



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС «ВИП»**

**ЭЛЕКТРОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ
SU-A1, SU-A1.B, SU-A2.1**

**Руководство по эксплуатации
АГБР.206.00.00 РЭ**

Оглавление

1	Основные сведения об изделии.....	4
1.1	Технические характеристики	4
1.2	Комплектность.....	6
1.3	Упаковка.....	6
2	Описание работы усилителя и его параметров.....	7
2.1	Основная функция усилителя.	7
2.2	Параметр «зона нечувствительности» для одноканального усилителя.....	9
2.3	Параметр «защита от обрыва и КЗ» для двухканального усилителя.....	10
2.4	Параметр «тестовый сигнал».	12
2.5	Параметры «максимальный выходной ток» и «минимальный выходной ток».	12
2.6	Параметры «время линейного спада/нарастания».	13
2.7	Навигация по меню:	14
3	Подготовка к работе	16
4	Монтаж и запуск.....	19
5	Настройки усилителя	20
6	Текущий ремонт.....	21
7	Хранение.....	22
8	Транспортирование	23
9	Утилизация.....	24
10	Гарантии изготовителя	25
11	Сведения о сертификации	26
	Приложение А	27

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяются на усилители серии SU-A. Руководство по эксплуатации содержит сведения об устройстве и принципе работы усилителя, технические характеристики и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации (использования, хранения и технического обслуживания) усилителей. Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на все модели усилителей.

Доступ к технической информации и документации в электронном виде осуществляется при помощи ссылки на сайт: <https://npkvip.ru>.

Предприятие оставляет за собой право на изменение конструкции усилителей и типов комплектующих изделий без ухудшения их характеристик.

ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ:

ИНН 6662058814 КПП 668501001,

Юридический адрес: Российская Федерация, 620142,
г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7

Почтовый адрес: Российская Федерация, 620142,
г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7,

Тел./факс: (343) 302-03-63, 302-03-53,

e-mail:info@npkvip.ru

1 Основные сведения об изделии

Электронный усилитель SU-A (далее по тексту - усилитель) предназначен для управления пропорциональными клапанами и соленоидами с электроуправлением.

1.1 Технические характеристики

Основные характеристики усилителя в соответствии с таблицей 1. Назначение контактов усилителя в соответствии с рисунком 1 и таблицей 2.

Таблица 1 — Технические характеристики усилителя

Наименование параметра	Значение параметра
Напряжение питания (постоянное), в	9...35
Максимальный выходной ток, А	3
Сопротивление нагрузки (клапана), Ом	5...40
Время нарастания, с	0.0...99.9
Время спада, с	0.0...99.9
Источник опорного напряжения, В	5
Линейность, %	2
Степень защиты	SU-A2, SU-A1 - IP65, SU-A1.B - IP67
Диапазон входного сигнала (по выбору пользователя)	0...5 В 0...10 В 0...20 мА 4...20 мА
Режимы выходного сигнала (по выбору пользователя)	одноканальный, двухканальный
Частота выходного ШИМ сигнала, Гц	50...500
Рабочая температура, °С	от минус 40 до плюс 75

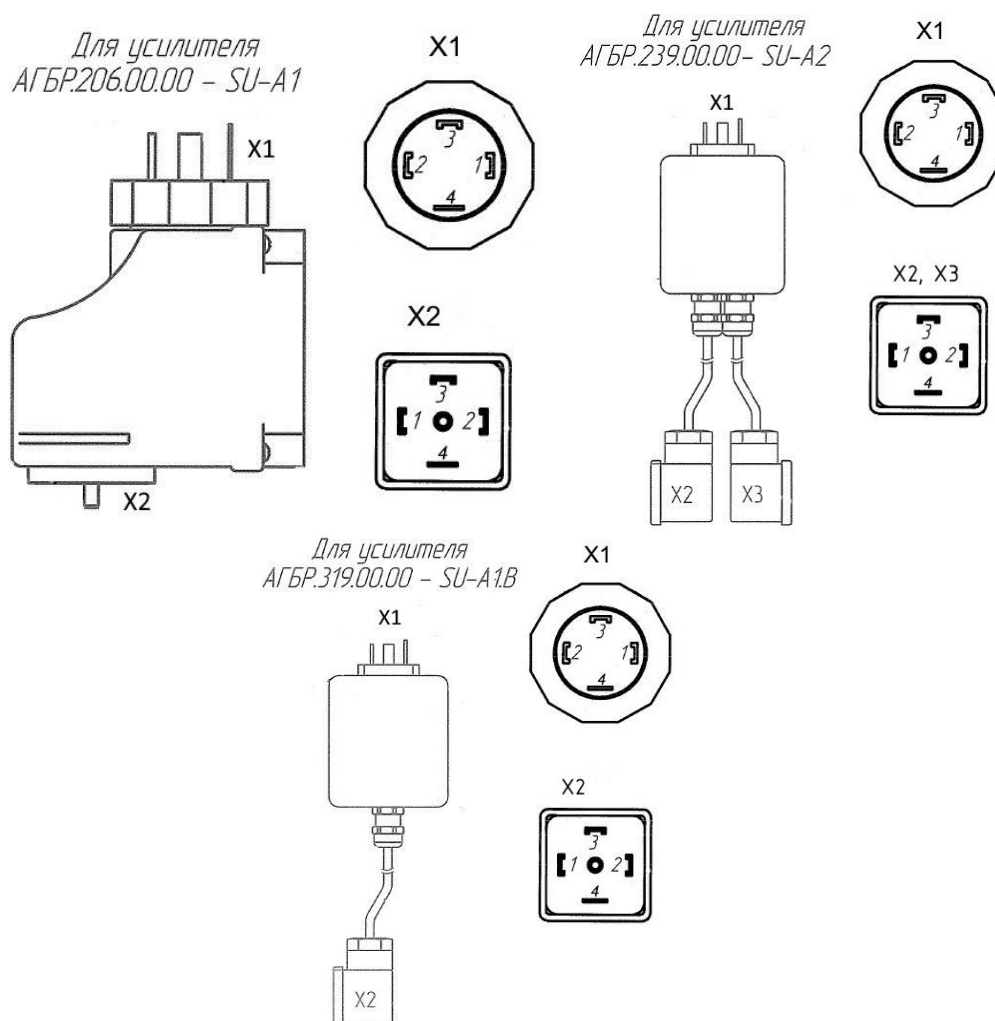


Рисунок 1 – обозначение разъемов и нумерация контактов

Таблица 2 - Назначение контактов разъемов

Разъём	Номер контакта	Назначение
X1	1	Плюс питания
	2	Общий (минус питания)
	3	Аналоговый вход
	4	Опорный выход
X2, X3	1	Плюс нагрузки
	2	Минус нагрузки
	3, 4	Не подключать

1.2 Комплектность

Комплект поставки усилителя должен соответствовать таблице 3, 4 или 5.

