

## Системы мониторинга показателей качества электрической энергии DIRIS Digiware

### Назначение средства измерений

Системы мониторинга показателей качества электрической энергии DIRIS Digiware (далее – системы) предназначены для измерений, контроля и анализа показателей качества электрической энергии (ПКЭ) в электрических сетях переменного и постоянного тока.

### Описание средства измерений

Принцип действия систем заключается в преобразовании входных аналоговых сигналов напряжения и силы тока в цифровой сигнал с помощью АЦП, последующей математической обработке измеренных величин в зависимости от алгоритма расчета измеряемого параметра и отображении результатов на жидкокристаллическом дисплее. Также результаты измерений могут быть переданы на внешний компьютер через интерфейсы Ethernet, RS-485, USB.

Управление процессом измерений осуществляется при помощи микропроцессора.

Системы состоят из модулей и датчиков различного функционального назначения, которые соединяются между собой с помощью шины передачи данных DIRIS Digiware Bus, образуя измерительные каналы. Это позволяет конфигурировать и масштабировать системы в зависимости от выполняемых задач. Максимальное количество устройств в системе – 96 шт. Благодаря возможности распределения в пространстве составных частей, различным форматам модулей и датчиков, а также их малогабаритности, системы могут быть интегрированы в ограниченные пространства уже существующих, действующих электроустановок.

Системы состоят из следующих модулей и датчиков:

- модули для измерений напряжения переменного тока: модификации U-10; U-20; U-30;
- модули для измерений напряжения постоянного тока: модификации U-31dc; U-32dc с адаптерами U500dc; U1000dc;
- модули для измерений силы переменного тока: модификации I-30; I-31; I-33; I-35; I-43; I-45; I-60; I-61;
- модули управления и питания: модификации C-31; C-32 (обе без дисплея); D-30; D-40; D-50; D-70 (все с встроенным дисплеем);
- модули коммуникационного шлюза: G-30; G-40; G-50; G-60;
- модули ввода-вывода: модификации IO-10; IO-20;
- датчики для измерений силы переменного тока неразъемные: TE-18; TE-25; TE-35; TE-45; TE-55; TE-90;
- датчики для измерений силы переменного тока разъемные: TR-10; TR-16; TR-24; TR-36;
- датчики для измерений силы переменного тока гибкие (датчик Роговского): TF-55; TF-120; TF-300;
- датчики для измерений силы переменного тока (три датчика в едином корпусе): S-130; S-135; S-Datascener.

Модификации модулей отличаются между собой функциональностью (для измерений, контроля или анализа) и диапазонами измерений физических величин.

Модификации датчиков отличаются между собой диапазонами измерений физических величин и конструктивным исполнением.

Основные режимы работы систем: измерения, регистрация, контроль, анализ. Перечень ПКЭ, измеряемых и вычисляемых системами, представлен в таблице 1.

Функциональные характеристики модулей представлены в таблицах 2 – 7.

Общий вид систем, модулей, датчиков представлен на рисунках 1 – 21.

Пломбирование систем мониторинга показателей качества электрической энергии DIRIS Digiware не предусмотрено.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Сеvastополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

Таблица 1 – Перечень ПКЭ, измеряемых и вычисляемых системами

Наименование ПКЭ	Наличие
Среднеквадратическое значение напряжения	Да
Среднеквадратическое значение силы тока	Да
Частота	Да
Перенапряжение	Да
Провал напряжения	Да
Прерывание напряжения	Да
Активная мощность	Да
Реактивная мощность	Да
Полная мощность	Да
Коэффициент мощности	Да
Активная энергия	Да
Реактивная энергия	Да
Полная энергия	Да
Несимметрия напряжений и токов	Да
Гармонические составляющие напряжения	Да
Гармонические составляющие тока	Да
Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения (THDu)	Да
Суммарный коэффициент гармонических составляющих тока (THDi)	Да

