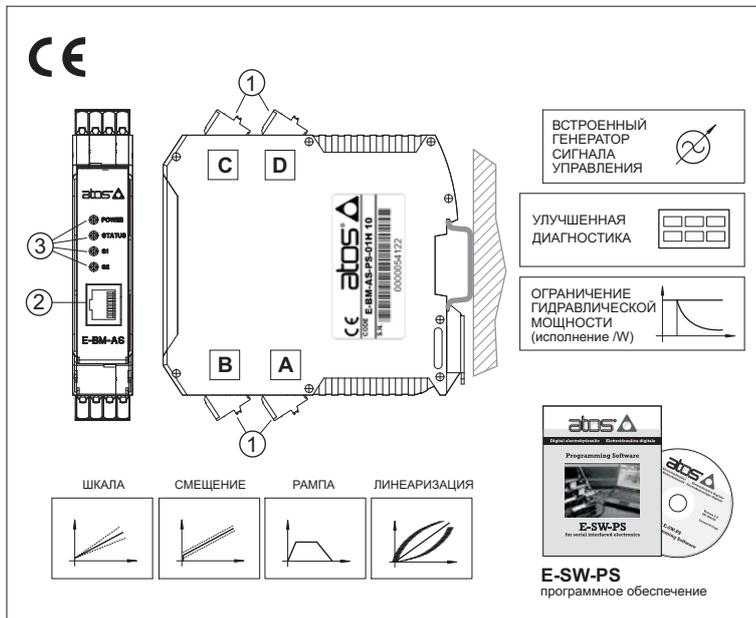


# Цифровые электронные усилители типа E-BM-AS

формат под DIN-рейку, для пропорциональных клапанов без датчика положения золотника



Цифровые усилители E-BM-AS предназначены для питания и управления электромагнитами пропорциональных распределителей без датчика положения золотника.

Электромагнит клапана преобразует ток питания в усилие, воздействующее на золотник, уравновешиваемое усилием возвратной пружины.

Усилители E-BM-AS могут управлять от одним или двумя одномагнитными клапанами или одним двухмагнитным пропорциональным клапаном.

### Электрические особенности:

- 4 быстроподключаемых коннектора ①
- Коннектор RJ45 ② для последовательного подключения по RS232 для программирования
- 4 индикатора диагностики ③: наличие питания, состояния усилителя и эл/магнитов (S1 и S2)
- Выход питания  $\pm 5V$  для подключения внешнего потенциометра (исполнение /P)
- Электрическая защита от переплюсовки питания
- Пластиковый корпус степени защиты IP20, устанавливаемый на стандартную DIN-рейку
- Максимальный ток питания эл/магнита 2,7А
- CE маркировка соответствия директивам по электромагнитной совместимости (EMC) и по оборудованию низкого напряжения (Low Voltage)

### Программные особенности:

- Настройка функциональных параметров: шкалы, смещения, ramпы и модуляции
- Функция линеаризации гидравл. характеристики
- Два режима управления: внешним сигналом или встроенным генератором сигнала управления
- Ограничение максимальной гидравлической мощности (исполнение /W)
- Выбор режима управления аналоговым входом: по току или по напряжению
- Индикация режима работы усилителя, электромагнита и сигнализация аварийных состояний
- Интуитивно понятный графический интерфейс

