

## По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
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  
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

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
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  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

сайт: <http://akkm.nt-rt.ru> || эл. почта: [amt@nt-rt.ru](mailto:amt@nt-rt.ru)

## ADS-6222 Осциллограф цифровой

2 канала. Полоса пропускания - 200 МГц. Частота дискретизации - 2 Гвыб/с АЦП 8 бит. Макс. память - 40 М точек. Скорость захвата 75 000 осц/сек. Верт. отклонение 1 мВ/дел - 10 В/дел. Гор. развертка 1 нс/дел - 1000 нс/дел. Входной импеданс: 1 МОм, 50 Ом. Курсорные измерения. 28 автоизмерения. Запуск: фронт, видео, импульс, скорость нарастания, рант, окно, ожидание, N фронт, логика. Запуск/декодирование I<sup>2</sup>C, SPI, RS-232, CAN (опция). Цифровой мультиметр (опция). Генератор сигналов (опция): 25 МГц, 14 бит. - БПФ. Покадровый регистратор. Интерфейс: USB-host, USB-device, LAN, VGA (опция), WiFi (опция). Выход Trig Out (Pass/Fail). Дисплей: 20 см, цветной, TFT, 800 x 600 (IPS 1024 x 768 - опция, сенсорный - опция). Вес: 2,6 кг. Размеры: 340 x 177 x 90 мм.

Гарантийный срок: 14 месяцев



Серия цифровых осциллографов ADS-6xxx представляют собой уникальные приборы сочетающие непревзойденную функциональность, высокие технические характеристики и доступную цену.

Отличительной чертой данной серии является возможность увеличения функциональности приборов (при предварительном заказе). Таким образом, в одном корпусе могут сочетаться несколько приборов в т.ч. цифровой осциллограф, анализатор протоколов, цифровой мультиметр, универсальный генератор сигналов. Кроме того, в осциллограф ADS-6xxx может быть установлен сенсорный дисплей и VGA выход, добавлено дистанционная связь с ПК по WiFi, батарейное питание, расширена система запуска для синхронизации по сигналам последовательных шин I<sup>2</sup>C, SPI, RS-232, CAN.

Настоящей изюминкой серии являются модели с индексом "-Н", в которых устанавливается 12-ти разрядный АЦП.

## Технические характеристики

Характеристика	Значение	
Полоса пропускания	200 МГц	
Количество каналов	2 + внешний запуск	
Скорость захвата осциллограмм	75 000 осц/сек	
Регистрация	Режим	Обычный, пиковый детектор, усреднение
	Макс. Дискретизация (реальное время)	2 Гвыб/сек
Вход	Связь по входу	открытый, закрытый, земля
	Входной импеданс	1 МΩ±2% в параллель 15 пФ±5 пФ, 50 Ом±2%
	Учет ослабления пробников	0.001X - 1000X, шаг 1-2-5
	Максимальное входное напряжение	1 МΩ: ≤300 Вскз 50 Ω: ≤5 Вскз
	Ограничение полосы пропускания	20 МГц, полный диапазон
	Изолированность каналов	50 Гц: 100 : 1 10 МГц: 40 : 1
	Задержка между каналами (типичное)	150 пс
Параметры горизонтальной системы	Интерполяция	sin (x)/x
	Глубина записи	40 М точек
	Коэффициент развертки	1 нс/дел ~ 1000 с/дел, с шагом 1~2~5
	Погрешность измерения интервалов (DC~100 МГц)	однократный сигнал: ±(время выборки + 100ppm × измеренное значение + 0.6нс) усреднение >16: ±(время выборки + 1ppm × измеренное значение + 0.4нс)
	Погрешность времени выборки и времени задержки	±1 ppm
Параметры вертикальной системы	АЦП	8 бит
	Вертикальное отклонение	1 мВ/дел ~ 10 В/дел
	Диапазон смещения	±2 В (1 мВ/дел ~ 50 мВ/дел) ±20 В (100 мВ/дел ~ 1 В/дел) ±200 В (2 В/дел ~ 10 В/дел)
	Полоса пропускания для аналогового периодического сигнала	200 МГц
	Низкочастотный предел	≥5 Гц ( на входе, закрытый вход, -3dB)
	Время нарастания	≤1,7 нс (типичное)
	Погрешность коэф.усиления	±3%
	Погрешность коэф.усиления (усреднения)	Усреднение по 16 регистрациям: ±(3% + 0.05 дел) для ΔV
Измерения	Курсорные	ΔV и ΔT между курсорами, авто
	Автоматические	Vpp, Vavg, Vrms, Freq, Period, Week RMS, Cursor RMS, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vamp, Overshoot, Phase, Preshoot, Rise Time, Fall Time, +Width, -Width, +Duty, -Duty, Duty Cycle, Delay A→B ↑, Delay A→B ↓, +Pulse Count, -Pulse Count, Rise Edge Count, Fall Edge Count

