
ООО "Аналитик-ТС"

**Комплект монтера связи.
Анализатор кабелей
AnCom КМС-АК/12В**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

4221-028-11438828-12РЭ

Документ **кмс-ак_re204** (сентябрь 2016)

Содержание

1.	Назначение, состав, характеристики КМС-АК	3
1.1	Назначение	3
1.2	Состав.....	4
1.3	Предельные характеристики по току и напряжению	4
1.4	Характеристики при измерении кабеля и генерации сигнала поиска	4
1.5	Эксплуатационные характеристики - вес, питание, потребление.....	4
1.6	Указания по эксплуатации, транспортированию и хранению.....	5
2.	Установка на объекте и включение КМС-АК	5
2.1	Установка	5
2.2	Подключение к Антенне	5
2.3	Установка SIM-карты	5
2.4	Подключение к питанию	6
2.5	Включение	6
2.6	Использование вне зоны покрытия СПС	6
2.7	Оперативное управление	7
2.8	Комплект соединительных кабелей.....	7
2.9	Подключение к точке заземления – кабель К7	7
2.10	Подключение к линии на европлинтах - кабель КИ18	8
2.11	Подключение к абонентской розетке - кабель КИ17	8
2.12	Подключение к линии на плинтах «под винт» - адаптер АИ4	8
2.13	Подключение внешнего прибора	8
2.14	Подключение порта RS-232.....	8
3.	Использование КМС-АК по назначению	9
3.1	Служебные команды	9
3.2	Выбрать линию	9
3.3	Линия выбрана. Скоммутировать провода для подключения прибора	10
3.4	Линия выбрана. Провода скоммутированы. Подключить внешний прибор	11
3.5	Линия выбрана. Провода скоммутированы. Измерить напряжение.....	11
3.6	Линия выбрана. Провода скоммутированы. Измерить изоляцию	11
3.7	Линия выбрана. Провода скоммутированы. Измерить шлейф.....	11
3.8	Линия выбрана. Автокоммутация. Измерить изоляцию	11
3.9	Линия выбрана. Автокоммутация. Измерить омическую асимметрию	12
3.10	Линия выбрана. Провода скоммутированы. Включить генератор ГКИ	12
3.11	Линия выбрана. Автокоммутация. Включить генератор ПРЖ	12
3.12	Линия выбрана. Команды включения ГКИ и ПРЖ с оперативным кодом.....	12
3.13	Линия выбрана. Провода скоммутированы. Измерить емкость.....	13
3.14	Линия выбрана. Автокоммутация. Измерить емкостную асимметрию	13
3.15	Линия выбрана. Автокоммутация. Измерить РРЖ - расстояние до разрыва жилы.....	13
3.16	Линия выбрана. Автокоммутация. Измерить РРЖ по емкости пары	14
3.17	Линия выбрана. Автокоммутация. Измерить РРЖ с контролем изоляции	14
3.18	Линия выбрана. Коммутировать на дальнем для измерений с ближнего	14
3.19	Завершение вызова, повторный вызов, возврат линии в работу	15
4.	Пример использования КМС-АК	15
4.1	Поиск неисправностей при установке КМС-АК на станции	15
5.	Технологическая калибровка КМС-АК	20
5.1	Калибровка измерителя сопротивления.....	20
5.2	Калибровка измерителя емкости	20
5.3	Проверка записанных коэффициентов калибровки.....	21
6.	Калибровка КМС-АК	22
6.1	Операции и средства калибровки	22
6.2	Требования к квалификации и безопасности	22
6.3	Условия калибровки.....	22
6.4	Подготовка к калибровке.....	22
6.5	Опробование	23
6.6	Проверка измерителя сопротивления.....	23
6.7	Проверка измерителя емкости	24
6.8	Проверка генератора ГКИ	24
6.9	Оформление результатов калибровки.....	24
7.	Работа с программой КМСview	25
8.	Обновление встроенного ПО КМС-АК	26

ПРИЛОЖЕНИЯ. Настройка параметров и порогов КМС-АК.....	30
1. Значения таймаутов.....	30
2. Пороги контроля пик-напряжения.....	30
3. Пороги контроля сопротивления изоляции.....	30
4. Пороги контроля сопротивления шлейфа.....	30
5. Параметры генератора в режимах ГКИ и ПРЖ.....	31
6. Коды коммутации для режима ПРЖ.....	32
7. Коды коммутации для режимов «Асимметрия пары» и РРЖ.....	32
8. Пороги контроля асимметрии пары по емкости и сопротивлению.....	32
9. Нормы погонной емкости в зависимости от коммутации.....	32

1. Назначение, состав, характеристики КМС-АК

1.1 Назначение

Анализатор кабелей AnCom КМС-АК/12В (далее – КМС-АК) предназначен для контроля параметров и поиска неисправностей на кабельных линиях.



После подачи питания и при наличии установленной SIM-карты КМС-АК регистрируется в соответствующей сети подвижной радиотелефонной связи (СПС), после чего управляется путем вызова (звонка) с любого телефона и передачей DTMF-команд, на которые отвечает речевыми сообщениями и выполняет соответствующие командам коммутацию, измерение, генерацию.

1.2 Состав

КМС-АК состоит из:

- **GSM-модуля** - регистрация КМС-АК в СПС, управление КМС-АК;
- **Коммутатора линий** - выбор одной линии из трех – **Линия 1, 2, 3**;
- **Коммутатора проводов** выбранной линии **А, Б** и разъема к «Земле»,
- **Прибора**, в состав которого входят:
 - Измеритель **пик-напряжения** – постоянное или максимальное,
 - Измеритель **сопротивления** изоляции и шлейфа,
 - Измеритель **емкости** и расстояния до разрыва жилы - **РРЖ**,
 - Генератор кабеляискателя - **ГКИ** и поиска разрыва жилы - **ПРЖ**.

1.3 Предельные характеристики по току и напряжению

В исходном режиме (трансляция станции в линию), обеспечивается передача дистанционного питания без защиты по току и напряжению, но при этом:

- напряжение между проводами А и Б не должно превышать =110 В или ~125 В (ограничение электрической прочности разъемов) и
- сила тока в проводах А и Б не должна превышать 1000 мА (ограничение контактной группы реле).

В режиме выбора линии, коммутации проводов и передачи на «внешний прибор» (например, *11# - Линия 1, *21# - провода А и Б, *30# - выбранные провода - на разъем «внешний прибор») действует защита по напряжению и току:

- защита по напряжению (стабилитрон) =90 В±20 %,
- защита по току (самовосстанавливающиеся предохранители) 160 мА¹.

Поэтому подключать к разъему **Внешний прибор** и коммутировать посредством КМС-АК дополнительный генератор с амплитудой до 90 В можно, а систему передачи (СП) с дистанционным питанием (ДП) более 90 В нельзя. Также к разъемам **Линия 1, 2, 3** вместо АТС нельзя подключать СП с ДП >90 В.

1.4 Характеристики при измерении кабеля и генерации сигнала поиска

Режим	Величина	Диапазон	Относит. погрешн.
Измерение	Пик-напряжение	0...90 В	±(20 % + 2 В)
		0...2000 Ом	±(2 % + 4 Ом)
	Сопротивление	2 кОм...100 МОм	±5 %
		100...1000 МОм	±10 %
		5...20 нФ	±(15 % + 1 нФ)
	Емкость	20...125 нФ	±(10 % + 1 нФ)
125...500 нФ		±15 %	
Генератор. 1- или 2-частотный, непрерывно/импульсно		Частота	200...4000 Гц
	Уровень	не менее 13 В на нагрузке 600 Ом (не менее 21 В без нагрузки)	

1.5 Эксплуатационные характеристики - вес, питание, потребление

Характеристика	Величина	
Вес, кг, не более	0,28	
Питание от источника постоянного напряжения, В	9...15	
Потребление постоянного тока от источника в зависимости от режима, мА, не более	ожидание (GSM зарегистрирован в СПС)	450
	измерение напряжения, сопротивления	580
	генерация сигнала, измерение емкости	1300

¹ Предельный ток снижается с 200 до 80 мА при росте температуры от 0 С до 70 С

1.6 Указания по эксплуатации, транспортированию и хранению

Эксплуатация КМС-АК должна производиться с учетом следующих требований к внешним воздействиям.

Наименование допустимого внешнего воздействия	Рабочие условия применения и хранения КМС-АК в штатной упаковке	Предельные условия транспортирования КМС-АК в штатной упаковке
Диапазон температур окружающего воздуха, °С	-20...+40	-25...+55
Влажность окружающего воздуха при температуре 25°С не более, %	90	95
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	70...106,7 (537...800)	70...106,7 (537...800)
Транспортная тряска	-	80±120 ударов в минуту с макс. ускорением 30 м/с ² при длительности до 1 часа

2. Установка на объекте и включение КМС-АК

2.1 Установка

КМС-АК устанавливается в помещении кросса, в помещении абонента, в распределительном шкафу (РШ), кабельном ящике (КЯ), устройстве кабельном соединительном (УКС) и т.п. и подключается к «земле» и к 1-й, 2-й или 3-й линиям - **Линия 1, Линия 2, Линия 3.**

КМС-АК управляется **DTMF-командами** от любого телефона, в т.ч. мобильного. DTMF-команды разделены на несколько групп:

- управление **Коммутатором линий** и **Коммутатором проводов**,
- управление **Прибором** для измерения **пик-напряжения, сопротивления, емкости**, включения **ГКИ** и **ПРЖ**;
- служебные, настройки таймаутов, порогов и параметров.

2.2 Подключение к Антенне

Доступ КМС-АК к СПС обеспечивается использованием Антенны, подключаемой к разъему **Антенна**.

2.3 Установка SIM-карты

SIM-карта удобной (выгодной) СПС устанавливается следующим образом:

- использовать SIM-карту с отключенным запросом **PIN-кода**,
- отключить питание КМС-АК,
- отверткой поддеть рамку SIM-карты,
- извлечь рамку из КМС-АК,
- вложить SIM-карту в рамку,
- установить рамку в КМС-АК и
- включить питание КМС-АК согласно п. 2.4 и п. 2.5.



2.4 Подключение к питанию

КМС-АК питается постоянным напряжением с номинальным значением **12 В**:

- от аккумуляторной батареи **КМС-АК/12В/АБ** или
- от сети ~220 В / 50 Гц посредством источника **КМС-АК/12В/ИП**.

Подключение к аккумуляторной батарее **КМС-АК/12В/АБ** выполняется посредством **комплектного кабеля**; окончания кабеля имеют маркировку полярности «+» и «-». **Нарушение полярности недопустимо!!!** Зарядка аккумуляторной батареи выполняется посредством зарядного устройства **КМС-АК/12В/ЗУ**. Время зарядки батареи не более 12 часов. Комплектный кабель аккумуляторной батареи **КМС-АК/12В/АБ** или источник **КМС-АК/12В/ИП** подключается к разъему **КМС-АК «Питание»**.

2.5 Включение

Подача питания приводит к регистрации КМС-АК в СПС, о чем свидетельствует непрерывное свечение **красным светом** индикатора **GSM-Status**. Уровень несущей отображает индикатор **GSM-Level**.

Индикаторы	Питание	 погашен	нет питания
		 красный постоянно	есть питание
	GSM-Status	 красный мигает 1/2 Гц	идет регистрация в сети
		 красный постоянно	КМС-АК зарегистрирован
		 зеленый постоянно	звонок принят, жду DTMF
	GSM-Level	 красный постоянно	низкий
		 зеленый мигает 1/2 Гц	нормальный
		 зеленый постоянно	высокий

2.6 Использование вне зоны покрытия СПС

Для использования КМС-АК вне зоны покрытия СПС он может быть переведен в одно из трех predetermined состояний:

0=Исходное	Состояние после прохождения команды *00#		При наличии покрытия СПС КМС-АК регистрируется в сети, готов к приему вызова и управлению DTMF-командами
1=ГКИ – включение питания эквивалентно выполнению команд *11#, *24#, *33#	Включенный ГКИ про-слушивается	Параметры ГКИ или ПРЖ соответствуют последним установленным. Перед включением ГКИ или ПРЖ проверяется отсутствие напряжения на линии, поэтому от включения до начала режима проходит не менее 45 с.	
2=ПРЖ – включение питания эквивалентно выполнению команд *11#, *35#	Включение ПРЖ сопровождается щелчками реле		

Для изменения predetermined состояния следует:

- подать питание на КМС-АК, после завершения за 3...5 с инициализации **индикатор «Линия/Режим» на 8 с загорается красным**, после чего **индикатор «Линия/Режим» на 4 с переходит на зелёный свет**; если в течение этого «**зелёного**» интервала с КМС-АК снять питание, то при последующей подаче питания КМС-АК изменит номер predetermined состояния на следующее из 3-х «по кругу»;
- теперь при подаче питания КМС-АК включится в новом predetermined состоянии и может работать как **ГКИ** или **ПРЖ**, периодически пытаясь установить соединение с СПС, т.е. на время очередной попытки генератор будет прерываться, во избежание чего таймаут **x** [минут] инициализации SIM-карты, задаваемый командой ***9801x#** (см. Приложение 1), должен быть существенно увеличен, например, до **x=60...600** минут; однако следует иметь в виду, что потребление КМС-АК в состояниях 1 и 2 выше, чем в 0-м (см. п.1.5).

