



**Устройство системы служебной связи на 8 абонентов
с поканальной регулировкой громкости**

AK-81VGR



РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Перед эксплуатацией устройства внимательно прочтите данное руководство и сохраните его для дальнейшего использования.

Безопасность

- Для снижения риска возникновения пожара или удара электрическим током:
 - Не подвергайте данное оборудование воздействию дождя и влаги;
 - Используйте и храните его только в сухих местах;
 - Держите оборудование на безопасном расстоянии от любых жидкостей. Не помещайте ёмкости с жидкостью на оборудование;
 - Используйте только рекомендуемые дополнительные принадлежности.
- Для чистки корпуса используйте сухую или слегка влажную салфетку. Не пользуйтесь растворителями, не допускайте попадания внутрь корпуса влаги, кислот и щелочей.
- Для снижения риска поражения электрическим током - не снимайте крышку изделия. Внутри устройства нет деталей, подлежащих обслуживанию пользователем. Все необходимые органы управления и коммутационные разъёмы вынесены на переднюю и заднюю панели. При необходимости ремонта - обратитесь к производителю либо поставщику оборудования.
- Если не указано особо, оборудование должно эксплуатироваться в диапазоне температур от +5 до +40 °C, относительной влажности не более $70 \pm 15 \%$ и отсутствии постоянной вибрации.
- Не подвергайте прибор воздействию избыточного тепла и влажности. После транспортировки при минусовой температуре, перед включением в сеть, необходимо дать устройству прогреться при комнатной температуре в течение 2 - 3 часов.
- Данное оборудование предназначено для использования только квалифицированным персоналом.
- Разъёмы шнура электропитания всегда должны быть в рабочем состоянии. Для полного отключения устройства от сети переменного тока - отсоедините шнур электропитания.
- Используйте поставляемый 3-х жильный кабель электропитания, соответствующий рабочему напряжению и потребляемой мощности электроприбора, обеспечивающий подключение заземляющего контакта прибора к защитной земле PE.
- Во всех случаях корпус оборудования должен быть заземлён.
- Этот продукт имеет маркировку EAC и соответствует требованиям технических регламентов Таможенного союза:
 - «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС – 020 – 2011);"О безопасности низковольтного оборудования" (ТР ТС - 004 - 2011).

Оглавление

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ, НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА	4
КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ	5
УСТАНОВКА И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	6
ТОПОЛОГИЯ ЗЕМЛИ	6
ЛОКАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ.....	6
<i>Связь с абонентами</i>	<i>6</i>
<i>Регулировка уровней выходных сигналов.....</i>	<i>8</i>
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА УСТРОЙСТВА	9
УПРАВЛЕНИЕ ОТ ПК	10
<i>Строка меню, программы управления</i>	<i>10</i>
<i>Интерфейс управления программы «AK_81VGR»</i>	<i>11</i>
<i>Настройки канала связи</i>	<i>12</i>
<i>Общие настройки</i>	<i>12</i>
ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	14
РАСПАЙКА РАЗЪЁМОВ «ANALOG IN/OUT»	15
РАСПАЙКА РАЗЪЁМОВ XLR	16
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	17
КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ	17
ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	18
<i>Условия гарантии</i>	<i>18</i>
<i>Доставка оборудования.....</i>	<i>18</i>

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ, НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА

AK-81VGR предназначен для работы в составе систем служебной связи общего назначения, использующих аналоговые четырёхпроводные линии.

Номинальные уровни принимаемых звуковых сигналов от -6 до +6дБм, передаваемых от 0 до +4дБм.

Прибор оснащён технологией подавления акустического эха (АЕС), которая распознает и устраняет эхо максимально быстро, минимально влияя на качество звука. Так же устройство имеет систему порогового шумоподавления, ручную регулировку чувствительности по каждому каналу и компрессор с АРУ для сигналов с микрофона, что в сочетании с технологией АЕС позволяет избежать акустической обратной связи и качественно передать речь.

Входные усилители построены на базе электронных бестрансформаторных приёмников с высоким уровнем фоноподавления.

Прибор индицирует сигнал вызова, индикация осуществляется мигающей подсветкой кнопки вызывающего абонента. Для ответа или вызова абонента, нужно сказать что-либо в микрофон при нажатой кнопке соответствующего канала.

Устройство может работать в двух режимах: с включённой и выключенной дуплексной связью. Выбор режима работы осуществляется через программу управления.

Одновременно может быть выбрано любое количество линий. Кратковременное нажатие на кнопку фиксирует соединение с соответствующей линией, длительное (более 400 мс) разрывает связь после отпущения кнопки.

Если связь с абонентом не активна, то на его выходную линию может подаваться его же входной сигнал (BYPASS). Уровень возвращаемого сигнала можно отрегулировать как локально, так и через программу удалённого управления. Этот режим позволяет соединять аналогичные устройства «цепочкой», объединяя нескольких абонентов в одну виртуальную линию общего доступа (partyline).

AK-81VGR оснащён 4 дополнительными аналоговыми входами «PGM INPUT 1..4», сигнал с этих входов может подаваться в выходные линии и прослушиваться на местном громкоговорителе (гарнитуре). Можно отрегулировать уровень громкости каждого из каналов независимо и индивидуально для каждого абонента.