Таблица 2 – Функциональные характеристики модулей модификаций U-10; U-20; U-30

Наименование функции	Наличие		
	Измерения	Контроль	Анализ
	U-10	U-20	U-30
Измерения фазного/линейного напряжения, частоты	Да	Да	Да
Измерения несимметрии напряжений	Нет	Нет	Да
Измерения коэффициента n-ой гармонической составляющей напряжения до 63 порядка	Нет	Нет	Да
Измерения суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения (THDu)	Нет	Да	Да
Измерения провалов, перенапряжения, прерываний напряжения	Нет	Нет	Да
Порог срабатывания	Нет	Нет	Да
Память измерений (до 45 дней)	Нет	Нет	Да

Таблица 3 – Функциональные характеристики модулей модификаций U-31dc; U-32dc

Наименование функции	Наличие	
	U-31dc	U-32dc
Измерения напряжения постоянного тока	Да	Да
Измерения пульсаций напряжения постоянного тока	Да	Да
Порог срабатывания	Да	Да
Построение трендов	Да	Да

Таблица 4 – Функциональные характеристики модулей модификаций I-30; I-31; I-33; I-35; I-43; I-45; I-60; I-61

Наименование функции	Наличие							
	Измерения	Измерения	Контроль	Анализ	Контроль	Анализ	Измерения	Измерения
	I-30	I-31	I-33	I-35	I-43	I-45	I-60	I-61
Число входов силы тока	3	3	3	3	4	4	6	6
Измерения активной, реактивной полной энергии	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Профили нагрузки	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Да
Многотарифный учет	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Да
Измерения фазных токов, тока нейтрали, суммарной активной, реактивной, полной мощности, суммарного коэффициента мощности	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Измерения фазной активной, реактивной, полной мощности, фазного коэффициента активной мощности	Нет	Нет	Да	Да	Да	Да	Нет	Нет
Измерения несимметрии токов	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Нет
Измерения угла фазового сдвига	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Нет
Измерения суммарного коэффициента гармонических составляющих тока (THDi)	Нет	Нет	Да	Да	Да	Да	Нет	Нет
Измерения коэффициента n-ой гармонической составляющей тока до 63 порядка	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Нет
Перегрузка по току	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Нет
Порог срабатывания	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Нет
Память измерений (до 45 дней)	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Нет

Таблица 5 – Функциональные характеристики модулей модификаций C-31; C-32; D-30; D-40; D-50; D-70

Наименование функции	Наличие					
	C-31	C-32	D-30	D-40	D-50	D-70
Шина DIRIS Digiware Bus	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Вход интерфейса RS-485	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Да
Выход интерфейса RS-485 Modbus	Да	Нет	Нет	Да	Нет	Нет
Выход интерфейса Ethernet	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Да
Встроенный Web-сервер Webview	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да

Таблица 6 – Функциональные характеристики модулей модификаций G-30; G-40; G-50; G-60

Наименование функции	Наличие			
	G-30	G-40	G-50	G-60
Интерфейс RS-485 Modbus	Да	Да	Да	Да
Беспроводная связь	Нет	Да	Нет	Да
Интерфейс Ethernet	Да	Да	Да	Да
Встроенный Web-сервер Webview – мониторинг мощности	Да	Да	Да	Да
Встроенный Web-сервер Webview – мониторинг мощности и энергии	Нет	Нет	Да	Да

Таблица 7 – Функциональные характеристики модулей модификаций IO-10; IO-20

Наименование функции	Наличие	
	IO-10	IO-20
Число цифровых входов	4	Нет
Число цифровых выходов	2	Нет
Число аналоговых входов 0(4) – 20 мА	Нет	2

