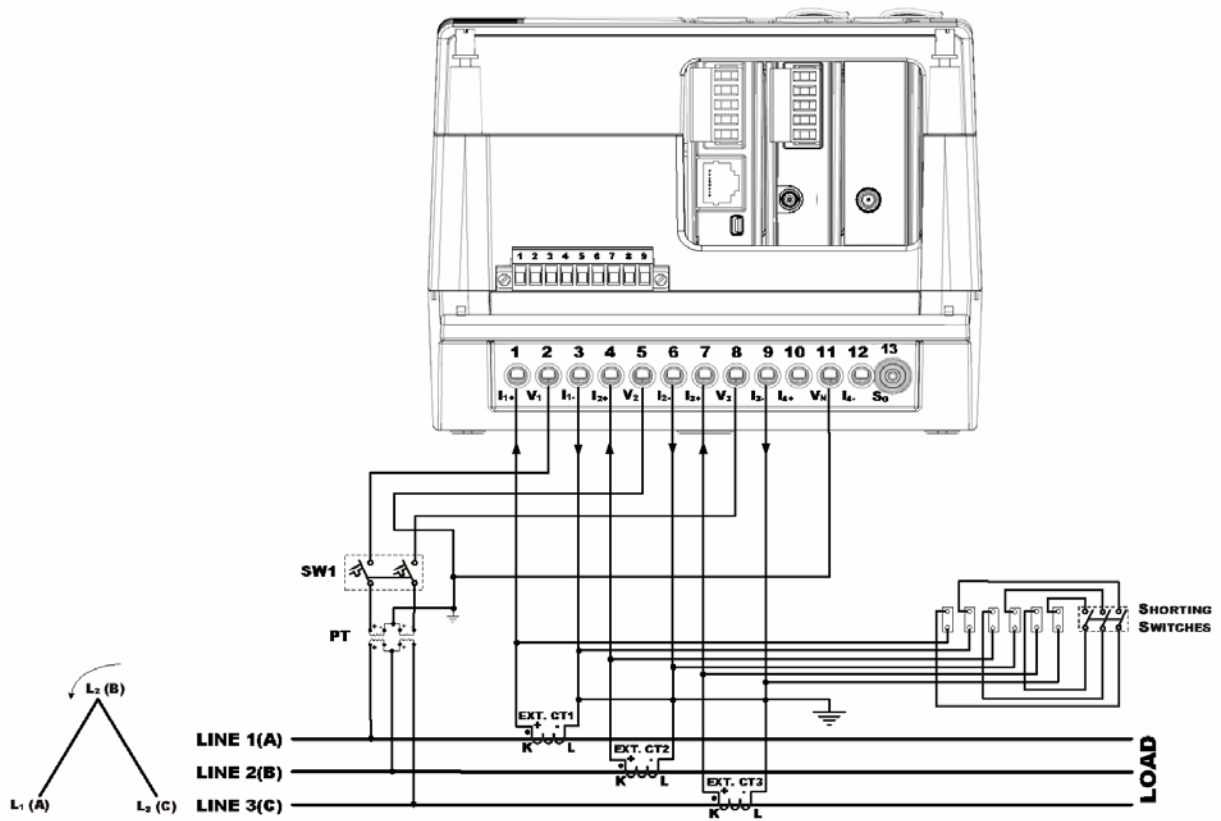


Рисунок 11- Трёхпроводное соединение открытым треугольником, использующее 2 трансформатора напряжения, 3 трансформатора тока (3OP3)