Сигнал на выходе «MONITOR OUT» повторяет сигнал с микрофона и служит для протоколирования событий в аппаратной.

Громкость прослушивания входного сигнала регулируется ручкой, расположенной на лицевой панели, над кнопкой соответствующего канала. Так же, отдельной ручкой, можно регулировать общую громкость со всех каналов, передаваемых на динамик устройства и выход на наушники.

Коммутационные разъёмы для подключения абонентов – DB25F.

Внимание!

Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию и схемотехнику прибора, не влияющие на его функциональные свойства.

КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Блок связи AK-81VGR выполнен в 19" корпусе высотой 1U и глубиной 123 мм, имеет крепёжные отверстия для установки в телекоммуникационную стойку.

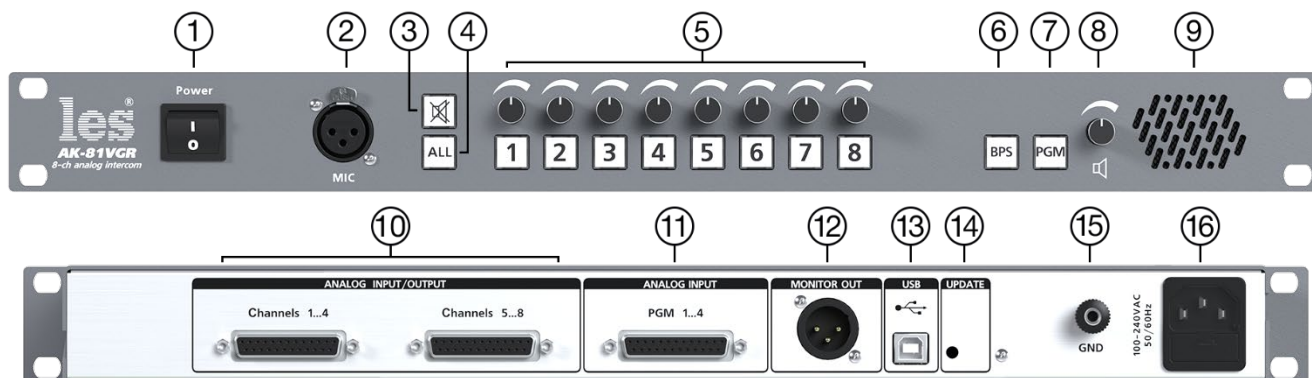


Рисунок 1

1. Кнопка «POWER»

Кнопка включения электропитания;

2. Разъём «MIC»

Разъём 3-pin XLR-F, для подключения микрофона. В исполнении с разъёмом XLR-F 5-pin, в разъём дополнительно выведен выход для наушников гарнитуры;

3. Кнопка «»

Кнопка отключения звука на динамике устройства;

4. Кнопка «ALL»

Кнопка для одновременного выбора всех абонентов;

5. Кнопки и регуляторы «1 - 8»

Кнопки персонального выбора абонентов и регуляторы уровня громкости соответствующего канала;

6. Кнопка «BPS»

Кнопкой активируется режим локальной настройки уровня сквозного прохода (BYPASS) сигналов в линию абонента;

7. Кнопка «PGM»

Кнопкой активируется режим локальной настройки уровня сигналов, прослушиваемых со входов «PGM INPUT 1..4»;

8. Регулятор

Регулятор общей громкости прослушивания входных сигналов на громкоговорителе 9;

9. Громкоговоритель

Динамик прослушивания абонентов;

10. Разъёмы «ANALOG IN/OUT»

Разъёмы типа DB-25F для подключения четырёхпроводных линий служебной связи;

11. Разъём «ANALOG INPUT» (PGM)

Разъёмы типа DB-25F для подключения 4-х внешних аудио сигналов;

12. Разъём «MONITOR OUT»

Разъём 3-pin XLR-M, для подключения системы регистрации;

13. Разъём «USB»

Разъём USB type B, предназначен для подключения к ПК по USB кабелю;

14. Кнопка «UPDATE»

Предназначена для перевода устройства в режим обновления ПО;

15. Клемма «GND»

Предназначена для подключения к контуру защитного заземления;

16. Разъём «220V 50Hz»

Разъём IEC C14 для подключения кабеля электропитания.

УСТАНОВКА И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Расположите прибор в удобном для работы месте. На передней панели корпуса имеются крепёжные отверстия для установки его в стандартной 19” телекоммуникационной стойке.

Подключите клемму сигнального заземления, расположенную на задней стенке, к общей шине заземления.

Подключите к входным и выходным разъёмам внешние устройства.

Подключите к разъёму «MIC» микрофон или гарнитуру. Обратите внимание – при заказе можно выбрать тип разъёма XLR, с 3 или 5 контактами. В варианте XLR 3-pin к разъёму можно подключить только микрофон, в варианте XLR 5-pin – гарнитуру.

Проверьте правильность заземления других устройств тракта, которые подключаются к блоку связи.

Подключите сетевой шнур к трёхпроводной розетке 230 В. Обратите внимание на то, что третий провод сетевого шнура используется для заземления корпуса (защитное заземление), которое рекомендуется делать единым для всего комплекса аппаратуры.