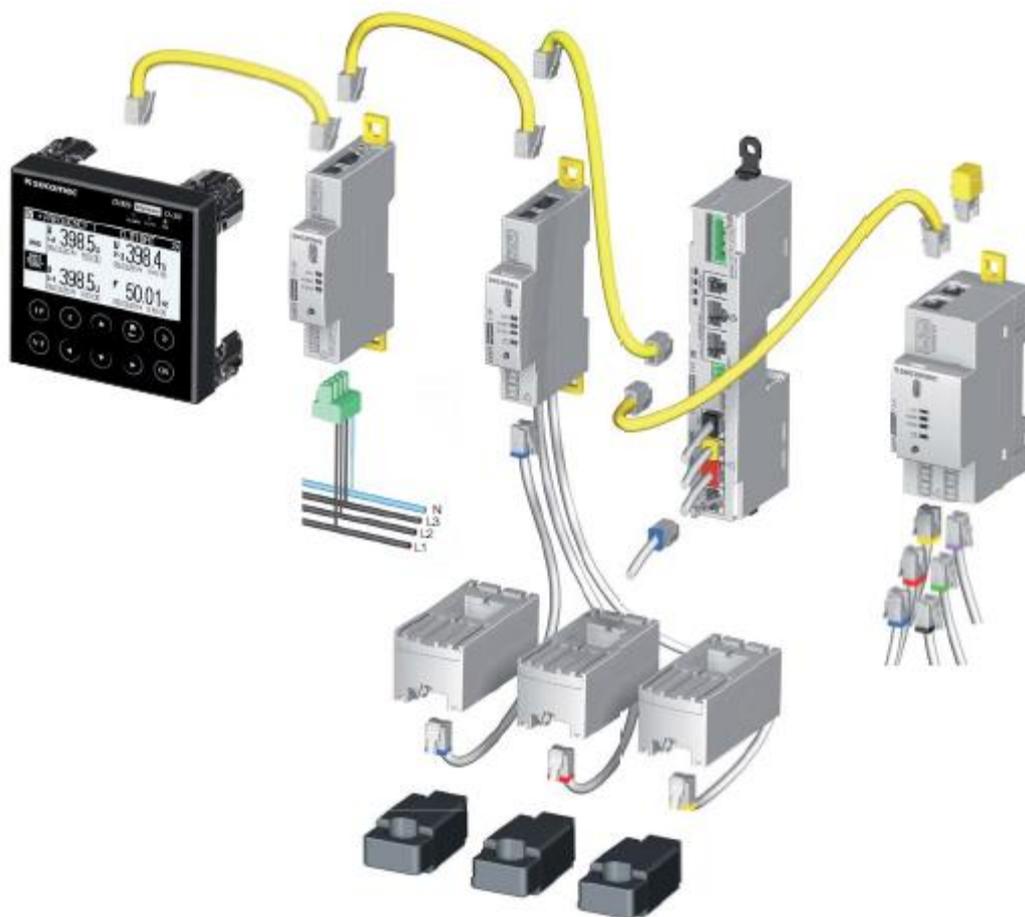


Рисунок 1 – Общий вид систем DIRIS Digiware (один из вариантов)



Рисунок 2 – Общий вид модулей модификаций U-10; U-20; U-30



Рисунок 3 – Общий вид модулей модификаций U-31dc; U-32dc



Рисунок 4 – Общий вид модулей модификаций U500dc; U1000dc



Рисунок 5 – Общий вид модулей модификаций I-30; I-31; I-33; I-35



Рисунок 6 – Общий вид модулей модификаций I-43; I-45



Рисунок 7 – Общий вид модулей модификаций I-60; I-61



Рисунок 8 – Общий вид модулей модификации C-31; C-32



Рисунок 9 – Общий вид модулей модификации D-30



Рисунок 10 – Общий вид модулей модификации D-40; D-50



Рисунок 11 – Общий вид модулей модификации D-70



Рисунок 12 – Общий вид модулей модификации G-30



Рисунок 13 – Общий вид модулей модификации G-40



Рисунок 14 – Общий вид модулей модификации G-50



Рисунок 15 – Общий вид модулей модификации G-60



Рисунок 16 – Общий вид модулей  
модификации IO-10



Рисунок 17 – Общий вид модулей  
модификации IO-20



Рисунок 18 – Общий вид датчиков  
модификаций TE-18; TE-25; TE-35; TE-45;  
TE-55; TE-90