Таблица 3 — Комплект поставки усилителя SU-A1

Обозначение изделия	Наименование изделия	Кол	Примеч.
АГБР.206.00.00	Электронный усилитель SU-A1	1	
АГБР.194.03.00.00-01	Упаковка	1	
АГБР.206.00.00 ПС	Паспорт	1	
Прокладка	NBR Gasket	1	из комплекта розетки 121201-0002 DIN43650
Винт	M3x30	1	

Таблица 4 — Комплект поставки усилителя SU-A2.1

Обозначение изделия	Наименование изделия	Кол	Примеч.
АГБР.239.00.00	Электронный усилитель SU-A2.1	1	
	Винт M4x45 DIN 965	2	
АГБР.754471.002	Упаковка	1	На 2 шт
АГБР.239.00.00 ПС	Паспорт	1	

Таблица 5 — Комплект поставки усилителя SU-A1.B

Обозначение изделия	Наименование изделия	Кол	Примеч.
АГБР.319.00.00	Электронный усилитель SU-A1.B	1	
	Винт M4x45 DIN 965	2	
АГБР.319.03.00.00-01	Упаковка	1	
АГБР.319.00.00 ПС	Паспорт	1	

1.3 Упаковка

Упаковка датчиков обеспечивает сохранность датчиков при хранении и транспортировании. Вместе с датчиками в тару укладывается паспорт (этикетка).

2 Описание работы усилителя и его параметров

2.1 Основная функция усилителя.

Основной функцией усилителя является управление силовым каналом посредством сигнала малой мощности. На рисунке 2 проиллюстрирован поясняющий график зависимости тока на выходе от управляющего воздействия.

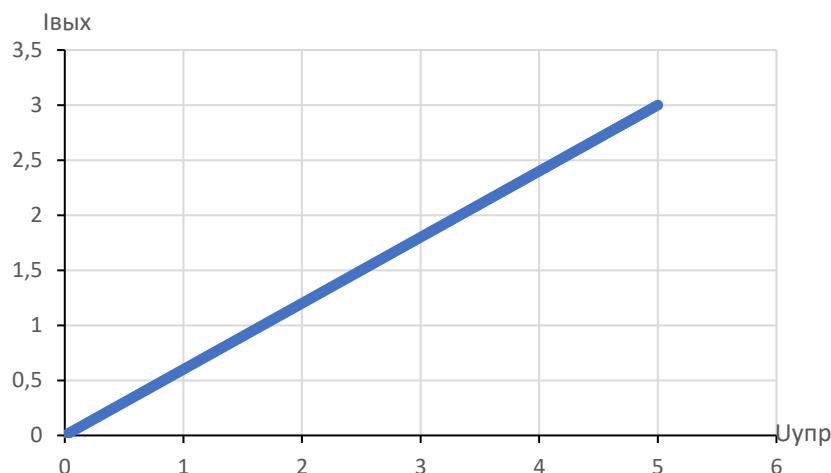


Рисунок 2 – График зависимости выходного сигнала от входного сигнала в диапазоне 0-5В одноканального усилителя.

Принцип работы двухканального усилителя SU-A2:

- При задании управляющего сигнала от 0% до 50% от максимума выбранного диапазона (от 0 В до 2,5 В для диапазона 0-5В) будет изменяться ток только на выходе первого канала от максимума (по умолчанию 3 А) до минимума (по умолчанию 0 А) соответственно;
- При задании управляющего сигнала от 50% до 100% будет изменяться ток только на выходе второго канала от минимума до максимума соответственно;
- Во время работы одного из каналов другой канал будет закрыт.

Поясняющий работу усилителя график представлен на рисунке 3.

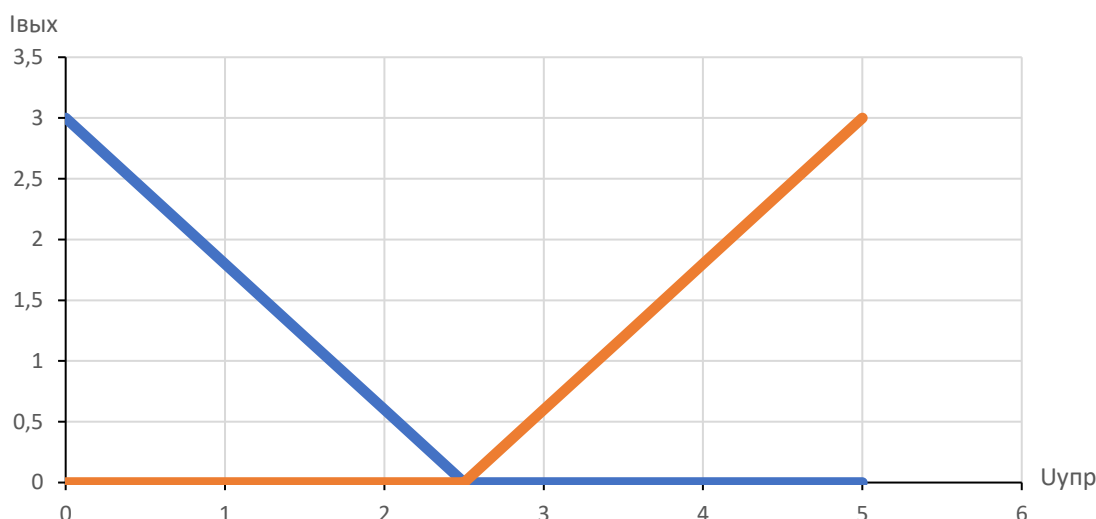


Рисунок 3 – График зависимости выходного сигнала от входного сигнала в диапазоне 0-5В двухканального усилителя.

Таблица соответствия характерных точек во всех доступных диапазонах представлена ниже. Данной таблице соответствует рисунок 2 и 3. Фактические значения напряжения и тока усилителей могут отличаться от таблицы и рисунков на величину линейности.

Таблица 6 – Соответствие выходной и входной величин усилителя с настройками по умолчанию.