Включите питание прибора.

ТОПОЛОГИЯ ЗЕМЛИ

Земли входных и выходных разъёмов соединены вместе, присоединены к контакту РЕ блока питания, корпусу прибора и клемме заземления (рисунок 1, позиция 15).

ЛОКАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Расположенные на лицевой панели органы управления позволяют полноценно общаться с абонентами и производить регулировку уровней всех сигналов.

СВЯЗЬ С АБОНЕНТАМИ

АК-81VGR может работать в двух режимах: с включённой и выключенной дуплексной связью. Выбор режима работы осуществляется через программу управления.

Режим «Duplex» выключен:

В этом режиме говорить может кто то один - или оператор устройства связи или абонент.

Для общения с абонентом нажмите на кнопку соответствующего канала, кнопка подсветится и абонент услышит вас. Если удерживать кнопку нажатой более 3 секунд, то связь будет продолжаться пока кнопка остаётся нажатой. Кратковременное нажатие на кнопку изменяет состояние и фиксирует его до следующего нажатия на эту кнопку.

Если кнопка не подсвечена (канал не активен), в этом случае оператор слышит голос абонента, а абонент не слышит оператора.

Режим «Duplex» включен:

В этом режиме общение оператора с абонентом происходит одновременно. Активируйте нужный канал, нажав на соответствующую кнопку, с абонентом установится двухсторонняя связь.



Рисунок 2

В обоих режимах работы, когда канал неактивен, во время речи абонента кнопка выбора борна светится жёлтым цветом, показывая кто говорит.



Рисунок 3

В программе управления можно установить пороговый уровень для входящего сигнала от абонента, при превышении которого оператор будет слышать абонента, кнопка соответствующего канала подсветится жёлтым (параметр «Indication activation threshold»).

Оператор слышит абонента через встроенный в устройство динамик. Расположенный рядом с динамиком регулятор изменяет общий уровень громкости, со всех каналов. При помощи регуляторов, расположенных над кнопками вызова, можно изменять уровень сигнала поступающего с соответствующего канала.

Для быстрого, одновременного, отключения голоса всех абонентов (входных сигналов) нажмите на кнопку .



Рисунок 4

Для быстрой, одновременной активации всех каналов нажмите на кнопку «ALL».



Рисунок 5

РЕГУЛИРОВКА УРОВНЕЙ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ

Кроме голоса оператора, передаваемого абоненту по каналу связи, в выходной канал может возвращаться собственный сигнал абонента и подаваться 4 сигнала поступающие на входы «ANALOG INPUT / PGM».

Возврат сигнала абонента:

Если канал с абонентом не активен, то в выходной сигнал этого канала всегда возвращается сигнал, поступающий от абонента (BYPASS).

Уровень возвращаемого сигнала можно выставить из программы управления (настройка - «Bypass volume») или локально на устройстве связи.

Для локальной настройки уровня возвращаемого сигнала, нажмите и удерживайте нажатой в течении 4 секунд кнопку «BPS», кнопка подсветится красным цветом.



Рисунок 6

При помощи ручки регулировки громкости соответствующего канала выставьте нужный уровень сигнала. Если к устройству связи будет подключен ПК, производимые изменения можно наблюдать в программе управления.

Для выхода из режима установки уровня сигнала, нажмите кнопку «BPS» ещё раз.

При активации нужного канала связи – возвращаемый сигнал от абонента отключается и в выходной канал подаётся сигнал с микрофонного входа устройства.

Выставление уровней сигналов со входов «PGM» для выхода канала связи:

На 4 входа «ANALOG INPUT / PGM 1..4» можно подать аналоговый симметричный сигнал от внешних источников. Сигналы с этих входов поступают на выходы всех каналов и на спикер устройства.

Уровень сигналов со входов «ANALOG INPUT / PGM 1..4» выставляется независимо для каждого канала и отдельно для каждого входа. Сделать это можно из программы управления или локально.

Для локальной настройки уровней на выходах каналов связи – нажмите и удерживайте нажатой в течении 4 секунд кнопку «PGM». Кнопка подсветится красным цветом.

Нажатием кнопок выбора каналов связи, выберите каналы в которых необходимо настроить уровень сигналов, кнопки выбранных каналов подсветятся красным цветом.



Рисунок 7

При помощи ручек регулировки громкости каналов 1, 2, 3 и 4 выставьте нужный уровень. Регулятор канала 1 соответствует входу PGM.1, канала 2 – входу PGM.2, канала 3 – входу PGM.3, канала 4 – входу PGM.4.

Производимые изменения будут действовать на все выбранные каналы. Для выхода из режима установки уровня сигнала, нажмите кнопку «PGM» ещё раз.

Выставление уровней сигналов со входов «PGM» для спикера устройства:

Сделать это можно из программы управления или локально. Для локальной настройки уровней сигналов подаваемых на громкоговоритель – одновременно нажмите и удерживайте нажатыми в течении 4 секунд кнопки «BPS» и «PGM». Кнопки подсветится красным цветом.



