

ООО «КОНТАКТ СК»



# Измеритель сопротивления изоляции «КИСИ-1»

Руководство по эксплуатации

4221-003-55897106-15 РЭ



## Содержание

Раздел	стр.
1. Введение .....	3
2. Назначение.....	3
3. Технические характеристики .....	3
4. Комплект поставки .....	4
5. Устройство и работа изделия .....	4
6. Указания мер безопасности .....	6
7. Порядок работы .....	7
8. Техническое обслуживание. ....	9
9. Основные неисправности и их устранение. ....	10
10. Поверка прибора.....	10
11. Маркирование, пломбирование, упаковка .....	10
12. Транспортирование и хранение.....	11
13. Гарантийные обязательства.....	11
14. Свидетельство о приёмке.....	12
15. Свидетельство о первичной поверке. ....	12

## 1. Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с принципом действия, устройством, техническими характеристиками и правилами эксплуатации измерителя сопротивления изоляции кабельных изделий «КИСИ-1».

НЕ ПРИСТУПАЙТЕ К РАБОТЕ, НЕ ОЗНАКОМИВШИСЬ С НАСТОЯЩИМ РУКОВОДСТВОМ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ!

## 2. Назначение

### 2.1. Назначение

Прибор предназначен для измерения сопротивления изоляции кабельных изделий с автоматическим пересчётом результатов измерения к нормальной температуре и длине кабеля. Прибор позволяет измерять сопротивления изоляции других видов изделий.

### 2.2. Область применения

Прибор предназначен для применения в производстве, входном контроле у потребителей и в местах эксплуатации кабельных изделий.

## 3. Технические характеристики

Версия программного обеспечения: Ver. 3.03.015.

### 3.1. Основные метрологические характеристики.

Диапазон измерения, ГОм	Пределы допустимой основной относительной погрешности в нормальных условиях, %	Дополнительная погрешность от изменения температуры в рабочих условиях, %/°С	Испытательное напряжение, В
От 0,004 до 0,99	±5	± 0.1	200 ± 40
От 1 до 99	±10	± 0.1	200 ± 40
От 100 до 1000	±15	± 0.1	200 ± 40
От 1001 до 10000	Не нормируется	Не нормируется	200 ± 40

Выбор диапазона измерения производится автоматически.

### 3.2. Результаты измерения приводятся к нормальной температуре и длине кабеля:

Значение	температура, °С	длина кабеля, м
Нормальное	20	1000
Измеряемого кабеля	5÷35	1÷ 9999

- |   |                |
|---|----------------|
| 3.3. Время установления рабочего режима не более, сек.  | 5              |
| 3.4. Время непрерывной работы не менее, час.  | 8              |
| 3.5. Напряжение питания, В/Гц   | 185÷242 / 50±1 |
| 3.6. Потребляемая мощность не более, ВА   | 20             |
| 3.7. Электрическое сопротивление изоляции между изолированными цепями и корпусом в рабочих условиях не менее, МОм | 5              |
| 3.8. Габаритные размеры, ширина, глубина, высота, мм  | 260x185x90     |

- 3.9. Масса, не более, кг 1,6  
 3.10. Нарботка на отказ, не менее, часов 9000  
 3.11. Средний срок службы, не менее, лет 10  
 3.12. По условиям эксплуатации прибор удовлетворяет требованиям к группе I таблицы 2 ГОСТ 14014:

- температура от 5 до 40 °С;
- влажность от 20 до 80% при 20 °С;
- атмосферное давление  $88\pm 18$  кПа или  $660\pm 137$  мм. рт. ст.

## 4. Комплект поставки

№ пп	Наименование	Кол шт.
1	Прибор КИСИ-1	1
2	Измерительный кабель	1
3	Сетевой адаптер питания прибора	1
5	Руководство по эксплуатации	1
6	Методика поверки	1
7	Свидетельство о первичной поверке	1

По согласованию с заказчиком комплект поставки может изменяться.

## 5. Устройство и работа изделия

Принцип измерения сопротивления изоляции основан на измерении тока, протекающего через испытываемый образец, подключенный к источнику постоянного испытательного напряжения. Измеренный ток преобразуется в цифровую форму и передается в микропроцессор, осуществляющим управление прибором и математическую обработку результатов измерения.

