

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
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
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
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
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

Единый адрес для всех регионов: fku@nt-rt.ru || www.fluke.nt-rt.ru

Анализатор качества электроэнергии и работы электродвигателей Fluke 438-II



Позволяет легко и быстро получить электрические и механические характеристики работы электродвигателей и оценить качество электроэнергии с помощью одного измерительного прибора

Анализатор качества электроэнергии и работы электродвигателей Fluke 438-II добавляет возможности измерений основных механических характеристик электродвигателей к расширенным функциям анализа качества электроэнергии, присущим анализаторам качества электроэнергии Fluke 430 серии II. Быстро и легко измеряйте и анализируйте основные электрические и механические рабочие параметры, такие как мощность, гармоники, дисбаланс, частота вращения электродвигателя, крутящий момент и механическая мощность, без использования механических датчиков. Комплект модификации Fluke-438-II/MA Motor Analyzer позволяет пользователям анализаторов качества электроэнергии Fluke 434-II, 435-II и 437-II добавить функции анализа работы электродвигателя на существующие приборы.

438-II является идеальным портативным измерительным прибором для анализа работы электродвигателей. Он упрощает выполнение работ по обнаружению, прогнозированию, предотвращению и устранению проблем качества электроэнергии в трехфазных и однофазных электроснабжающих системах, предоставляя техническим специалистам информацию о механических и электрических параметрах, необходимую для эффективной оценки работы электродвигателя.

- Измерение основных параметров электродвигателей прямого пуска, включая крутящий момент, частоту вращения, механическую мощность и КПД электродвигателя
- Выполнение динамического анализа работы электродвигателя с помощью графика зависимости коэффициента снижения мощности электродвигателя от нагрузки в соответствии с руководством NEMA/IEC
- Вычисление механической мощности и КПД без использования механических датчиков, простым подключением к вводным контактам
- Измерение параметров электрической мощности, таких как напряжение, сила тока, мощность, полная мощность, коэффициент мощности, гармонические искажения и дисбаланс для определения влияющих на

КПД характеристик электродвигателя

- Определение проблем качества электроэнергии, таких как провалы, кратковременные перенапряжения, переходные процессы, гармоники и дисбаланс
- Технология обработки данных PowerWave фиксирует быстро меняющиеся среднеквадратичные значения, отображает средние значения за полупериод и формы сигнала для описания динамики процессов в электрической системе (пуск генератора, переключение ИБП и т.п.)
- Функция фиксации формы сигнала регистрирует 100/120 циклов (50/60 Гц) каждого обнаруженного события во всех режимах без предварительной настройки
- Автоматическая фиксация переходных процессов регистрирует данные о форме сигналов с частотой 200 тысяч выборок в секунду одновременно на всех фазах до 6 кВ
- Совместимость с Fluke Connect®* — Просмотр данных на приборе через мобильное приложение Fluke Connect, а также с помощью ПО PowerLog 430-II на настольном ПК
- Категория безопасности для промышленного применения 600 В CAT IV/1000 В CAT III для использования на технологическом входе и выходе

Функции измерения механических характеристик с помощью Fluke 438-II

Крутящий момент электродвигателя

Вычисляется величина вращающего усилия (отображаемая в фунто-футах или Нм), развиваемого электродвигателем и передаваемого на приводимую в движение механическую нагрузку. Крутящий момент электродвигателя является важнейшей переменной, характеризующей мгновенные механические характеристики вращающегося оборудования, приводимого в движение электродвигателями.

Частота вращения электродвигателя

Предоставляется значение мгновенной скорости вращения вала электродвигателя. Комбинация значений крутящего момента и частоты вращения электродвигателя отображает мгновенное состояние механического вращающегося оборудования, приводимого в движение электродвигателями.

Механическая нагрузка электродвигателя

Измерение развиваемой электродвигателями действительной механической мощности (отображаемой в л. с. или кВт) и непосредственная связь с условиями возникновения перегрузки не только по величине тока через электродвигатель.

КПД электродвигателя

Отображается КПД каждого электродвигателя в составе механизма, на линии сборки, предприятии и/или на каком-либо другом объекте, где происходит преобразование электрической энергии в полезную механическую работу. Правильно складывая КПД группы электродвигателей, можно оценить их общий (агрегированный) КПД. Сравнение ожидаемых значений КПД электродвигателей при наблюдаемых условиях эксплуатации может помочь оценить потери, связанные с недостаточной энергетической эффективностью электродвигателя.