Рисунок 19 – Общий вид датчиков  
модификаций TR-10; TR-16; TR-24; TR-36



Рисунок 20 – Общий вид датчиков модификаций TF-55; TF-120; TF-300



Рисунок 21 – Общий вид датчиков модификаций S-130; S-135; S-Datacenter

### Программное обеспечение

Системы работают под управлением встроенного программного обеспечения (ПО) микропроцессора, которое реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики систем нормированы с учетом влияния встроенного ПО. ПО заносится в защищенную от записи память микропроцессора системы предприятием-изготовителем и недоступно для потребителя.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 8 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	–

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 9 – Метрологические характеристики систем

Наименование характеристики	Значение
Канал измерений напряжения переменного тока (модули U-10; U-20; U-30)	
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	
- фазное	от 50 до 300
- линейное	от 87 до 520
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока, %	±0,2
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 45 до 65
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты, %	±0,02

Продолжение таблицы 9

Наименование характеристики	Значение
Канал измерений напряжения постоянного тока (модули U-31dc; U-32dc с адаптерами U500dc; U1000dc)	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В - модули U-31dc - модули U-32dc - модули с адаптером U500dc - модули с адаптером U1000dc	от 19,2 до 60 от 48 до 180 от 200 до 600 от 400 до 1000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, % - модули U-31dc; U-32dc - модули с адаптером	±0,5 ±1
Канал измерений силы переменного тока (модули I-30; I-31; I-33; I-35; I-43; I-45; I-60; I-61)	
Диапазон измерений силы переменного тока, А	Определяется модификацией датчиков TE, TR, TF для измерений силы переменного тока
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока, % - модули с датчиками TE, TF - модули с датчиками TR	±0,5 ±1
Диапазон измерений активной (реактивной, полной) мощности, Вт (вар, В·А)	от $U_{\min} \cdot I_{\min}$ до $U_{\max} \cdot I_{\max}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, % - активной мощности с датчиками TE, TF - активной мощности с датчиками TR - реактивной мощности с датчиками TE, TF, TR - полной мощности с датчиками TE, TF - полной мощности с датчиками TR	±0,5 ±1 ±1 ±0,5 ±1
Диапазон измерений коэффициента мощности	от -1 до +1
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений коэффициента мощности, % - модули с датчиками TE, TF - модули с датчиками TR	±0,5 ±1
Канал измерений силы постоянного тока (унифицированные сигналы) (модули IO-20)	
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 0(4) до 20
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений силы постоянного тока, %	±0,5
Датчики TE-18; TE-25; TE-35; TE-45; TE-55; TE-90	
Диапазон измерений силы переменного тока, А - датчики TE-18 - датчики TE-25 - датчики TE-35 - датчики TE-45 - датчики TE-55 - датчики TE-90	от 0,1 до 24 или от 0,5 до 75 от 0,8 до 192 от 1,26 до 300 от 3,2 до 756 от 8 до 1200 от 12 до 2400

Окончание таблицы 9

Наименование характеристики	Значение
Датчики TR-10; TR-16; TR-24; TR-36	
Диапазон измерений силы переменного тока, А - датчики TR-10 - датчики TR-16 - датчики TR-24 - датчики TR-36	от 0,5 до 90 от 0,64 до 120 от 1,26 до 200 от 4 до 720
Датчики TF-55; TF-120; TF-300	
Диапазон измерений силы переменного тока, А - датчики TF-55 - датчики TF-120 - датчики TF-300	от 3 до 720 от 10 до 2400 от 32 до 7200
Датчики S-130; S-135; S-Datacenter	
Номинальный ток, А	10
Максимальный ток, А	63
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока, %	±0,5
Примечания $U_{\text{мин}}$ – минимальное значение напряжения, В; $I_{\text{мин}}$ – минимальное значение силы тока, А; $U_{\text{макс}}$ – максимальное значение напряжения, В; $I_{\text{макс}}$ – максимальное значение силы тока, А	

Температурный коэффициент для определения дополнительной погрешности измерений составляет 0,05/°С.