Структурная схема прибора представлена на рисунке 1.

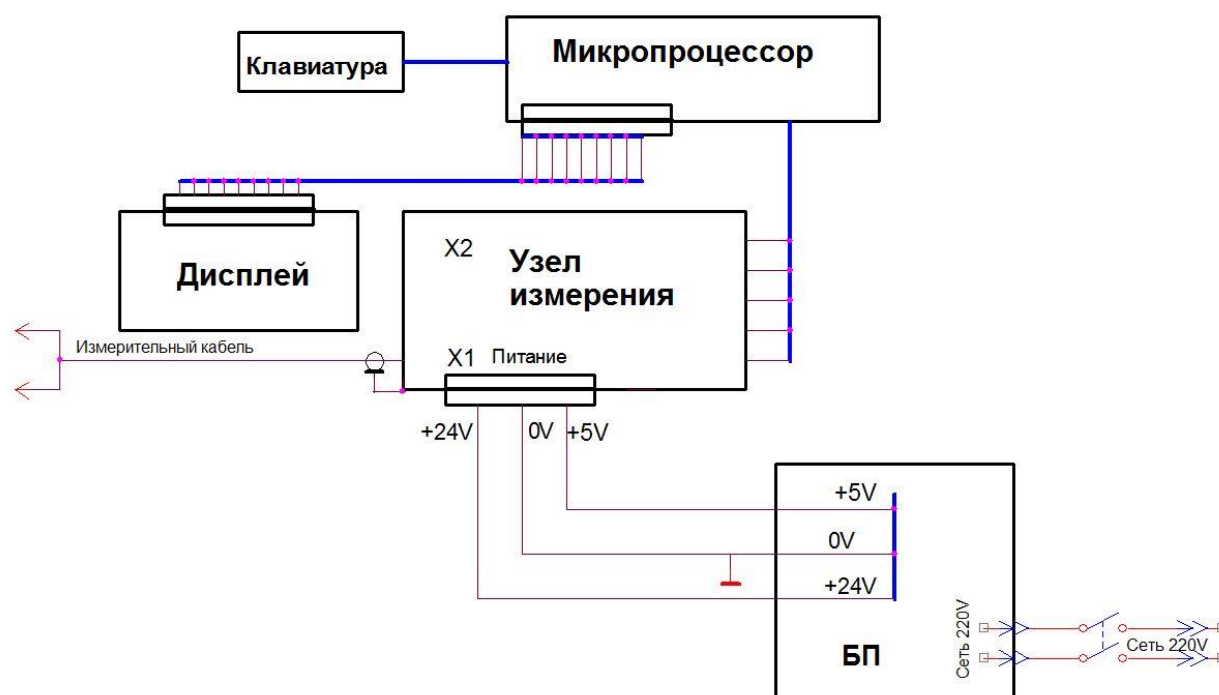


Рис.1 Структурная схема прибора

Прибор включает в себя следующие структурные компоненты:

- Микропроцессор с клавиатурой;
- алфавитно-цифровой дисплей;
- измерительный узел;
- блок питания или блок аккумуляторов.

Измерение сопротивления изоляции и преобразование аналогового сигнала в цифровую форму производится в схеме измерительного узла. Измеряемое сопротивление изоляции подключается между земляной шиной и положительным выводом изолированного стабилизированного источника измерительного напряжения + 200 В, входящего в состав измерительного узла. Отрицательный вывод этого источника подключается на вход интегратора. Ток на входе интегратора пропорционален проводимости измеряемого сопротивления изоляции. Преобразования измеряемого тока проводимости изоляции в цифровую форму осуществляется аналого-цифровым преобразователем (АЦП), построенным по принципу двойного интегрирования с автоматическим выбором диапазона. Для ослабления влияния помех от силовой сети, запуск АЦП синхронизирован с последней.

Управление режимом работы измерительного узла и переключение диапазонов измерения, а также вывод информации на дисплей производится микропроцессором.

Программное управление процессом измерения и математическую обработку результатов измерения осуществляет также микропроцессор. Значение температуры, длины и материала изоляции измеряемого кабеля вводится с клавиатуры. Питание прибора осуществляется от сетевого блока питания. Для получения испытательного напряжения +200 В применён дополнительный импульсный преобразователь.