	Математические операции	+, -, *, /, БПФ (6 окон)
	Сохранение во внутреннюю память	100 осциллограмм
	Фигуры Лиссажу (X-Y)	Диапазон: полный Сдвиг фаз: $\pm 3$ градуса
Частотомер	Диапазон	2 Гц - полный диапазон
	Разрядность	6 цифр
	Тип запуска	Фронт, однократный запуск
Декодирование сигналов последовательных шин		I <sup>2</sup> C, SPI, RS-232, CAN (опция)

## Система запуска

Характеристики		Значение
Тип запуска		Фронт, импульс, видео, скорость нарастания, рант, окно, по истечению времени, N фронт, логический шаблон
		I <sup>2</sup> C, SPI, RS-232, CAN (опция)
Режим запуска		Авто, обычный, однократный
Блокировка уровня запуска		100 нс ~ 10 с
Диапазон уровня запуска		$\pm 5$ делений от центра экрана (внутр. запуск) $\pm 2$ В (EXT) $\pm 10$ В (EXT/5)
Чувствительность уровня запуска		$\pm 0.3$ деления (внутр. запуск) $\pm (10 \text{ мВ} + 6\% \text{ уст. значения})$ (EXT) $\pm (50 \text{ мВ} + 6\% \text{ уст. значения})$ (EXT/5)
Запуск по фронту		нарастающий, спадающий
Запуск по длительности импульса	условие запуска	положительная полярность импульса: >, <, = отрицательная полярность импульса: >, <, =
	диапазон установок	30 нс ~ 10 с
Запуск по ранту	условие запуска	положительная или отрицательная полярность: >, <, =
	диапазон установок	30 нс ~ 10 с
Запуск по окну	Фронт	нарастающий, спадающий
	Позиция запуска	Вход, выход, время
	Ширина окна	30 нс ~ 10 с
Запуск по N фронту	Тип фронта	нарастающий, спадающий
	Время	30 нс ~ 10 с
	Номер фронта	1 ~ 128
Скорость нарастания	Скорость сигнала	положительная или отрицательная полярность: >, <, =
	Условие запуска	30 нс ~ 10 с
Запуск по видеосигналу	Система	NTSC, PAL и SECAM
	Выбор линии	1 - 525 NTSC 1 - 625 PAL/SECAM

Запуск по логическому шаблону	Условие	AND, OR, XNOR, XOR
	Условие задержки	H, L, X, нарастающий фронт, спадающий фронт
	Выход	запуск при переходе на True с False, при переходе на False с True, когда условие True больше, меньше или равно установленному времени
Запуск по истечению времени (TimeOut)	Фронт	нарастающий, спадающий
	Установка времени	30 нс ~ 10 с
RS-232 запуск	Полярность	положительная, инвентированная
	Условие запуска	Start, Error, Check Error, Data
	Скорость	стандартная, пользовательская (0 - 10000000)
	Разрядность	5 bit, 6 bit, 7 bit, 8 bit
I <sup>2</sup> C запуск	Условие запуска	Start, Restart, Stop, ACK Lost, Address, Data, Addr/Data
	Разрядность адреса	7 бит, 8 бит, 10 бит
	Диапазон	0 - 127, 0 - 255, 0 - 1023
	Длина	1 ~ 5 байт
SPI запуск	Условие	TimeOut
	Значение удержания	30 нс ~ 10 нс
	Разрядность	4 бит ~ 32 бит
	Установка	H, L, X