Выходной сигнал											
Одноканальный, А	0	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3
Двухканальный: первый канал, А	3	2,40	1,80	1,20	0,60	0	0	0	0	0	0
Двухканальный: второй канал, А	0	0	0	0	0	0	0,60	1,20	1,80	2,40	3
Входной сигнал											
Процент уставки задающего сигнала, %	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0-5В, В	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
4-20мА, мА	0-4	5,6	7,2	8,8	10,4	12	13,6	15,2	16,8	18,4	20
0-20мА, мА	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20

Дополнительные пояснения к таблице: при подаче на вход усилителя 10% от максимума входного сигнала, или 0,5 В в диапазоне 0-5 В, или 5,6 мА в диапазоне 4-20 мА, или 2 мА в диапазоне 0-20 мА при установленных настройках усилителя по умолчанию на выходе будет получено 0,3 А при одноканальном усилителе или 2,4 А на первом и 0 А на втором каналах при двухканальном усилителе.

2.2 Параметр «зона нечувствительности» для одноканального усилителя

Данная функция включена для предотвращения дребезга выходного сигнала при установке нуля на выходе усилителя. Так, при задании параметра «зона нечувствительности», зона регулирования усилителя усекается по оси напряжения на заданную величину от начального значения. График, соответствующий 5% зоны нечувствительности для диапазона управляющего сигнала 0-5В, представлен на рисунке 4.

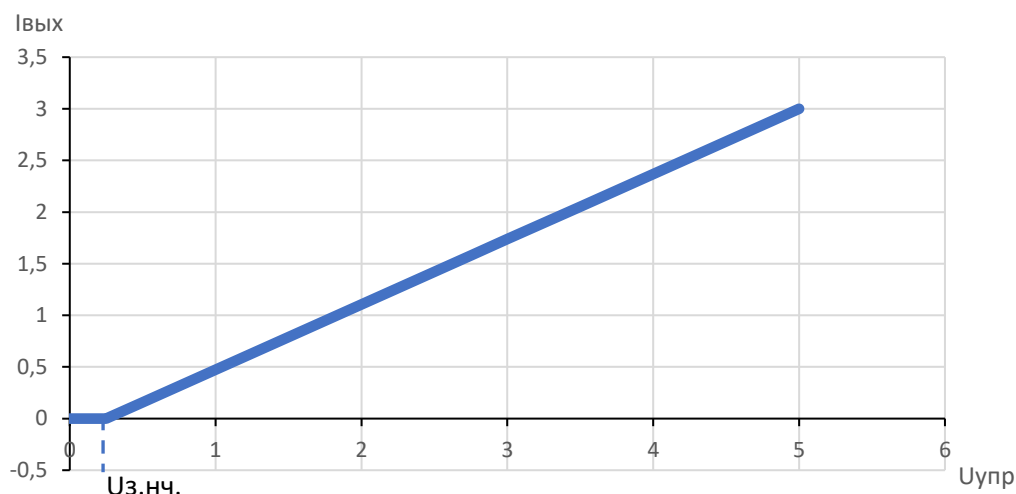


Рисунок 4 – График с зоной нечувствительности для одноканального режима.

Формульное описание:

При $U_{упр} < U_{з.нч.}$: $I_{вых} = 0$

При $U_{упр} = U_{з.нч.}$: $I_{вых} = I_{мин}$

При $U_{упр} > U_{з.нч.}$: $I_{вых} = I(U)$

2.3 Параметр «защита от обрыва и КЗ» для двухканального усилителя

Данная функция предусмотрена для защиты оборудования – при обрыве провода цепи управления ($U_{упр}=0V$) или при коротком замыкании цепи управления ($U_{упр}\geq 5V$) насос будет работать с максимальной производительностью. Чтобы этого избежать, добавляется возможность задать диапазон 5% или 10% от максимального управляющего сигнала диапазона, в котором силовой ШИМ сигнал на выходе усилителя равняется нулю, что представлено на рисунке 5.

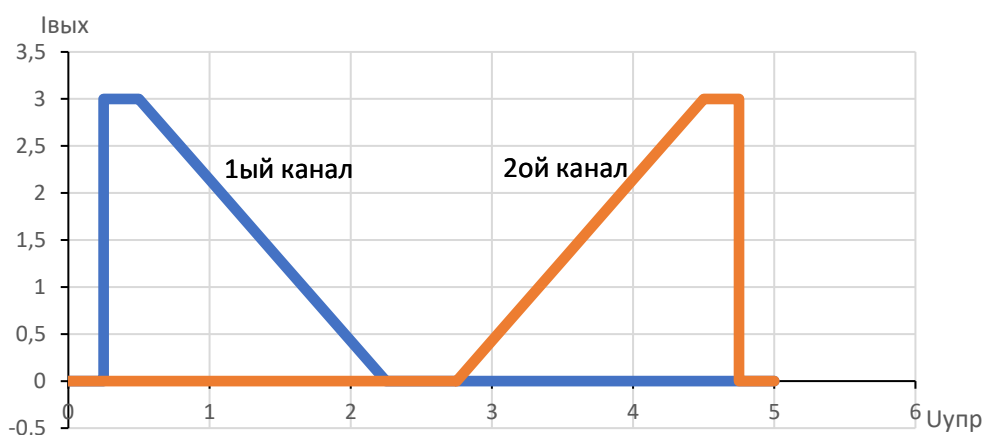


Рисунок 5 – График с защитой от обрыва и КЗ для двухканального усилителя.

График приведён для диапазона управляющего сигнала 0-5В и 10% диапазона защиты. При заданных условиях диапазон управляющего сигнала составит 0,5-4,5В. Для исключения эффектадребезга контактов при граничных значениях управляющего сигнала, запас по отключению ШИМ-сигнала составляет 2% управляющего сигнала (0,1В или 0,4мА).

Математическое описание параметра (для значения 10%):

Δ – запас по отключению выходного сигнала.

$I_{вых}=0$ при $x < 0,1x - \Delta$

$I_{вых}=I_{1max}$ при $0,1x - \Delta \leq x \leq 0,1x$

$I_{вых}=I_1(x)$ при $0,1x < x \leq \frac{x}{2} - 0,05x$

$I_{вых}=0$ при $\frac{x}{2} - 0,05x < x < \frac{x}{2} + 0,05x$

$I_{вых}=I_2(x)$ при $\frac{x}{2} + 0,05x \leq x < 0,9x$

$I_{вых}=I_{2max}$ при $0,9x \leq x \leq 0,9x + \Delta$

$I_{\text{вых}}=0$ при $x > 0,9x + \Delta$

2.4 Параметр «тестовый сигнал».

