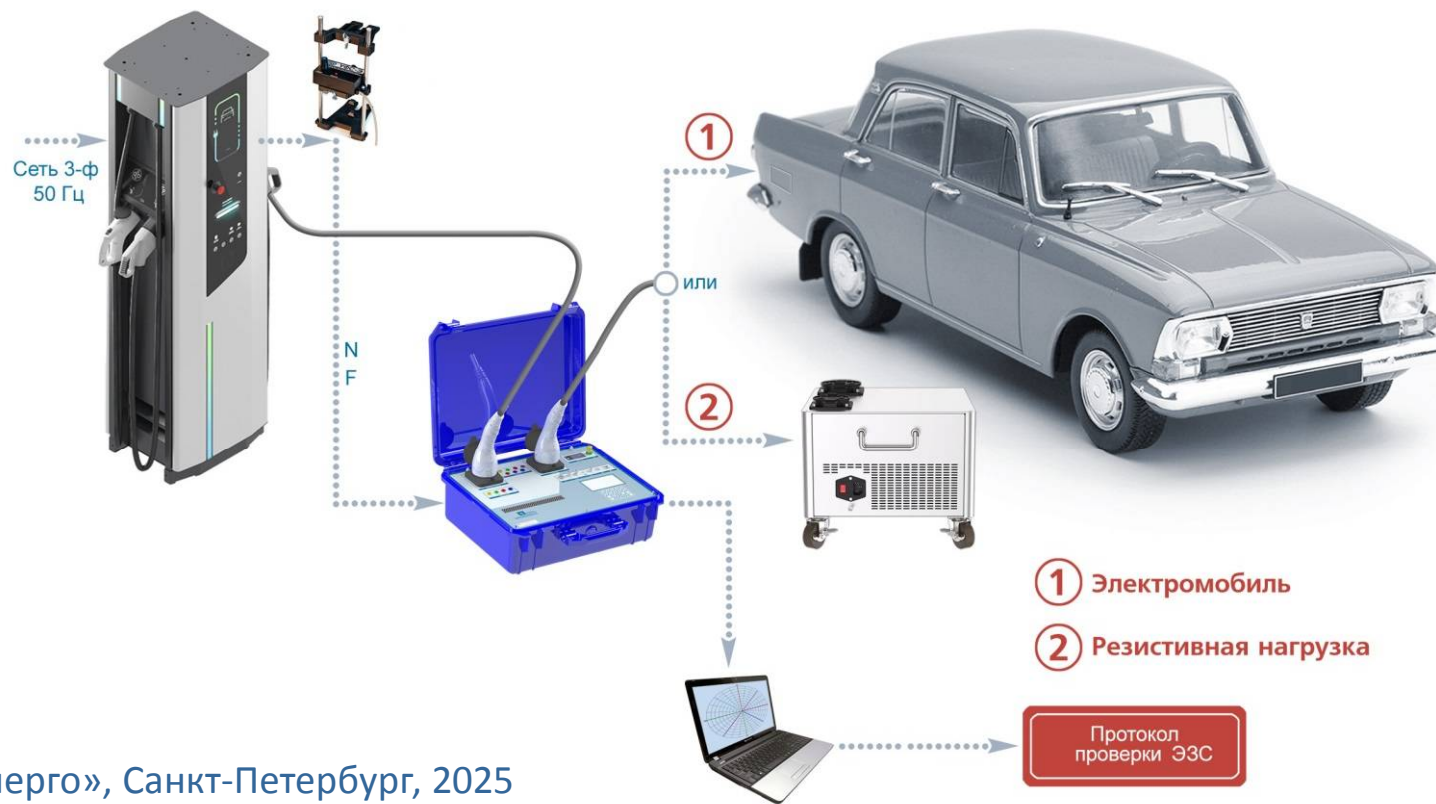