Прибор имеет моноблочное исполнение.

### Органы управления и индикации прибора

На передней панели расположены следующие органы управления и индикации:

- клавиатура;
- ЖКИ дисплей;
- зелёный светодиодный индикатор «Измерения».

Клавиатура является основным органом управления работой прибора. Через клавиатуру осуществляется ввод исходных данных перед измерением, а также запуск и остановка измерений. В составе клавиатуры несколько кнопок являются как цифровыми, так и функциональными. К ним относятся следующие кнопки:

**Длина** 1 С помощью этой кнопки включается функциональный режим ввода длины испытуемого кабеля, исходя из которой, результат будет пересчитываться к нормальной длине 1 км. После перехода в этот режим, кнопка становится обычной цифровой для ввода цифры **1**.

**Матер.** 4 С помощью этой кнопки включается функциональный режим ввода материала испытуемой изоляции. При работе в этом режиме, нажатием цифровых кнопок **1,2,3,4,5** выбирается соответствующий материал изоляции или вводится температурный коэффициент (режим 5). При этом результат измерений будет умножаться на введённый температурный коэффициент. Ввод температурного коэффициента может потребоваться, когда исследуемого материала нет в таблице ГОСТ 3345-76, или, когда температура материала находится за пределами, указанными в ГОСТ 3345-76 ( $5 \div 35 \text{ C}^0$ ). В режимах 1÷4 температурный коэффициент задаётся автоматически в зависимости от заданной температуры. После перехода в этот режим, кнопка становится обычной цифровой для ввода цифры **4**.

**3** **Темп.°С** С помощью этой кнопки включается функциональный режим ввода температуры, исходя из которой, результат будет пересчитываться к нормальной температуре 20°С. После перехода в этот режим, кнопка становится обычной цифровой для ввода цифры **3**

**6** **Норма** С помощью этой кнопки включается функциональный режим ввода минимально нормированного значения сопротивления изоляции кабеля. После перехода в этот режим, кнопка становится обычной цифровой для ввода цифры **6**.

**#** **Пуск  
Стоп** С помощью этой кнопки производится запуск и остановка измерений. В режимах ввода длины, температуры или температурного коэффициента с помощью этой кнопки завершается ввод соответствующего цифрового значения. При выборе диапазона или материала эта кнопка не используется.

**Следует отметить, что описанные выше кнопки функционируют только при выключенном режиме измерений. Во время измерений работает только одна кнопка:**

**#** **Пуск  
Стоп** для остановки измерений.

ЖКИ дисплей является основным элементом индикации прибора. На дисплей выводится вся информация при вводе исходных данных и проведении измерений.

Зелёный светодиодный индикатор включается на время проведения измерений. При включённом зелёном индикаторе на измерительных зажимах прибора присутствует слаботочное напряжение 200 В.

На задней панели прибора расположены следующие разъёмы и выключатели:

- разъём измерительного кабеля, через который осуществляется подключение измеряемого объекта;
- разъём кабеля сетевого адаптера питания 24 В;
- выключатель питания прибора;
- выключатель подсветки дисплея;
- индикатор подключения сетевого адаптера (зелёный);
- индикатор заряда аккумулятора (красный).

## 6. Указания мер безопасности

При работе с прибором должны выполняться общие правила работы с электрическими установками.

Сетевой адаптер во время заряда аккумуляторного блока может нагреваться. Убедитесь, что Вы не накрыли его чем-либо.

Используется сетевой адаптер с входным напряжением 100-240 В переменного тока частотой 50-60 Гц, выходным напряжением постоянного тока 24 В, мощностью не менее 18 Вт (0,75 А).

В процессе проведения регламентных работ воспрещается:

- производить стыковку и расстыковку разъёмов при включённом приборе;
- оставлять включённый прибор без надзора.

## 7. Порядок работы

### 7.1 Подготовка к работе

Прибор поставляется с заряженным аккумулятором, поэтому подготовка к работе сводится к подключению измерительного кабеля и включению прибора.