## 1 КОД ЗАКАЗА

**E - BM - A S - PS - 01H / \* \*\***

Электронный усилитель для установки на DIN-рейку

**A** = усилитель для клапанов без датчика положения золотника

**S** = цифровое исполнение

**S** = последовательный интерфейс программирования

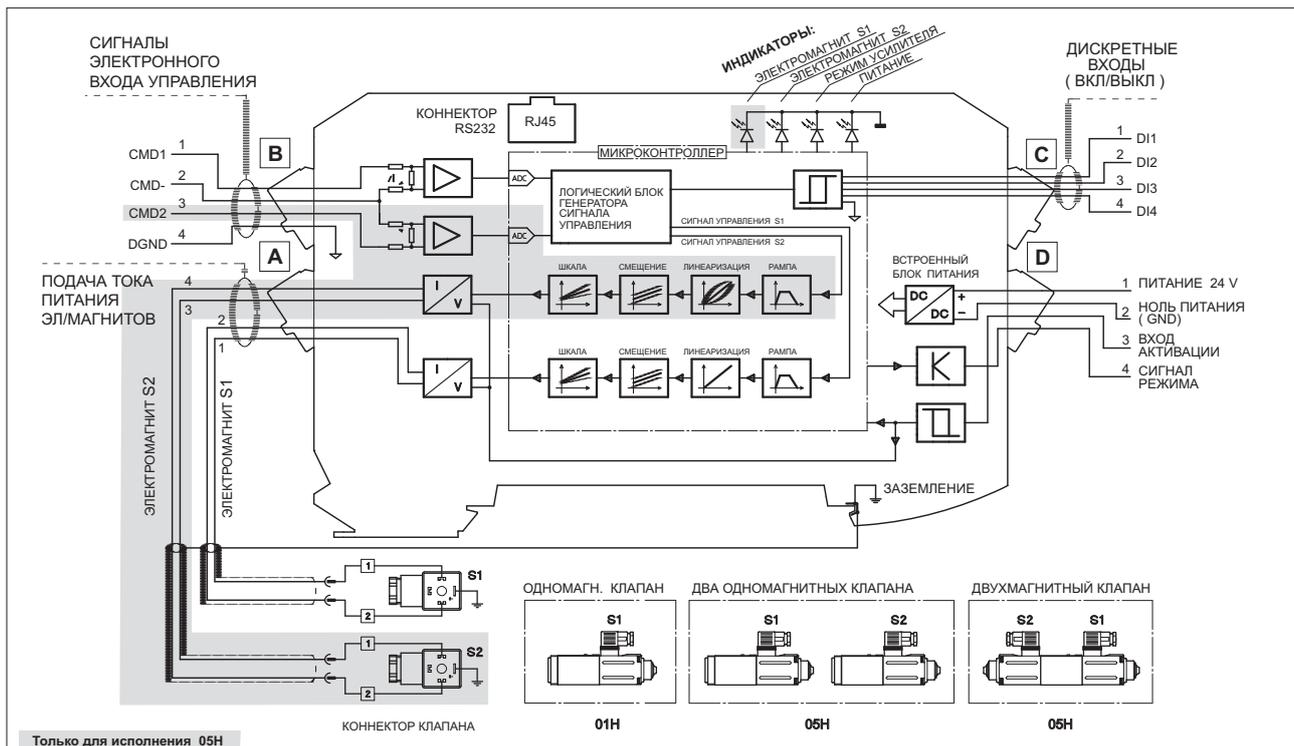
### Опции

- = стандартное питание 24 V<sub>DC</sub>
- 12** = питание 12 V<sub>DC</sub>
- P** = выход питания для подключения внешнего потенциометра
- W** = ограничение гидравлической мощности (см. параграф 6.7)

**01H** = для одномагнитных клапанов  
**05H** = для двухмагнитных клапанов или управления двумя одномагнитными клапанами

Номер серии

## 2 БЛОК-СХЕМА



### 3 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОННЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ E-BM-AS