Как это работает

Использование фирменных алгоритмов и данные о форме тока и напряжения в трехфазной сети позволяют анализатору качества электроэнергии и работы электродвигателей Fluke 438-II рассчитывать крутящий момент электродвигателя, частоту вращения, нагрузку и КПД и обновлять значения каждую секунду. Основой измерений служат данные об электромагнитном поле в воздушном зазоре электродвигателя, получаемые измерением характеристик формы напряжения и тока. Использование механических датчиков и проверка электродвигателя без нагрузки с установкой датчиков внутри не требуются, что позволяет быстрее, чем когда-либо, проводить анализ общей эффективности электродвигателя.

Анализ работы электродвигателя

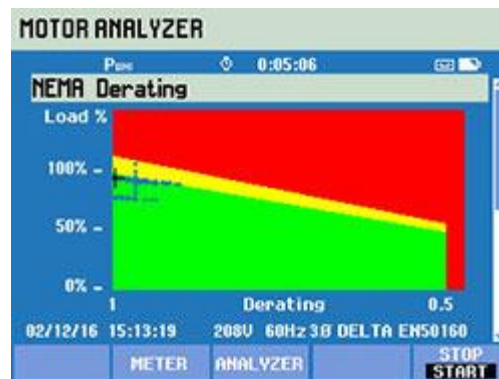
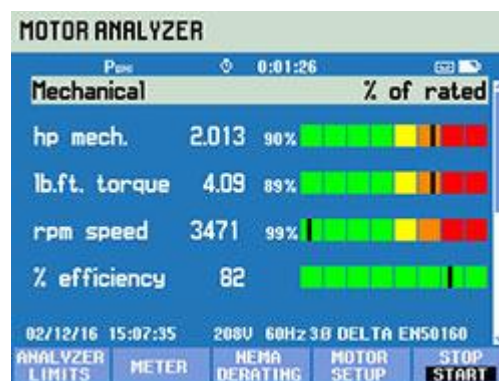
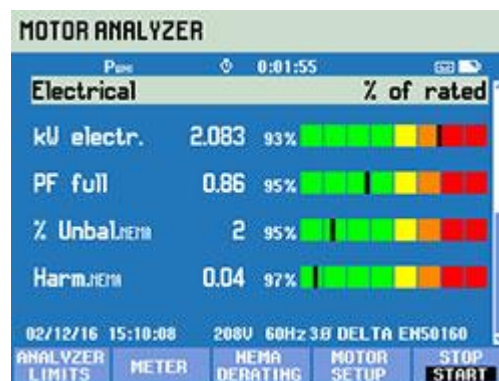
Fluke 438-II позволяет осуществлять комплексную оценку электрических параметров. До начала анализа работы электродвигателя рекомендуется выполнить измерения качества электроэнергии на основной линии электроснабжения для оценки уровня гармоник и дисбаланса на вводе из сети электроснабжения, поскольку значения этих двух параметров могут оказывать значительное отрицательное влияние на эффективность работы электродвигателя.

В режиме анализа характеристик электродвигателя результаты измерений электрических, механических характеристик и снижения КПД учитываются совместно (в соответствии с рекомендациями NEMA).

На легко воспринимаемой четырехуровневой шкале серьезности с помощью цвета отображается эффективность работы электродвигателя в соответствии с рекомендуемыми уровнями электрических параметров, включая номинальную мощность, коэффициент мощности, дисбаланс и уровень гармоник.

Отображается мгновенное значение выходной механической мощности вместе со значениями крутящего момента и частоты вращения электродвигателя. Мгновенное значение выходной механической мощности постоянно сравнивается со значением электрической мощности для отображения величины КПД в реальном масштабе времени. Эта функция позволяет легко измерять эффективность работы механизма в каждом рабочем цикле.

Отображение снижения эффективности по критериям NEMA обновляется при изменении нагрузки и электрических характеристик, а каждое новое измеренное значение отображается на графике отклонения знаком «+». На этом примере можно увидеть, что характеристики работы электродвигателя находятся в допустимых пределах, но приближаются к величине сервис-фактора. Это свидетельствует о возможной необходимости повысить качество электроэнергии, выполнить техническое обслуживание или иную регулировку для улучшения рабочих характеристик. Частое проведение таких проверок на протяжении определенного времени позволяет получить известные эталонные значения и выявлять тенденции изменения рабочих характеристик — это способствует принятию взвешенных решений о расходах на техническое обслуживание.



Механические характеристики

Измерения механических характеристик можно выполнять на электродвигателях прямого пуска с 3-проводным подключением.