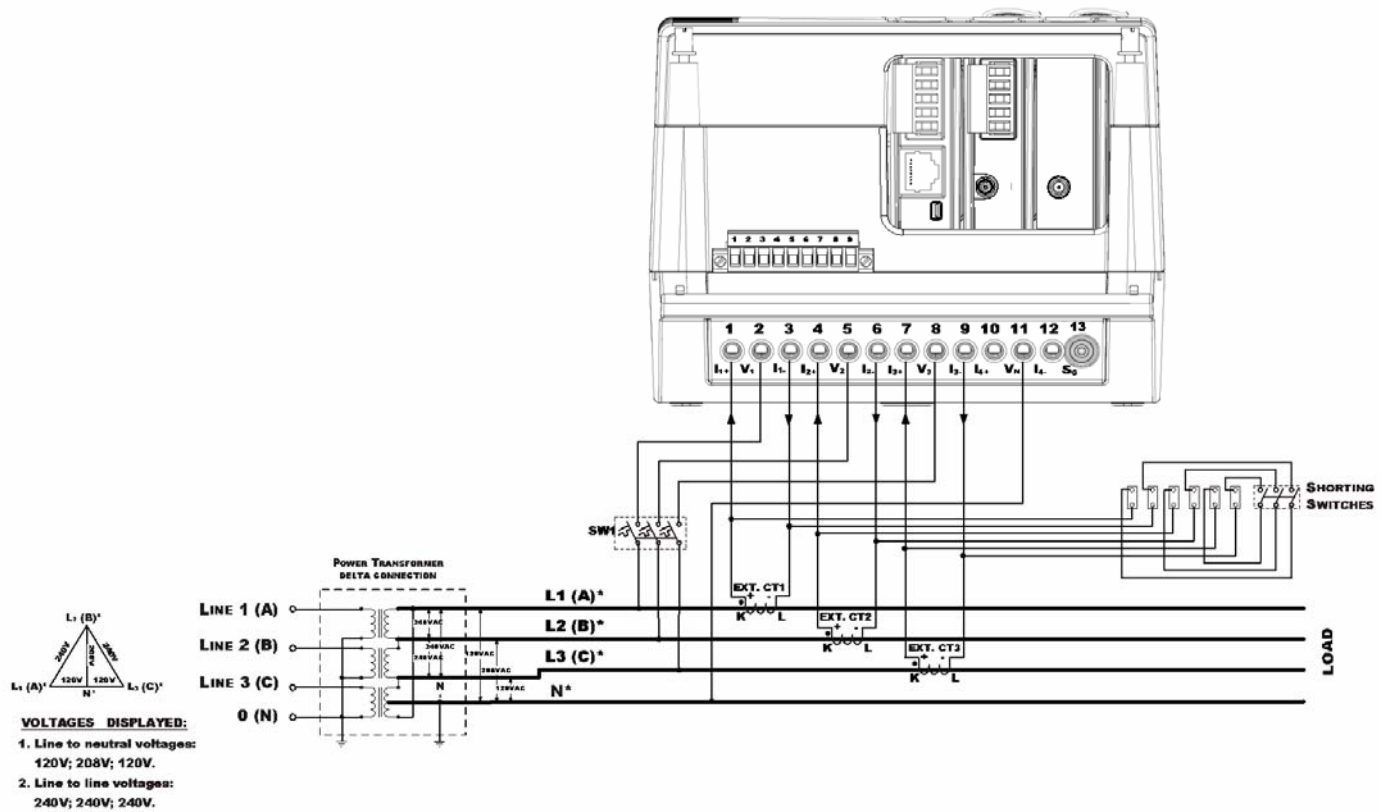


Рисунок 12 - Четырёхпроводное прямое соединение треугольником, использующее 3 трансформатора тока (4LN3 или 4LL3)