2.7 Оперативное управление

После успешной регистрации в СПС КМС-АК готов к приему входящего вызова.

Приняв вызов, КМС-АК начинает сеанс ответом: «**Прибор готов**», после чего ожидает поступления управляющих DTMF-команд, набираемых на любом телефоне, в т.ч. мобильном.

Формат команд ***xxx#**, где:
***** символ начала команды,
xxx символы кода команды (2 и более символов),
символ конца команды.

Прием команд подтверждается передачей голосовых сообщений.

2.8 Комплект соединительных кабелей

Подключение КМС-АК выполняется с применением кабелей и принадлежностей. В комплектации каждого конкретного КМС-АК могут отсутствовать некоторые кабели и принадлежности, т.к. комплектация согласовывается индивидуально при заказе.

Внимание!

Темп набора символов команд должен быть небыстрым. Кнопки должны нажиматься уверенной рукой без дребезга:

- длительность символа 250...500 мс,
- межсимвольная пауза 250...500 мс,
- то есть 1...2 символа в секунду.

Передача каждой последующей команды должна начинаться только после получения ответного голосового сообщения об исполнении предыдущей.

Так как при передаче в сети символы команд могут быть искажены, оператор должен следить за ответами, которые содержат информацию о фактически принятой команде. Неверно принятые команды следует передать повторно.



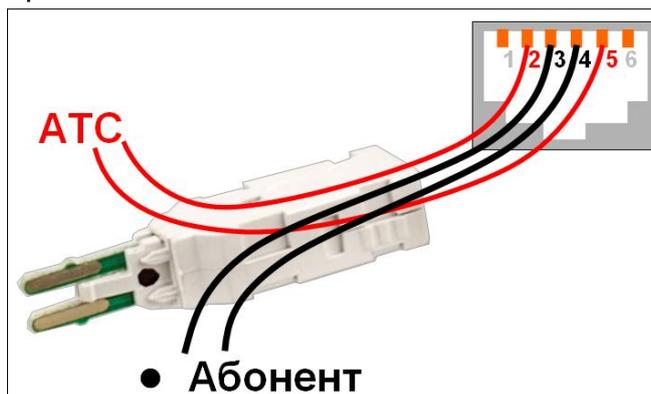
2.9 Подключение к точке заземления – кабель K7

Подключение КМС-АК к точке заземления выполняется посредством **кабеля заземления K7**. Подключение к заземлению является обязательным условием применения КМС-АК, так как используется в большинстве схем коммутации проводов. Кабель **K7** подключается к разъему к «земле» КМС-АК.

2.10 Подключение к линии на европлинтах - кабель КИ18

Подключение КМС-АК к линии на европлинтах производится с применением кабеля измерительного КИ18. Кабель КИ18 подключается к разъему **Линия 1**, или **Линия 2**, или **Линия 3** и к выбранной паре плинта:

- в исходном состоянии КМС-АК воспроизводит **рабочее состояние** линии, транслируя пару со станционной на абонентскую сторону - цепи **2-3** и **5-4** всех **Линий** замкнуты;
- при выборе линии **Коммутатор линий** выбирает одну из трех **Линий**, при этом исходно замкнутые цепи **2-3** и **5-4** выбранной линии разрываются и дальнейшая работа производится с парой, следующей от плинта в сторону абонента – ламели **3-4** выбранного разъема **Линия**;
- **Коммутатор проводов** подключается к проводам **А** и **Б**, поданным на ламели **3-4** разъемов **Линия**, соответствующие **черной точке** ● на вилке кабеля КИ18, и создают 2-полюсник, к которому подключается **Прибор**.



2.11 Подключение к абонентской розетке - кабель КИ17

Подключение к абонентской розетке обеспечивается применением кабеля измерительного КИ17:

- кабель КИ17 подключается к разъему **Линия 1** и абонентской розетке;
- таким образом, КМС-АК оказывается подключенным к абонентской линии как абонентское оконечное устройство.

2.12 Подключение к линии на плинтах «под винт» - адаптер АИ4

Подключение к линии на плинтах «под винт» производится с применением адаптера измерительного АИ4, оснащенного крокодилами:

- на плинте пара должна быть разорвана;
- **красные «бананы»** подключаются к станционной стороне линии,
- **черные «бананы»** подключаются к абонентской стороне линии.

Адаптер АИ4 посредством КИ17 подключается к разъемам **Линия** КМС-АК.

2.13 Подключение внешнего прибора

К двум гнездам **Внешний прибор** может быть подключен, например, дополнительный генератор или порт DSLAM'a. В этом случае КМС-АК используется как **Коммутатор линий** и **Коммутатор проводов**².

2.14 Подключение порта RS-232

Порт **RS-232** служит для заводской настройки КМС-АК. Порт **RS-232**³ и дополнительная программа **КМСview**⁴ (см. 7) обеспечивают учебный режим, позволяющий ознакомиться с возможностями КМС-АК и организовать занятия в учебном классе⁵.

² При использовании коммутатором проводов цепи к «земле» эта цепь выводится на крайнее левое из двух гнезд **Внешний прибор**.

³ Индикатор **TxD / RxD** отражает состояние цепей обмена по **RS-232**. КМС-АК может быть подключен к **USB** ПК с использованием дополнительного конвертора **AnCom USB/RS-232/DB9**.

⁴ Программа **КМСview** устанавливается с сайта **www.analytic.ru**.

⁵ Настоящее руководство иллюстрировано копиями экрана программы **КМСview**.

3. Использование КМС-АК по назначению

3.1 Служебные команды

Команда	Назначение	Примечания
*900#	Установить значения всех параметров по умолчанию	Применять во всех «странных» случаях поведения КМС-АК
*00#	Установить исходное состояние КМС-АК: - Коммутаторы линий и проводов – в исходное ⁶ - работа Прибора прекращена	Обязательно применять по окончании работ⁷
*01#	Установить КМС-АК в состояние на момент: - перед последним прохождением команды *00# или - перед последним отключением питания	Обеспечивает быстрое восстановление режимов Коммутаторов и Прибора
*02#	Запрос – КМС-АК сообщает состояние: - Коммутатора линий - «Прибор 10...13», - Коммутатора проводов - «Прибор 20...27» - Прибора - «Прибор 30...»	Позволяет выяснить текущий режим
#	Повторно выполнить последнюю команду	Сообщает код команды

3.2 Выбрать линию

Команда	Назначение команды и <i>голосовое сообщение</i>	Индикатор Линия/Режим	Примечания
*10#	Вернуть линии в работу, «Прибор 10»	● погашен	По завершении ⁸
*11#	Выбор Линии 1, «Прибор 11»	● зеленый мигает 1/6 Гц	Линия разрывается ⁹
*12#	Выбор Линии 2, «Прибор 12»	● красный мигает 1/6 Гц	
*13#	Выбор Линии 3, «Прибор 13»	● зеленый/красный 1/6 Гц	

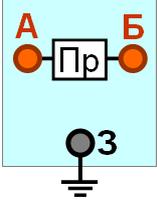
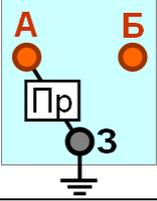
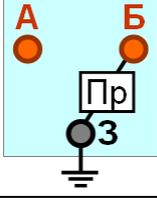
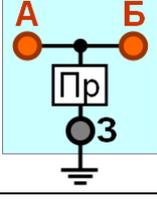
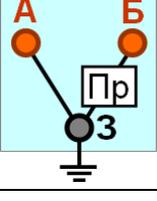
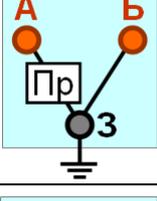
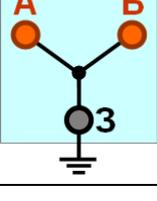
⁶ Все линии возвращаются в рабочее состояние, то есть работа каждой линии восстанавливается.

⁷ Если на управляющем телефоне «положить трубку», то КМС-АК сохраняет состояния коммутатора линий, коммутатора проводов и режим генератора.

⁸ После завершения работ на линии следует обязательно выполнить команду *10# для скорейшего восстановления работы линий. КМС-АК автоматически перейдет в исходное состояние и восстановит работу линий по таймеру – см. Приложение.

⁹ Выбранная линия разрывается (работа линии прерывается) для последующего подключения Прибора к абонентской стороне.

3.3 Линия выбрана. Скоммутировать провода для подключения прибора

Команда	Назначение команды и <i>голосовое сообщение</i>	Индикатор Коммутатор	Примеч.
*20#	Отключить коммутатор проводов «Прибор 20»	● погашен	
*21#	Прибор между А – Б «Прибор 21»	 ● зеленый постоянно	
*22#	Прибор между А – земля «Прибор 22»	 ●/○ зеленый мигает 1/2 Гц	
*23#	Прибор между Б – земля «Прибор 23»	 ●/○ зеленый мигает 2 Гц	
*24#	Прибор между А+Б – земля «Прибор 24»	 ●/○ зеленый/красный 1/2 Гц	Автомат проверки ¹⁰
*25#	Прибор между А+земля – Б «Прибор 25»	 ● красный постоянно	
*26#	Прибор между Б+земля – А «Прибор 26»	 ●/○ красный мигает 1/2 Гц	
*27#	Замкнуть накоротко А+Б+земля «Прибор 27»	 ●/○ красный мигает 2 Гц	

¹⁰ Коммутация реализуется, если напряжение на замыкаемых проводах ниже порога - см. Прилож.

3.4 Линия выбрана. Провода скоммутированы. Подключить внешний прибор

Команда	Назначение	Голосовое сообщение	Индикатор Линия/Режим
*30#	Подключение «Внешнего прибора»	«Прибор 30» - линия при заданной коммутации проводов передается на разъем «Внешний прибор»	Л-1 зеленый пост. Л-2 красный пост. Л-3 оранж. постоян.

3.5 Линия выбрана. Провода скоммутированы. Измерить напряжение

Команда	Назначение	Голосовое сообщение	Индикатор Линия/Режим
*31#	Контроль пик-напряжения ¹¹ в текущем подключении проводов	«Прибор 31» -1 раз как подтверждение команды, затем: «Напряжение - норма/авария»	Л-1 зел/нет 1/5Гц Л-2 крас/нет 1/5Гц Л-3 зел/крас 1/5Гц

3.6 Линия выбрана. Провода скоммутированы. Измерить изоляцию

Команда	Назначение	Голосовое сообщение	Индикатор Линия/Режим
*32#	Контроль изоляции ¹² в текущем подключении проводов	«Прибор 32» -1 раз, затем: «Спротивление изоляции - авария/внимание/норма»	Л-1 зел/нет 1/2Гц Л-2 крас/нет 1/2Гц Л-3 зел/крас 1/2Гц

3.7 Линия выбрана. Провода скоммутированы. Измерить шлейф

Команда	Назначение	Голосовое сообщение	Индикатор Линия/Режим
*34#	Контроль шлейфа ¹³ в текущем подключении проводов	«Прибор 34» - 1 раз, затем: «Спротивление шлейфа - норма/внимание/авария»	Л-1 зел/нет 1/2Гц Л-2 крас/нет 1/2Гц Л-3 зел/крас 1/2Гц

3.8 Линия выбрана. Автокоммутация. Измерить изоляцию

Команда	Назначение	Голосовое сообщение	Индикатор Линия/Режим
*36#	Контроль изоляции ¹⁴ с автопереключением проводов по комбинациям А-Б, А-Земля, Б-Земля	«Прибор 36» -1 раз, затем: «Прибор 21 Сопрот.изоляции А-Б - авария/внимание/норма» «Прибор 22 Сопрот.изоляции А-З - авария/внимание/норма» «Прибор 23 Сопрот.изоляции Б-З - авария/внимание/норма»	В соответствии с текущей автоисполняемой командой

¹¹ Контроль напряжения на соответствие порогам.

Пороги для выработки сообщений «Норма» или «Авария» даны в Приложениях.

¹² Измерение начинается, если напряжение ниже порога.

Контролируется соответствие сопротивления порогам - см. Приложения.

¹³ Измерение начинается, если напряжение ниже порога.

Контролируется соответствие сопротивления порогам. См. Приложения.

¹⁴ Измерение при каждой коммутации выполняется, если напряжение ниже порога.