	Диапазон	Разрешение	Погрешность	Предел по умолчанию
Измеряемый параметр электродвигателя				
Механическая мощность электродвигателя	от 0,7 кВт до 746 кВт	0,1 кВт 0,1 л.с.	±3% "1" ±3% "1"	100 % = номинальная мощность

	от 1 л.с. до 1000 л.с.			100 % = номинальная мощность
Крутящий момент	от 0 до 10 000 Нм от 0 до 10 000 фунто-футов	0,1 Нм 0,1 фунто-фута	$\pm 5\%$ "1" $\pm 5\%$ "1"	100 % = номинальный крутящий момент 100 % = номинальный крутящий момент
Частота вращения	От 0 до 3600 об/мин	1 об/мин	$\pm 3\%$ "1"	100% = номинальная частота вращения
КПД	от 0 до 100%	0,10%	$\pm 3\%$ "1"	Нет данных
Дисбаланс (NEMA)	от 0 до 100%	0,10%	$\pm 0,15\%$	5 %
Коэффициент гармоник напряжения (NEMA)	от 0 до 0,20	0,1	$\pm 1,5\%$	0,15
Коэффициент снижения мощности из-за дисбаланса	от 0,7 до 1,0	0,1	отображается	Нет данных
Коэффициент снижения мощности из-за гармоник	от 0,7 до 1,0	0,1	отображается	Нет данных
Суммарный коэффициент снижения мощности NEMA	от 0,5 до 1,0	0,1	отображается	Нет данных
Примечания:	Поддерживает типы электродвигателей NEMA A, B, C, D и E, а также типы IEC H и N. Номинальный крутящий момент рассчитывается на основе значений номинальной мощности и номинальной скорости. Частота обновления значений параметров электродвигателя — 1 раз в секунду. Продолжительность наблюдения тенденции по умолчанию составляет 1 неделю.			

"1"Если в качестве типа электродвигателя выбран "Другой", следует добавить к значению погрешности ошибку 5%

Характеристика является истинной для мощности электродвигателя > 30 % от номинальной мощности
Характеристика является истинной при стабильной рабочей температуре. Запустите электродвигатель при полной нагрузке на 1 час как минимум (2-3 часа, если мощность двигателя составляет 50 л.с. и выше), чтобы получить стабильную температуру

Электрические характеристики

	Модель	Диапазон измерений	Разрешение	Погрешность
Вольт				
Среднеквадратичное напряжение (переменное+постоянное)	435-II	1-1000 В — между фазой и нейтралью	0,01 В	$\pm 0,1\%$ от номинального напряжения****
Пиковое напряжение	—	1-1400 В пикового напряжения	1 В	5% от номинального напряжения
Коэффициент амплитуды напряжения (CF)	—	1,0 > 2,8	0,01	$\pm 5\%$

V(ср.кв.знач.)½	435-II		0,1 В	±0,2% от номинального напряжения
Vfund (основное напряжение)	435-II		0,1 В	±0,1% от номинального напряжения
Амперы (погрешность за исключением погрешности клещей)				
Амперы (переменный+постоянный ток)	i430-Flex 1x	5-6 000 А	1 А	0,5% ±5 отсчетов
	i430-Flex 10x	0,5-600 А	0,1 А	0,5% ±5 отсчетов
	1 мВ/А 1x	5-2000 А	1А	0,5% ±5 отсчетов
	1 мВ/А 10x	0,5-200 А (только переменный ток)	0,1 А	0,5% ±5 отсчетов
А (пиковый ток)	i430-Flex	8400 А (пиковый ток)	1 А (ср.кв.знач.)	±5%
	1 мВ/А	5500 А (пиковый ток)	1 А (ср.кв.знач.)	±5%
Коэффициент амплитуды тока (CF)	-	1-10	0,01	±5%
A(ср.кв.знач.)½	i430-Flex 1x	от 5 А до 6000 А	1 А	±1% ±10 отсчетов
	i430-Flex 10x	0,5-600 А	0,1 А	±1% ±10 отсчетов
	1 мВ/А 1x	от 5 А до 2000 А	1А	±1% ±10 отсчетов
	1 мВ/А 10x	0,5-200 А (только переменный ток)	0,1 А	±1% ±10 отсчетов
Afund (ток основной частоты)	i430-Flex 1x	5-6 000 А	1 А	0,5% ±5 отсчетов
	i430-Flex 10x	0,5-600 А	0,1 А	0,5% ±5 отсчетов
	1 мВ/А 1x	5-2000 А	1А	0,5% ±5 отсчетов
	1 мВ/А 10x	0,5-200 А (только переменный ток)	0,1 А	0,5% ±5 отсчетов
Герц				
Гц	Fluke 435 при 50 Гц номинально	42,500-57,500 Гц	0,001 Гц	±0,01 Гц
	Fluke 435 при 60 Гц номинально	от 51,000 Гц до 69,000 Гц	0,001 Гц	±0,01 Гц
Питание				
Ватты (В-А, вар)	i430-Flex	макс. 6 000 МВт	0,1 Вт-1 МВт	±1% ±10 отсчетов
	1 мВ/А	макс. 2000 МВт	0,1 Вт-1 МВт	±1% ±10 отсчетов
Коэффициент мощности (Cos φ/DPF)	-	0-1	0,001	± 0,1% при номинальных