### Генератор сигналов (Опция)

Количество каналов	1 или 2 (на заказ)
Максимальная частота генерации	25 МГц или 50 МГц (на заказ)
Частота дискретизации	125 Мвыб/с для моделей с макс.частотой 25 МГц 250 Мвыб/с для моделей с макс.частотой 50 МГц
Вертикальное разрешение	14 бит
Амплитуда сигнала	10 мВп-п ... 6 Вп-п
Количество точек, участвующих в формировании сигнала	8 К
Стандартные формы	Синус, меандр, импульсный, треугольный
Пользовательские формы	Экспоненциальный нарастающий и спадающий, ЭКГ, ступенчатый, шумовой и т.д. всего 46 встроенных форм + создание сигналов произвольной формы

### Цифровой мультиметр (Опция)

Разрешение дисплея	3 3/4 разрядов (4000 отсчетов)
Входной импеданс	10 МОм
Измерение постоянного напряжения	Диапазоны: 400 мВ/4 В/400 В Точность: $\pm(1\% + 1 \text{ е.м.р.})$ Макс. напряжение на входе: 1000 В
Измерение переменного напряжения	Диапазоны: 4 В/40 В/400 В Точность: $\pm(1\% + 3 \text{ е.м.р.})$ Макс. напряжение на входе: 750 В Частотный диапазон: 40 Гц ~ 400 Гц
Измерение постоянного тока	Диапазоны: 40 мА/400 мА/10 А

	Точность: ±(1.5% + 1 е.м.р.) диап. 40 мА/400 мА; ±(3% + 3 е.м.р.) диап. 10 А
Измерение переменного тока	Диапазоны: 40 мА/400 мА/10 А Точность: ±(1.5% + 3 е.м.р.) диап. 40 мА; ±(2% + 1 е.м.р.) диап. 400 мА; ±(3% + 3 е.м.р.) диап. 10 А
Сопротивление	Диапазоны: 400 Ом/4 кОм ~ 40 МОм Точность: ±(1% + 3 е.м.р.) диап. 400 Ом; ±(1% + 1 е.м.р.) д4 кОм ~ 40 МОм
Емкость	Диапазон: 51.2 нФ ~ 100 мкФ Точность: ±(3% + 3 е.м.р.)
Тест диодов	0 В ~ 1.5 В
Неразрывность цепи	<50 Ом (±30 Ом) звуковой сигнал

## Дисплей

Тип дисплея	диагональ 8", ЖК, TFT матрица
Разрешение дисплея	800 (по горизонтали) × 600 (по вертикали) точек
Количество цветов	65536 цветов
Сенсорный дисплей	опция
IPS дисплей	опция (1024 x 768 точек)

## Выход для компенсации пробника

Выходное напряжение (типичное)	амплитуда 5 В на нагрузке больше 1 МО.
Частота (типичное)	Меандр 1 кГц

## Интерфейс

Для связи с ПК	USB host, USB sevice, PictBridge, LAN, Trig Out (Pass/Fail)
Сохранение	USB (форматы файлов *.bmp и *.bin)
Видеовыход (опция)	VGA
WiFi	опция

## Питание

Напряжение	100 ~ 240 Вэфф. AC, 50/60 Гц, CAT II
Потребляемая мощность	<24 Вт
предохранитель	2 А, Т тип, 250 В
Батарейное питание (опция)	3,7 В ; 13200 мАч