Подключение входов/выходов

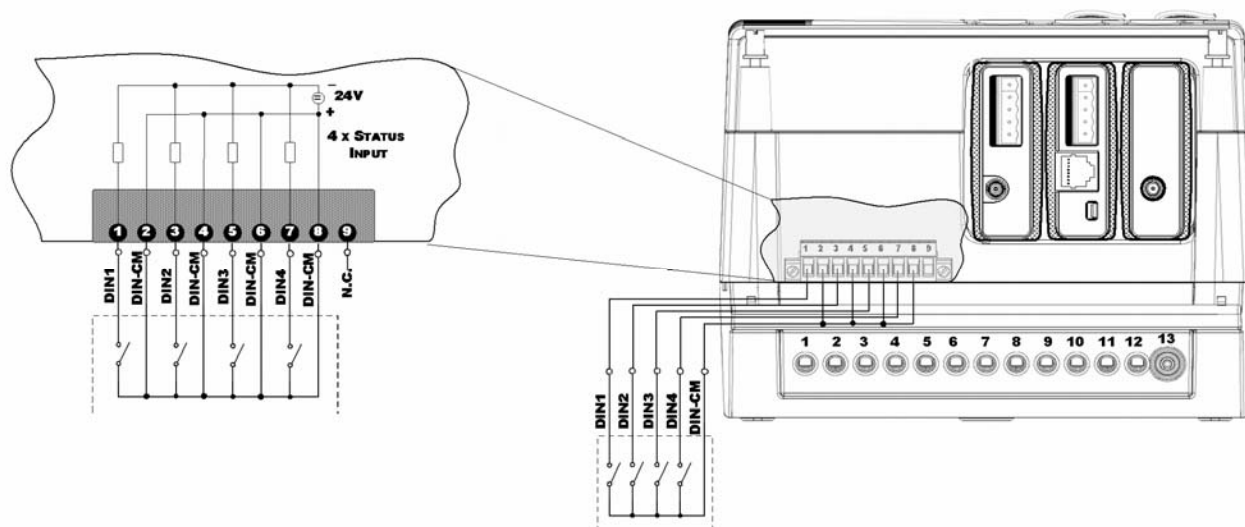


Рис.13 Подключение входов/выходов прибора

Подключение портов связи

Прибор EM720 имеет несколько независимых портов связи. Все порты связи независимо от типа, могут быть использованны одновременно.

EM720 стандартно оснащается оптическим портом связи. Другие порты связи могут быть установлены дополнительно.

Инфракрасный порт связи (COM1)

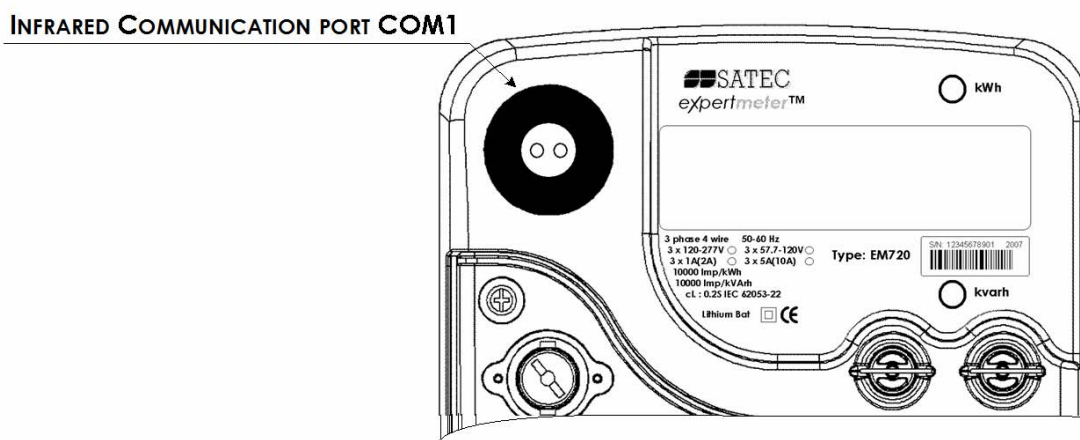


Рис.14 Расположение инфракрасного порта связи на корпусе прибора

Универсальный порт связи RS485/RS232 (COM3 – опциональный модуль)