Параметр может принимать значения от 0 до 100 с шагом 0,1. При задании тестового сигнала больше нуля усилитель игнорирует управляющий сигнал с задающего устройства и открывает выход устройства в процентах, соответствующему параметру.

ВНИМАНИЕ! В тестовом режиме работает только первый канал, выходной ток усилителя принудительно ограничен до заданного пользователем максимального выходного тока.

2.5 Параметры «максимальный выходной ток» и «минимальный выходной ток».

При задании параметра «минимальный выходной ток» добавляется условие на выход усилителя: если расчётный выходной ток по уставке меньше «минимального выходного тока», то на выход подаётся значение, установленное в данном параметре.

При задании параметра «максимальный выходной ток» добавляется условие на выход усилителя: если расчётный выходной ток по уставке больше «максимального выходного тока», то на выход подаётся значение, установленное в данном параметре.

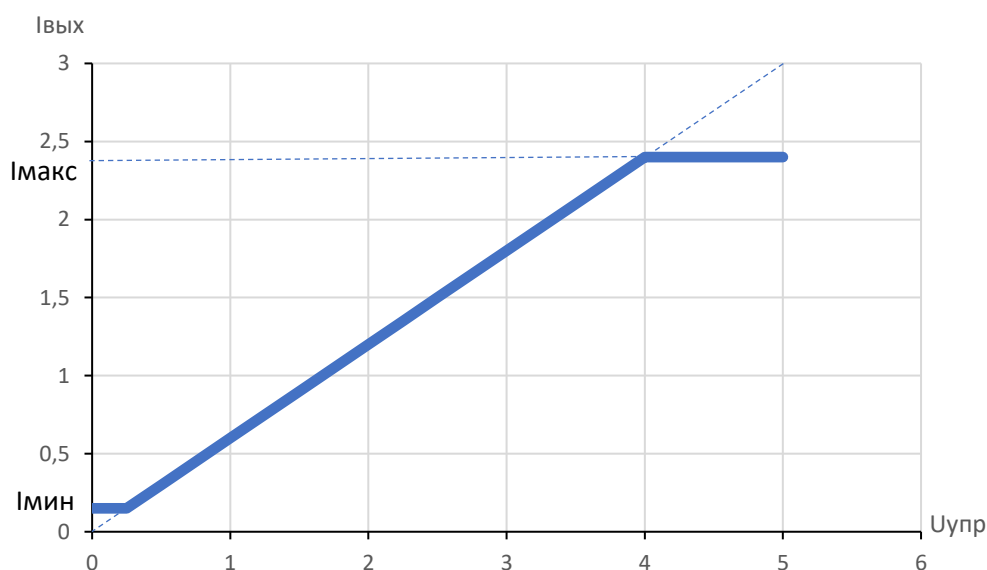


Рисунок 5 – График с установкой минимального и максимального выходного тока ($I_{\text{мин}} = 0,15 \text{ А}$; $I_{\text{макс}} = 2,4 \text{ А}$).

Формульное описание:

При $I_{\text{расч}} < I_{\text{мин}}$: $I_{\text{вых}} = I_{\text{мин}}$

При $I_{\text{расч}} > I_{\text{мин}}$ и $U_{\text{упр}} < U_{\text{макс}}$: $I_{\text{вых}} = I_{\text{расч}}$

При $I_{\text{расч}} > I_{\text{макс}}$: $I_{\text{вых}} = I_{\text{макс}}$

2.6 Параметры «время линейного спада/нарастания».

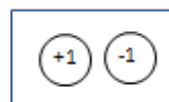
При задании данных параметров изменение выходного сигнала от минимума до максимума для нарастания и от максимума до минимума для спада будет происходить не за время изменения выходного сигнала усилителя (ненормируемое время, зависящее от многих факторов), а в течение заданного промежутка времени.

Если заданное время меньше времени изменения выходного сигнала, то параметр не возымеет эффекта, и выходной сигнал будет изменяться за время изменения выходного сигнала.

2.7 Навигация по меню:

Меню – Основное меню

Вход из режима отображения входного или выходного сигнала по нажатию центральной клавиши
Выход из основного меню при нажатии кнопки «OK» дважды



Инкремент / декремент параметра, при удержании кнопки величина изменяется прогрессивно.

- Число изменяется нажатиями кнопками ВВЕРХ и ВНИЗ
- Зафиксировать изменение - нажатием кнопки "M"