|  |  |
|--|--|
| Питание (см. параграф 4.1)   | Номинал +24V <sub>DC</sub> Выпрямленное и отфильтрованное: V <sub>RMS</sub> = 20 ± 32 V <sub>MAX</sub> (макс. пульсация 10% V <sub>PP</sub> )<br>Номинал +12V <sub>DC</sub> Выпрямленное и отфильтрованное: V <sub>RMS</sub> = 10 ± 14 V <sub>MAX</sub> (макс. пульсация 10% V <sub>PP</sub> ) |
| Максимальная потребляемая мощность                                     | 50 Вт для исполнения 01H; 100 Вт для исполнения 05H  |
| Ток питания электромагнита   | I <sub>max</sub> = 2.7 А при управлении стандартными пропорциональными клапанами (э/м 24 V <sub>DC</sub> / 3.2 Ω)<br>I <sub>max</sub> = 3.3 А при управлении пропорциональными клапанами исполнения /6 (э/м 12 V <sub>DC</sub> / 2.1 Ω)  |
| Вход сигнала управления (см. 4.2)                                      | Полное сопротивление: при упр. по напряжению R <sub>i</sub> > 50 кΩ Диапазон сигнала: 0 ÷ +10 V <sub>DC</sub><br>при упр. по току R <sub>i</sub> = 500Ω Диапазон: 4 ÷ 20 mA (0 ÷ 20 mA)  |
| Вход активации и дискретные (ВКЛ/ВЫКЛ) входы (см. параграфы 4.5 и 4.7) | Полное сопротивление: R <sub>i</sub> > 10 кΩ; диапазон: 0 ÷ +24 V <sub>DC</sub><br>(состояние ВЫКЛ: 0 ÷ 5 V <sub>DC</sub> , состояние ВКЛ: 9 ÷ 24 V <sub>DC</sub> )  |
| Выход питания (см. параграф 4.4)                                       | ± 5 V <sub>DC</sub> / 10 mA max : выход питания для внешних потенциометров (только для исполнения /P)  |
| Выход режима работы (см. параграф 4.6)                                 | Диапазон: 0 ÷ +24 V <sub>DC</sub> (состояние ВКЛ > [напр.питания-2V]; состояние ВЫКЛ < 1V) / max 1.4A  |
| Аварийная сигнализация   | Электромагнит не подключен - Короткое замыкание - Обрыв кабеля (для управления по току)  |
| Формат усилителя   | Пластиковый корпус степени защиты IP20; установка на рейку 35-7,5мм согласно EN60715   |
| Рабочая температура  | от -20 до +50 °C (температура при хранении : от -25 до +85 °C)   |
| Масса  | 130 г.   |
| Дополнительные характеристики  | Защита цепи питания электромагнита от короткого замыкания и переплюсовки входного питания  |
| Электромагнитная совместимость (EMC)                                   | Невосприимчивость: EN 61000-6-2 (2005); Эмиссия EN 61000-6-4 (2001)  |
| Коммуникационный интерфейс   | Последовательное подключение RS232C, протокол ATOS с кодировкой ASCII (см. [5])  |
| Рекомендуемый кабель подключения                                       | Экранированный кабель LiYCY: 0,5мм <sup>2</sup> при длине до 40 м [1,5мм <sup>2</sup> для входа питания и цепи э/магн.]  |

### 4 ПАРАМЕТРЫ СИГНАЛОВ

#### 4.1 Питание и подключение

Питание должно быть должным образом выпрямлено, или стабилизировано и отфильтровано: как минимум должен быть использован конденсатор 10000 µF / 40V для однофазного выпрямителя, или 4700 µF / 40V для трехфазного выпрямителя.

В цепи питания усилителя должен быть установлен плавкий предохранитель: для исполнения 01H - на 2,5А, для исполнения 05H - на 5А.

Исполнение /12: усилители данного исполнения предназначен для питания 12 V<sub>DC</sub> и в основном используется для мобильных машин. В цепи питания таких усилителей должны устанавливаться плавкие предохранители: для исполнения 01H - на 4А, и для исполнения 05H - на 6,3А.

#### 4.2 Входы сигналов управления (контакты В1 и В3, нулевой контакт для обоих - В2)

Усилитель обеспечивает пропорциональное преобразование внешнего сигнала управления в ток питания электромагнита пропорционального клапана. Усилитель управляется одним (исп.01H) или двумя (05H) аналоговыми сигналами управления (CMD1, контакт В1; CMD2, контакт В3), отнесенных к общему нулевому контакту (CMD- , контакт В2). Входной диапазон сигнала управления может быть программно выбран между сигналом по напряжению (0 ÷ ±10 V<sub>DC</sub>) или сигналом управления по току (4 ÷ 20 mA при контроле обрыва кабеля, или 0 ÷ 20 mA без контроля).

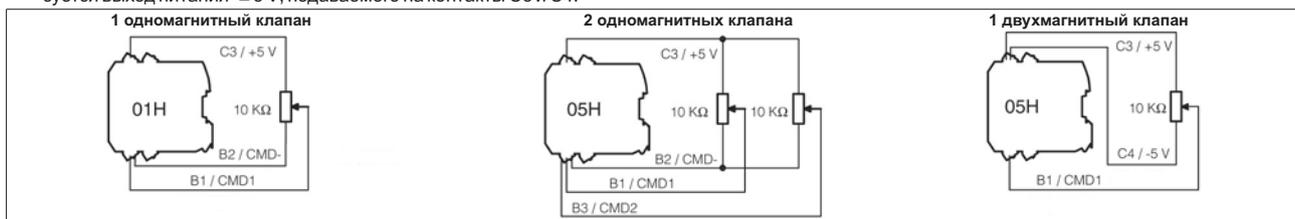
Программно могут быть установлены и другие диапазоны. Также программно можно включить внутреннюю генерацию сигнала управления (см. 6.6)