Режим RS485

В режиме работы RS-485, прибор должен быть подключен, как показано на рисунке 15

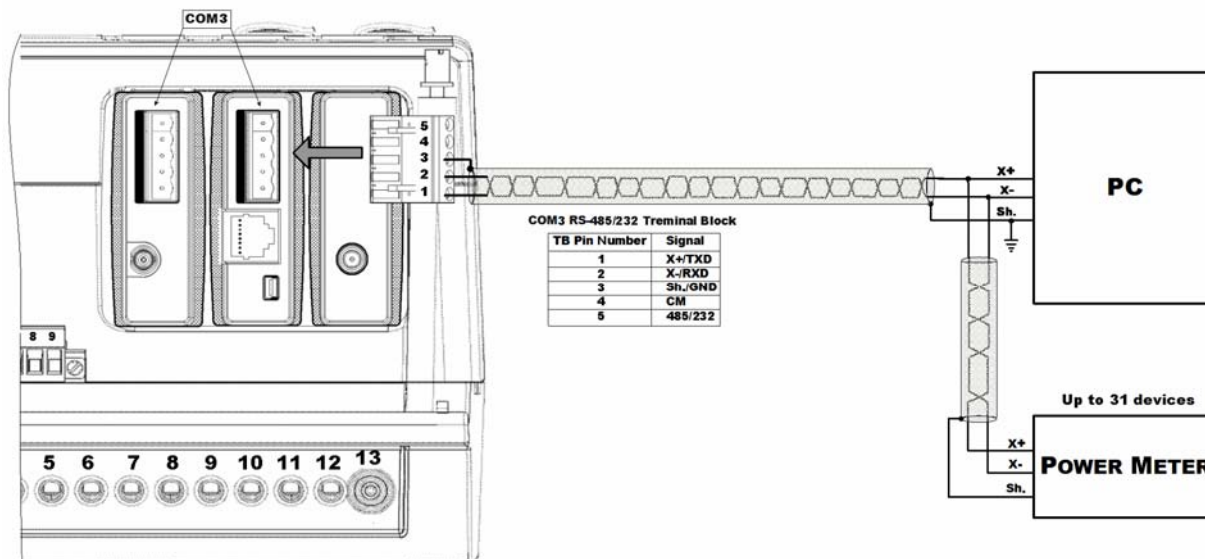


Рис.15 Подключение прибора через RS485

Режим RS232

В режиме работы RS232, прибор должен быть подключен, как показано на рисунке 16

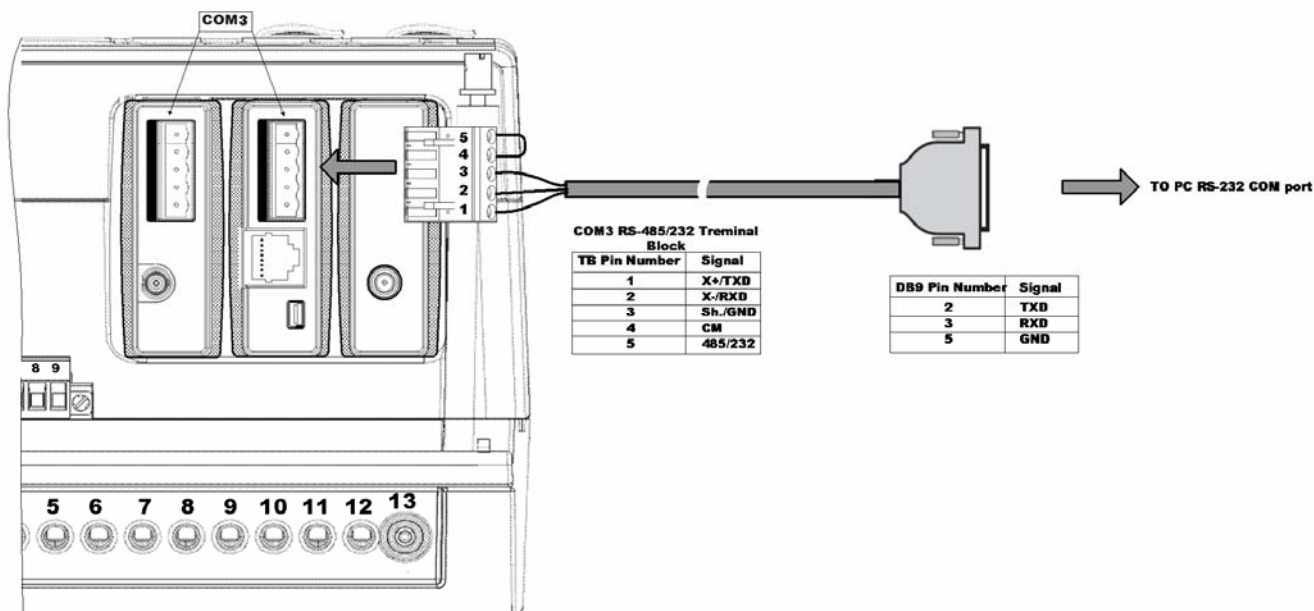


Рис.16 Подключение прибора через RS232

Модуль связи Ethernet/USB (ETH/USB – опциональный модуль)

Данный модуль имеет 2 порта связи: 10/100 BT Ethernet и mini-USB.
 Порт Ethernet подключается при помощи стандартного коннектора RJ45.
 Порт мини-USB подключается при помощи мини-USB коннектора типа B.