Таблица 10 – Основные технические характеристики систем

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока, В	от 100 до 240 50/60 24
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота) - модули U-10; U-20; U-30 - модули U-31dc; U-32dc - адаптеры U500dc; U1000dc; U1500dc - модули I-30; I-31; I-33; I-35 - модули I-43; I-45 - модули I-60; I-61 - модули C-31; C-32 - модули D-30; D-40; D-50; D-70 - модули G-30; G-50 - модули G-40; G-60 - модули IO-10; IO-20 - датчик TE-18 - датчик TE-25 - датчик TE-35 - датчик TE-45 - датчик TE-55	90×18×65 90×18×65 90×54×58 90×18×65 150×27×72 90×36×65 90×18×65 92×45×92 62×65×90 62×101×90 100×18×65 28×20×45 25×32,5×65 35×32,5×71 45×32,5×86 55×32,5×100

Продолжение таблицы 10

Наименование характеристики	Значение
- датчик TE-90	90×24,6×126
- датчики TR-10	25×39×71
- датчики TR-16	30×42×74
- датчики TR-24	45×44×95
- датчики TR-36	57×42×111
- датчики TF-55 (длина петли×диаметр петли)	182×55
- датчики TF-120 (длина петли×диаметр петли)	376×120
- датчики TF-300 (длина петли×диаметр петли)	942×300
- датчики S-130; S-135; S-Datacenter	54×42,5×28
Масса, кг	
- модули U-10; U-20; U-30	0,064
- модули U-31dc; U-32dc	0,064
- адаптеры U500dc; U1000dc; U1500dc	0,072
- модули I-30; I-31; I-33; I-35	0,063
- модули I-60; I-61	0,083
- модули I-43; I-45	0,133
- модули C-31; C-32	0,065
- модули D-30; D-40; D-50; D-70	0,180
- модули G-30; G-50;	0,190
- модули G-40; G-60	0,215
- модули IO-10; IO-20	0,063
- датчик TE-18	0,024
- датчик TE-25	0,069
- датчик TE-35	0,089
- датчик TE-45	0,140
- датчик TE-55	0,187
- датчик TE-90	0,163
- датчики TR-10	0,074
- датчики TR-16	0,117
- датчики TR-24	0,211
- датчики TR-36	0,311
- датчики TF-55	0,114
- датчики TF-120	0,142
- датчики TF-300	0,220
- датчики S-130; S-135; S-Datacenter	0,063
Нормальные условия измерений:	
- температура окружающего воздуха, °C	от +18 до +28
- относительная влажность воздуха, %	75
Рабочие условия измерений:	
- температура окружающего воздуха, °C	от -10 до +70
- относительная влажность воздуха, %	95 без конденсации

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Системы мониторинга показателей качества электрической энергии DIRIS Digiware (вид и количество модулей и датчиков – по заказу)	–	1 шт.
Компакт диск с ПО	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Методика поверки	ИЦРМ-МП-011-18	1 экз.

## Поверка

осуществляется по документу ИЦРМ-МП-011-18 «Системы мониторинга показателей качества электрической энергии DIRIS Digiware. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 09.04.2018 г.

Основные средства поверки: калибратор переменного тока Ресурс-К2М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 31319-12); установка поверочная универсальная УППУ-МЭ 3.1К (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 39138-08); калибратор многофункциональный Fluke 5520А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 51160-12); трансформатор тока измерительный лабораторный ТТИ-5000.5 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 27007-04); амперметр Д5090 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 10195-85).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

## Нормативные документы, устанавливающие требования к системам мониторинга показателей качества электрической энергии DIRIS Digiware

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 30804.4.7-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств

ГОСТ 30804.4.30-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии

ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ 33073-2014 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Контроль и мониторинг качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ Р 8.655-2009 ГСИ. Средства измерений показателей качества электрической энергии. Общие технические требования

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64 Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54 Сочи (862)225-72-31 Ставрополь (8652)20-65-13  
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93