Контролируется соответствие сопротивления порогам - см. Приложения.

3.9 Линия выбрана. Автокоммутация. Измерить омическую асимметрию

Команда	Назначение	Голосовое сообщение	Индикатор Линия/Режим
*37#	Контроль омической асимметрии ¹⁵ с автопереключением проводов	«Прибор 37 » -1 раз, затем: «Прибор 21 Сопрот.шлейфа А-Б» «Прибор 22 Сопрот.шлейфа А-З» «Прибор 23 Сопрот.шлейфа Б-З» «Коэффициент асимметрии пары - норма/внимание/авария» «Разность сопротивлений жил А-Б»	В соответствии с текущей автоисполняемой командой

3.10 Линия выбрана. Провода скоммутированы. Включить генератор ГКИ

Команда	Назначение	Голосовое сообщение	Индикатор Линия/Режим
*33X#	Включить ГКИ ¹⁶ в текущем подключении проводов	«Прибор 33 код X» ¹⁷	Л-1  зел/нет 2Гц Л-2  крас/нет 2Гц Л-3  зел/крас 2Гц

3.11 Линия выбрана. Автокоммутация. Включить генератор ПРЖ

Команда	Назначение	Голосовое сообщение	Индикатор Линия/Режим
*35X#	Включить ПРЖ ¹⁸ с автопереключением проводов	«Прибор 35 код X» ¹⁹	Л-1  зел/нет 2Гц Л-2  крас/нет 2Гц Л-3  зел/крас 2Гц

3.12 Линия выбрана. Команды включения ГКИ и ПРЖ с оперативным кодом

Код, дополняющий команды включения ГКИ и ПРЖ, позволяет оперативно настраивать генератор как импульсный или непрерывный, одно- или двухчастотный:

ГКИ	ПРЖ	Состав генератора	Примечания
*33#	*35#	ЧАСТОТА1 ЧАСТОТА2 ЧАСТОТА1 ЧАСТОТА2 ...	2 частоты с паузами
*331#	*351#	ЧАСТОТА1 ЧАСТОТА1 ЧАСТОТА1 ЧАСТОТА1 ...	только 1-я частота с паузой
*332#	*352#	ЧАСТОТА2 ЧАСТОТА2 ЧАСТОТА2 ЧАСТОТА2 ...	только 2-я частота с паузой
*3310#	*3510#	ЧАСТОТА1 ЧАСТОТА1 ЧАСТОТА1 ЧАСТОТА1 ЧАСТОТА1 ЧАСТОТА1 ...	только 1-я частота непрерывно
*3320#	*3520#	ЧАСТОТА2 ЧАСТОТА2 ЧАСТОТА2 ЧАСТОТА2 ЧАСТОТА2 ЧАСТОТА2 ...	только 2-я частота непрерывно
*3312#	*3512#	ЧАСТОТА1 ЧАСТОТА2 ЧАСТОТА1 ЧАСТОТА2 ...	1-я и 2-я част. с паузами
*33102#	*35102#	ЧАСТОТА1 ЧАСТОТА2 ЧАСТОТА1 ЧАСТОТА2 ЧАСТОТА1 ...	1-я и 2-я част., пауза после 2-й
*33120#	*35120#	ЧАСТОТА1 ЧАСТОТА2 ЧАСТОТА1 ЧАСТОТА2 ЧАСТОТА1 ...	1-я и 2-я част., пауза после 1-й
*331020#	*351020#	ЧАСТОТА1 ЧАСТОТА2 ЧАСТОТА1 ЧАСТОТА2 ЧАСТОТА1 ...	1-я и 2-я част. непрерывно

¹⁵ Измерение должно быть обеспечено замыканием жил А и Б на землю на дальнем конце. Измерение сопротивлений жил **Ra** и **Rб** выполняется, если напряжение ниже порога.

$Kr = |Ra - Rб| / (Ra + Rб) \times 100\%$. Величина **Kr** сопоставляется с порогами - см. Приложения.

¹⁶ ГКИ – генератор кабеляискателя включается, если напряжение ниже порога - см. Приложения.

¹⁷ Код **X** - аргумент команды *33X# управляет частотами и паузами ГКИ.

¹⁸ ПРЖ – поиск разрыва жилы - цикл из 2-х подключений. ПРЖ включается, если напряжения ниже порога. Выбор коммутации и параметров настройки – см. Приложения. По умолчанию настройка кодов режима ПРЖ такова, что генератор периодически включается между А и землей и затем между Б и землей.

¹⁹ Код **X** - аргумент команды *35X# управляет частотами и паузами ПРЖ.

3.16 Линия выбрана. Автокоммутация. Измерить РРЖ по емкости пары

Команда	Назначение	Голосовое сообщение	Индикатор Линия/Режим
*45#	РРЖ ²⁴ по изоляции с автовыполнением команд: *21#, *41# А-Б.	«Прибор 45 Прибор 21» -1 раз, затем: «Емкость пары А-Б, Расстояние»	В соответствии с текущей командой, последовательно выполняемой в автоматическом режиме
*46#	Измерен. РРЖ по емкости пары А-Б с контролем изоляции с автовыполнением команд: *21#, *32#, *41# А-Б.	«Прибор 46 Прибор 21» -1 раз, затем: «Изоляция - авария/внимание/норма Емкость пары А-Б, Расстояние»	

3.17 Линия выбрана. Автокоммутация. Измерить РРЖ с контролем изоляции

Команда	Назначение	Голосовое сообщение	Индикатор Линия/Режим
*47#	Измерение РРЖ ²⁵ по емкости пары и жил с контролем изоляции при автовыполнении команд: *21#, *32#, *41# А-Б, *22#, *32#, *41# А-Земля, *23#, *32#, *41# Б-Земля	«Прибор 47» -1 раз, затем: «Прибор 21 Сопрот. изоляции А-Б - авария/внимание/норма, Емкость пары А-Б, Расстояние» «Прибор 22 Сопрот. изоляции А-З - авария/внимание/норма, Емкость жилы А, Расстояние» «Прибор 23 Сопрот. изоляции Б-З - авария/внимание/норма, Емкость жилы Б, Расстояние»	В соответствии с текущей командой, последовательно выполняемой в автоматическом режиме

3.18 Линия выбрана. Коммутировать на дальнем для измерений с ближнего

Установленный на дальнем конце анализатор КМС-АК может быть использован для поддержки измерений выбранной линии с ближнего конца, на котором используется дополнительный прибор.

Команда	Назначение команды и голосовое сообщение	Использование команды для измерения с ближнего	Примечания
*20#	Отключить коммутатор проводов «Прибор 20»	<ul style="list-style-type: none"> сопротивления изоляции между жилами и жил к земле; емкостной асимметрии жил 	Перед коммутацией проводов следует выбрать линию командой *11#, *12# или *13#. Перед подачей команд на КМС-АК на дальнем конце измерительный прибор на ближнем конце следует отключить от пары
*24#	Замкнуть накоротко провода А+Б «Прибор 24»	<ul style="list-style-type: none"> сопротивления шлейфа пары 	
*27#	Замкнуть накоротко А+Б+земля «Прибор 27»	<ul style="list-style-type: none"> омической асимметрии жил; расстояния до утечки мостом 	

²⁴ РРЖ - расстояние до разрыва жилы или конца пары по емкости $Caб$ пары А-Б: $Laб = Caб / Caб0$, где $Caб0 = \text{Норма}$ - погонная емкость по *9871х# - см. Приложения.

²⁵ РРЖ - расстояние до разрыва жилы или конца пары по емкости:
для А-Б: $Laб = Caб / Caб0$, где $Caб0 = \text{Норма}$ - погонная емкость по *9871х#;
для А-Земля: $Laз = Caз / Caз0$, где $Caз0 = \text{Норма}$ - погонная емкость по *9873х#;
для Б-Земля: $Lбз = Cбз / Cбз0$, где $Cбз0 = \text{Норма}$ - погонная емкость по *9873х# - см. Приложения.

3.19 Завершение вызова, повторный вызов, возврат линии в работу

После вызова КМС-АК и отправки необходимых управляющих DTMF-команд в целях снижения затрат на связь вызов следует завершить - «положить трубку».

Завершение вызова по инициативе вызывающего не приводит к сбросу режимов **Коммутации** и генерации **ГКИ** или **ПРЖ**. Для возобновления процесса управления КМС-АК необходимо повторно набрать его номер, КМС-АК ответит: «**Прибор готов**», после чего следует: возобновить работу командой ***01#** или создать новый режим из текущего, известного из ответа на команду ***02#**.

Возврат линии в работу выполняется по команде ***00#** или ***10#**.

4. Пример использования КМС-АК

Дальнейшее изложение иллюстрируется копиями экрана программы **КМСview**, которая демонстрирует²⁶:

- вид двух панелей КМС-АК – коммутации и индикации,
- состояние²⁷ КМС-АК - **Коммутатора линий, Коммутатора проводов и Прибора**, которое образуется в процессе вызова КМС-АК и управления им посредством DTMF-команд, поступающих с вызывающего телефона.

Для запуска **КМСview** необходимо подключить порт **RS-232** КМС-АК к компьютеру, задать номер этого **СОМ-порта** и нажать кнопку «**Старт**».

4.1 Поиск неисправностей при установке КМС-АК на станции

КМС-АК устанавливается в помещении кросса и подключается:

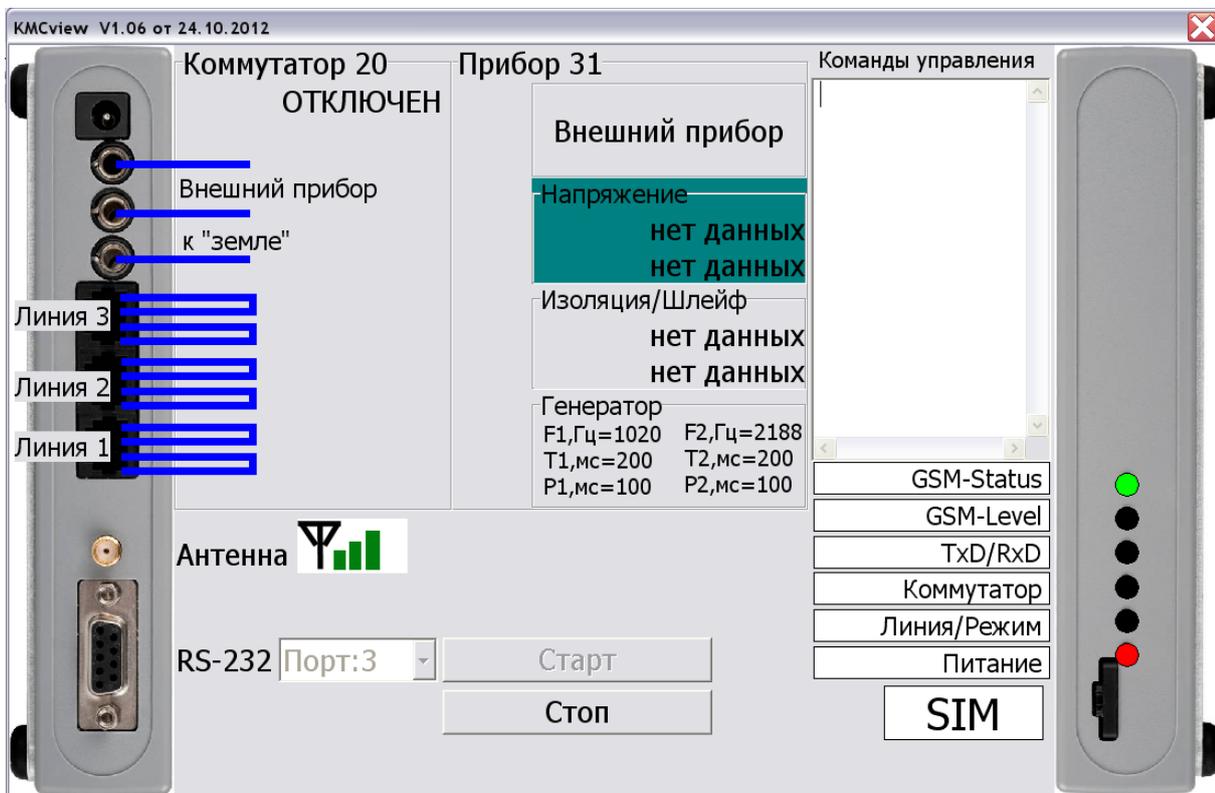
- к «земле», к **Антенне**, к **Питанию**,
- к одной, двум или трем линиям **Линия 1, Линия 2, Линия 3**.