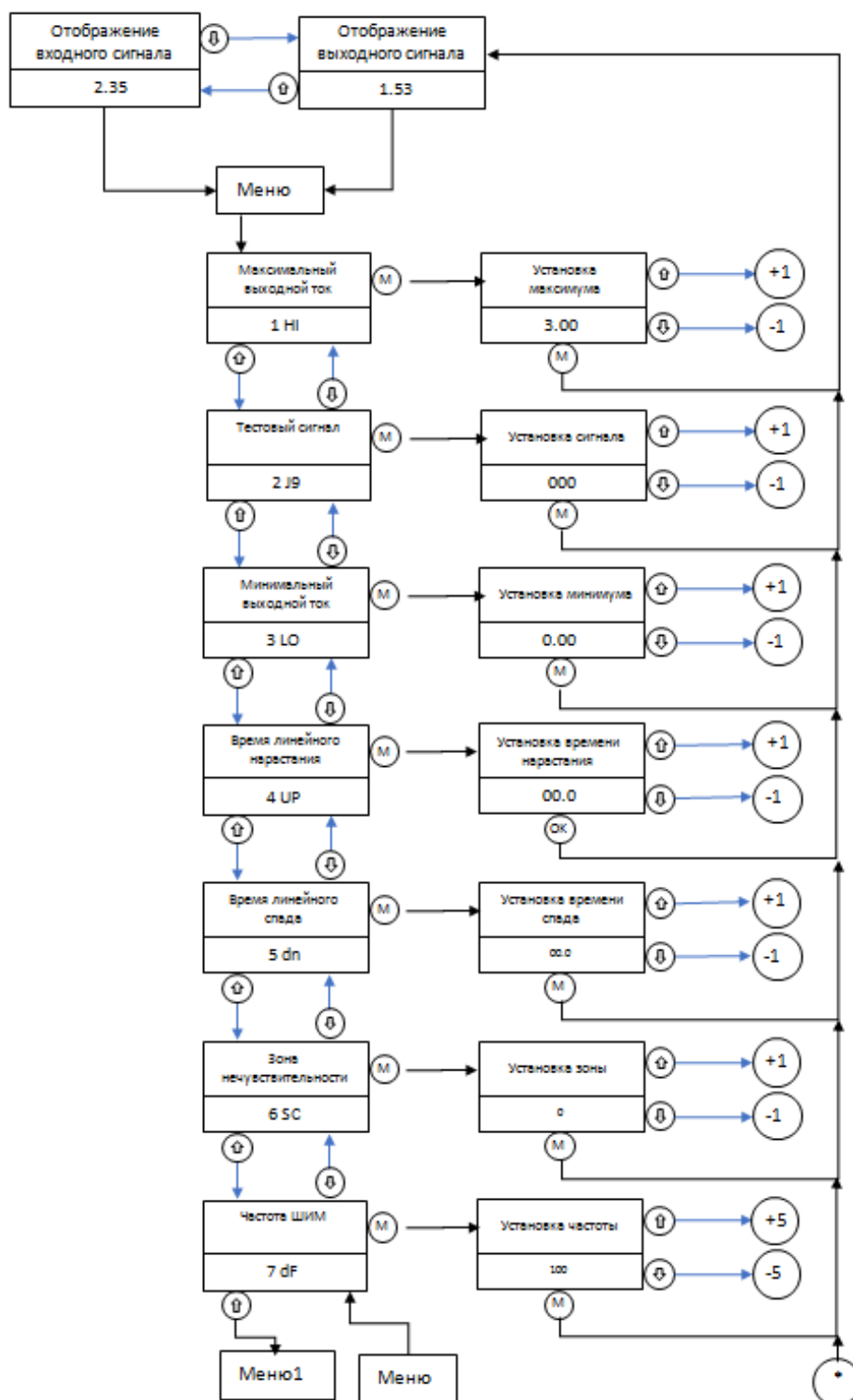


Рисунок 6 – Навигация по меню усилителя, лист 1.

АГБР.206.00.00РЭ изм.2

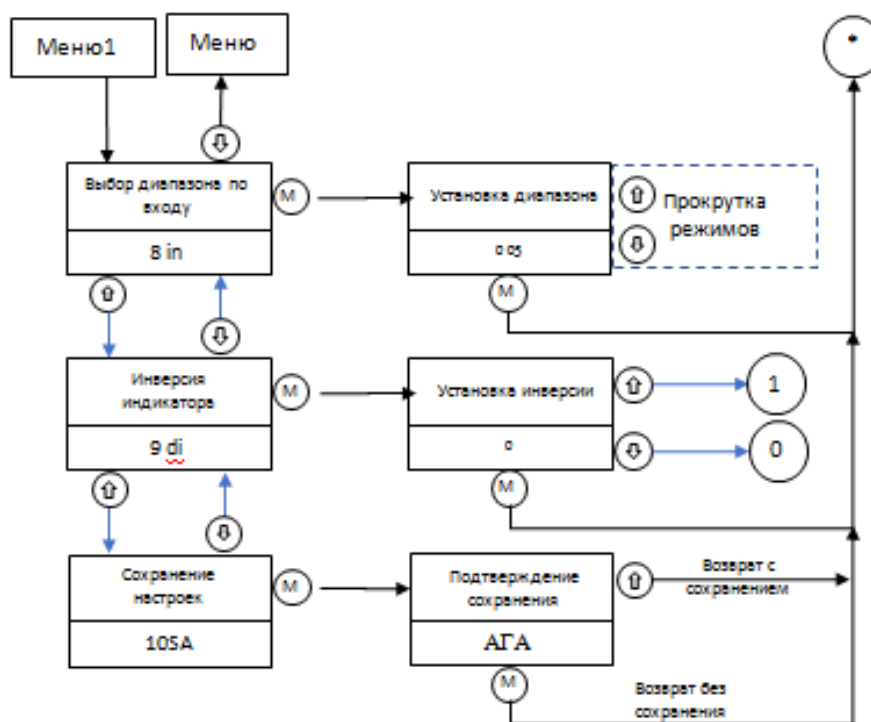


Рисунок 6 – Навигация по меню усилителя, лист 2.

3 Подготовка к работе

Внимание! Подключать нагрузку при выключенном питании!

Подать питание на усилитель, не подключая орган управления и электромагнит, согласно рисунку 7.

Перед установкой усилителя на электромагнит, необходимо произвести его настройку.

Для входа в режим изменения параметров нажмите кнопку «М», затем после каждого нажатия кнопки «вверх» - на индикаторе последовательно будут отображаться следующие значения:

- 1 HI - Максимальный выходной ток, соответствует максимальному значению выходного сигнала. Устанавливается от 0.00 до 3.00 А с шагом 0,01 А;
- 2 J9 - Тестовый сигнал. Устанавливается от 0.0 до 100.0 с шагом 0.1;
- 3 LO - Минимальный выходной ток, соответствует минимальному значению выходного сигнала. Устанавливается от 0.00 до 3.00 А с шагом 0,01 А;
- 4 UP - Время линейного нарастания, время изменения уровня выходного сигнала при увеличении управляющего сигнала. Устанавливается от 00.0 до 99.9 с шагом 0,1 с;
- 5 dn - Время линейного спада, время, за которое изменится уровень выходного сигнала при уменьшении управляющего сигнала. Устанавливается от 00.0 до 99.9 с шагом 0,1 с;
- 6 db - Зона нечувствительности. Зона работы усилителя сдвигается до значения данного параметра. Графики, иллюстрирующие функционирование параметра «зона нечувствительности» представлены в п.1.4;
- 7 dF - Частота следования импульсов ШИМ сигнала. Устанавливается от 050 до 500 Гц с шагом 5 Гц;
- 8 in - Выбор диапазона входного (управляющего) сигнала:
 - 005 – диапазон 0-5 В;
 - 010 – диапазон 0-10В;
 - 020 – диапазон 0-20 мА;
 - 420 - диапазон 4-20 мА.

ВНИМАНИЕ! При использовании в качестве задатчика сигнала пультов управления SU-CP1 необходимо установить диапазон управляющего сигнала 4-20мА. Неправильно установленный диапазон входного сигнала может привести к выходу усилителя из строя.

- 9 di – Ориентация индикатора. Значение 0 соответствует нормальной ориентации индикатора, значение 1 соответствует перевёрнутой ориентации индикатора;
- 10 SA – Сохранение настроек.

После выбора параметра, который Вы хотите изменить, нажмите кнопку «М». Затем кнопками «вверх» или «вниз» выберите требуемое значение. Для изменения другой настройки нажмите кнопку «М» и повторите процедуру.