Рис.17 Подключение прибора через Ethernet

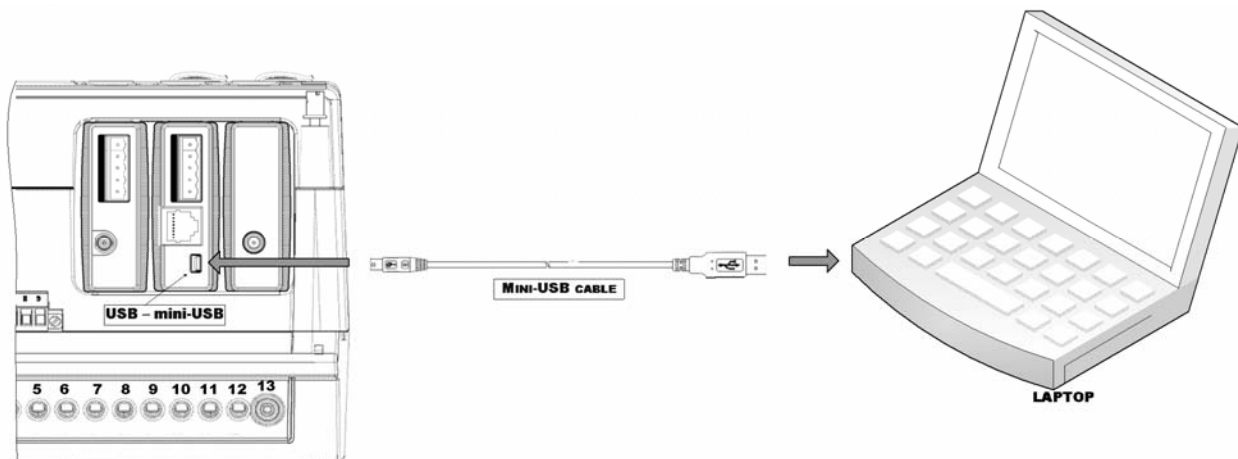


Рис.18 Подключение прибора через USB

Расположение модулей

Прибор имеет 3 слота для дополнительных модулей.

Модули можно устанавливать согласно таблице 1 :

Порт	Слот
IRIG-B	Любой слот
COM2 (Телефонный или мобильный модем-порт)	Только слот №3
COM3	Любой слот
Ethernet	Любой