После подачи питания КМС-АК приступает к регистрации в СПС, что подтверждается прерывистым режимом индикатора **GSM-Status**. По завершении регистрации в сети индикатор **GSM-Status** загорается непрерывным **красным светом**. После набора номера на телефоне:

- КМС-АК отвечает на вызов «подъемом трубки»,
- сообщает «**Прибор готов**»,
- переводит индикатор **GSM-Status** в непрерывное **зеленое свечение**,
- отражает уровень несущей состоянием индикатора **GSM-Level**.

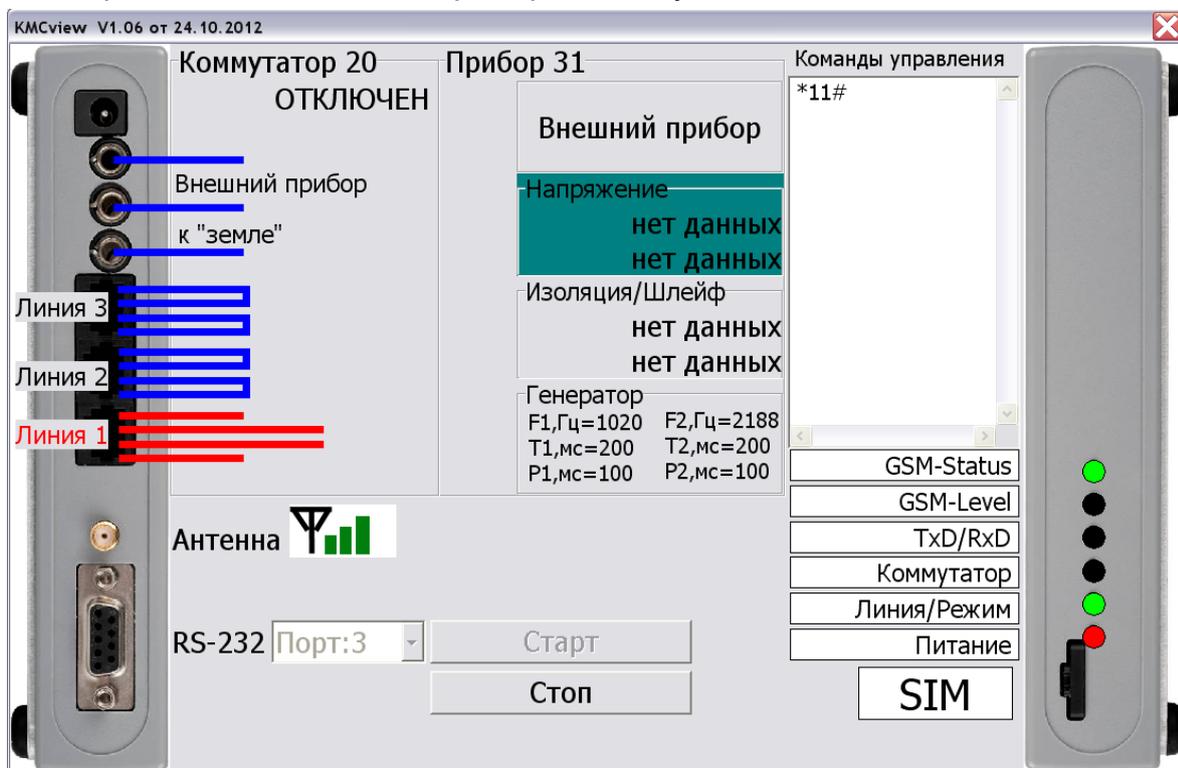
²⁶ КМСview предназначена для ознакомления с возможностями и режимами КМС и ее применение при работе на линии не является обязательным.

²⁷ Состояние коммутатора доступно персональному компьютеру (ПК) и программе КМСview посредством последовательного интерфейса, к которому подключается коммутатор через разъем RS-232. Возможно применение конвертера интерфейса USB-to-COM с установкой драйвера.



КМС-АК после первого вызова – все линии в рабочем состоянии.

Выбрать линию, подав, например, команду *11#.



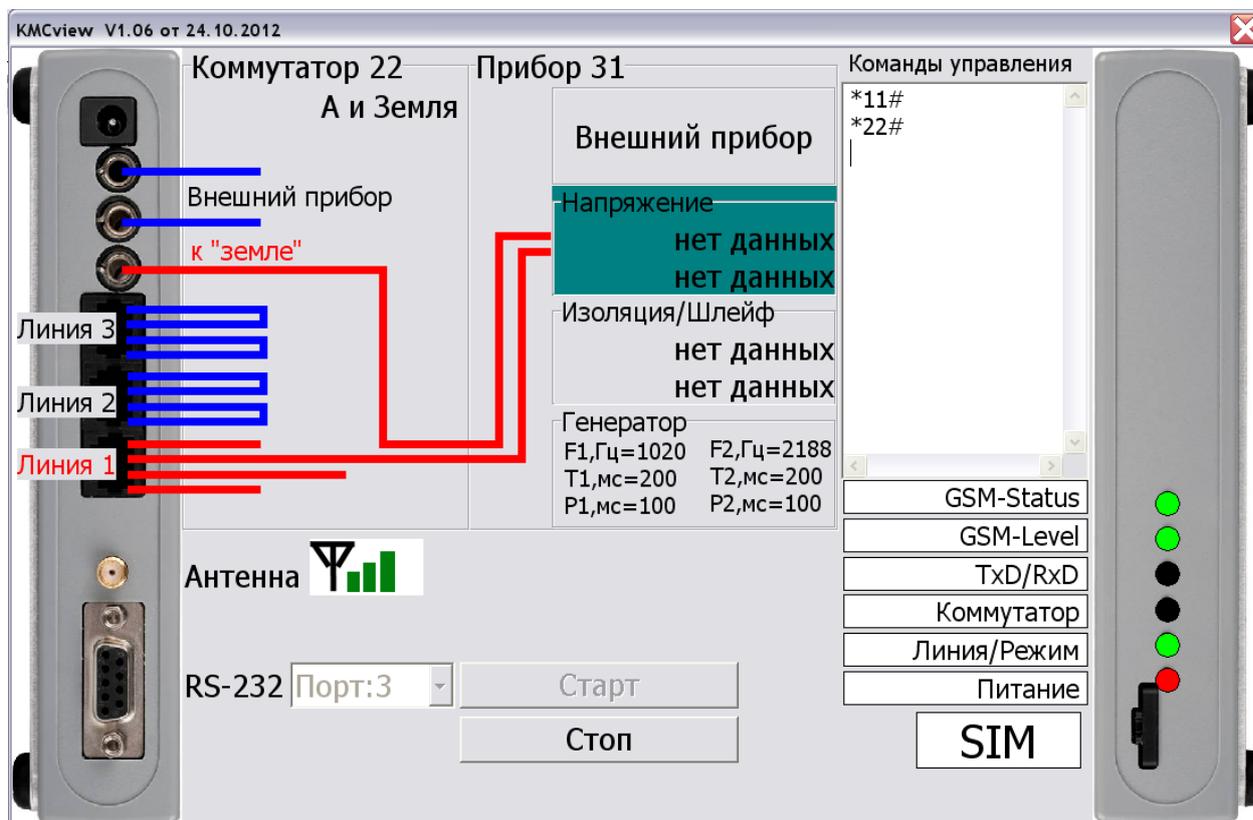
КМС-АК после прохождения команды *11#:

- выбрана **Линия 1** (код принятой команды отображается в окне «Команды управления»);
- Коммутация линий:
 - **Линия 2** и **Линия 3** продолжают поддерживать рабочее состояние подключенных к ним пар;
 - **Линия 1** выбрана - пара разорвана,
 - дальнейшие коммутации проводов будут производиться на **Линии 1**.

Задать коммутацию проводов для того, чтобы последовательно измерить сопротивление:

- между жилой **А** и «землей» и затем
- между жилой **Б** и «землей».

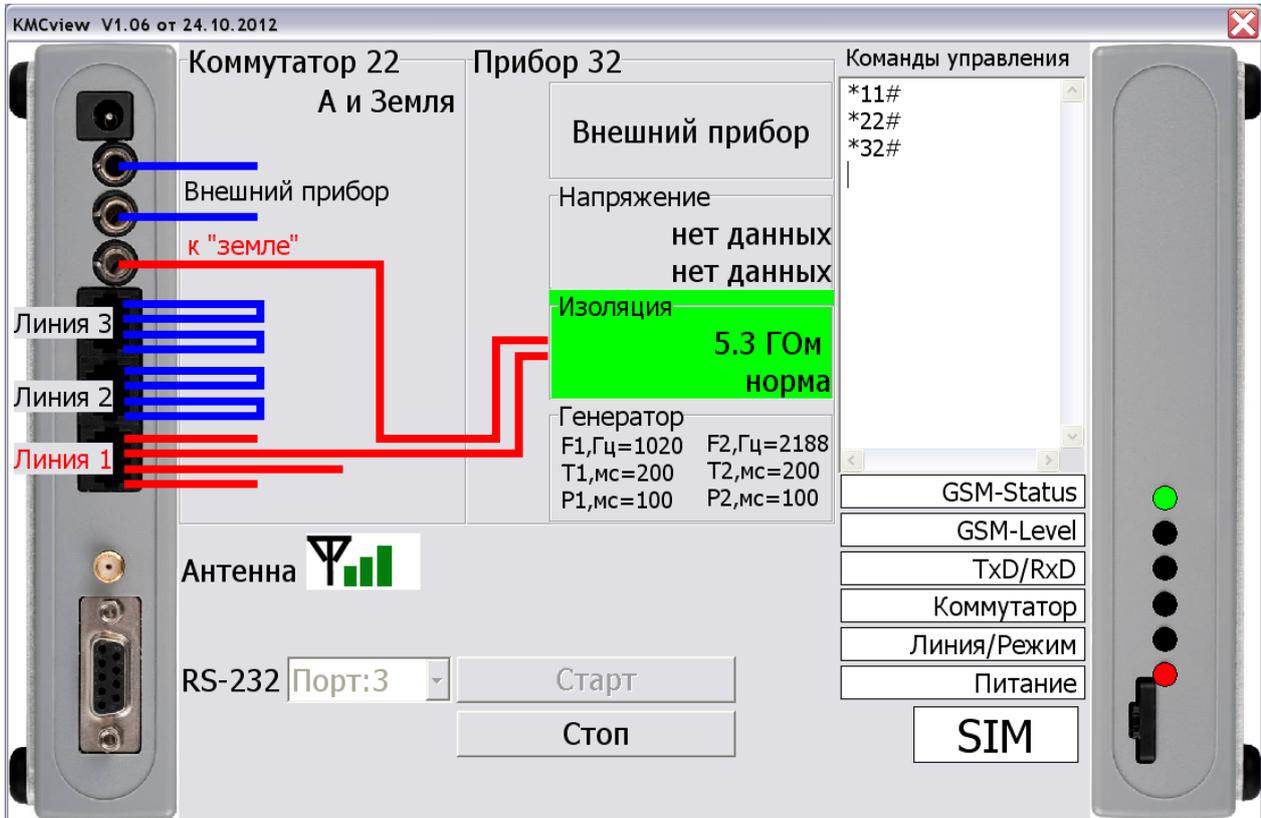
Подать команду ***22#**.