Рисунок 8

При помощи ручек регулировки громкости каналов 1, 2, 3 и 4 выставьте нужный уровень. Регулятор канала 1 соответствует входу PGM.1, канала 2 – входу PGM.2, канала 3 – входу PGM.3, канала 4 – входу PGM.4.

Для выхода из режима установки уровня сигнала, нажмите кнопку ««BPS» и PGM» ещё раз.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА УСТРОЙСТВА

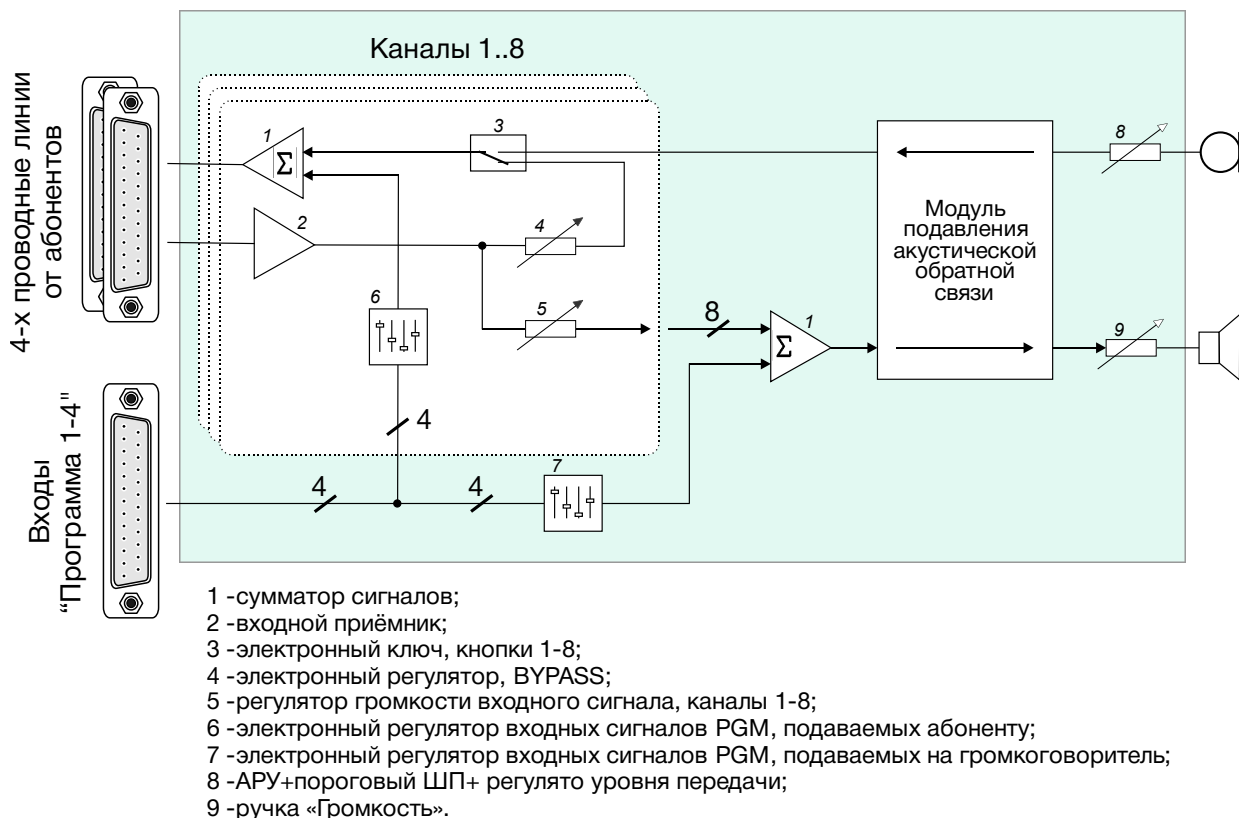


Рисунок 9

УПРАВЛЕНИЕ ОТ ПК

Для дистанционного управления устройством служебной связи вам необходимо скачать программное обеспечение «AK_81VGR».

1. Зайдите на сайте <http://les.ru> на страницу изделия, выберите закладку «Файлы» и загрузите программу управления «AK_81VGR».
2. Перед запуском программы управления, подключите ПК к устройству через USB кабель.
3. Запустите файл «AK_81VGR», откроется окно программы управления:

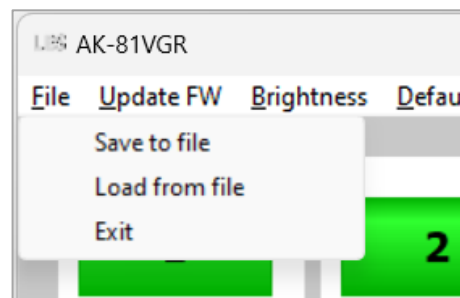


Рисунок 10

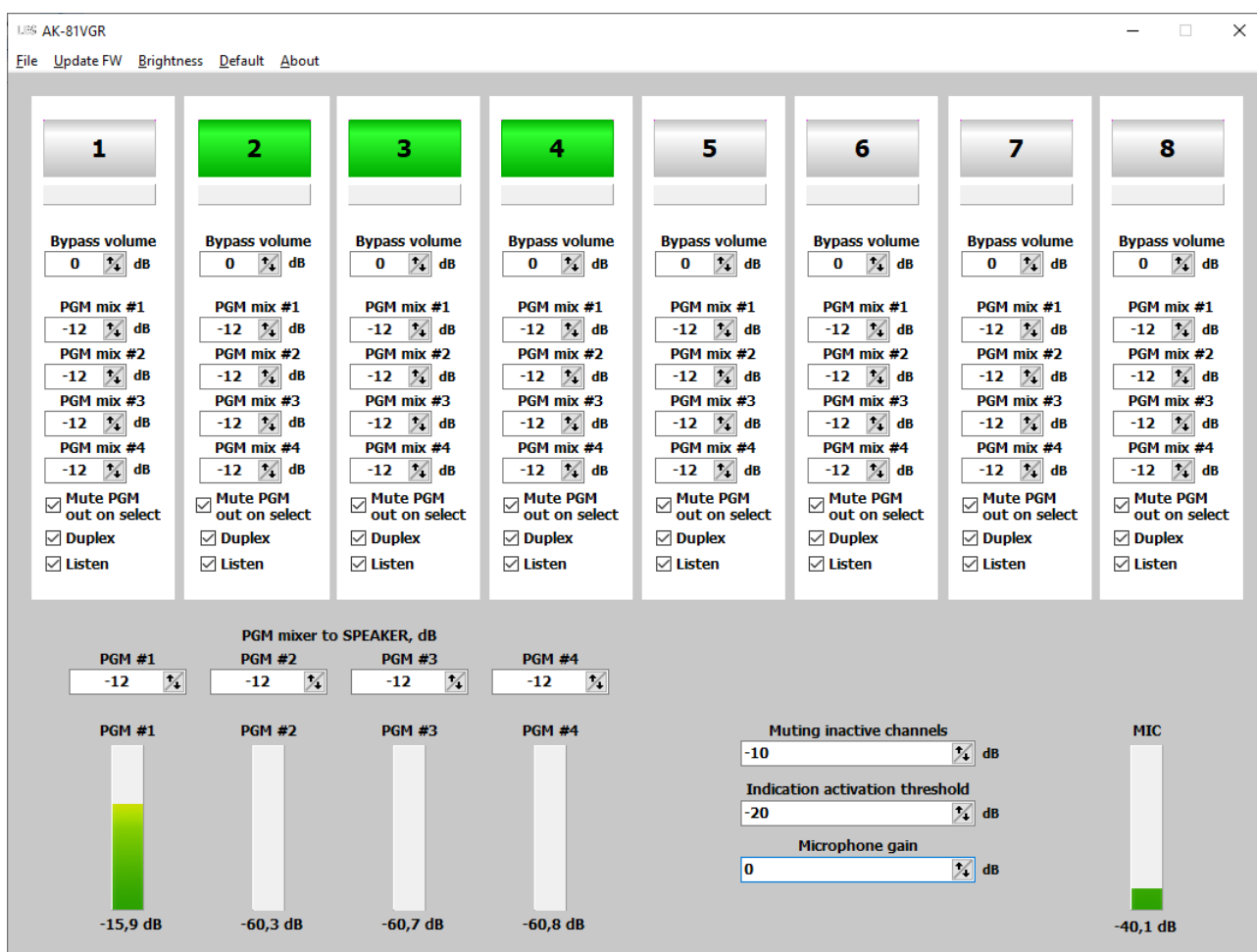


Рисунок 11

СТРОКА МЕНЮ, ПРОГРАММЫ УПРАВЛЕНИЯ

Строка меню имеет 5 разделов:

- File;
- Update FW;
- Brightness;
- Default;
- About.

File

Раздел содержит три команды:

«Save to file» - сохраняется текущая конфигурация в файле на ПК;

«Load from file» - загружается сохранённая конфигурации;

«Exit» - закрывает программу управления.

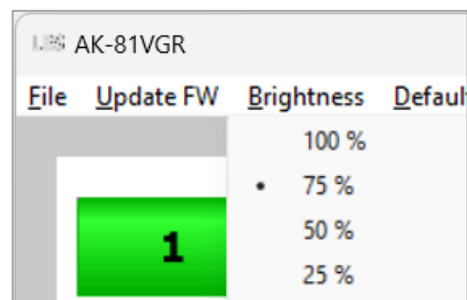


Рисунок 12

Update FW

Запускает процесс обновления ПО устройства. Подробнее об этом написано в разделе «Обновление программного обеспечения».

Brightness

Выбирается уровень яркости подсветки кнопок на устройстве, в процентном отношении.

Default

Команда приводит все параметры устройства к заводским значениям.

About

Эта команда выводит окно с информацией об изделии:

- модель изделия;
- серийный номер;
- версия программного обеспечения.



Рисунок 13

ИНТЕРФЕЙС УПРАВЛЕНИЯ ПРОГРАММЫ «AK_81VGR»

Кнопки выбора абонента имеют такой же функционал что и кнопки на устройстве.



Рисунок 14

Под кнопками расположены индикаторы, которые показывают уровень входного сигнала на соответствующем канале.