				условиях нагрузки
Энергия				
кВт-ч (кВА-ч, квар-ч)	i430-Flex 10x	Зависит от номинала клещей и напряжения		±1% ±10 отсчетов
Потери энергии	i430-Flex 10x	Зависит от номинала клещей и напряжения		±1% ± 10 отсчетов, за исключением погрешности сопротивления линии
Гармоники				
Порядок гармоник (n)	–	Постоянный ток, группировка с 1 по 50: Группы гармоник в соответствии со стандартом IEC 61000-4-7		
Порядок промежуточной гармоник (n)	–	ОТКЛ, группировка с 1 по 50: Подгруппы гармоник и интергармоник в соответствии со стандартом IEC 61000-4-7		
Вольты	%f	0,0–100%	0,1%	±0,1% ± n x 0,1%
	%r	0,0–100%	0,1%	±0,1% ± n x 0,4%
	Абсолютное значение	0,0–1000 В	0,1 В	±5% *
	THD (Коэффициент нелинейных искажений)	0,0–100%	0,1%	±2,5%
Амперы	%f	0,0–100%	0,1%	±0,1% ± n x 0,1%
	%r	0,0–100%	0,1%	±0,1% ± n x 0,4%
	Абсолютное значение	0,0–600 А	0,1 А	5% ±5 отсчетов
	THD (Коэффициент нелинейных искажений)	0,0–100%	0,1%	±2,5%
Ватты	%f или %r	0,0–100%	0,1%	±n x 2%
	Абсолютное значение	Зависит от номинала клещей и напряжения	–	±5% ±n x 2 % ±10 отсчетов
	THD (Коэффициент нелинейных искажений)	0,0–100%	0,1%	±5%
Сдвиг фаз	–	От -360° до +0°	1°	±n x 1°
Фликкер-шум				
Plt, Pst, Pst (1 мин.) Pinst	–	0,00–20,00	0,01	±5%
Дисбаланс				
Вольты	%	0,0-20,0%	0,1%	±0,1%

Амперы	%	0,0-20,0%	0,1%	±1%
Управляющие сигналы сети				
Пороговые уровни	–	Пороговые и предельные значения, а также длительность сигнала программируются для двух частот сигнала	–	–
Частота сигнала	–	от 60 Hz до 3000 Hz	0,1 Гц	–
Относительное напряжение (%)	–	от 0 до 100%	0,10%	±0,4%
Абсолютное напряжение, усредненное за 3 с (В 3s)	–	от 0,0 В до 1000 В	0,1 В	±5% от номинального напряжения
Общие характеристики				
Корпус	Прочный удароустойчивый корпус со встроенным защитным футляром IP51 брызго- и пылеустойчив согласно стандарту IEC60529 при использовании на наклонной подставке Защита от ударов и вибрации Удар 30 g, вибрация: синусоида 3 g, случайно 0,03 g 2 /Гц в соответствии с MIL-PRF-28800F класса 2			
Дисплей	Яркость: 200 кд/м 2 обычно с использованием сетевого адаптера, 90 кд/м 2 обычно с использованием батарейного источника питания Размер: 127 мм x 88 мм (153 мм/6,0 дюймов по диагонали) Разрешение ЖК-дисплея: 320 x 240 пикселей Регулировка контрастности и яркости: регулируется пользователем, с компенсацией температуры			
Память	Карта SD 8 ГБ (совместима со стандартом SDHC, отформатирована в системе FAT32), до 32 ГБ дополнительно. Защита экрана и несколько модулей памяти для хранения данных, в том числе записей (в зависимости от размера памяти).			
Часы реального времени	Метка даты и времени для режима "Тенденция", отображение переходного процесса, монитор системы и регистрация событий			
Условия эксплуатации				
Рабочая температура	0 °C ~ +40 °C; +40 °C ~ +50 °C, за исключением батареи			
Температура хранения	-20 °C ~ +60 °C			
Влажность	+10 °C ~ +30 °C: 95% относительной влажности без конденсации +30 °C ~ +40 °C: 75% относительной влажности без конденсации +40 °C ~ +50 °C: 45% относительной влажности без конденсации			
Максимальная высота над уровнем моря	До 2000 м (6666 фт) для CAT IV 600 В, CAT III 1000 В. До 3000 м (10 000 фт) для CAT III 600 В, CAT II 1000 В. Максимальная высота хранения 12 км (40 000 фт)			
Электромагнитная совместимость (EMC)	EN 61326 (2005-12) для излучения и невосприимчивости			
Интерфейсы	мини-USB-B, изолированный USB-порт для ПК, разъем для подключения карты SD за батареей инструмента			
Гарантия	Три года (детали и сборка) на основной прибор, один год на дополнительные принадлежности			
* ± 5%, если ≥ 1 % от номинального напряжения; ± 0,05% от номинального напряжения, если < 1% от номинального напряжения ** Номинальная частота 50/60 Гц согласно IEC 61000-4-30 *** Измерения 400Гц не поддерживаются для фликкер-шума, сигналов сети и режима монитора.				