#### 4.3 Вход сигнала датчика давления (для исполнения /W, контакт В3 с нулевым уровнем по контакту В2)

При использовании ограничения гидравлической мощности (см. 6.7), вход CMD2 должен быть подключен к внешнему датчику давления, установленному в гидравлической системе. Максимальный диапазон входного сигнала: 0 ÷ 10 V<sub>DC</sub>.

#### 4.4 Выход питания для подключения внешних потенциометров сигнала управления (исполнение /P)

Сигнал управления может быть получен с помощью одного (01H) или двух (05H) потенциометров, подключенных к усилителю. При этом используется выход питания ± 5 V, подаваемого на контакты С3 и С4.



#### 4.5 Вход сигнала активации (контакт D3, относительно нулевого D2)

Вход сигнала активации позволяет подать/снять питание электромагнита без отключения питания усилителя. Это используется для поддержания активности программного интерфейса и для обеспечения возможности безопасного отключения пропорциональных клапанов.

Для активации усилителя на контакт D3 необходимо подать напряжение +24V<sub>DC</sub> (нулевой контакт - D2).

#### 4.6 Выход сигнала режима (контакт D4, относительно нулевого D2)

Вход сигнала режима обеспечивает сигнализацию аварийных состояний усилителя (короткое замыкание, обрыв соединения, обрыв кабеля управления (при управл. по току 4 ÷ 20 mA) и независим от сигнала активации. Аварийное состояние соответствует сигналу 0 V<sub>DC</sub>, норма - 24 V<sub>DC</sub>.

При использовании функции ограничения гидравлической мощности данный выход может быть программно настроен на индикацию активности функции: неактивна (0 V<sub>DC</sub>) или активна (24 V<sub>DC</sub>).

#### 4.7 Дискретное управление (контакты С1...С4, относительно нулевого контакта В4 - DGND)

При использовании режима внутренней генерации сигнала управления (см. 6.6), 4 дискретных (ВКЛ/ВЫКЛ) входных сигнала DI используются для выбора активного уровня сигнала управления из доступных сохраненных значений.

Имеется возможность настройки полярности дискретных входов. По умолчанию активный статус входа = 24 V<sub>DC</sub>.

#### 4.8 Возможные комбинации исполнений: /12P (только для 01H), /12W, /12PW и /PW.

### 5 ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Конфигурация и настройки усилителя могут быть легко установлены с помощью программного обеспечения E-SW-PS.

Для настройки требуется последовательное подключение RS232C между усилителем и ПК.

Более детальное описание программного интерфейса, требования к ПК и характеристики адаптера см. в каталоге G500.

**Программное обеспечение заказывается отдельно:**

**E-SW-PS** (обязательно, для первой поставки) = DVD-диск, включая программу-установщик E-SW-PS, руководства, регистрационная форма сервисного обслуживания цифровой продукции Атос.

**E-SW-PS-N** (опционально, для следующих поставок) = то же, что и выше, но без регистрационной формы сервисного обслуживания Атос.

**Кабель с адаптером, могут быть заказаны по отдельности.**

**E-C-PS-DB9/RJ45** = соединительный кабель: коннектор DB9 (коммуникационный порт ПК) - коннектор RJ45 (коммуникационный порт усилителя)

**E-A-PS-USB/DB9** = переходник от разъема DB9 к разъему USB компьютера (в случае, если ПК не имеет разъема DB9)

## 6 ОСНОВНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ НАСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ

Ниже приведено краткое описание основных настроек и характеристик усилителей E-BM-AS. Детальное описание доступных настроек, процедурах подключения и установки см. в руководствах по программированию MAN-SW-BASIC и MAN-SW-BM-AS, включенных в DVD-диск E-SW-PS (см. [5]).