	СЛОТ
USB	Слоты 1 и 2
I/O (future)	Любой слот

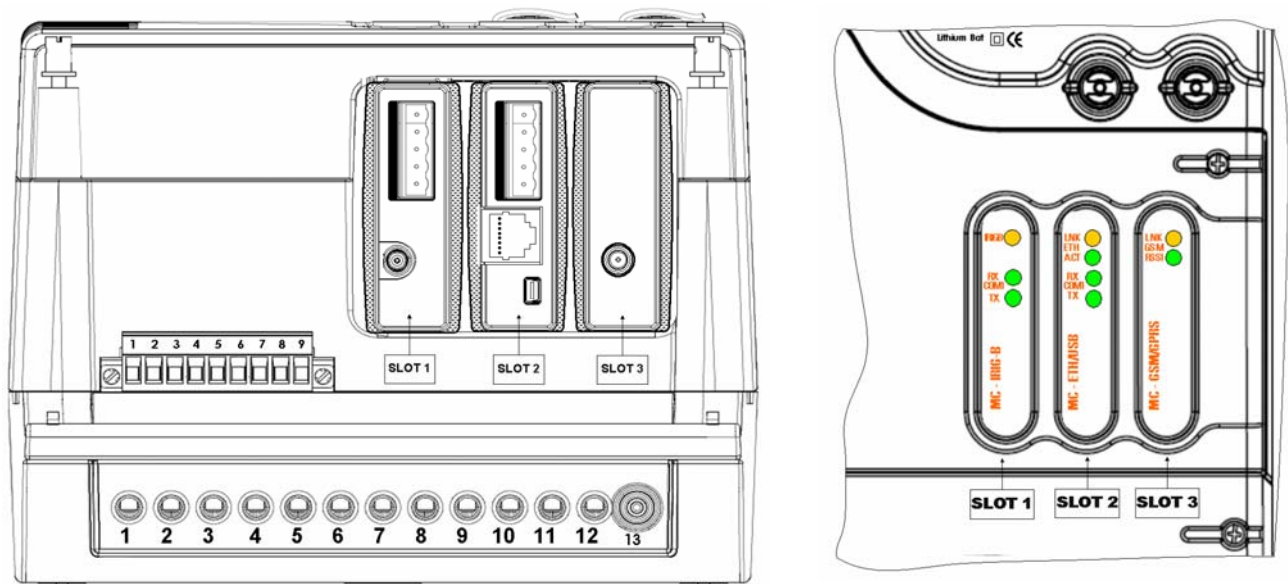


Рис.19 Расположение слотов для подключения дополнительных модулей

Основные технические характеристики EM720

Входы напряжения	V1, V2, V3 и VN	
Номинальное напряжение U_n 57.73В до 120В L-N (через трансформатор напряжения)	Номинальные напряжения: 57.73 - 120 В фазного напряжения, 100 - 230 В линейного напряжения	
	Максимальное фазное напряжение (крест-фактор >2)	240 В rms, пик до 480 В (для событий КЭ)
	Максимальное линейное напряжения	415 В rms
	Временное перенапряжение между фазой и землёй Импульсное перенапряжение между фазой и землёй (от 15 микросек до миллисек) (EN50160)	240 В rms 2 кВ пик
	Стартовое напряжение	0.1% U_n
	Потребление на фазу	< 0.2 ВА
	Допустимая перегрузка (1 минута фаза-земля) (МЭК 62053-22, класс защиты II)	4000 В rms
	Амплитудное значение импульсного напряжения (IEC 62052-11, класс защиты II)	6000 В
	Клеммы для подключения проводов	1.5 - 6 мм ²
Номинальное напряжение U_n 120В до 277В L-N (прямое подключение)	Номинальные напряжения: 3 x 120 - 277 В фазного напряжения, 50 / 60 Гц 3 x 207 - 480 В линейного напряжения, 50 / 60 Гц	
	Максимальное фазное напряжение (крест-фактор >2)	340 В rms, пик до 680В
	Максимальное линейное напряжения	600 В rms
	Временное перенапряжение между фазой и землёй Импульсное перенапряжение между фазой и землёй (от 15 микросек до миллисек) (EN50160 стр.11)	1.5 кВ rms 6 кВ пик, 2 кВ возможное измерение
	Стартовое напряжение	0.1% U_n
	Потребление на фазу	< 0.5 ВА
	Допустимая перегрузка (1 минута фаза-земля) (МЭК 62053-22, класс защиты II)	4000 В rms
	Амплитудное значение импульсного напряжения (IEC 62052-11, класс защиты II)	6000 В, пик
	Клеммы для подключения проводов	2.5 - 6 мм ²
Входы тока	4 гальванически изолированных входа	
Номинальный ток $I_n = 5A$ $I_n = 1A$	Допустимая перегрузка (постоянно) I_{max}	2 x I_n
	Максимальный измеряемый ток (КЗ) (I_{sc})	10 x I_n
	Потребление на фазу ($I_n = 5 A$)	< 0.2 ВА
	Потребление на фазу ($I_n = 1 A$)	< 0.05 ВА
	Стартовый ток (I_1, I_2, I_3)	0.1% I_n
	Стартовый ток (I_4)	0.5% I_n

	Допустимая перегрузка (1 сек)	10 x I _n
	Гальваническая изоляция	4000 В rms
	Клеммы для подключения проводов	2.5 - 6 мм ²

Источник питания

Источник питания прибора		
120/277 В AC 50/60 Гц	Высоковольтный блок питания (стандарт)	100- 320 В AC
57/100 В AC 50/60 Гц	Низковольтный блок питания	48 - 120 В AC
	Потребление блок питания согласно стандарту IEC 62053-61	3 Вт и < 15 ВА/фазу
Батарея питания прибора (BPS)	Встроенная подзаряжаемая NiMh батарея	2.5 автономной работы прибора
Батарея питания часов прибора	В соответствии со стандартом IEC 61038	> 3 лет независимого питания часов Срок службы = 10 лет