КМС-АК после прохождения команды ***22#**:

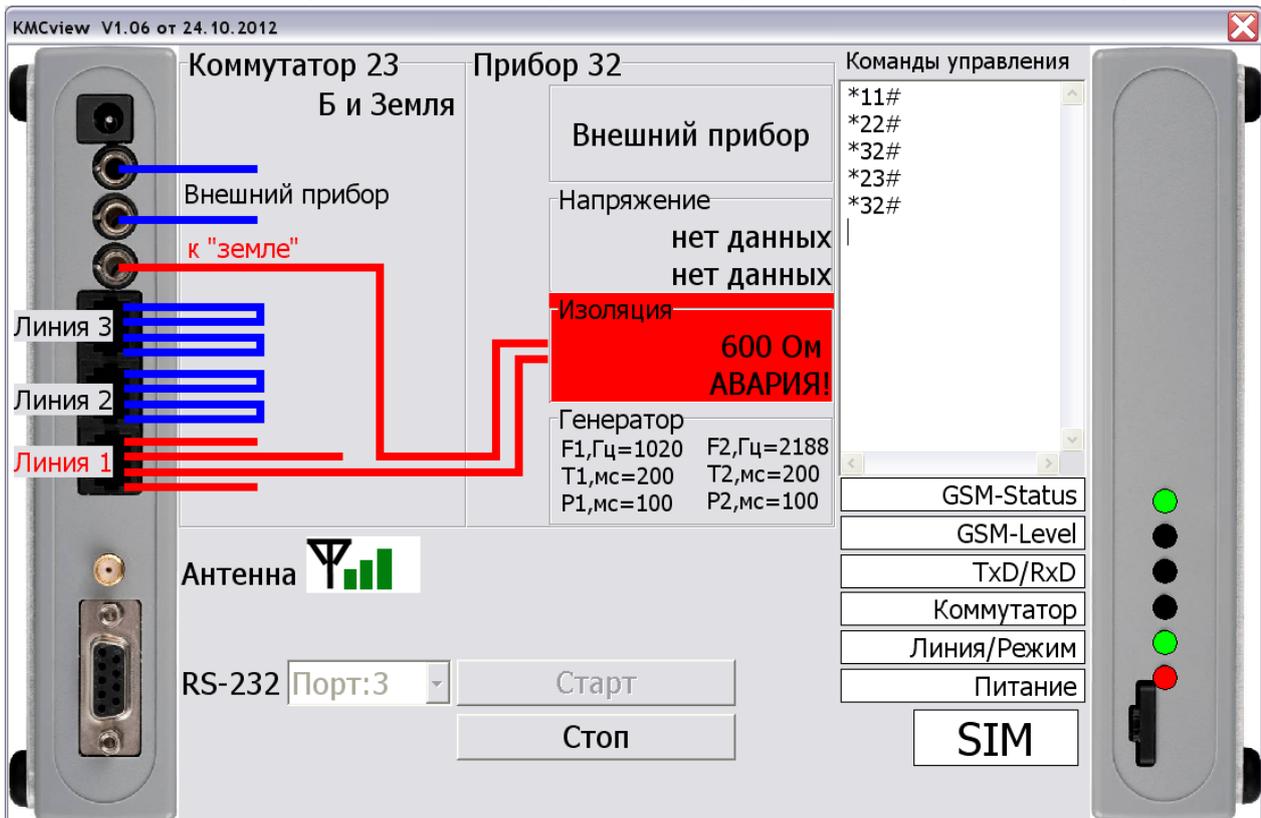
- **Коммутатор проводов** транслирует жилу **А** и «землю» на внутренний разъем КМС-АК для контроля напряжения.

Выбрать режим **Прибора** командой измерения сопротивления ***32#**.



КМС-АК по команде ***32#** измеряет сопротивление между **А** и «землей», телефонируя, например, такой результат: «**5 ГОм 300 МОм – норма**».

Выдать команду ***23#** для коммутации между **Б** и «землей» и команду ***32#**.



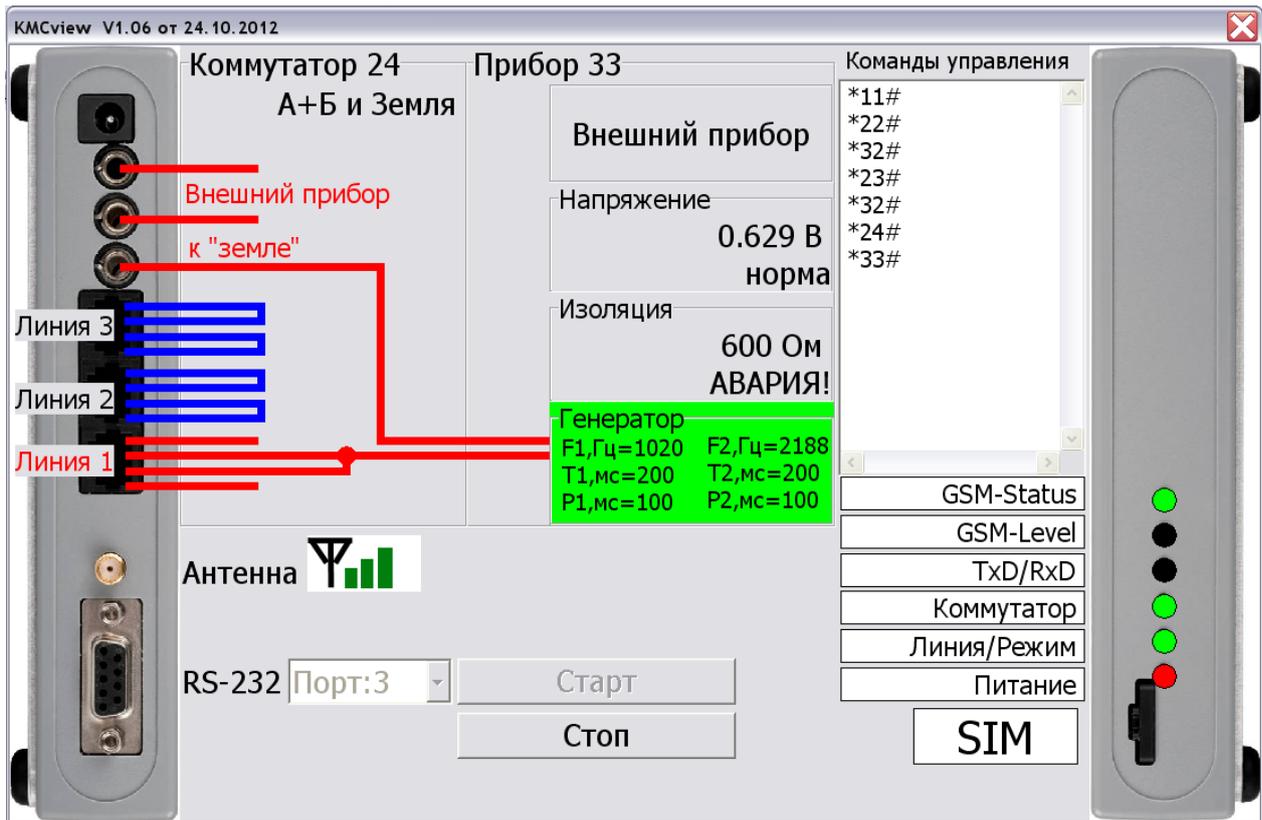
КМС измерит сопротивление и выдаст, например, такое сообщение: «**600 Ом – авария**».

Проведенные мероприятия позволили выяснить характер дефекта:

- жила **А** пары исправна,
- жила **Б** имеет пониженное сопротивление изоляции относительно «земли».

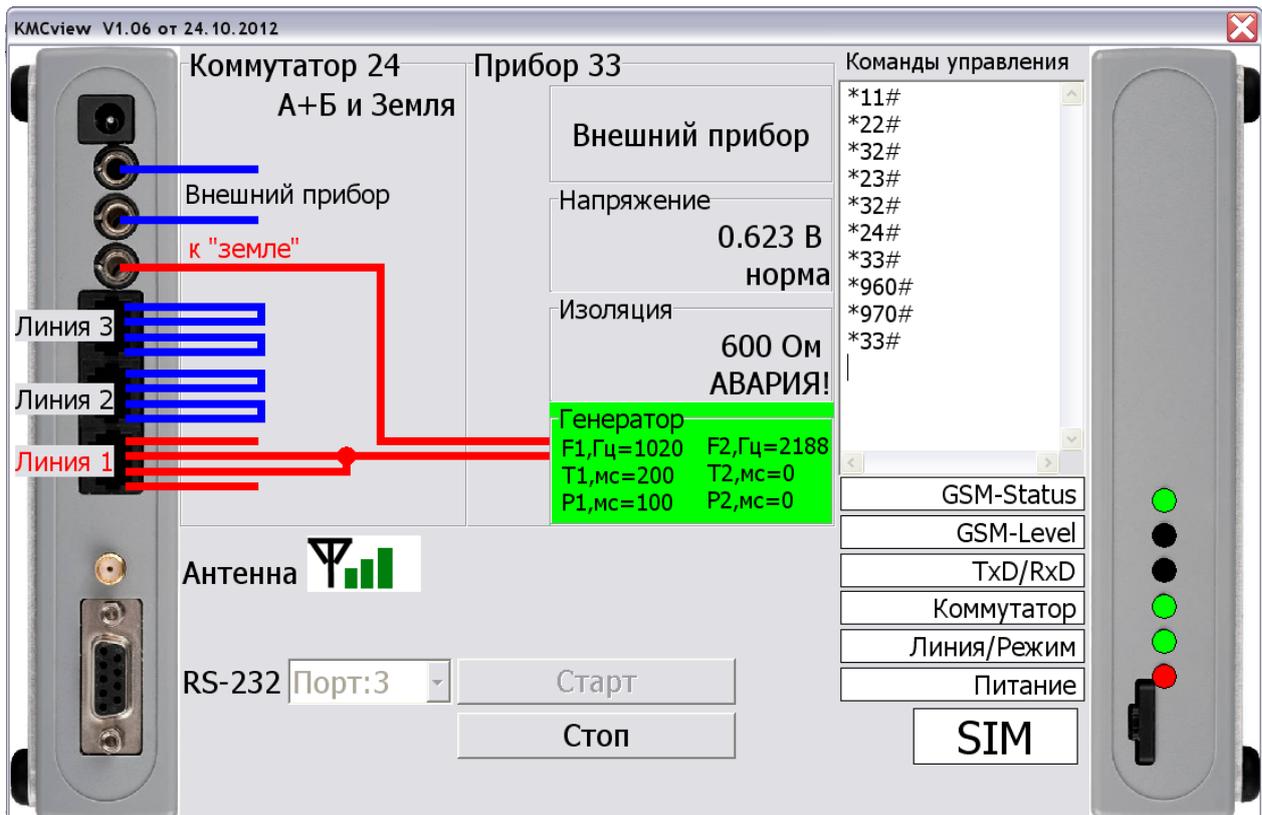
Для поиска трассы и дефекта следует:

- командой ***24#** образовать 2-полюсник между **А+Б** и «землей» и
- включить генератор командой ***33#**.



КМС-АК по прохождении команды ***33#** начнет формирование прерывистого сигнала, чередуя частоты 1020 и 2188 Гц: 1020 2188 1020 2188 1020 2188 ...

Для изменения параметров сигнала генератора следует воспользоваться командами ***92х#...*97х#**, после чего вновь включить генератор командой ***33#**.



После перенастройки генератор будет формировать прерывистый сигнал на частоте 1020 Гц: 1020 1020 1020 1020 1020 1020 ...

5. Технологическая калибровка КМС-АК

В ходе технологической калибровки вычисляются коэффициенты калибровки, сохраняемые в энергонезависимой памяти КМС-АК.

5.1 Калибровка измерителя сопротивления

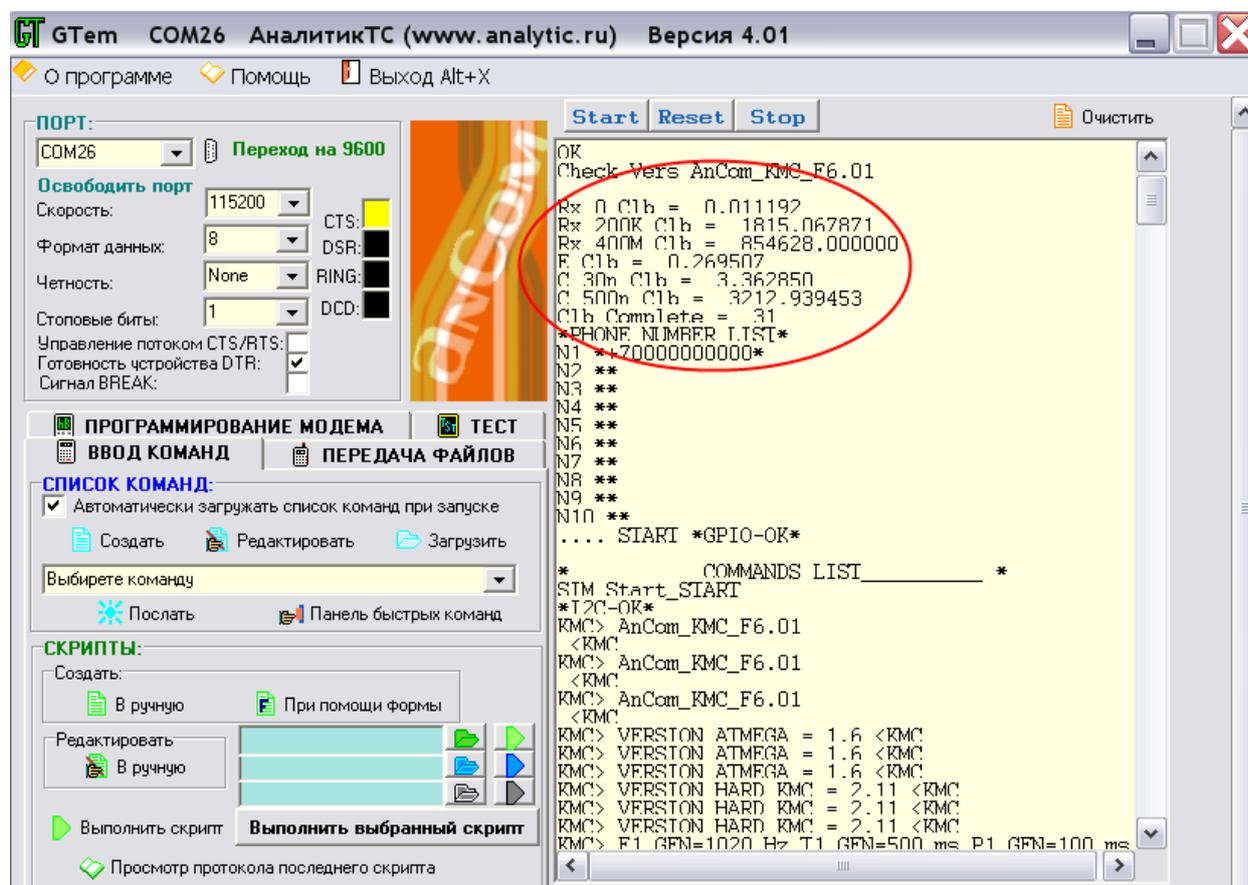
- Подключить к **Линии 1** резистор **400 МОм** (подключение нагрузки напрямую к разъему – без использования дополнительных проводов):
 - В программе **GТem** ввести команду **AT@9851=400000000** где 400000000 – значение подключенной нагрузки 400 МОм в Омах;
 - Дождаться появления сообщений:
"CALIBR dRx = n.nnnn COMPLETE"
"CALIBR RX COMPLETE"
 - **УСЛОВИЕ ПРОДОЛЖЕНИЯ: 900 МОм < dRx < 10000 МОм;**
- Подключить к **Линии 1** резистор **0 Ом** (подключение нагрузки напрямую к разъему – без использования дополнительных проводов):
 - В программе **GТem** ввести команду **AT@9851=0** где 0 – значение подключенной нагрузки 0 Ом,
 - Дождаться появления сообщений:
"CALIBR dRx = n.nnnn COMPLETE"
"CALIBR RX COMPLETE"
 - **УСЛОВИЕ ПРОДОЛЖЕНИЯ: dRx < 0.020 кОм;**
- Подключить к **Линии 1** резистор **200 кОм** (подключение нагрузки напрямую к разъему – без использования доп. проводов):
 - В программе **GТem** ввести команду **AT@9851=200000** где 200000 – значение подключенной нагрузки 200 кОм,
 - Дождаться появления сообщений:
"CALIBR dRx = n.nnnn COMPLETE"
"CALIBR RX COMPLETE"
 - **УСЛОВИЕ ПРОДОЛЖЕНИЯ:** отсутствует.