### 6.1 Шкала

Функция настройки шкалы позволяет установить максимальный ток питания электромагнита, соответствующий максимальной регулировке клапана, задаваемой максимальным сигналом управления. Эта настройка позволяет адаптировать ток питания, подаваемый усилителем, в соответствии с номинальными параметрами подключенного к усилителю гидроклапана; она также полезна для ограничения максимальной настройки клапана при подаче максимального сигнала управления. Для двухмагнитных распределителей доступна независимая настройка шкалы: электромагнита S1 для положительной полярности сигнала управления и электромагнита S2 для отрицательной.

### 6.2 Смещение и Порог

Пропорциональные клапаны могут иметь "мертвую зону" регулировочной характеристики, расположенную в области нейтрального положения золотника.

Данный разрыв регулировочной характеристики может быть компенсирован с помощью функции Смещения, добавляющей фиксированное значение к сигналу управления (внешнему, или сгенерированному внутреннему сигналу).

Функция смещения активируется при превышении сигналом управления значения Порога чувствительности, предустановленного для усилителя.

Настройка смещения позволяет откалибровать ток питания электромагнита для конкретного пропорционального клапана, подключенного к усилителю.

Настройка порога чувствительности позволяет избежать нежелательных перемещений золотника клапана при нулевом сигнале управления из-за электрических шумов входного сигнала: меньшие значения порога уменьшают мертвую зону сигнала управления, большие значения обеспечивают большую защищенность от электрических шумов.

При использовании встроенного генератора сигнала (см.6.6), должно быть установлено нулевое значение порога.

Для двухмагнитных клапанов доступна независимая настройка порога: для электромагнита S1 при положительной полярности сигнала управления и для электромагнита S2 при отрицательной.

### 6.3 Рампа

Генератор ramпы позволяет преобразовать резкие изменения электрического сигнала управления в плавное по времени увеличение/уменьшение тока питания электромагнита.

Могут быть установлены различные режимы ramпы:

- одинаковая ramпа для любых изменений сигнала управления;
- две различные настройки ramпы при увеличении и при уменьшении сигнала управления;
- четыре ramпы для положительного/отрицательного сигнала и при его увеличении/уменьшении.

Генератор ramпы полезен тем, что позволяет устранить вибрационные и шокковые явления в гидросистемах, требующих плавное управление.

Тем не менее, при управлении пропорциональным клапаном с помощью контроллера с обратной связью, использование функции ramпы может привести к нестабильному поведению системы - в этом случае данная функция может быть программно отключена (настройка по умолчанию).

### 6.4 Модуляция

Модуляция - это функция высокочастотного изменения тока питания электромагнита для уменьшения гистерезиса регулировочной характеристики клапана: низкочастотная вибрация золотника существенно уменьшает эффект статического трения механических частей аппарата.

Частота модуляции может быть установлена в диапазоне от 80 до 500 Гц (по умолчанию - 200 Гц).

Меньшая частота более эффективна для уменьшения гистерезиса, но при этом снижается стабильность: в некоторых случаях низкочастотная вибрация способна привести к гидравлической вибрации и шуму. Наиболее эффективная частота определяется параметрами системы гидравлической системы.

Настройка по умолчанию подходит для большинства гидравлических систем.

### 6.5 Линеаризация

Функция линеаризации позволяет управлять линейностью зависимости тока питания электромагнита от сигнала управления.

Главным образом используется для гидравлических систем, в которых требуется обеспечить точную регулировочную характеристику в зависимости от рабочих параметров (к примеру - управление ограничения давления в функции рабочего расхода).

### 6.6 Генерация сигнала управления

Встроенный генератор сигнала управления имеет программно-логическую коммутацию.

При его использовании 4 цифровых входа усилителя (DI1...DI4) позволяют выбрать один из запрограммированных уровней сигнала управления: внешняя система управления задает требуемый вариант проточной коммутацией логических входов (см. параграф 4.7).

Входы DI могут быть программно настроены на работу в двух различных режимах:

- **Стандартный режим.** В этом случае каждый из цифровых входов соответствует определенному значению сигнала управления. При этом доступно до 4 значений настройки сигнала (2+2 при работе усилителя E-BM-AS-PS-05H с двумя одномагнитными клапанами).
- **Бинарный режим.** В этом случае каждой из комбинаций состояния цифровых входов соответствует определенному значению сигнала управления. При этом доступно до 15 уровней сигнала (3+3 при работе усилителя E-BM-AS-PS-05H с двумя одномагнитными клапанами).