ВНИМАНИЕ! В процессе установки усилитель полностью функционален, изменения настроек «зона нечувствительности», «ориентация индикатора» вступают в силу немедленно, изменения настроек «время нарастания», «время спада», «минимальный ток», «максимальный ток», «частота ШИМ» вступают в силу после выхода в меню выбора параметров. Изменения диапазона входного сигнала вступят в силу только после сохранения настроек.

Если Вы не хотите сохранять новые настройки – отключите питание, без сохранения настроек.

Для сохранения настроек и возврату к нормальному режиму работы выберите параметр SA, нажмите «М», на дисплее высветится **ЯЯЯ** – нажмите кнопку «вверх».

Более подробно о функциях параметров и переходах меню написано в п.1.

После сохранения требуемых настроек отключите усилитель от цепи питания.

ВНИМАНИЕ! Контакт обозначенный на схемах подключения как «pin 4» не является заземлением! Если контакт не используется, то оставить «pin 4» не подключенным! При несоблюдении схем подключения усилитель может выйти из строя.

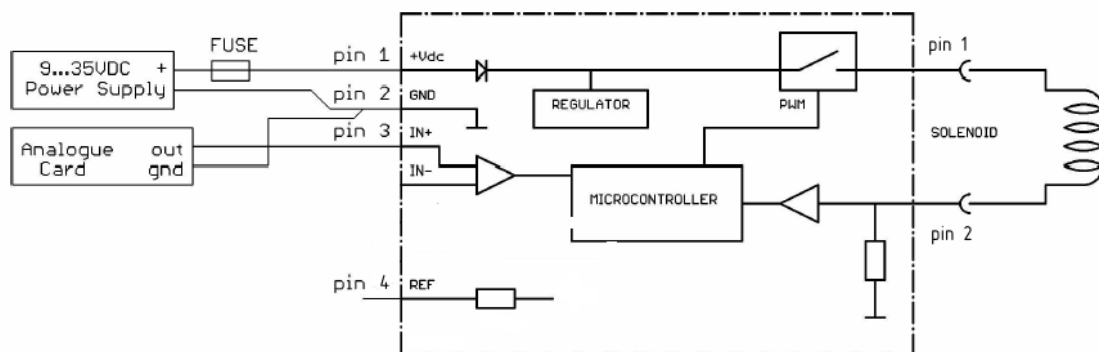


Схема А - подключение с внешним задатчиком управляющего сигнала.

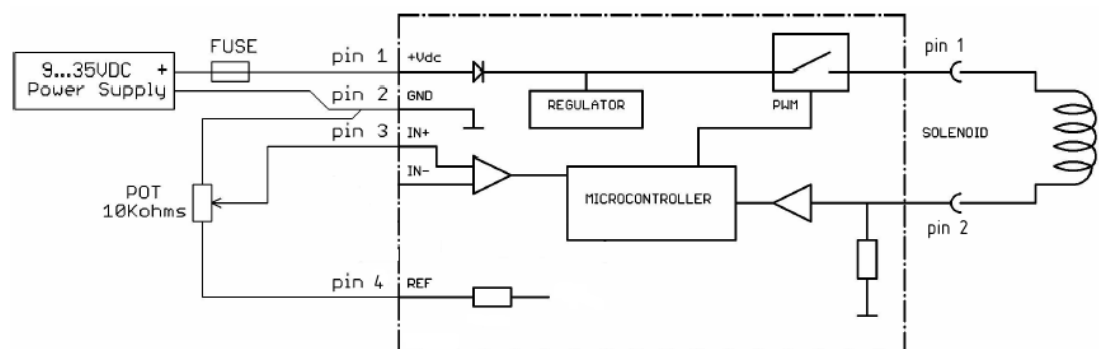


Схема Б - подключение с использованием встроенного источника +5VDC для питания потенциометра.

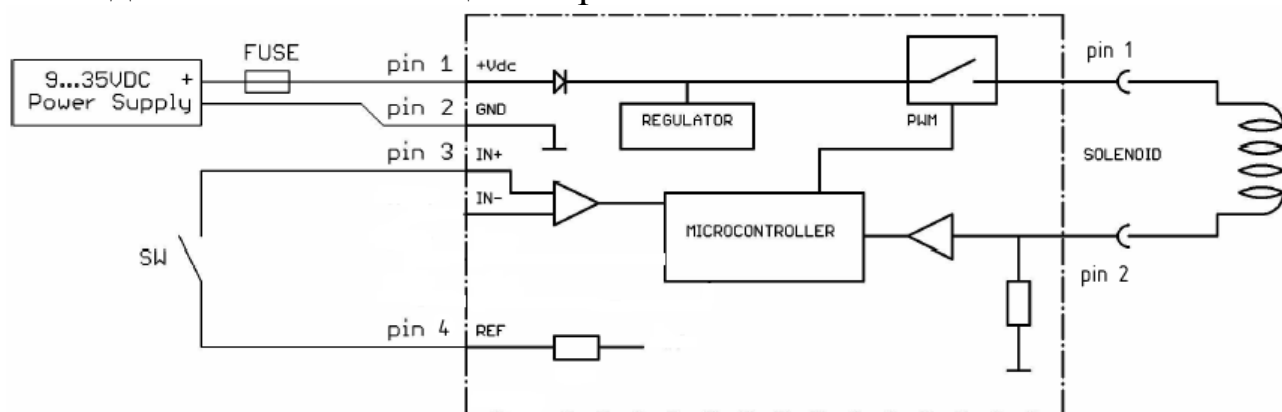


Схема В - подключение использованием встроенного источника +5VDC для дискретного управления.

Рисунок 7 – Схемы подключения усилителя

4 Монтаж и запуск

За исключением усилителя SU-A1 разъём подключения к электромагниту можно поворачивать с шагом 90°. Установите разъём в требуемое Вам положение.

Подключите усилитель согласно требуемой схеме подключения (см. рисунок 7).

Особенности подключения:

- установка нагрузки возможна без учёта полярности;
- предохранитель FUSE должен соответствовать характеристикам: номинальный ток - 5 А, номинальное напряжение 32 В;
- в режиме «токовая петля» установка дополнительных резисторов не нужна;
- для схемы Б необходимо подключить потенциометр 100 кОм.

ВНИМАНИЕ! Не допускается подключение нагрузки к усилителю при наличии на нём питания. Подача питания на усилитель должна осуществляться только после установки усилителя на электромагнит.