5.2 Калибровка измерителя емкости

- Подключить к **Линии 1** конденсатор с емкостью **500 нФ** (подключение нагрузки напрямую к разъему – без использования доп. проводов),
- Подключить к **Линии 2** конденсатор с емкостью **50 нФ** (подключение нагрузки напрямую к разъему – без использования доп. проводов),
- **Линию 3 не подключать:**
 - В программе **GТem** ввести команду: **AT@9855=50000** где 50000 – значение подключенной емкости 50000 пФ (50 нФ);
 - Дождаться появления сообщений:
"CALIBR dE = n.nnnn V"
"CALIBR C_30n_C1b = n.nnnn nF"
"CALIBR C COMPLETE"
 - **УСЛОВИЯ ПРОДОЛЖЕНИЯ: |dE| < 1 В, C_30n_C1b < 20 нФ;**
 - В программе **GТem** ввести команду **AT@9857=500000** где 500000 – значение подключенной емкости 500000 пФ (500 нФ);
 - Дождаться появления сообщений:
"CALIBR C_500n_C1b = n.nnnn nF"
"CALIBR C COMPLETE"
 - **УСЛОВИЕ ПРОДОЛЖЕНИЯ:** отсутствует.

5.3 Проверка записанных коэффициентов калибровки

- Сделать сброс КМС-АК кнопкой «Reset» в программе **GТem**;
- Дождаться загрузки КМС-АК;
- Проконтролировать коэффициенты калибровки:



УСЛОВИЯ УСПЕШНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАЛИБРОВКИ:

- $Rx_0_Clb < 0.020$ кОм,
- Rx_200K_Clb НЕ ИМЕЕТ ЗНАЧЕНИЯ,
- 900000 кОм $< Rx_400M_Clb < 10000000$ кОм,
- $|E_Clb| < 1$ В,
- $C_30n_Clb < 20$ нФ,
- C_500n_Clb НЕ ИМЕЕТ ЗНАЧЕНИЯ,
- $Clb_Complete = 31$ - признак полностью выполненной калибровки.

6. Калибровка КМС-АК

В ходе калибровки проверяются метрологические характеристики КМС-АК.

6.1 Операции и средства калибровки

При проведении калибровки должны быть выполнены следующие операции.

№ п/п	Наименование операции	№ пункта
1	Опробование	6.5
2	Проверка измерителя сопротивления	6.6
3	Проверка измерителя емкости	6.7
4	Проверка генератора ГКИ	6.8

При проведении калибровки должны применяться следующие средства измерений (СИ). При проведении калибровки допускается использование эталонных СИ аналогичных указанным по своим метрологическим и техническим характеристикам.

№ п/п	Наименование СИ	Метрологические характеристики	Примечания
1	Источник питания КМС-ИП	Нет	Из комплекта КМС-АК
2	P200M-T – резистор	200±4 МОм	
3	K50н-T – конденсатор	50±1 нФ	
4	Частотомер ЧЗ-64/1	Контроль частоты 1020 Гц	Должны быть поверены
5	Вольтметр ВЗ-59	Контроль уровня 13 В	

6.2 Требования к квалификации и безопасности

К проведению калибровки могут быть допущены лица, имеющие высшее или среднетехническое образование, практический опыт в области радиотехнических измерений и квалификацию поверителя.

К работе с КМС-АК допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электро- и радиоизмерительными приборами.

Перед включением оборудования в сеть следует проверить исправность сетевых шнуров питания.

6.3 Условия калибровки

При проведении калибровки должны быть соблюдены следующие условия.

- температура окружающего воздуха $20\pm 5^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха не более 80 %;
- напряжение питающей сети переменного тока $220\pm 4,4\text{ В}$;
- частота питающей сети переменного тока $50\pm 0,5\text{ Гц}$.

6.4 Подготовка к калибровке

Лица, проводящие калибровку, должны изучить настоящее руководство по эксплуатации калибруемого КМС-АК и используемых СИ.

КМС-АК и используемые СИ должны быть заземлены и выдержаны во включенном состоянии в течение времени, указанного в эксплуатационной документации на применяемые СИ.

6.5 Опробование

Для выполнения опробования:

- освободить разъемы КМС-АК **Линия 1, 2 и 3**; подключить КМС-АК:
 - к «земле» - п. 2.9,
 - к **Антенне** - п. 2.2,
 - к **Питанию** - п. 2.4;
- установить SIM-карту – п.2.1; подать питание на КМС-АК:
 - после регистрации в СПС
 - индикатор **GSM-Status** загорается **красным светом**;
- после набора номера на дополнительном телефоне:
 - КМС-АК должен ответить на вызов, сообщив «**Готов**»,
 - индикатор **GSM-Status** должен загореться зеленым светом,
 - уровень несущей отражает индикатор **GSM-Level** (см. п.2.2);
- ввести на телефоне DTMF-команды:
 - ***039#** сохранить параметры настройки в конфигурации №9;
 - ***900#** установить параметры настройки по умолчанию.

Опробование считается успешным, если КМС-АК ответил на вызов и индикатор **GSM-Status** загорелся **зелёным**.

6.6 Проверка измерителя сопротивления

Проверка выполняется вслед за опробованием и заключается в выполнении контроля измеренной величины сопротивления. К разъемам **Линия 1, Линия 2 и Линия 3** последовательно подключается образцовый резистор **P200M-T** или **шунт**, образуемый кабелем **КИ17**, адаптером **АИ4**, черные «**крокодилы**» которого **замыкаются**. Производятся следующие действия:

- к разъему **Линия 1** подключить **P200M-T**; ввести на телефоне команды:
 - ***11#** выбрать «**Линия 1**»,
 - ***21#** включить «**Прибор между А и Б**»,
 - ***32#** включить измерение сопротивления:
 - КМС-АК сообщит: «**X1 МОм...**»;
 - величина **X1** должна составлять 180...220 МОм;
 - подключить **шунт**:
 - КМС-АК сообщит: «**Y1 Ом...**»;
 - величина **Y1** должна составлять 0...4 Ом;
- к разъему **Линия 2** подключить **P200M-T**; ввести на телефоне команды:
 - ***12#** выбрать «**Линия 2**»,
 - ***21#** включить «**Прибор между А и Б**»,
 - ***32#** включить измерение сопротивления:
 - КМС-АК сообщит: «**X2 МОм...**»;
 - величина **X2** должна составлять 180...220 МОм;
 - подключить **шунт**:
 - КМС-АК сообщит: «**Y2 Ом...**»;
 - величина **Y2** должна составлять 0...4 Ом;
- к разъему **Линия 3** подключить **P200M-T**; ввести на телефоне команды:
 - ***13#** выбрать «**Линия 3**»,
 - ***21#** включить «**Прибор между А и Б**»,
 - ***32#** включить измерение сопротивления:
 - КМС-АК сообщит: «**X3 МОм...**»;
 - величина **X3** должна составлять 180...220 МОм;
 - подключить **шунт**:
 - КМС-АК сообщит: «**Y3 Ом...**»;
 - величина **Y3** должна составлять 0...4 Ом.

Проверка считается успешной, если показания КМС-АК во всех случаях соответствуют указанным допускам.

6.7 Проверка измерителя емкости

Проверка выполняется вслед за опробованием и заключается в выполнении контроля измеренной величины емкости.

К разъему **Линия 1** подключается образцовый конденсатор **К50н-Т** и через телефон вводятся команды:

- ***11#** выбрать «**Линия 3**»,
- ***21#** включить «**Прибор между А и Б**»,
- ***41#** включить измерение емкости:
 - КМС-АК сообщит: «**С нФ...**»;
 - величина **С** должна составлять 45...55 нФ.

Проверка считается успешной, если показания КМС-АК соответствуют указанным допускам.

6.8 Проверка генератора ГКИ

Проверка производится после выполнения опробования. К разъему **Линия 1** подключается кабель **КИ17**, к нему - адаптер **АИ4**, а к его «бананам» с **черными изоляторами** - вольтметр и параллельно ему частотомер через делитель²⁸ **10:1**. Выполняются действия:

- проверить ГКИ на выходе Линия – 1:
 - ввести на телефоне команды:
 - ***11#** выбрать **Линию – 1**,
 - ***21#** включить «**Прибор между А и Б**»,
 - ***3310#** включить ГКИ на 1-й частоте без паузы;
 - частотомер должен показать частоту в пределах **1020,0±0,2 Гц**;
 - вольтметр должен показать значение уровня не менее **13 В**;
- ввести на телефоне команду:
 - **#049*** восстановить настройки из конфигурации №9.

Проверка считается успешной, если показания вольтметра и частотомера в 3-х случаях соответствуют указанным допускам.

6.9 Оформление результатов калибровки

При выполнении операций калибровки оформляются протоколы в произвольной форме. Данные, полученные при калибровке, заносятся в соответствующий раздел формуляра КМС-АК.

Результаты калибровки оформляются путем выдачи «Свидетельства о калибровке» при положительных результатах. Анализаторы AnCom КМС-АК, не прошедшие калибровку, запрещаются к применению и должны быть направлены на предприятие-изготовитель для ремонта.

²⁸ Наличие делителя позволяет избежать перегрузки входа частотомера, максимальный уровень которого обычно не выше 10 В.