Включить питание прибора нажатием клавиши на задней панели. О включении питания сигнализирует появление индикации на дисплее

После прохождения процедуры самотестирования на дисплее появятся сведения о модели прибора, серийном номере и версии программного обеспечения, которая должна соответствовать указанной в п. 3.

Спустя 2 секунды устанавливается режим измерения по умолчанию:

- Длина: 1000 t = 20,00
- Норма: не задана
- Мат.: полиэтилен
- Нажмите «Пуск»

После вывода этой информации прибор готов к измерениям.

Выключение прибора производится нажатием клавиши на задней панели.

При использовании прибора в условиях низкой освещённости клавишей «Подсветка дисплея» можно включить подсветку дисплея.

### 7.2 Проведение измерений

В соответствии с ГОСТ 3345 перед началом измерений должна быть определена температура кабеля внешним термометром.

Измерение температуры окружающей среды проводят с погрешностью не более  $\pm 0,5^\circ \text{C}$  на расстоянии не более 1 м от испытуемого изделия.

Температура испытуемого изделия при измерении не должна отличаться от температуры окружающей среды более чем на  $\pm 3^\circ \text{C}$ .

Выбор диапазона измерения производится прибором автоматически, в зависимости от измеряемой величины, без участия оператора.

Если заданные по умолчанию режимы измерения подходят, можно сразу запустить измерения, нажав кнопку



Изменить режимы измерения можно с помощью описанных ниже кнопок.

Для изменения длины кабеля необходимо:

- Нажать кнопку



- Ввести необходимое значение длины и нажать кнопку



В случае ошибки при вводе, например, ввод длины более 9999 м. прозвучит прерывистый звуковой сигнал, означающий ошибку, и автоматически будет установлено значение длины 1000 м. Для получения результата измерения без пересчёта на длину необходимо задавать значение длины 1000 м.

Для изменения значения температуры кабеля необходимо:

- Нажать кнопку **3** **Темп.°С**
- Ввести необходимое значение температуры и нажать кнопку **#** **Пуск Стоп**

В случае ошибки при вводе, например, вводе температуры ниже 5° С или выше 35° С, прозвучит прерывистый звуковой сигнал, означающий ошибку и автоматически будет установлено значение температуры, соответственно, 5° С или 35° С. Для получения результата измерения без пересчёта на температуру, необходимо задавать значение температуры 20° С.

Для задания нормы на сопротивление изоляции необходимо:

- Нажать кнопку **6** **Норма**
- Ввести необходимое значение нормы сопротивления изоляции в **мегаомах** и нажать кнопку **#** **Пуск Стоп**

Для того чтобы перейти в режим измерения без нормы, необходимо ввести избыточно большое значение нормы, например, 1.000.000.000 МОм (1000 ГОм).

При заданной норме, после запуска измерений каждый полученный результат сравнивается с нормируемым значением. После того, как полученный результат превысит нормируемое значение, на экране дисплея появится надпись: «Кабель ГО-ДЕН!».

Для изменения типа материала изоляции необходимо:

- Нажать кнопку **Матер.** **4**
- Кнопками **1,2,3,4,5** выбрать необходимый материал изоляции жил кабеля из приводимого списка: **1** - полиэтилен и поливинилхлоридный пластикат, **2** - резина, **3** - пропитанная бумага, **4** - полипропилен. Кнопка **5** служит для последующего ввода произвольного температурного коэффициента другого материала изоляции с помощью цифровых кнопок и завершается нажатием кнопки **#** **Пуск Стоп**

В случае ошибки при вводе (нажатии любой другой клавиши) прозвучит прерывистый звуковой сигнал, означающий ошибку, и материалом изоляции будет автоматически выбран полиэтилен.

После запуска измерений кнопкой **#** **Пуск Стоп** на экран дисплея с определённым периодом, в зависимости от диапазона, будут выводиться результаты измерения. Период вывода результатов для диапазона измерения величин от 4 МОм до 80 ГОм от 1 до 5 сек. Для диапазона от 80 ГОм и выше периодичность вывода результатов повышается до 10 секунд. Надо сказать, что разделение на диапазоны условно, поскольку они выбираются автоматически.