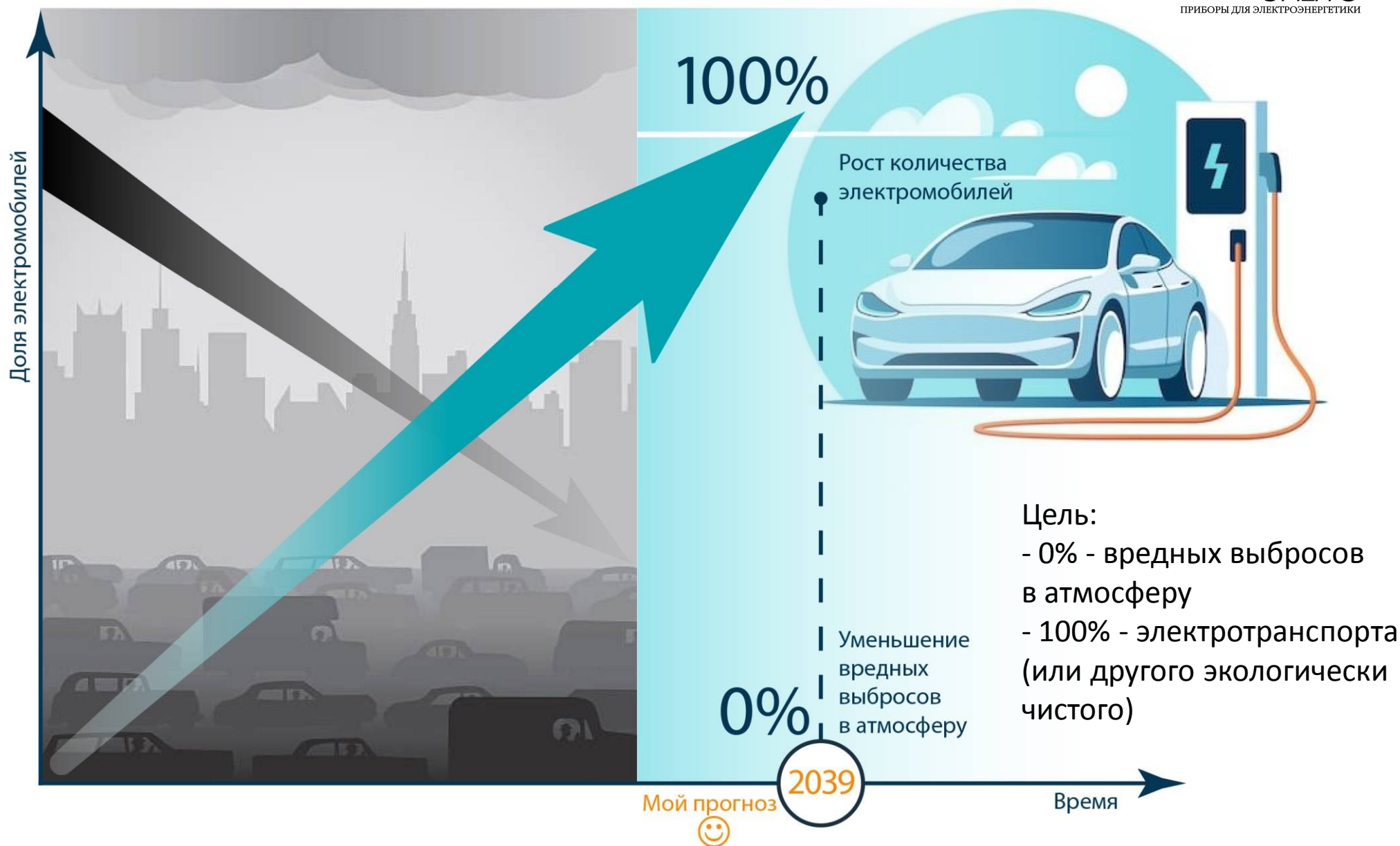