Для любого из настроенных значений сигнала управления может быть установлено свое значение времени ramпы.

### 6.7 Ограничение гидравлической мощности (исполнение IW, только для E-BM-AS-PS-05H)

Усилители E-BM-AS исполнения IW могут электрически обеспечить функцию ограничения гидравлической мощности для следующей гидравлической аппаратуры:

- регуляторы расхода прямого действия и каскадные
- распределители (прямого действия и каскадные) + механический компенсатор давления
- регулируемые насосы с пропорциональным регулятором расхода (например PVPC-\*LQZ, см. каталог A170)

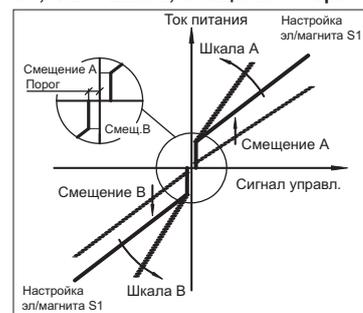
При этом усилитель получает аналоговый сигнал управления расходом, поступающий через вход CMD1 (см. 4.2) или от встроенного генератора, а аналоговый вход CMD2 подключается при этом к установленному в гидравлической системе датчику давления.

При достижении текущего значения гидравлической мощности  $p \times Q$  (CMD2x CMD1) заданного сигналом управления предельного значения ( $p1 \times Q1$ ), усилитель автоматически снижает регулируемый расход через клапан.

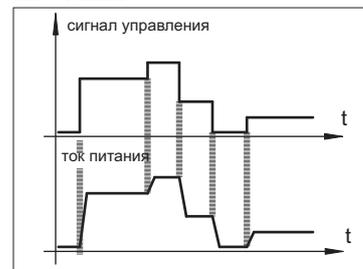
Чем больше сигнал обратной связи по давлению, тем меньший расход задается клапану:

$$\text{Задаваемый расход} = \min \left( \frac{\text{ПределМощности [прогр.уст.]}}{\text{СигналДавления [CMD2]}} ; \text{СигналРасхода [CMD1]} \right)$$

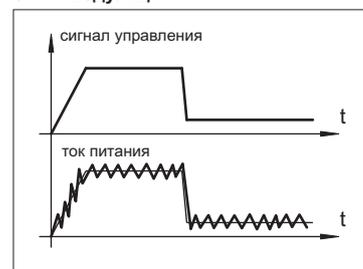
### 6.1, 6.2 - Шкала, Смещение и Порог



### 6.3 - Рампа



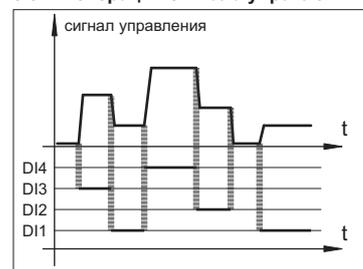
### 6.4 - Модуляция



### 6.5, Линеаризация



### 6.6 - Генерация сигнала управления



### 6.7 - Ограничение гидравл. мощности



## 7 ПОДКЛЮЧЕНИЕ УСИЛИТЕЛЯ

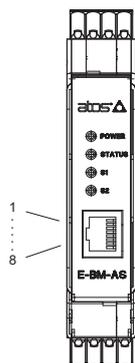
4 быстрозъемных штекерных коннектора (А, В, С, D), входящих в комплект поставки, обеспечивают простое подключение, легкую замену усилителя и дают возможность прямого тестирования сигналов на контактах усилителя.