НАСТРОЙКИ КАНАЛА СВЯЗИ

Каждый канал устройства имеет независимое включение/выключение дуплексного режима работы и собственный звуковой микшер, который позволяет выставить уровни для различных сигналов, отправляемых абоненту в диапазоне от -80dB до +20dB.

Уровень -80dB соответствует полному отключению сигнала.

Bypass volume

Параметром устанавливается уровень отправляемого абоненту его собственного звукового сигнала.

PGM mix #1 (#2, #3, #4)

Устанавливаются уровни отправляемых абоненту сигналов, которые поступают на входы 1 - 4 «ANALOG INPUT / PGM».

Mute PGM out on select

Установка флажка в чекбоксе, отключает сигналы поступающие со входов «ANALOG INPUT / PGM» на выход данного канала.

Duplex

Установкой флажка в чекбоксе включается режим «Duplex» для выбранного канала.

Listen

В режиме работы «Duplex», оператор слышит абонентов только активных каналов. Если необходимо слышать абонентов неактивных каналов, нужно установить флажок в чекбоксе параметра «Listen».

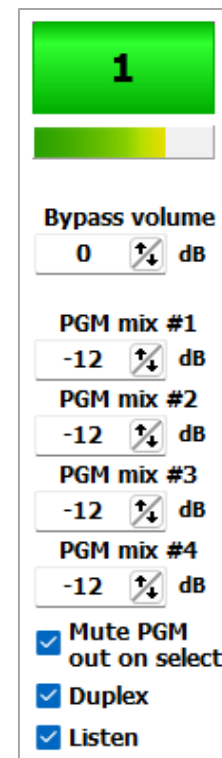


Рисунок 15

ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ

Дополнительно, для всех каналов можно задать приглушение неактивных каналов, уровень сигнала для индикации вызова, отрегулировать усиление на микрофонном входе, выставить уровень сигналов, поступающих со входов PGM, на спикер.

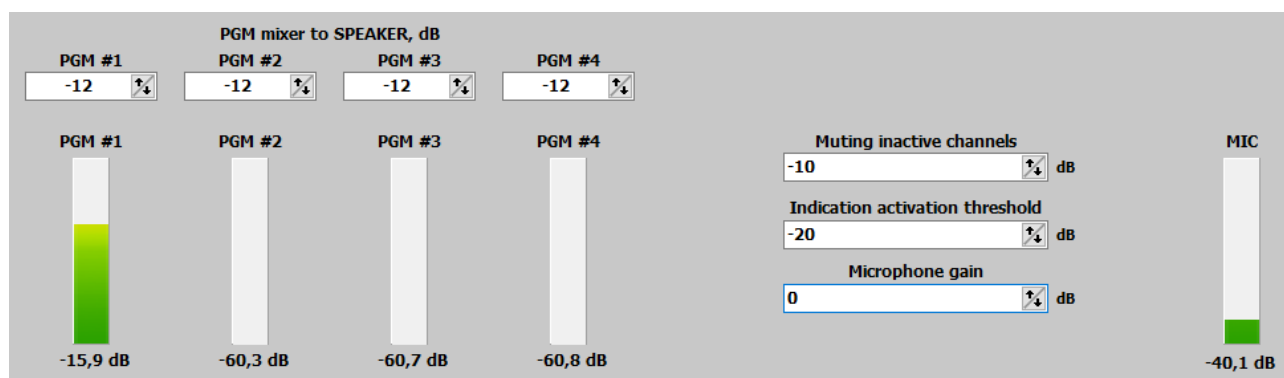


Рисунок 16

PGM mixer to SPEAKER

Параметром регулируются уровни сигналов, поступающих со входов «ANALOG INPUT / PGM» на спикер устройства.

Muting inactive channels

Параметром устанавливается уровень, на который входной сигнал от неактивных абонентов будет меньше, чем у активных, при передаче его на динамик устройства. Диапазон возможных значений от -80 до 0dB;

Indication activation threshold

Параметром устанавливается порог для входного сигнала от абонента. Сигнал с уровнем выше установленного значения будет вызывать мигание кнопки соответствующего канала в течении 3 секунд. Диапазон возможных значений от -45 до 0dB.

Microphone gane

Параметром устанавливается усиление (чувствительность) микрофонного входа «MIC». Индикатором «MIC» показывается уровень сигнала с микрофонного входа устройства.

ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Для получения файла прошивки, обратитесь в компанию «ЛЭС», мы вышлем вам файл по электронной почте. Файл имеет расширение *.lesu;

Подключите устройство служебной связи к ПК по USB и запустите программу управления «AK_81VGR». В открывшемся окне программы выберите в строке меню раздел «Update FW».

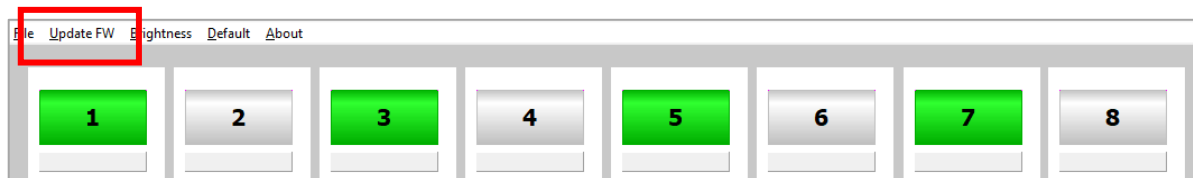


Рисунок 17

Появится окно «Update FW» в котором указаны: модель устройства, его серийный номер и версия прошивки. На устройстве, все кнопки будут мигать красным цветом.