Решения «Марс-Энерго» для метрологического обеспечения зарядных станций электромобилей



Развитие электротранспорта – шаг к улучшению экологической обстановки в мегаполисах

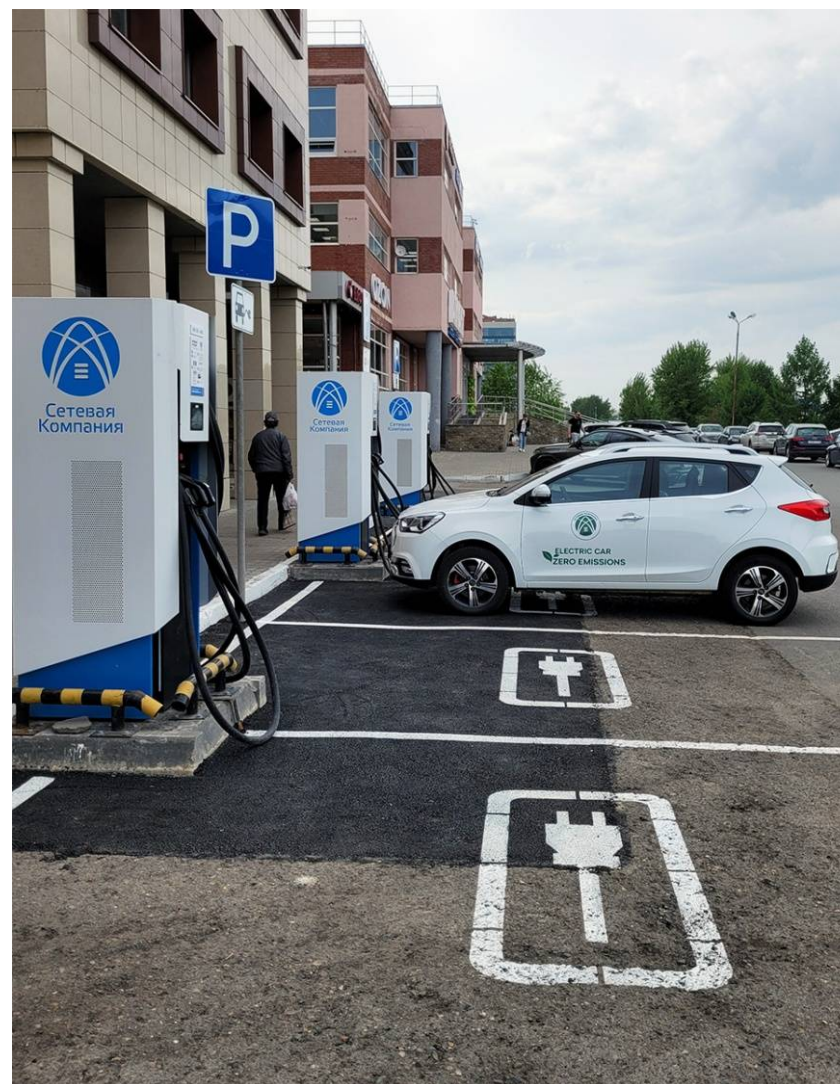


Задача метрологического обслуживания зарядных станций публичного доступа

3



Забота о здоровье, стремление к чистому воздуху вызвало бурный рост количества электромобилей на наших улицах, как одно из проявлений транспорта будущего. Соответствующее развитие зарядной инфраструктуры и дополнительный объем потребления электроэнергии требуют уделить особое внимание точности измерительных функций зарядных станций (ЭЗС), в особенности измерения количества электроэнергии, оплачиваемой потребителем - владельцем электромобиля.



Когда энергия становится «видимой»?

4



Энергия становится «видимой» только в случае, если в составе ЭЭС имеется легитимный прибор учета электроэнергии, например встроенный измерительный модуль или счетчик электроэнергии. Информация о количестве поставленной электромобиле электроэнергии должна выводиться на встроенный дисплей ЭЭС и по интерфейсам связи на платежно-информационные системы. Зарядная станция, как средство измерения (СИ), требует метрологического обслуживания.

Объекты
поверки:



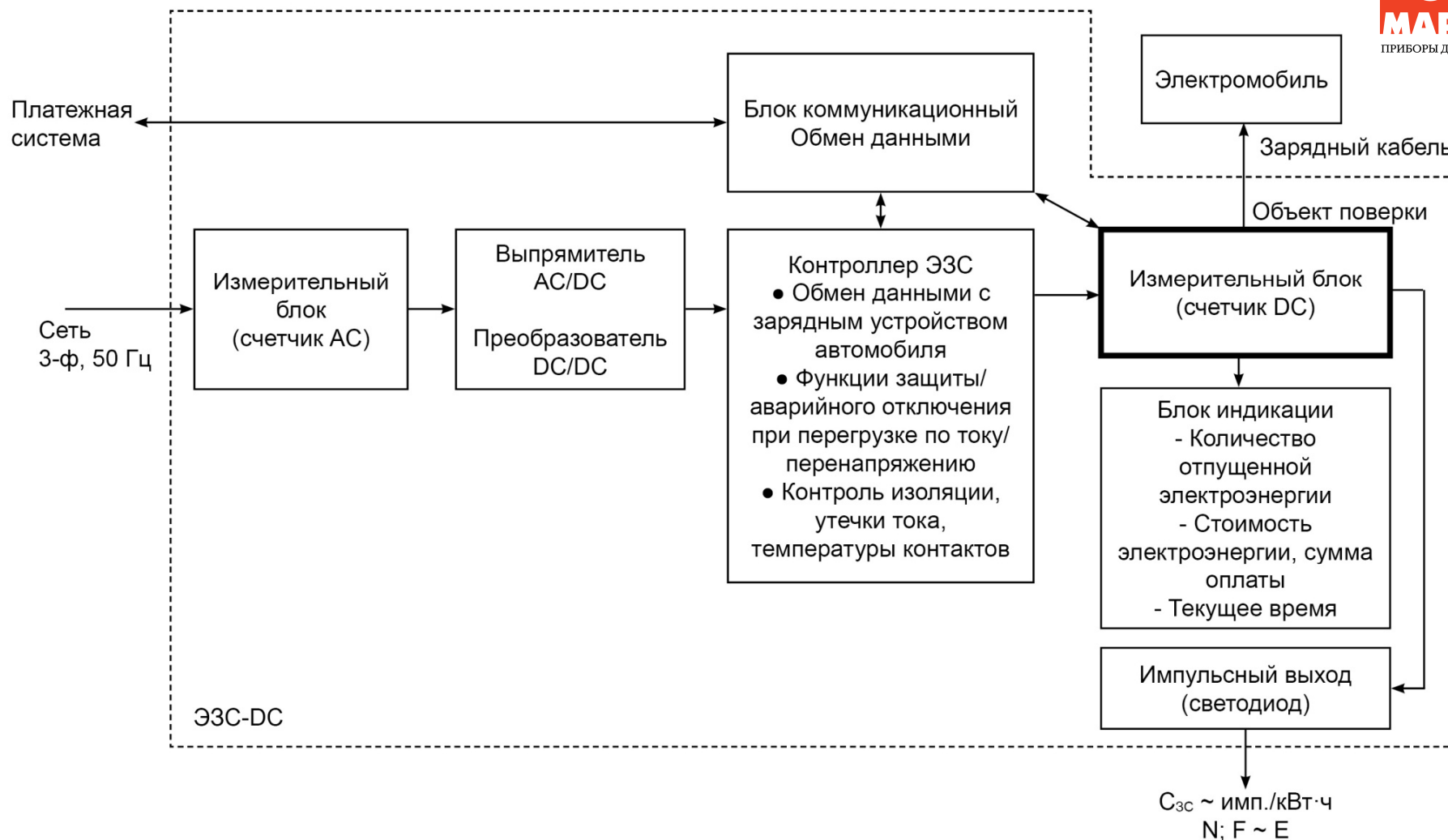
Счётчик
электроэнергии с
измерительным
преобразователем
тока (шунтом)



Зарядная
станция со
встроенным
измерительным
модулем или
счётчиком
электроэнергии

Зарядная станция постоянного тока (блок-схема)

5



JJG 1149-2022 (Китай) «Зарядные станции для электромобилей»

Из п. 4: «Зарядная станция является средством измерений и поставляет электрическую энергию постоянного тока на электромобиль»

Объекты поверки

Счетчик с шунтом



Счетчик
постоянного
тока



200A/500A



Шунт 100А

Допустимые пределы погрешности счётчика в % из МЭК 62052-11:2020 п. 7.1 / МЭК 62053-41 п. 7.9

Ток	Допустимые пределы погрешности счётчика в % для кл. точности	
	0.5	1
$I_{\min} \leq I < 0.1 I_{\text{ном}}$	± 1.0	± 1.5
$0.1 I_{\text{ном}} \leq I < I_{\text{max}}$	± 0.5	± 1.0

- **МЭК 62053-41.** Аппаратура для измерения электрической энергии. Частные требования. Часть 41. Статические счётчики для измерения электроэнергии постоянного тока (классов точности 0,5 и 1)
- **МЭК 62052-11.** Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счётчики электрической энергии

Приказ Минпромторга № 1478 – погрешность ЭЭС не более $\pm 1\%$.