Входы/выходы

Дискретные входы	Сухой контакт - оптически изолированные	4 дискретных входа
Стандарт	Напряжение (внутреннее) на входном контакте	24В DC внутренний блок питания
	Сопротивление открытого контакта	> 1МОм
	Сопротивление закрытого контакта	< 100Ом
	Время опроса	1мс
	Изоляция	4кВ AC в течение 1мин
	Клеммы для подключения проводов	2 x 2.5 мм ²
Дискретные входы	Сухой контакт - оптически изолированные	2 дискретных входа
Модуль 2DI/2DO (опция)	Напряжение (внутреннее) на входном контакте	24В DC внутренний блок питания
	Сопротивление открытого контакта	> 1 МОм
	Сопротивление закрытого контакта	< 100 Ом
	Минимальное время расчёта rms	½ периода (50/60 Гц)
	Изоляция	4кВ AC в течение 1мин
Размер проводов контактов	3 x 2.5 мм ²	
Безконтактные выходы	SSR, форма С	2 реле
Модуль 2DI/2DO (опция)	Максимальное напряжение переключения	250В AC / 350В DC
	Пробойное напряжение между контактами	> 400В DC
	Максимальное время срабатывания	1 мс
	Максимальное время отпускания	1 мс
	Максимальный коммутируемый ток	0.12А макс
	Изоляция	4кВ AC в течение 1мин
Размер проводов контактов	6 x 2.5 мм ²	
Выходы реле	Электромеханические, форма С	2 реле
Модуль 2DI/2DO (опция)	Максимальное напряжение переключения	250В AC / 110В DC
	Максимальный коммутируемый ток	10А макс

	Максимальное время срабатывания	7 мс
	Максимальное время отпускания	5 мс
	Изоляция	4кВ AC в течение 1мин
	Размер проводов контактов	6 x 2.5 мм ²

Порты связи

COM1 Оптопорт (стандарт)	Место расположения:	Передняя панель прибора
	Оптический порт связи	IEC 62056-21
	Максимальная скорость передачи данных	19.200 кбит/сек
	Протоколы	Modbus RTU/ASCII и DNP3.0
COM2 RS232 GSM/GPRS	Место расположения:	Дополнительный модуль
	Модуль RS232	Полная поддержка модема
	Модуль GSM/GPRS	Quad Band GPRS класс10
	Максимальная скорость передачи данных	115.2 кбит/сек
	Протоколы	Modbus RTU/ASCII and DNP3.0
	Изоляция	4кВ AC в течение 1мин
	RS232 коннектор модуля GSM/GPRS модуль коннектор антенны	Стандартный DB9 SMA
COM3 IRIG-B Ethernet /USB	Место расположения:	Дополнительный модуль
	Универсальный порт RS232/RS485	
	Максимальная скорость передачи данных	115.2 кбит/сек
	Изоляция	4кВ AC в течение 1мин
	Протоколы	Modbus RTU/ASCII и DNP3.0
	Провод для подключения	5 x 2.5 мм ²
IRIG-B IRIG-B	Изоляция	4кВ AC в течение 1мин
	Временной код (Time code signal)	Немодулированный
	Уровень сигнала	Высокий уровень сигнала 5В
	Тип разъема	BNC
	Рекомендуемый кабель	51Ом, низкие потери - RG58A/U (Belden 8219 или равнозначный), TNC коннектор
	Рекомендуемый прибор для выдачи сигналов точного времени	Masterclock GPS-200A
10/100 Base T Ethernet /USB	Место расположения:	Дополнительный модуль
	Порт Ethernet	IEEE 802.3
	Максимальная скорость передачи данных	10/100 Мбит/сек, auto-negotiation
	Протоколы	Modbus/TCP или DNP3.0/TCP, до 5 независимых подключений Telnet service port
	Изоляция	4кВ AC в течение 1мин
	Тип разъема	Стандарт RJ-45
USB Ethernet/USB	Место расположения:	Дополнительный модуль
	Порт связи USB	Полноскоростное устройство
	Максимальная скорость передачи данных	12 Мбит/сек
	Изоляция	1.5кВ AC в течение 1мин
	Протоколы	Modbus RTU/ASCII и DNP3.0

	Тип разъема	Мини-USB тип B
--	-------------	----------------

Дисплей отображения данных

	LCD-дисплей	Многостраничный дисплей
	Разрешение	128 x 32 точек
	Видимая область	99.0 x 24.0 мм
	Рабочая температура	-20°C + 70°C