| КОННЕКТОР | ПИН  | КОНТАКТ  | ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ  |   | ПРИМЕЧАНИЯ             |                         |
|-----------|------|--|--|---|------------------------|-------------------------|
| <b>A</b>  | A1   | Э/МАГНИТ S1  | Питание электромагнита S1  |   | Выход силовая ШИМ      |                         |
|           | A2   |  |  |   |                        |                         |
|           | A3   | Э/МАГНИТ S2 (*)  | Питание электромагнита S2  |   |                        |                         |
|           | A4   |  |  |   |                        |                         |
| <b>B</b>  | B1   | CMD1   | Аналоговый вход управления 0 + 10 V <sub>DC</sub> или 4 + 20 mA / 0 + 20 mA (выбирается программно, см. 4.2) |   | Вход аналоговый сигнал |                         |
|           | B2   | CMD -  | Стандартное исполнение   | Исполнение /P (см. 4.4)                                   |                        |                         |
|           |      |  | Сигнал "ноль", опорный для сигналов управления   | "Нулевой" сигнал для выхода 5 V <sub>DC</sub> AGND        |                        |                         |
|           | B3   | CMD2 (*)   | Аналоговый вход управления 0 + 10 V <sub>DC</sub> или 4 + 20 mA / 0 + 20 mA (выбирается программно, см. 4.2) |   |                        |                         |
| B4        | DGND | Оптически изолированный "ноль" для дискретных входов (DI1 + DI4) |  |   |                        |                         |
| <b>C</b>  |      |  | Стандартное исполнение   | Исполнение /P (см. 4.4)                                   | Станд.исп.             | Исполн. /P              |
|           | C1   | DI1  | Оптически изолированные дискретные входы 0 + 24 V <sub>DC</sub> , отнесенные к контакту B4 (DGND, см. 4.7)   | аналогично стандартному исполнению                        | Вход дискретный сигнал |                         |
|           | C2   | DI2  |  | аналогично стандартному исполнению                        |                        |                         |
|           | C3   | DI3  |  | +5V <sub>DC</sub> /10mA выход питания, (ноль - B2 [AGND]) | Вход дискр.сигн.       | Выход аналогов. управл. |
|           | C4   | DI4  |  | -5V <sub>DC</sub> /10mA выход питания, (ноль - B2 [AGND]) |                        |                         |
| <b>D</b>  | D1   | V +  | Питание 24 V <sub>DC</sub> (см. 4.1)   |   | Вход питания           |                         |
|           | D2   | V0   | Питание 0 V <sub>DC</sub>  |   |                        |                         |
|           | D3   | АКТИВАЦИЯ  | Сигнал активации (24 V ) или деактивации (0 V ) усилителя (см. 4.5)  |   | Вход - дискр. сигнал   |                         |
|           | D4   | СТАТУС   | Сигнал отказа (неисправности) программно выбранного выхода (см. 4.6)   |   | Выход - дискр. сигнал  |                         |

(\*) **Примечание:** только для усилителя, работающего с двухмагнитным (или с двумя одномагнитными) распределителем (исполнение 05H)

## 7 КОННЕКТОР И ИНДИКАТОРЫ НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ

| КОННЕКТОР RJ45 |        |                 | ИНДИКАТОРЫ СОСТОЯНИЯ        |                          |
|----------------|--------|-----------------|-----------------------------|--------------------------|
| ПИН            | СИГНАЛ | ОПИСАНИЕ        | ПИТАНИЕ (ЗЕЛЕНЫЙ)           |                          |
| 1              | /      | Не используется | Световой сигнал             | Состояние питания        |
| 2              | /      | Не используется | Выкл.                       | Питание ВЫКЛ             |
| 3              | /      | Не используется | Вкл.                        | Питание ВКЛ              |
| 4              | GND    | Нулевой сигнал  | СОСТОЯНИЕ (ЗЕЛЕНЫЙ)         |                          |
| 5              | RX     | Вход данных     | Световой сигнал             | Состояние усилителя      |
| 6              | TX     | Выход данных    | Вкл. или Выкл.              | Аварийное состояние      |
| 7              | /      | Не используется | Медленное мигание           | Усилитель деактивирован  |
| 8              | /      | Не используется | Быстрое мигание             | Усилитель активирован    |
|                |        |                 | ЭЛ/МАГНИТЫ S1 и S2 (ЖЕЛТЫЕ) |                          |
|                |        |                 | Световой сигнал             | Состояние эл/магнитов    |
|                |        |                 | Выкл.                       | Команда ВЫКЛ ШИМ         |
|                |        |                 | Вкл.                        | Команда ВКЛ ШИМ          |
|                |        |                 | Медленное мигание           | Эл/магнит не подключен   |
|                |        |                 | Быстрое мигание             | Короткое замыкание эл/м. |



## 8 РАЗМЕРЫ [мм] И УСТАНОВКА