Во время измерений в правом нижнем углу дисплея индицируется время, прошедшее с начала запуска измерений. Кроме того, через каждую минуту проведения измерений прибор выдаёт звуковой сигнал. Для остановки измерений необходимо нажать кнопку



Фактическая остановка измерений произойдёт не сразу после нажатия на эту кнопку, а только после окончания текущего цикла измерения. Для диапазона измерений выше 80 ГОм эта задержка может составить до 10 секунд. Кроме того, после фактической остановки измерений, в течение 3 секунд будет осуществляться автоматический разряд измеряемой цепи с помощью разрядной цепи прибора. В связи с этим, процесс остановки измерений может длиться от 4 до 13 секунд.

Через 5 сек. после запуска измерений начинается сравнение полученного результата с нормированным значением (если оно задано). После того, как полученный результат превысит значение нормы, для измеряемого вида диэлектрика, на экране дисплея появится надпись: «Кабель ГОДЕН!». Если полученный результат окажется ниже значения нормы, указанная надпись не появится.

**Внимание!** Подключение и отключение измеряемой цепи, а также выключение прибора, можно производить только после полной остановки измерений, когда на экране дисплея высвечивается информация о режимах измерения (как после включения прибора).

### 7.3 Особенности работы прибора от аккумуляторной батареи

После полного разряда аккумулятора, он подлежит заряду от прилагаемого адаптера питания. При подключённом адаптере всегда горит зелёный светодиод на задней панели прибора. Красный светодиод горит только в процессе заряда аккумулятора.

С целью увеличения срока службы блока аккумуляторов, желательно разряжать и заряжать его полностью.

Параметры работы прибора от аккумулятора:

- проведение измерений без включения подсветки дисплея, не менее 23 часов;
- проведение измерений с включённой подсветкой дисплея, не менее 10 часов;
- режим ожидания без подсветки, не менее 26 часов;
- режим ожидания с подсветкой, не менее 11 часов;
- время полного заряда аккумулятора после полного разряда не более 5 часов.

## 8. Техническое обслуживание

С целью обеспечения исправной и долговечной работы прибора «КИСИ-1» необходимо строго выполнять следующие регламентные работы.

### 8.1 Внешний осмотр прибора

Внешний осмотр установки делается ежедневно и предусматривает:

- проверку целостности всех органов управления и чёткости фиксации их рабочих положений;
- проверку целостности и чистоты измерительного кабеля и подключающих зажимов;
- ежедневное удаление пыли и грязи с внешних поверхностей прибора

### 8.2 Не реже одного раза в неделю протирать спиртом подключающие зажимы измерительного кабеля

**8.3 Один раз в месяц производить:**

- перестыковку разъёма измерительного кабеля с его внешним осмотром и последующей протиркой спиртом.
- чистку внешней поверхности измерительного кабеля.

**8.4 Один раз в год:**

- производить операции по п.п. 8.1÷8.3;
- снимать верхний кожух прибора и с помощью пылесоса удалять пыль и грязь из блоков прибора. Особое внимание обращать на чистоту измерительного узла;
- производить тщательный осмотр блоков после удаления пыли и грязи.

Один раз в два года, после выполнения вышеуказанных операций произвести метрологическую поверку прибора в соответствии с Методикой по поверке 4221-003-55897106-15 МП.

**9. Основные неисправности и их устранение**

Неисправности устройства, устранимые пользователем самостоятельно.

№ п/п	Внешние признаки неисправности	Причина неисправности	Метод устранения
1	Устройство не включается в мобильном режиме.	1. Разряжен аккумулятор прибора. 2. Аккумулятор прибора исчерпал свой ресурс.	1. Зарядить аккумулятор через сетевой адаптер. 2. Заменить аккумулятор.
2	Результат измерения всегда ниже 3 МОм.	Короткое замыкание в измерительном кабеле.	Устранить замыкание или заменить измерительный кабель.
3	Результат измерения всегда выше 100 ГОм.	Обрыв в измерительном кабеле.	Устранить обрыв или заменить измерительный кабель.

**10. Поверка прибора**

Прибор подлежит обязательной поверке по утвержденной ФГУП ВНИИМС методике поверки 4221-003-55897106-15 МП. Межповерочный интервал – 2 года.