7. Работа с программой KMCview

Программа KMCview предназначена для применения на персональном компьютере с ОС Windows ('XP, 'Vista, '7, '8). Для использования программы следует:

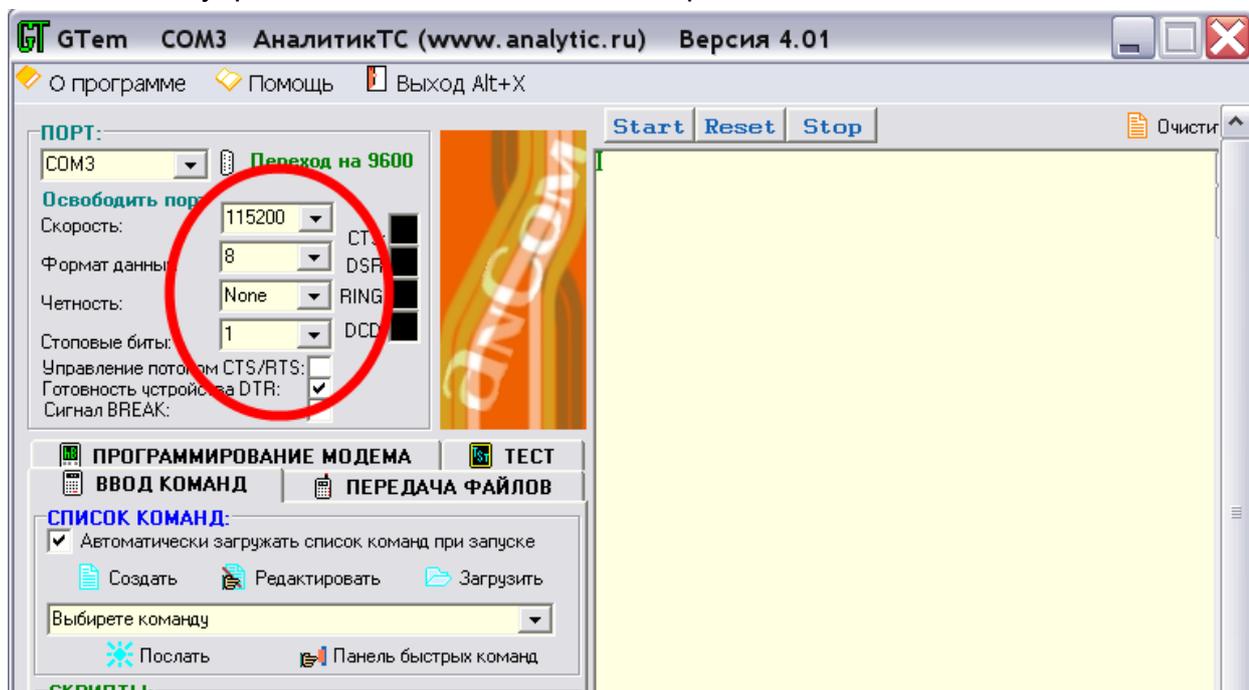
- установить программу, воспользовавшись файлом **KMC_pVVV.exe**, где VVV – номер версии пакета; в результате должна быть установлена программа KMCview.exe;
- установить в KMC-AK соответствующую **SIM-карту**;
- подключить KMC-AK к **СОМ-порту** компьютера:
 - если на компьютере есть СОМ-порт, то подключение выполняется напрямую,
 - если на компьютере нет СОМ-порта, то следует:
 - применить адаптер USB-to-COM и
 - установить соответствующий драйвер;
- подключить KMC-AK:
 - непосредственно к линиям и "земле" или
 - к имитаторам линий и "земли";
- подать **питание** на KMC-AK, соблюдая полярность;
- убедиться в том, что KMC-AK зарегистрировался в сети оператора подвижной связи - индикатор **GSM-Status** постоянно горит красным;
- загрузить программу **KMCview.exe** (вид интерфейса дан в гл. 4);
- в программе **KMCview.exe**:
 - выбрать номер СОМ-порта KMC-AK,
 - нажать кнопку "Старт";
- **«позвонить»** с любого телефона с тональным набором на номер KMC-AK;
- если KMC-AK ответил на вызов (**GSM-Status** постоянно зеленый), то:
 - **передавать команды** настройки с телефона в сторону KMC-AK - коды команд при успешном приеме будут повторяться в окне "Команды управления" или,
 - **непосредственно вводить команды** через окно "Команды управления" (для завершения ввода - <Enter>),
 - **прослушивать голосовые ответы** посредством телефона, или
 - **наблюдать** за состоянием KMC-AK, отображаемом в окнах:
 - **"Коммутатор"** - коммутация линий и проводов,
 - **"Прибор"** – измерение напряжения, сопротивления, емкости, отображение состояния ГКИ,....;
- **«положить трубку»** на телефоне по завершении настройки KMC-AK, при этом:
 - сохраняется состояние коммутаторов линий и проводов,
 - прекращается измерение, если оно было запущено,
 - продолжается функционирование ГКИ и ПРЖ, если генераторы были запущены.

8. Обновление встроенного ПО КМС-АК

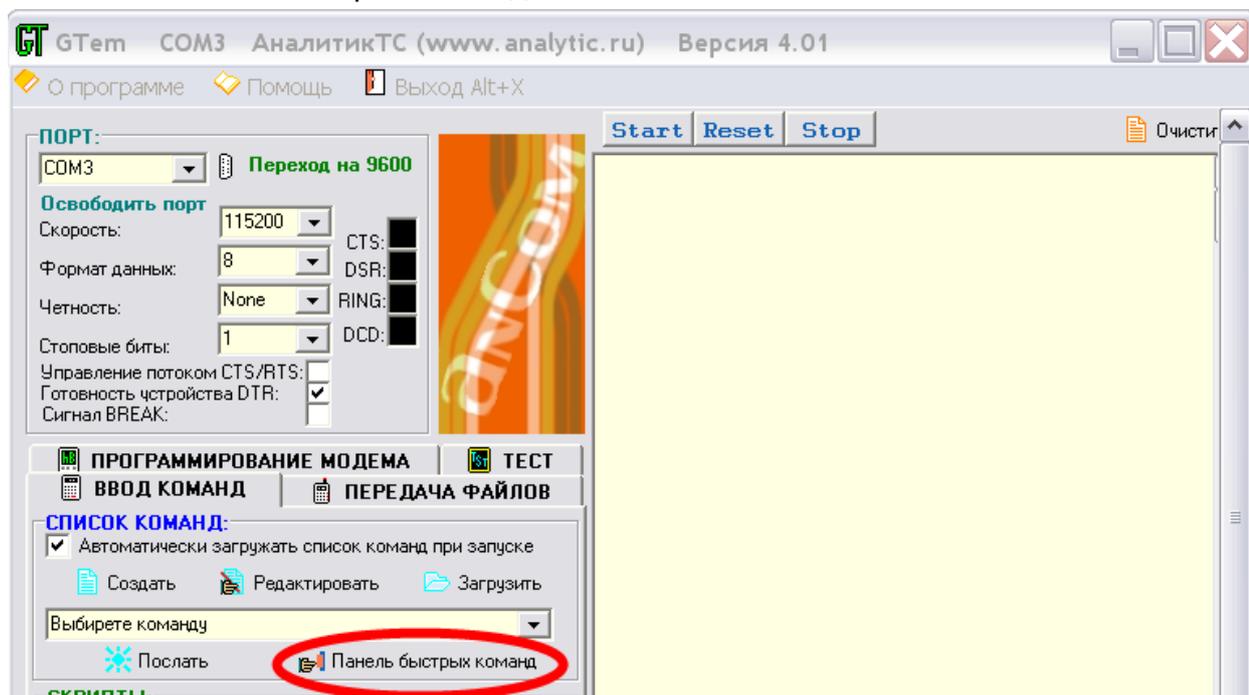
Для обновления встроенного программного обеспечения КМС-АК используется программа GТem (см. [tools_rm_v506.zip](http://www.analytic.ru/products/8/soft/) на <http://www.analytic.ru/products/8/soft/>).

В программе GТem следует выбрать требуемый COM-порт и настроить его:

- скорость COM порта - 115200 бит/с;
- биты данных - 8;
- четность - нет;
- стоповые биты - 1;
- управление потоком - аппаратное.



Вызвать «Панель быстрых команд»:



В окне «Панель быстрых команд» ввести последовательно следующие команды, дожидаясь после каждой ответа:

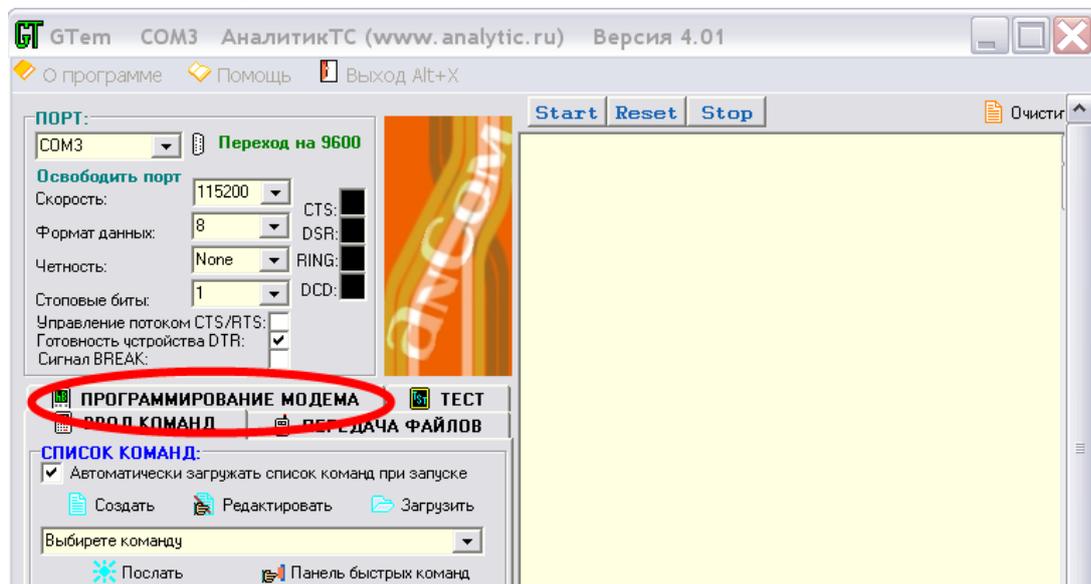
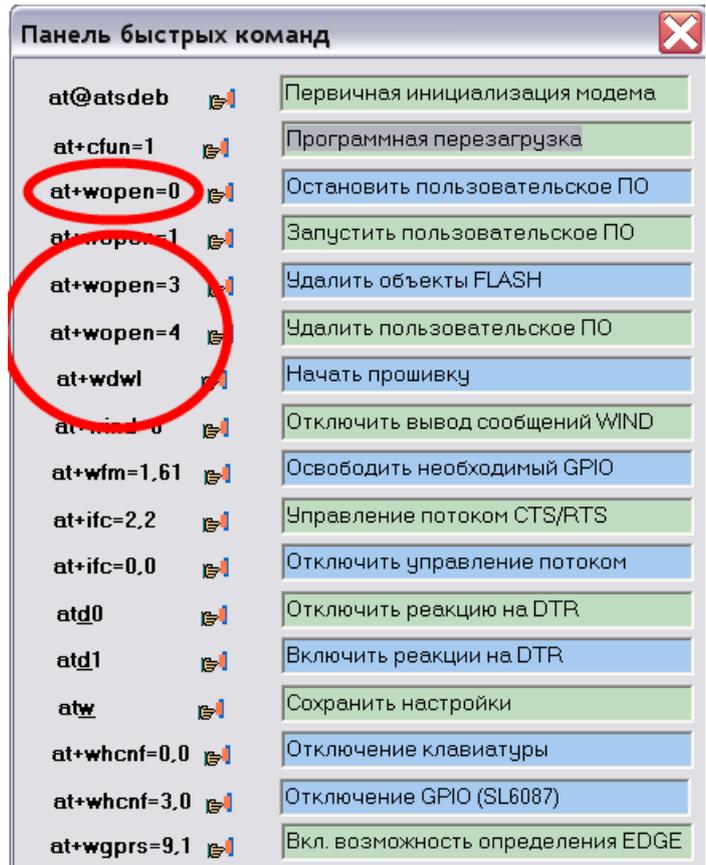
ШАГ 1. **AT+WOPEN=0** - остановить выполняющееся приложение OpenAT. Модем должен выдать сообщение – ОК (или ERROR, если приложение не было загружено);

ШАГ 2. **AT+WOPEN=3** - удалить старые объекты и настройки OpenAT из флэш-памяти модема. Модем должен выдать сообщение – ОК (или ERROR, если приложение не было загружено);