Рекомендации по использованию усилителя:

- для SU-A2 провода, идущие со стороны питания и управления самого усилителя, не удлинять свыше 20 метров;
- для SU-A2 провода, идущие от усилителя к соленоидам, не удлинять на длину более 1 метра;

При несоблюдении рекомендаций стабильная работа устройства не гарантируется!

После подачи питания на усилитель Вы можете нажать кнопку «вверх» – для отображения на индикаторе информации о текущем выходном токе на соленоид (в амперах) или «вниз» – для отображения на индикаторе информации об уровне входного сигнала (в вольтах или миллиамперах, в зависимости от того, какой диапазон входных сигналов выбран).

5 Настройки усилителя

Настройки усилителя по умолчанию, при поставке описаны в таблице 7.

Таблица 7. Настройки усилителя по умолчанию, при поставке.

Параметр	Значение
1 - Максимальный выходной ток	3 А
2 - Тестовый сигнал	0
3 - Минимальный выходной ток	0 А
4 - Время линейного нарастания сигнала	0 сек
5 - Время линейного спада сигнала	0 сек
6 - Зона нечувствительности	0
7 - Частота ШИМ сигнала	100 Гц
8 - Выбор диапазона входного (задающего) сигнала	0...20 мА

Параметры при необходимости устанавливаются пользователем в процессе эксплуатации усилителя. По умолчанию значения параметров равны табличным.

Параметр «Диапазон входного (задающего) сигнала» выбирается пользователем, в зависимости от используемого датчика управляющего сигнала. По умолчанию установлен диапазон 0-5В. Если используется встроенный источник опорного напряжения +5VDC, необходимо устанавливать диапазон управляющего сигнала 0-5В.

При использовании токового входного диапазона в усилителе введена защита от превышения управляющего тока. Если в течение 3 секунд управляющий ток превышает 25 мА, то усилитель отключает выдачу выходного тока, переходит в режим измерения напряжения (для защиты внутренних элементов схемы) при этом на индикаторе отображается ЕГГ1. Выход из этого состояния возможен после устранения неисправности цепи управления и перезапуска питания усилителя.

ВНИМАНИЕ! Коммутацию нагрузки производить при выключенном питании!

6 Текущий ремонт

Текущий ремонт в условиях эксплуатации не предусмотрен.

Запрещается вне предприятия-изготовителя разбирать усилители, проводить доработку монтажа, а также производить замену электронных компонентов и чувствительных элементов.

Усилители, для которых выявлено несоответствие параметрам, указанным в этикетке (паспорте) и комплектности **Ошибка! Источник с ссылки не найден.**при проведении входного контроля или при эксплуатации, направляются на предприятие-изготовитель.

7 Хранение

Хранение усилителей должно осуществляться в упакованном виде в закрытых помещениях (хранилищах).

Условия хранения усилителей в транспортной таре и во внутренней упаковке – «З» по ГОСТ 15150.

Условия хранения усилителей без упаковки — «1» по ГОСТ 15150.

Воздух в помещении для хранения не должен содержать паров кислот, щелочей и других химических агрессивных смесей, вызывающих коррозию усилителей.

Консервация усилителей не предусмотрена КД.

8 Транспортирование

Усилители в упаковке транспортируются всеми видами закрытого транспорта, в том числе и воздушным транспортом – в отапливаемых герметизированных отсеках, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

Транспортирование усилителей в части воздействия климатических факторов внешней среды должно соответствовать группе 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150, а в части воздействия механических факторов должно соответствовать условиям Л по ГОСТ 23216.

Способ укладки транспортной тары на транспортное средство должен исключать перемещение транспортной тары во время транспортировки.

Допускается транспортирование усилителей в контейнерах.

После транспортирования в условиях отрицательных температур подача электропитания на усилитель допускается только после выдержки в нормальных условиях в течение не менее 3 часов.

9 Утилизация

Усилитель не содержит вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации.

После окончания срока службы усилитель подвергается мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию в соответствии с Инструкцией ЦФ/631 и нормативными документами, принятыми в эксплуатирующей организации по утилизации черных, цветных, драгоценных металлов и электронных компонентов

10 Гарантии изготовителя

Изготовитель (поставщик) гарантирует соответствие усилителя требованиям технической документации при выполнении условий и требований транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации усилителя 24 месяца от даты ввода усилителя в эксплуатацию (в соответствии с данными в паспорте). В паспорте должна быть указана дата ввода усилителя в эксплуатацию. Если дата ввода усилителя в эксплуатацию не указана в паспорте, то гарантийный срок считается от даты приемки, указанной в паспорте.

Гарантийное обслуживание усилителя производится предприятием-изготовителем при наличии паспорта на усилитель с отметками о вводе в эксплуатацию и отметками о движении усилителя при эксплуатации.

Если отметок в паспорте нет, тогда гарантия исчисляется от даты изготовления усилителя.

Ремонт усилителя производится только на предприятии - изготовителе.

Гарантии изготовителя (поставщика) не распространяются на комплект монтажных частей.