Пример классификации кл. точности ЭЭС по OIML (МОЗМ)

Значение		Допустимая погрешность (max) в зависимости от класса точности ЭЭС		
Ток	Коэффициент мощности	A (2 %)	B (1 %)	C (0,5 %)
$I_{St} \leq I < I_{max}$	>0,9	±25 %	±1,5 %	±1,0 %
$I_{min} \leq I \leq I_{TR}$	>0,9	±2,5 %	±1,5 %	±1,0 %
$I_{TR} \leq I \leq I_{max}$	>0,9	±2,0 %	±1,0 %	±0,5 %

где

I_{St} - стартовый ток (начало регистрации энергии ЭЭС)

I_{min} - минимальное значение тока, измеряемое с допустимой погрешностью

I_{max} - максимальное значение тока, измеряемое с допустимой погрешностью

I_{TR} - переходный ток (величина тока находится в диапазоне минимального значения максимально допустимой погрешности измерений)

Зарядная станция



Основные метрологические параметры ЭЭС в соответствии с JJG 1148-2018 (Китай)

Погрешность измерения энергии/мощности

Ток нагрузки	Коэффициент мощности	Класс точности ЭЭС	
		1	2
		Относительная погрешность, %	
$I_{min} \leq I \leq I_{max}$	1	±1,0 + e	±2,0 + e

e - дополнительная температурная погрешность

$$e = C \times |\Delta T|$$

Комплект оборудования для поверки зарядных станций постоянного тока

8



Эталонный счетчик электроэнергии «Энергомонитор-3.1КМ-А» в комплекте с электронным трансформатором тока ЭМТ-200/ЭМТ-500

Обеспечивает поверку зарядных станций постоянного тока) (ЭЗС) на местах эксплуатации как единого устройства ❶ или приборов учета из состава зарядной станции (ЭЗС) отдельно ❷

Комплект средств поверки

Энергомонитор-3.1КМ-А



ЭМТ-200/500

Исполнение 1
Проходной для ЭЗС и встроенного счетчика



Исполнение 2
Шинный для счетчика



Объекты поверки

Зарядная станция (ЭЗС)

❶



≤250 кВт
≤500 кВт

Счетчик постоянного тока

❷



200А
500А

Метрологические характеристики ЭМ-3.1КМ + ЭМТ-200/500

9



№	Параметр	Диапазон	Погрешность*	Модификация
1	Напряжение Номиналы напряжения: 10, 30, 60, 120, 240, 480, 800 В	10 ... 1000 В	±0,02 %	-02
			±0,05 %	-05
2	Номинальный ток, А: 1, 2, 10, 20, 100, 200 А	0,1 ... 250 А	±0,02 %	-02
			±0,05 %	-05
	Номинальный ток, А: 2,5; 5; 25; 50; 250; 500 А	0,1 ... 500 А	±0,02 %	-02
			±0,05 %	-05
3	Мощность/Энергия	0.01...250 кВт (0.025...500 кВт)	±0,05 %	-02
			±0,1 %	-05

* Базовая погрешность



Технические характеристики ЭМТ-200/500

Параметр	ЭМТ-200	ЭМТ-500
Коэффициент преобразования номинальный	от 1/1.33 до 1/133 В/А	от 1/2.66 до 1/266 В/А
Выходное напряжение макс.	1.875 В	
Электропитание от сети переменного тока (через внешний адаптер)	47...63 Гц	
Потребляемая мощность по цепи питания переменного тока	не более 40 ВА	
Габариты, не более	161 × 85 × 144 мм	305 × 200 × 120,5 мм
Масса, не более	3 кг	5 кг
Диапазон рабочих температур	-10 ... +50 °С	