## Массо-габаритные параметры

Габаритные размеры	340 мм × 177 мм × 90 мм (Д*В*Г)
Вес	Около 2.6 кг

Программное обеспечение в стандартной поставке не имеет физического носителя и может быть загружено после приобретения и регистрации прибора с указанием его серийного номера. В случае утраты программного обеспечения его загрузка осуществляется за дополнительную плату. Программное обеспечение может быть поставлено на физическом носителе (компакт-диске). Запись программного обеспечения на носитель (компакт-диск) и его доставка осуществляются за дополнительную плату.

## Дополнительная комплектация

- ADS-6000FG1 Опция встроенного генератора (1 канал, 25 МГц)
- ADS-6000FG2 Опция встроенного генератора (2 канала, 25 МГц)

- ADS-6000FG51 Опция встроенного генератора (1 канал, 50 МГц)
- ADS-6000FG52 Опция встроенного генератора (2 канала, 50 МГц)
- ADS-6000DMM Опция встроенного мультиметра
- ADS-6000DEC Опция декодирования I2C/SPI/RS232
- ADS-6000CAN Опция декодирования CAN
- ADS-6000WF Опция WiFi
- ADS-6000VGA Опция VGA выход
- ADS-6000TDS Опция сенсорного дисплея
- XDS батарея Батарея для осциллографа
- SDS bag Сумка для переноски

## Преимущества комбинированных приборов

Одной из основных тенденций развития в приборостроении является производство приборов, а фактически — измерительных комплексов, сочетающих в одном корпусе сразу несколько разнообразных измерительных функций. Весной 2016 года на российском рынке измерительной техники появилась принципиально новая серия комбинированных цифровых осциллографов ADS-6000 с непревзойденной функциональностью и великолепными техническими параметрами и ценой, доступной даже для пользователей с небольшим бюджетом.

Для этого прибора после его регистрации с указанием серийного номера доступно для загрузки/прочтения:

## Документация

- ADS-6122, 6122H, 6222, 6222H руководство по эксплуатации  
Редакция: 161003 Дата изменения: 11.10.2016

## При изменении горизонтальной развертки на цифровом осциллографе на разных горизонтальных развертках наблюдается непонятное изменение формы одного и того же сигнала, в чем проблема?

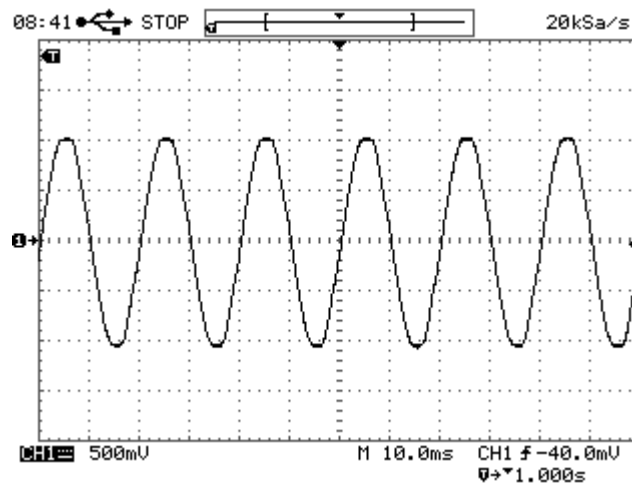
На самом деле никакой проблемы нет.

Просто нужно учитывать, что вы работаете на цифровом осциллографе, который оцифровывает сигнал с различной частотой дискретизации в зависимости от выбранной горизонтальной развертки, а затем соединяет плавной линией (интерполирует) оцифрованные точки, восстанавливая реальную форму сигнала.