Встроенные часы

	Точность хода часов 2 ppm при 25°C	1 минута в год
	Сохранение питания часов	5 лет

Память прибора

	Стандартная память	8 МБайт
--	--------------------	---------

Условия внешней среды

	Рабочая температура	-40°C до + 60°C
	Температура хранения	-45°C до + 85°C
	Влажность	0 до 95% без конденсирования

Конструкция

Enclosure С пломбированной крышкой	Усиленный пластик, устойчивый к коррозии	Огнеустойчивость UL94V0
	Размер: 303mm(Д) x 177mm (В) x 144mm (Ш)	
	Вес (включая батарею NiMh)	3.95 кг
	Монтаж	DIN43857

Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель: SATEC LTD, Har Hotzvim Science Based Industrial Park, POB 45022, Jerusalem 91450 Israel, телефон: +972-2-5411000, факс: +972-2-5812371
Адрес электронной почты: satec@satec.co.il

6.1 Срок гарантийных обязательств Изготовителя - 3 года 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

Комплектность

В стандартный комплект поставки прибора входят:

- | | |
|--|------|
| * Прибор | 1 шт |
| * Специализированное ПО «PAS», документация в электронном виде на CD-диске | 1 шт |
| * Паспорт | 1 шт |
| * Протокол заводской метрологической проверки | 1 шт |

Срок службы прибора

Время наработки на один отказ $MTBF=92\ 000$ часов.

Срок службы 30 лет.

Свидетельство о приемке, поверке и упаковке

Прибор для измерения показателей качества и учета электрической энергии EM720, признан годным к эксплуатации, поверен и упакован на заводе-изготовителе согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

Тип прибора, серийный номер, дата выпуска, штамп ОТК и результаты заводской поверки указаны в протоколе заводской метрологической поверки (Final Test Report).

Межповерочный интервал – 8 лет.

Таблица - Основные метрологические характеристики

Величины	Номинальные значения	Предельные значения	Точность
			% Пределы допускаемой основной относительной погрешности
Напряжение V1-V3 (линейное)	3 x 400 В	1% до 140%	0.05
Напряжение V4 (рассчитываемое)	400 В	5% до 140%	±0.5
Напряжение V1-V3 (линейное)	3 x 120 В	1% до 140%	0.1
Напряжение V4 (рассчитываемое)	120 В	5% до 140%	±0.5
Ток I1- I4	1 А или 5 А	1% до 120% Iном	±0.06
Аварийный ток I1- I4	1 А или 5 А	120%- 1000% Iном	±0.5
Активная мощность	-	-10,000,000 кВт +10,000,000 кВт	0.2
Реактивная мощность	-	-10,000,000 квар +10,000,000 квар	0.3
Полная мощность	-	0 до 10,000,000 кВА	0.2
Коэффициент мощности при токе более 2 % от номинала	от -1 до +1		0.2 % для $ \cos\varphi \geq 0.5$
Частота	50 Гц	40-65 Гц	-

Величины	Номинальные значения	Предельные значения	Точность
			% Пределы допускаемой основной относительной погрешности
	60 Гц	45- 70 Гц	-
Коэф. искажения синусоидальности тока и напряжения относительно основной гармоники, THD $V(I), \%V_f (\%I_f)$	0-999.9 %	THD $\geq 1\%$, $V(I) \geq 10\% FSV (FSI)$	1.5
Коэф. искажения синусоидальности тока относительно номинального тока, TDD, %	0-100 %	TDD $\geq 1\%$, $I \geq 10\% FSI$	1.5
Активная энергия Импорт & Экспорт	Класс 0.2S согласно МЭК 62053-22		
Реактивная энергия Импорт & Экспорт	Класс 0.5S согласно МЭК 62053-22:2003 $0 \leq \cos\varphi \leq 0.9$		
Полная энергия	Класс 0.2S согласно МЭК 62053-22:2003		
Симметричные составляющей		1.0	10% - 120% ПШ
		1.0	10% - 200% ПШ
		3.0	200% - 3000% ПШ
Фазовые углы			1 градус

FSV – полная шкала по напряжению, FSI – полная шкала по току, V_f – фундаментальное напряжение (50 Гц), I_f – фундаментальный ток (50 Гц)