ЭМТ – электронный маломощный трансформатор тока



Поверка ЭЭС на местах эксплуатации

Пример вычисления погрешности ЭЭС δ_w основанный на подсчете количества импульсов, пропорциональных измеренной энергии от ЭЭС.

$$\delta_w = \left(\frac{N \cdot C_0}{N_0 \cdot C_L} - 1 \right) \cdot 100 (\%)$$

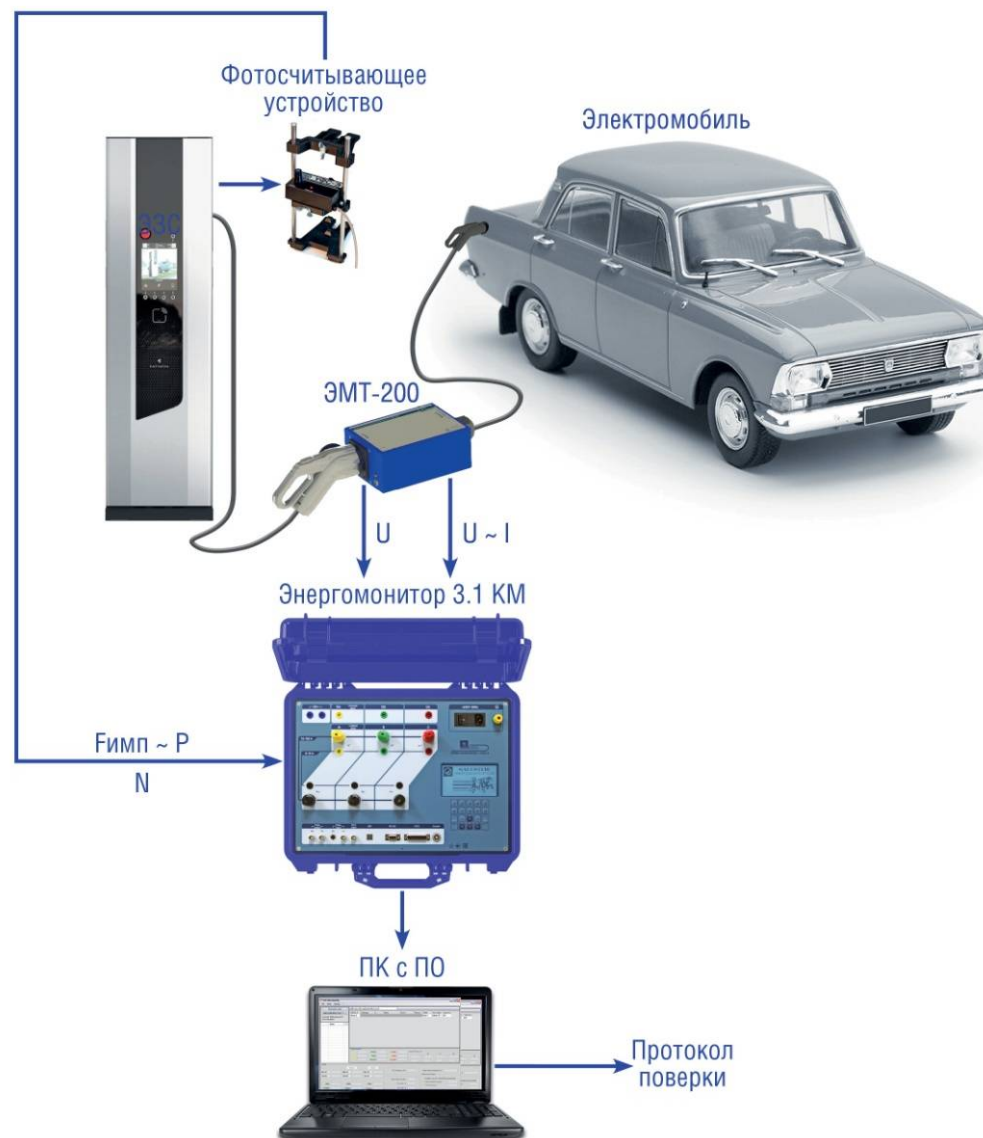
где

N - количество импульсов, поступивших от измерительного модуля ЭЭС

N_0 - количество импульсов, поступивших от эталонного счетчика «Энергомонитор»