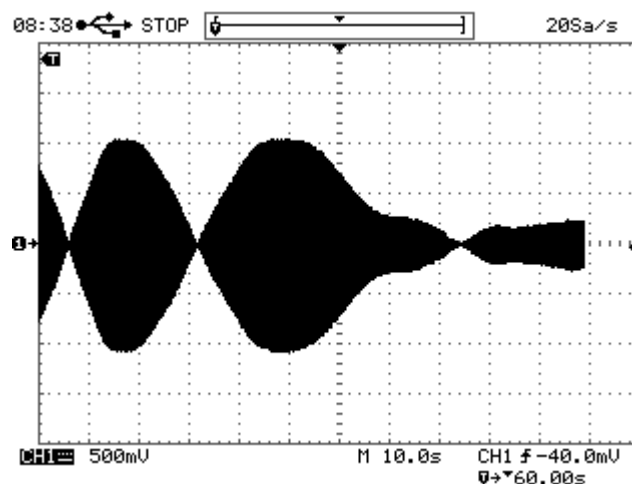
Для примера предположим, что вы измеряете сетевое напряжение частотой 50 Гц на развертке 10 мс/дел с частотой дискретизации 20 кГц (kSa/s).

Один период сигнала (20 мс), оцифрованный в этом режиме,  $20 \times 10^{-3}(\text{сек}) * 20 \times 10^3(1/\text{сек}) = 400$  точек. Этого вполне достаточно, чтобы корректно восстановить и интерполировать синусоиду частотой 50 Гц (т.е. периодом 20 мс).

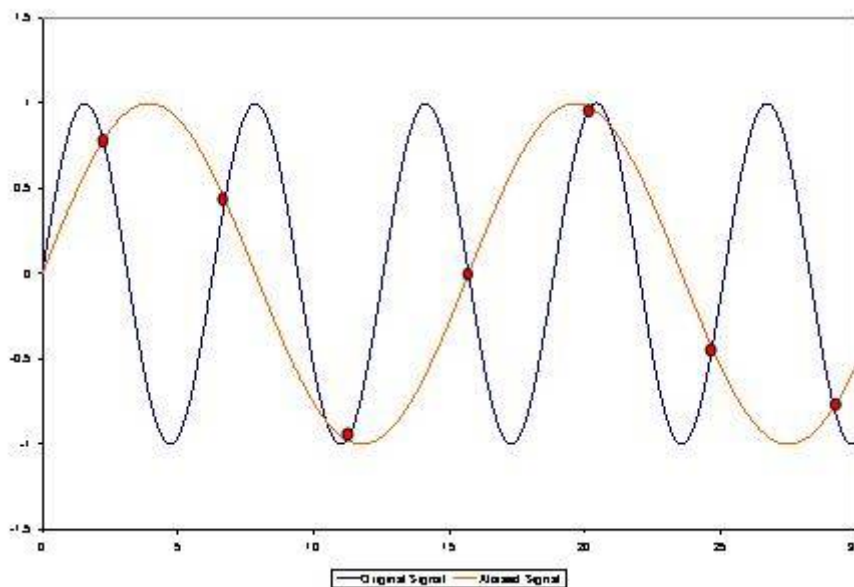
Нормальное отображение при развертке 10 мс/дел:



Искажение формы того же сигнала на развертке 10 с/дел:



На втором экране развертка установлена в положение 10 с/дел, а частота дискретизации на такой развертке получилась 20 выборок в секунду (20 Sa/s). Т.е. на один период сигнала 20 мс пришлось:  $20 \times 10^{-3}(\text{сек}) * 20(1/\text{сек}) = 0,4$  точки. Т.е. восстановить (интерполировать по точкам) синусоиду, имея меньше одной точки на период невозможно, поэтому вы получили мешанину (т.н. "aliasing" или ложные частоты), образованную биениями измеряемой частоты и частоты дискретизации.



Чтобы корректно устанавливать режим сбора данных цифрового осциллографа следует придерживаться простого правила: частота дискретизации должна быть по крайней мере в 5-10 раз выше частоты сигнала, тогда у вас не будет парадоксов, которые наблюдаются на втором экране.