**11. Маркирование, пломбирование, упаковка**

Маркировка, наносится на корпус прибора и содержит:

- наименование прибора;
- знак утверждения типа средств измерения;
- вблизи органов управления надписи, указывающие их назначение;
- знак сертификата соответствия;
- наименование предприятия изготовителя;
- дата изготовления и серийный номер прибора;
- заводские номера и дата изготовления должны быть нанесены на задней панели прибора.

- руководство по эксплуатации должно содержать наименование или товарный знак предприятия – изготовителя, изображение знака утверждения типа и порядковый номер прибора с датой его изготовления.

Каждый прибор упаковывается в индивидуальную картонную тару. Перед упаковкой прибор помещается в пакет из полиэтилена по ГОСТ 10354 или ПВХ по ГОСТ 9998. Кроме прибора в упаковочную тару вкладывается эксплуатационная документация и дополнительные принадлежности в соответствии с таблицей комплекта поставки. В тару должен быть вложен упаковочный лист, содержащий:

- обозначение прибора;
- сведения о приемке, дату изготовления;
- наименование предприятия-изготовителя, его адрес и телефон;
- информацию о функциональном назначении прибора;
- информацию об обязательной сертификации;
- правила и условия безопасного хранения.

## 12. Транспортирование и хранение

Транспортирование и хранение прибора должно осуществляться в соответствии с разделом 8 ГОСТ 22261. Предельные условия транспортирования согласно гр. 2 таблицы 5 ГОСТ 22261.

12.1 Приборы в таре предприятия-изготовителя могут перевозиться на любые расстояния всеми видами транспорта при внешних условиях в пределах:

- температура окружающего воздуха  $-10 \div +50^{\circ} \text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха 95 % при  $25^{\circ} \text{C}$ ;
- атмосферное давление  $(86 \div 106)$  кПа или  $(650 \div 800)$  мм рт. ст.;
- транспортная тряска, ударов в минуту  $80 \div 120$ ;
- максимальное ускорение  $\text{м/с}^2$  30.

Поставка на малые расстояния или небольших партий устройств допускается без транспортной тары.

12.2 Приборы в упаковке предприятия-изготовителя должны храниться в отапливаемых хранилищах при температуре от  $5$  до  $40^{\circ} \text{C}$  и относительной влажности до 80 % при температуре  $25^{\circ} \text{C}$ .

В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150.

## 13. Гарантийные обязательства

13.1 Предприятие - изготовитель гарантирует соответствие прибора всем требованиям 4221-003-55897106-15 ТУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных 4221-003-55897106-15 ТУ и данным руководством.

Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев с момента ввода прибора в эксплуатацию.

13.2 Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления прибора.

13.3 В течение гарантийного срока предприятие - изготовитель безвозмездно устраняет отказы и неисправности, возникшие в приборе, если не были нарушены условия эксплуатации, транспортирования и хранения или производит его замену.

13.4

**Гарантийный ремонт осуществляется по адресу:**  
443052, Самара, пр. Кирова, 43. ООО «Контакт СК»  
Тел. (846) 992-66-92, факс (846) 992-66-91  
Website: [www.contact-sk.ru](http://www.contact-sk.ru)  
E-mail: [contact-sk@mail.ru](mailto:contact-sk@mail.ru) , [info@contact-sk.ru](mailto:info@contact-sk.ru)

## 14. Свидетельство о приёмке

Измеритель сопротивления изоляции кабельных изделий «КИСИ-1», заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям 4221-003-55897106-15 ТУ и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

МП \_\_\_\_\_

Представитель ОТК \_\_\_\_\_

## 15. Свидетельство о первичной поверке.

Измеритель сопротивления изоляции кабельных изделий «КИСИ-1», заводской номер \_\_\_\_\_ по результатам первичной поверки признан годным к эксплуатации.

Дата первичной поверки « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

МП _____	Подпись представителя метрологической службы _____
----------	--



ООО «Контакт СК»  
443052, Самара, пр. Кирова, 43.  
Тел. (846) 992-66-92, факс (846) 992-66-91  
Website: [www.contact-sk.ru](http://www.contact-sk.ru)  
E-mail: [contact-sk@mail.ru](mailto:contact-sk@mail.ru) , [info@contact-sk.ru](mailto:info@contact-sk.ru)