C_0 - постоянная эталонного счетчика, имп./кВт·ч

C_L - постоянная измерительного модуля ЭЭС, имп./кВт·ч



Метод поверки зарядной станции при отсутствии импульсного выхода

12



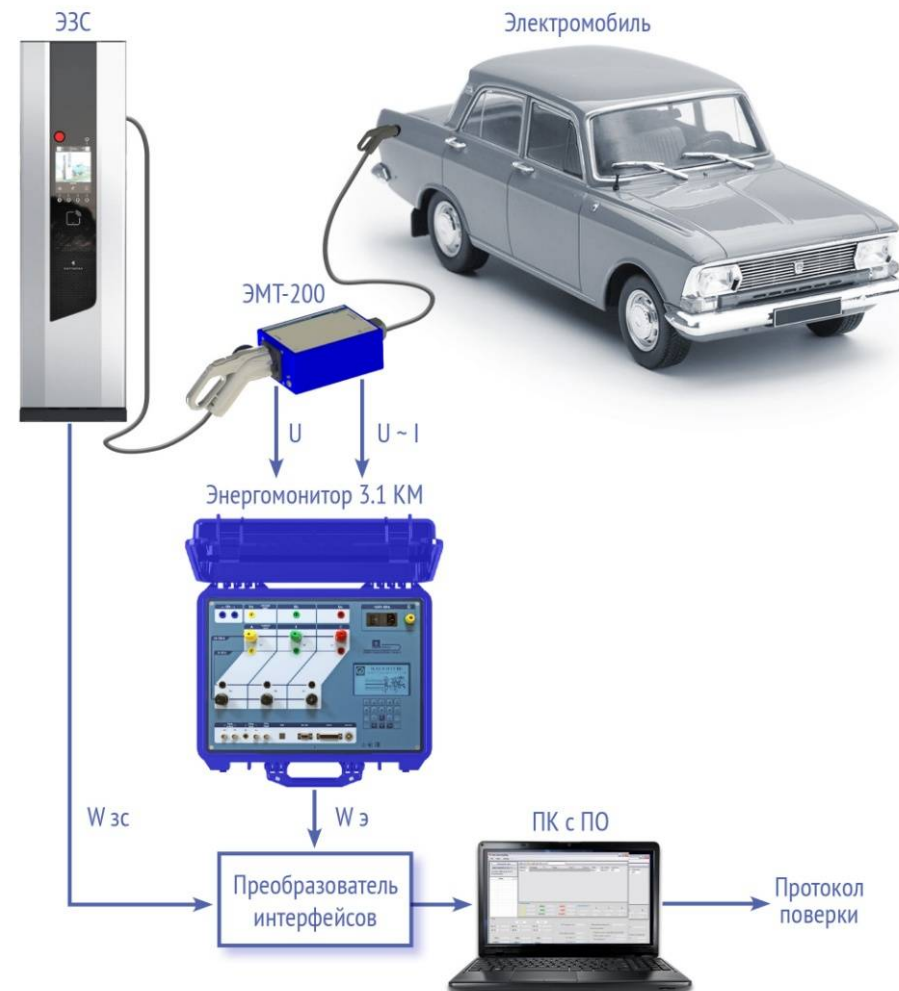
Пример вычисления погрешности ЭЗС δ_w основанный на измерении количества электроэнергии, поступившей на нагрузку в процессе зарядной сессии, измеренной измерительным модулем ЭЗС и эталонным счетчиком