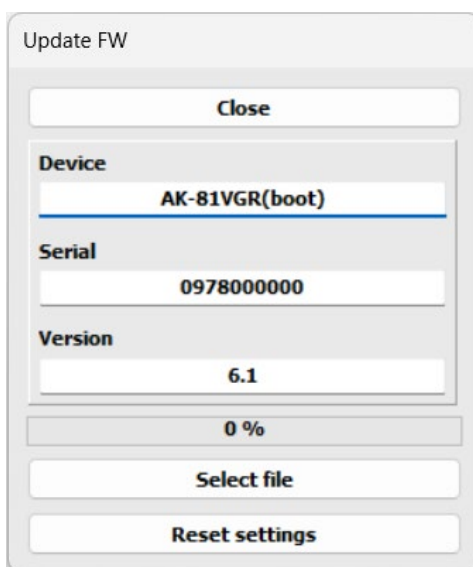


Рисунок 18

Нажмите на кнопку «Select file» и укажите файл прошивки с расширением *.lesu. Нажмите «OK», обновление начнётся автоматически. В нижней части окна «Update FW» появится зелёная полоска, показывающая ход обновления ПО.

РАСПАЙКА РАЗЪЁМОВ «ANALOG IN/OUT»

Channels 1...4

Канал	Вход, номер пина			Выход, номер пина		
	GND	Cold	Hot	GND	Cold	Hot
Channel 1	25	12	24	19	6	18
Channel 2	11	23	10	5	17	4
Channel 3	22	9	21	16	3	15
Channel 4	8	20	7	2	14	1
Unused pin	13					

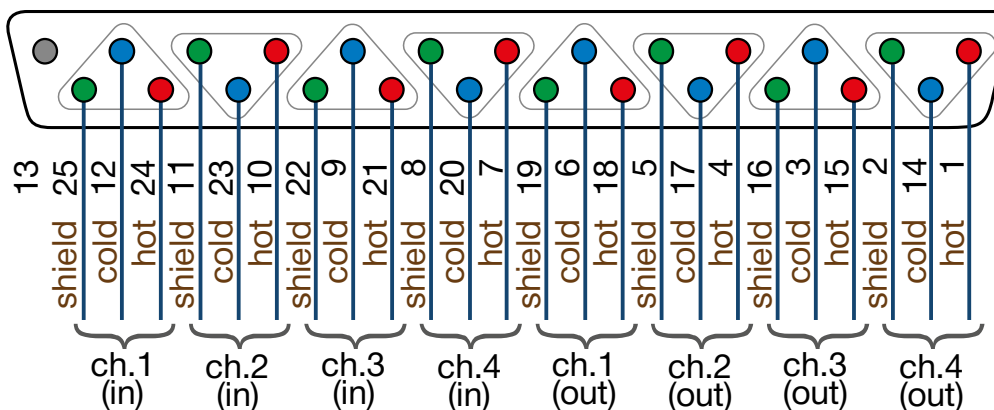


Рисунок 19

Channels 5...8

Канал	Вход, номер пина			Выход, номер пина		
	GND	Cold	Hot	GND	Cold	Hot
Channel 5	25	12	24	19	6	18
Channel 6	11	23	10	5	17	4
Channel 7	22	9	21	16	3	15
Channel 8	8	20	7	2	14	1
Unused pin	13					

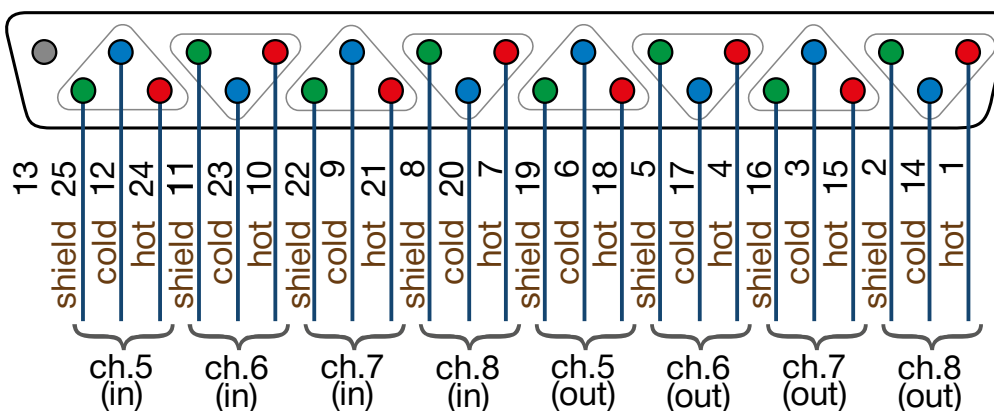


Рисунок 20

PGM 1...4

Канал	Вход, номер пина		
	GND	Cold	Hot
PGM 1	25	12	24
PGM 2	11	23	10
PGM 3	22	9	21
PGM 4	8	20	7
Unused pin	1, 2, 3, 4, 5, 6, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19		