11 Сведения о сертификации

Приложение А

Габаритные чертежи усилителей

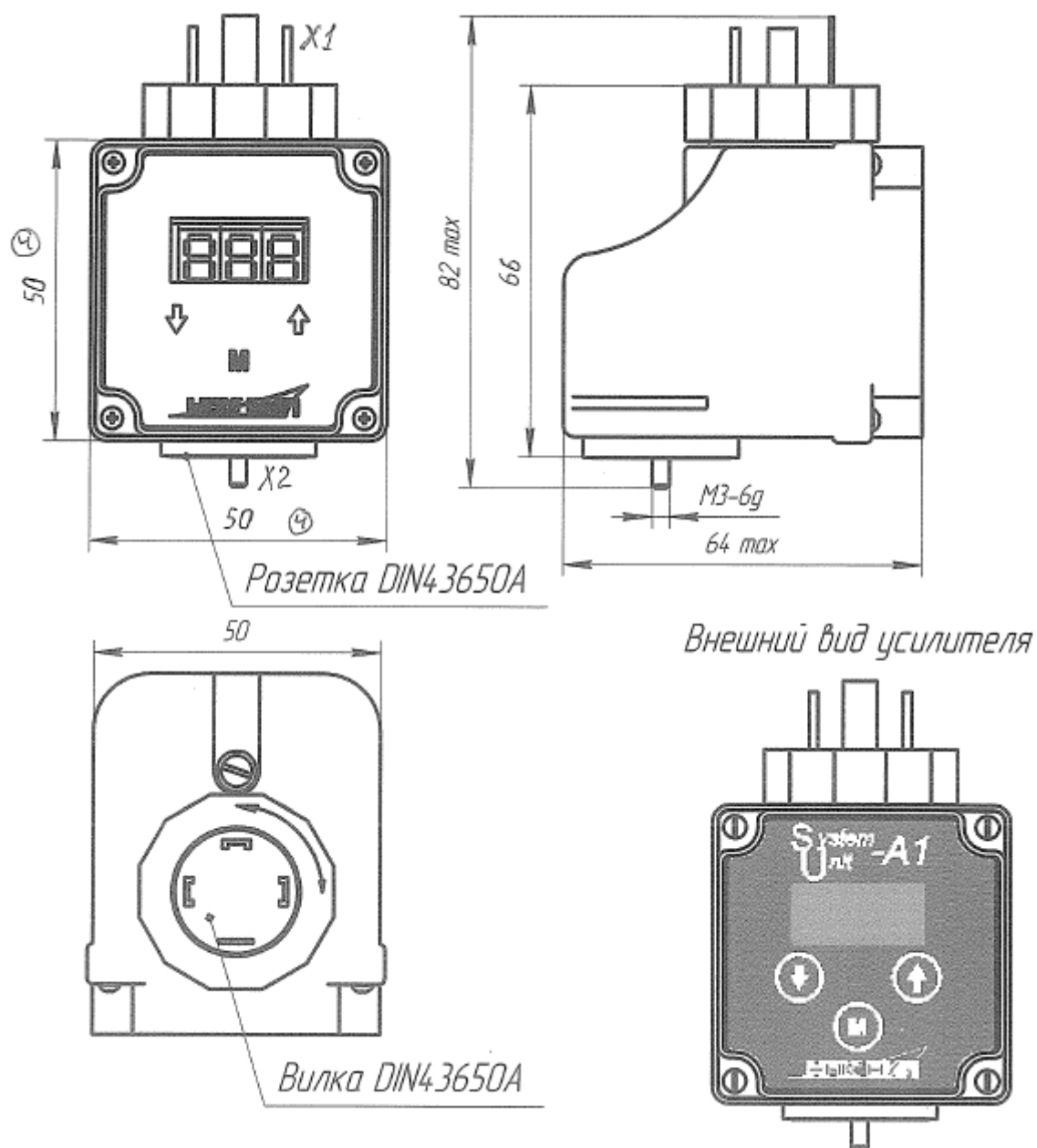


Рисунок 0.1 – Габаритный чертеж усилителя SU-A1

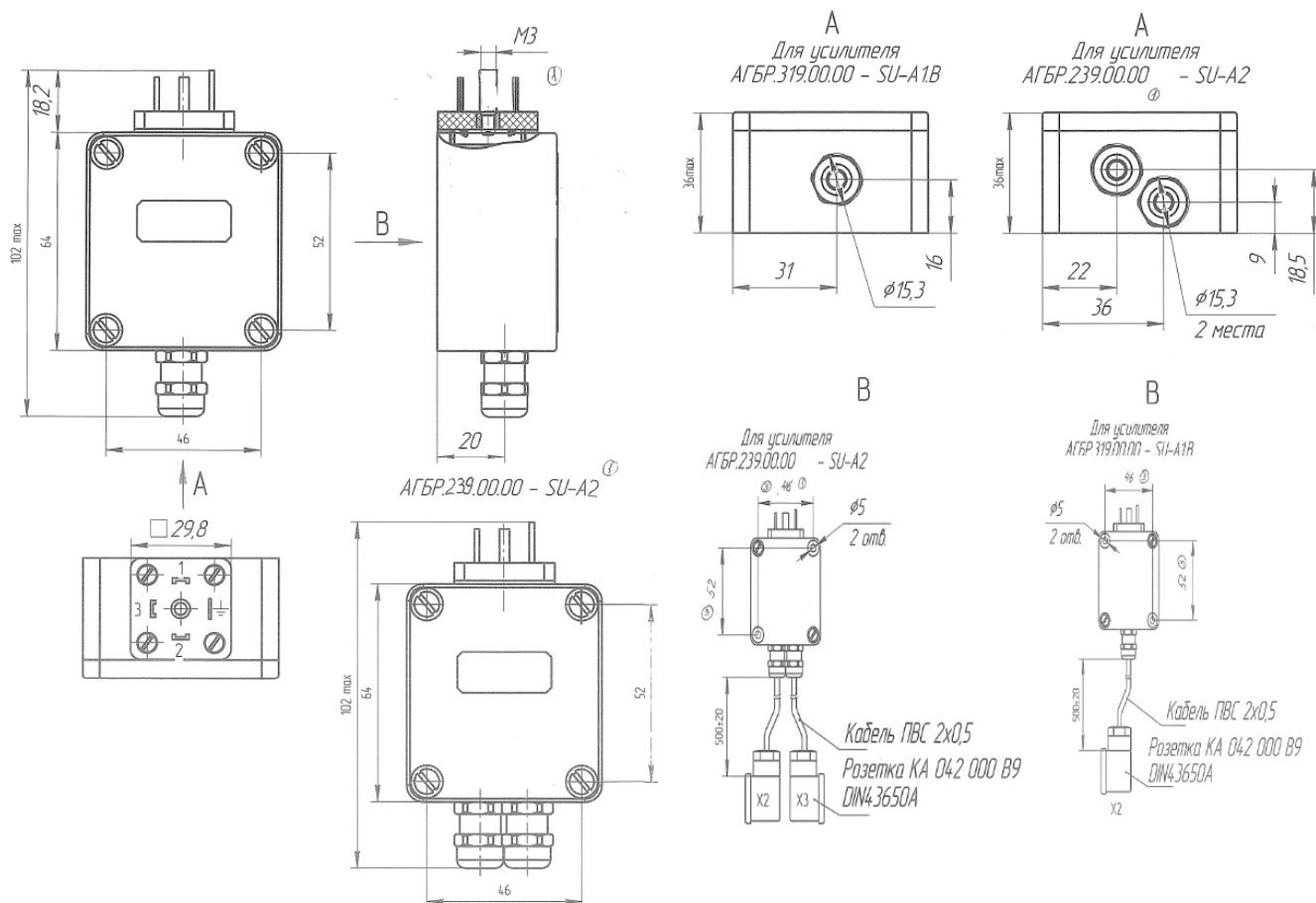


Рисунок 0.2 – Габаритный чертеж усилителя SU-A2, SU-A1.B