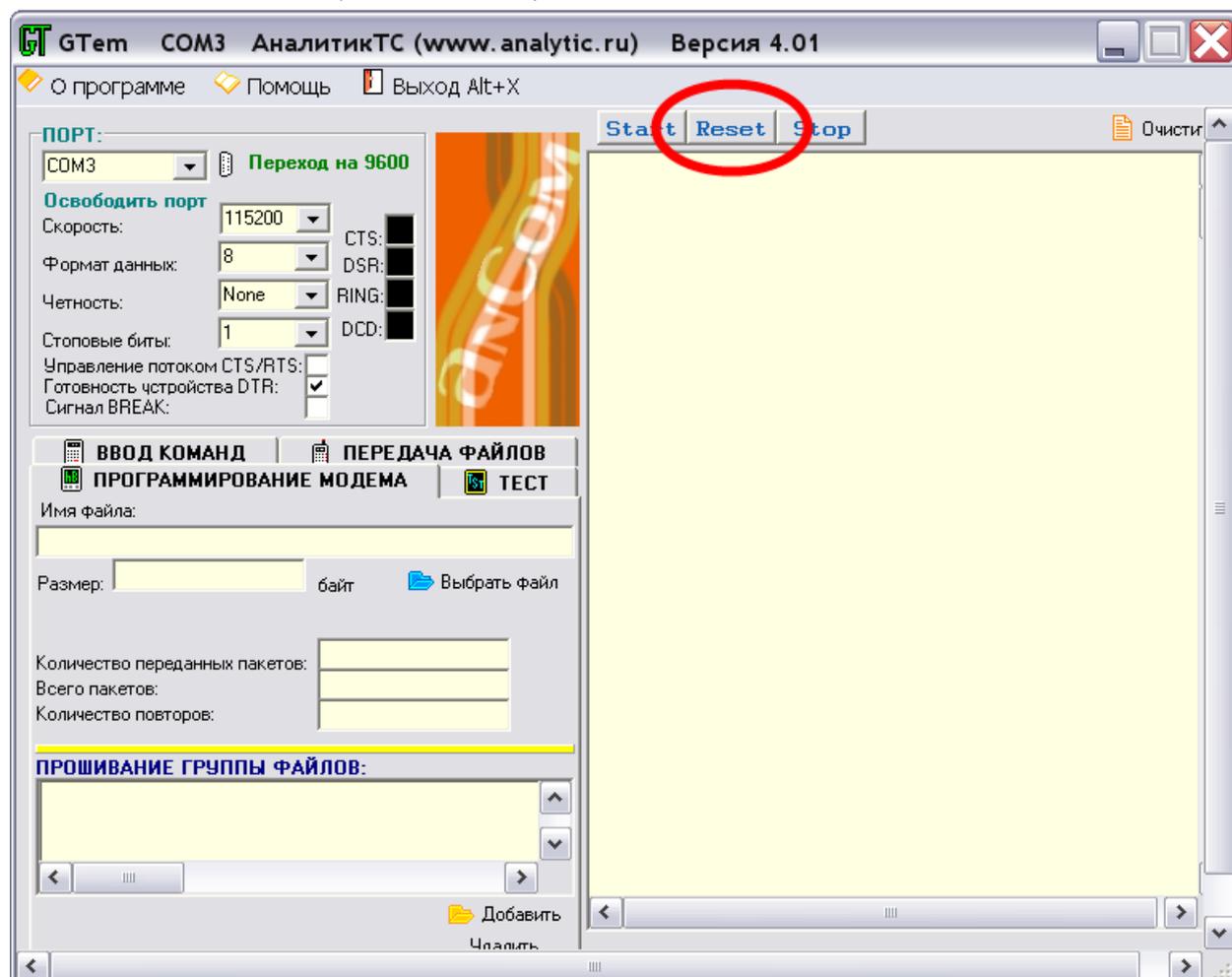
ШАГ 3. **AT+WOPEN=4** - удалить старое приложение OpenAT из флэш-памяти модема. Модем должен выдать сообщение – ОК (или ERROR, если приложение не было загружено);

ШАГ 4. **AT+WDWL** - перевести модем в режим загрузки приложения OpenAT. После ввода этой команды должны выдаваться символы §§;

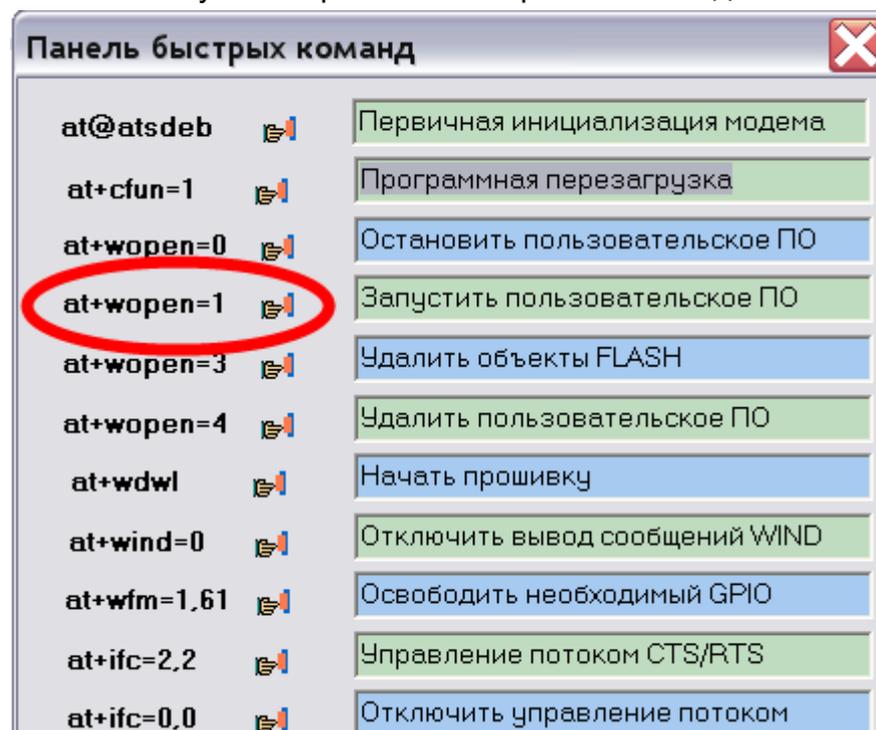
ШАГ 5. После того как появились символы §§, в меню необходимо выбрать вкладку «Программирование модема».



ШАГ 7. По окончании загрузки прошивки перезагрузить модем командой AT+CFUN=1 (кнопка Reset);



ШАГ 8. Запустить приложение OpenAT командой AT+WOPEN=1.



ШАГ 9. Обновление ПО завершено.

ПРИЛОЖЕНИЯ. Настройка параметров и порогов КМС-АК

1. Значения таймаутов

Команда	Назначение	Диапазон, минут
*91x#	Задать таймаут возврата в исходное состояние КМС-АК	$x=1\dots 6000$, шаг 1, [480] ²⁹ . Если КМС-АК «забыл на линии», то он автоматически выполнит команду *00# по истечении заданного времени
*9801x#	Задать таймаут инициализации SIM-карты	$x=1\dots 600$, шаг 1, [1]. Если интервал от момента подачи питания до момента регистрации в сети превышает заданный предел, КМС-АК будет перезапущен
*9802x#	Задать таймаут контроля наличия уровня GSM-сигнала	$x=1\dots 120$, шаг 1, [1]. Если интервал от пропадания уровня превышает заданный предел, КМС-АК будет перезапущен
*9803x#	Задать таймаут завершения DTMF-команд	$x=1\dots 120$, шаг 1, [20]. Если интервал от момента прохождения последней DTMF-команды превышает заданный предел, КМС-АК прервет соединение (положит трубку)

2. Пороги контроля пик-напряжения

Команда	Задать порог пик-напряжения при контроле	Диапазон, В
*9804x#	допустимости выполнения коммутации ³⁰	$x=0\dots 100$, $\Delta=1$, [20]
*9805x#	допустимости наличия напряжения ³¹	$x=0\dots 100$, $\Delta=1$, [20]
*9806x#	допустимости измерения сопротивления ³²	$x=0\dots 100$, $\Delta=1$, [20]
*9807x#	допустимости ГКИ, ПРЖ, измерения емкости ³³	$x=0\dots 100$, $\Delta=1$, [20]

3. Пороги контроля сопротивления изоляции

Команда	Назначение команды	Диапазон, кОм
*9821x#	Порог «Авария» при А-Б, АЗ-Б, БЗ-А	$x=1\dots 10000000$, $\Delta=1$, [20]
*9822x#	Порог «Внимание» при А-Б, АЗ-Б, БЗ-А	$x=1\dots 10000000$, $\Delta=1$, [200] ³⁴
*9823x#	Порог «Авария» при А-З, Б-З, АБ-З	$x=1\dots 10000000$, $\Delta=1$, [20000]
*9824x#	Порог «Внимание» при А-З, Б-З, АБ-З	$x=1\dots 10000000$, $\Delta=1$, [200000] ³⁵
*9820#	Установить пороги по умолчанию	

4. Пороги контроля сопротивления шлейфа

Команда	Назначение команды	Диапазон, Ом
*9831x#	порог, выше которого фиксируется «Внимание»	$x=200\dots 10000$, $\Delta=1$, [1000]
*9832x#	порог, выше которого фиксируется «Авария»	$x=200\dots 10000$, $\Delta=1$, [5000]
*9830#	Установить пороги по умолчанию	

²⁹ Здесь и далее используются следующие обозначения: $x=1\dots 6000$ – диапазон возможных значений, $\Delta=1$ – шаг изменения, [480] – значение по умолчанию, определяемое командой *900#.

³⁰ Если команда коммутации требует замыкания проводов, то перед замыканием осуществляется контроль напряжения, и коммутация не выполняется, если напряжение превышает порог.

³¹ Контроль напряжения состоит в измерении, сравнении с порогом и формировании ответа с указанием Норма (меньше порога) или Авария (порог превышен).

³² Перед измерением сопротивления изоляции или шлейфа контролируется напряжение. Если напряжение превышает порог, то измерение сопротивления не выполняется.

³³ Включение ГКИ, ПРЖ или измерение емкости осуществляется с использованием генератора и предваряется контролем напряжения; превышение порога блокирует указанные режимы.

³⁴ Норма соответствует условию подключения окончания пары к оконечному оборудованию - см. п. 9.2 «Правила применения оконечного оборудования, подключаемого к двухпроводному аналоговому стыку ТФОП» - приказ Минсвязи РФ 102\2005.

³⁵ Норма соответствует требованиям п. 5.2.3 ОСТ 45.83-96 для ТПП, 1500 м, свыше 15 лет.

6. Коды коммутации для режима ПРЖ

Команда	Назначение команды	Диапазон, код коммутации
*9841х#	Установить Коммутацию1	х=0...6, Δ=1, [2]
*9842х#	Установить Коммутацию2	х=0...6, Δ=1, [3]
*9840#	Установить номера ³⁸ Коммутации1 и Коммутации2 по умолчанию	

Пример П6-1. Включение генератора в режиме ПРЖ

*900# установить «заводские» значения всех параметров,
 *98414# изменить Коммутацию1 на **А+Б - Земля**
 *98426# изменить Коммутацию2 на **Б+Земля - А**
 *351020# включить ПРЖ без пауз - генератор подключается к проводам:
А+Б - Земля **Б+Земля - А**
 1020Гц, 500мс \ 2188Гц, 500мс / ...

7. Коды коммутации для режимов «Асимметрия пары» и РРЖ

Команда	Назначение команды	Диапазон, код коммутации
*9861х#	Установить Коммутацию1	х=0...6, Δ=1, [2]
*9862х#	Установить Коммутацию2	х=0...6, Δ=1, [3]
*9860#	Установить номера Коммутации1 и Коммутации2 по умолчанию	

8. Пороги контроля асимметрии пары по емкости и сопротивлению

Команда	Назначение команды	Диапазон, %	Примечание
*9881х#	порог, выше которого - «Внимание»	х=0...100, Δ=1, [2]	По емкости жил
*9882х#	порог, выше которого - «Авария»	х=0...100, Δ=1, [4]	
*9883х#	порог, выше которого - «Внимание»	х=0...100, Δ=1, [2]	По сопротивлению жил
*9884х#	порог, выше которого - «Авария»	х=0...100, Δ=1, [4]	
*9880#	Установить пороги контроля асимметрии по умолчанию		

9. Нормы погонной емкости в зависимости от коммутации

Команда	Назначение	Диапазон задания	Коммутация	Примечание
*9871х#	Норма, нФ/км	х=10...500, Δ=1, [45] ³⁹	*21# А - Б	Норма выбирается автоматически в зависимости от используемой коммутации
*9872х#	Допуск, %	х= 1...100, Δ=1, [33] ⁴⁰		
*9873х#	Норма, нФ/км	х=10...500, Δ=1, [80]	*22# А - Земля,	
*9874х#	Допуск, %	х= 1...100, Δ=1, [35]	*23# Б - Земля	
*9875х#	Норма, нФ/км	х=10...500, Δ=1, [80]	*25# А+Земля - Б,	
*9876х#	Допуск, %	х= 1...100, Δ=1, [35]	*26# Б+Земля - А	
*9877х#	Норма, нФ/км	х=10...500, Δ=1, [140]	*24# А+Б - Земля	
*9878х#	Допуск, %	х= 1...100, Δ=1, [40]		
*9870#	Установить нормы и допуски погонной емкости по умолчанию			

■ ● ■ ■ ■ ● ● ●

³⁸ Номер коммутации соответствует номеру **х** в командах управления коммутатором проводов ***2х#**.

³⁹ Норма соответствует требованиям п. 5.3 ГОСТ Р 53538-2009.

⁴⁰ Согласно Прил.5 ОСТ 45-82.96 для незаполненных кабелей со сроком эксплуатации 15 лет норма составляет 60 нФ/км, что равно $45 \times (1 + 33/100)$.