****для номинального напряжения 50–500 В.

Модель Название	Описание	Price List
Fluke -438-II	В комплект поставки трехфазного анализатора качества электроэнергии и работы электродвигателей входит: • Комплект измерительных проводов • Тонкие гибкие токоизмерительные датчики i430 (4 шт.) • Батарея • Сетевой адаптер • Сочетание карт WiFi/SD • Мягкий футляр для переноски • CD-ROM с программным обеспечением PowerLog 430-II и пользовательской документацией	По запросу
Fluke-438-II/Basic	В комплект поставки трехфазного анализатора качества электроэнергии и работы электродвигателей без гибких токоизмерительных датчиков (SD-карта FC WiFi в комплект не входит) входит: • Комплект измерительных проводов • Батарея • Сетевой адаптер • Карта памяти SD объемом 8 ГБ • Мягкий футляр для переноски • CD-ROM с программным обеспечением PowerLog 430-II и пользовательской документацией	По запросу
Fluke-438-II/INTL	В комплект поставки трехфазного анализатора качества электроэнергии и работы электродвигателей (SD-карта FC WiFi в комплект не входит) входит: • Комплект измерительных проводов • Тонкие гибкие токоизмерительные датчики i430 (4 шт.) • Батарея • Сетевой адаптер • Карта памяти SD объемом 8 ГБ • Мягкий футляр для переноски • CD-ROM с программным обеспечением PowerLog 430-II и пользовательской документацией	По запросу
Fluke-438-II/MA	Комплект модификации Motor Analyzer 430-II Включает: • Пакет обновлений прошивки для добавления возможностей анализа работы электродвигателя на существующие анализаторы качества электроэнергии Fluke 434, 435 и 437 серии II.	По запросу

Cables and Hardware

GPS430 Модуль синхронизации времени GPS430

Clips

AC285 Зажимы типа "крокодил" AC285 SureGrip™

Опции

HN290 HN290, крюк для подвешивания

Сумки и Чехлы	
C435	C435 Жесткий водонепроницаемый кейс с роликами

Токовые клещи	
i400s	Токоизмерительный щуп i400s для переменного тока
i5sPQ3	Токовые клещи i5sPQ3 на 5 А переменного тока, 3 штуки
i3000s	Токоизмерительные клещи i3000s для переменного тока
i30s	Токоизмерительные клещи i30s для постоянного и переменного тока
i1000s	Токоизмерительный щуп i1000s для переменного тока
90i-610s	Щуп для измерения постоянного/переменного тока 90i-610s (600 А)

Элементы питания и сетевые адаптеры	
BP290	2400 mAh Li-ion battery for Fluke 190 Series II
BP291	BP291, Литиево-ионная батарея двойной емкости (4800 мАч) для приборов Fluke 190 серии 2
EBC290	EBC290, внешнее зарядное устройство, внешняя зарядка прибора BP291
BC430	Блок питания от сети / зарядное устройство BC430

Test Leads	
TLS430	Fluke TLS430 — измерительные провода и зажимы типа "крокодил" (4 черных, 1 зеленый)
WC100	WC100

По вопросам продажи и поддержки обращайтесь:

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
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
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
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
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

Единый адрес для всех регионов: fku@nt-rt.ru || www.fluke.nt-rt.ru