$$\delta_w = \frac{W_{ЗС} - W_{\text{Э}}}{W_{\text{Э}}} \cdot 100 (\%)$$

где

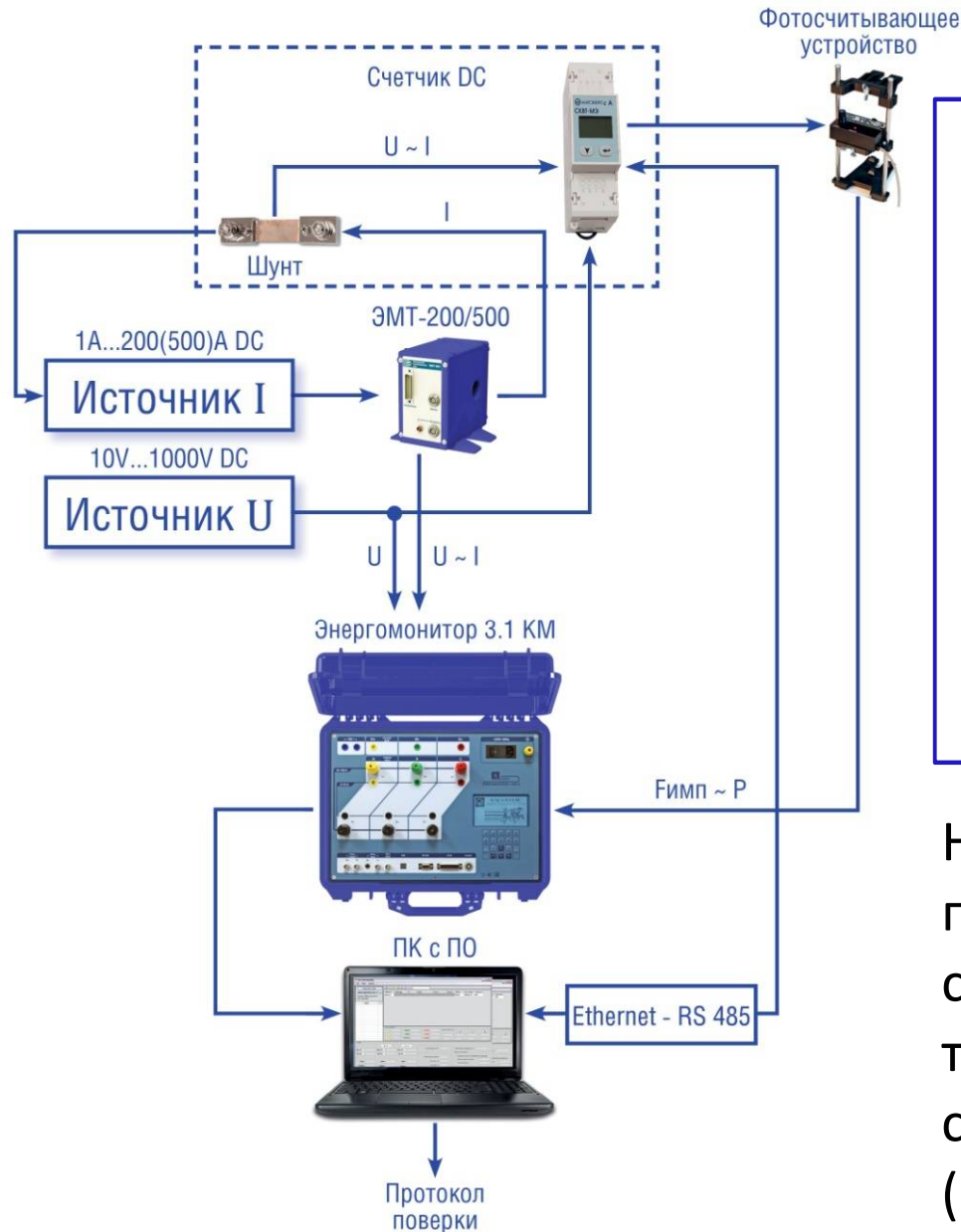
$W_{ЗС}$ - количество электроэнергии, измеренное встроенным счетчиком электроэнергии или измерительным модулем ЭЗС

$W_{\text{Э}}$ - количество электроэнергии, измеренное эталонным счетчиком «Энергомонитор»



Поверка счетчика DC в комплекте с шунтом в лаборатории

13



На данной поверочной установке счетчик постоянного тока поверяется совместно с токовым шунтом в соответствии с требованиями на поверку «прямоточных» счетчиков электроэнергии (по МЭК 62053-41)

Спасибо за внимание

14



ООО «НПП Марс-Энерго»
www.mars-energo.ru

Гиниятуллин Ильдар Ахатович, директор
190034, Санкт-Петербург, В. О., 13-я линия, д. 6-8, лит. А
Тел.: (812) 327-21-11
E-mail: mail@mars-energo.ru