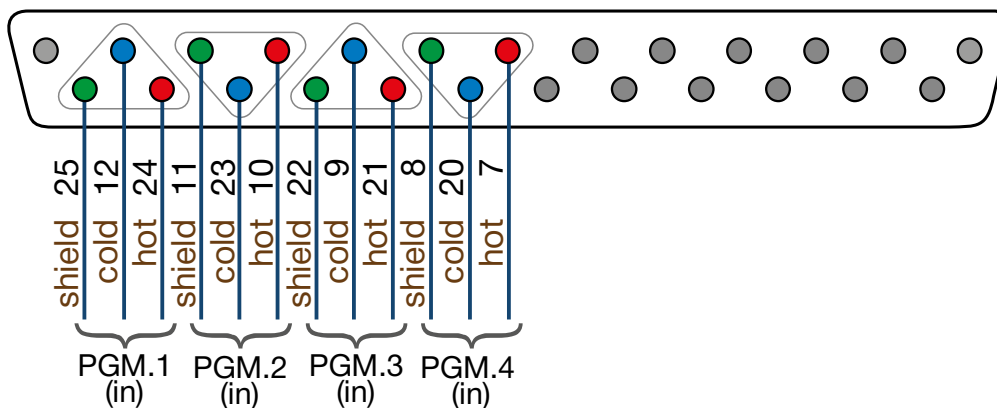


Рисунок 21

РАСПАЙКА РАЗЪЁМОВ XLR

«MIC» (XLR-F, 3-pin)

№ ножки	Назначение
2, 3	дифференциальный вход микрофона с фантомным питанием 6В
1	GND

«MIC» (XLR-F, 5-pin)

№ ножки	Назначение
1, 2	дифференциальный вход микрофона с фантомным питанием 6В
3	GND
4,5	выход на наушники

«PGM INPUT» (XLR-F, 3-pin), «Monitor OUT» (XLR-M, 3-pin),

№ ножки	Назначение
1	GND
2	Hot
3	Cold

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Общие характеристики

Количество каналов связи	8
Количество дополнительных линейных входов	4
Тип разъёмов	DB-25
Тип входа/выхода	симметричный
Входное сопротивление	$\geq 600 \text{ Ом}$
Выходное сопротивление	$\leq 60 \text{ Ом}$
Номинальный уровень входного сигнала	0 дБм
Ширина полосы пропускания по уровню -3 дБ	$\geq 3.4 \text{ кГц}$
Максимальный уровень выходного сигнала	+8 дБм
Постоянная составляющая на выходе, не более	15 мВ
Неравномерность АЧХ в полосе 300 Гц – 3.4 кГц, не хуже	+/-1 дБ
Коэффициент нелинейных искажений, не более	1.5%
Максимально допустимая перегрузка (длительность импульса до 5 мкс) по всем входам/выходам	300 В

Электрические характеристики

Напряжение питания	100 - 240 В $\pm$ 10%
Потребляемая мощность	$\leq 6 \text{ Вт}$
Тип входного разъёма	IEC 60320 C14

Физические характеристики

Диапазон рабочих температур	+5 ... +40 °C
Габаритные размеры (Ш x В x Г)	483 x 44 x 123 мм
Вес	2,2 кг

КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Устройство служебной связи АК-81VGR	1 шт.
Микрофон	1 шт.
Кабель питания (Schuko > IEC320 C13)	1 шт.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

ООО «ЛЭС-ТВ», производитель изделия, гарантирует нормальное функционирование и соответствие параметров указанным выше при условии соблюдения требований эксплуатации.

Срок гарантии составляет 24 (двадцать четыре) месяца со дня приобретения.

Дефекты, которые могут появиться в течение гарантийного срока, будут бесплатно устранены ООО «ЛЭС-ТВ».

УСЛОВИЯ ГАРАНТИИ

1. Гарантия предусматривает бесплатную замену частей и выполнение ремонтных работ.
2. В случае невозможности ремонта производится замена изделия.
3. Гарантийное обслуживание не производится в случаях:
 - наличия механических повреждений;
 - самостоятельного ремонта или изменения внутреннего устройства;
 - наличия дефектов, вызванных стихийными бедствиями,
 - превышения предельно допустимых параметров входных и выходных сигналов, питающего напряжения и условий эксплуатации.
4. Случаи, безусловно не являющиеся гарантийными: разрушение компонентов прибора из-за перенапряжений в питающей сети, вызванных, например, грозовыми разрядами или другими причинами.
5. Гарантийное обслуживание производится в ООО «ЛЭС-ТВ».

ДОСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ

Для выполнения гарантийного ремонта оборудования, доставка осуществляется владельцем изделия по адресу:

117246, г. Москва, Научный проезд, дом 20, стр. 2, ООО «ЛЭС-ТВ».

Телефон: +7 (499) 995-05-90.



© ООО «ЛЭС-ТВ» (Лабораторные Электронные Системы)
117246, Г. Москва, Научный проезд, дом 20, стр. 2.
тел. +7 (499) 995-05-90, e-mail: info@les.ru, www.les.ru