Все это касается любого цифрового осциллографа, и никак не связано ни с его типом, ни с пробниками.

### Зачем нужен осциллограф со встроенным мультиметром?

Портативный цифровой мультиметр, это, наверное, самый распространенный измерительный прибор, который, пожалуй, есть в каждой измерительной лаборатории, у каждого инженера и техника.

Идея совместить мультиметр и осциллограф выглядит очень логичной и востребованной. В ходе разработки, отладки и обслуживания электронных систем на одной и той же плате возникает необходимость как измерений напряжений, токов, сопротивления (мультиметр), так и наблюдения формы сигналов и ее динамики (осциллограф).

Нужен ли осциллограф со встроенным мультиметром? Ведь цифровой осциллограф сам способен выполнять некоторые функции мультиметра, а именно – измерять постоянное и переменное напряжение, измерять частоту сигнала. Если к осциллографу подключить токовые пробники, это расширит его возможности измерением постоянного и переменного тока...

Начнем с того, что аналого-цифровое преобразование у осциллографа – скоростное и, как правило, 8-разрядное. Т.е. точность одиночного измерения не превысит 0,4%. У современных прецизионных мультиметров используются медленные АЦП, но имеющие большую разрядность, что обеспечивает точность зачастую на порядок лучше. Так для прецизионного цифрового мультиметра AM-1189 точность измерений постоянного напряжения составляет 0,02%, что в 20 раз лучше. С другой стороны потребность в высокой точности измерений возникает далеко не всегда, поэтому возможности измерения напряжения с помощью АЦП цифрового осциллографа бесполезна для комбинированных приборов.

Осциллограф не может измерить сопротивление, как это делает мультиметр. Ведь для этого необходимо в измерительную цепь подавать тестовый ток, который не могут вырабатывать входные каскады осциллографа (да они и не рассчитаны на подачу сигнала от внешнего источника тока).

По этой же причине осциллограф (в отличие от мультиметра) не может осуществлять прозвонку цепи, измерять емкость, индуктивность и тестировать диоды и транзисторы (обычный функционал для мультиметра).

Важным моментом является то, что обычно измерительные разъемы мультиметра гальванически развязаны от питающей сети (хотя бы в силу батарейного питания). Среди осциллографов такой возможностью обладают только дорогие приборы с гальванической развязкой входов или батарейным питанием.



Все это показывает, что осциллограф не полностью может заменить мультиметр, и комбинированные приборы, совмещающие в одном корпусе осциллограф и мультиметр, востребованы потребителями.

Наиболее удачно смотрится встраивание мультиметра в портативные осциллографы. Это объясняется потребностью пользователя такого прибора сэкономить место и снизить вес сумки, которую нужно брать на выезд, а также наличием в таких приборах батарейного питания и подходящим форм-фактором. Программное обеспечение может быть загружено после регистрации прибора с указанием его серийного (заводского) номера.

### **DSO-Soft 6000 Программное обеспечение для настольных осциллографов**

DSO-Soft 6000 предназначено для подключения осциллографов ADS-6122, ADS-6122H, ADS-6222, ADS-6222H к персональному компьютеру.

**Программное обеспечение на английском языке и не совместимо с другими осциллографами серии ADS-2xxx**

Данное программное обеспечение включено в стандартную комплектацию и может быть загружено с сайта без дополнительной оплаты в течение срока тех. поддержки прибора<sup>1</sup>. По окончании срока тех. поддержки - за дополнительную плату.

<sup>1</sup>Дату окончания срока тех. поддержки Вашего прибора можно узнать по контактам, указанным ниже.

*Комплектация прибора может быть изменена производителем без предупреждения. Все заявленные функциональные возможности остаются без изменений.*

### **По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
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  
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

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
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  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

сайт: <http://akkm.nt-rt.ru> || эл. почта: [amt@nt-rt.ru](mailto:amt@nt-rt.ru)