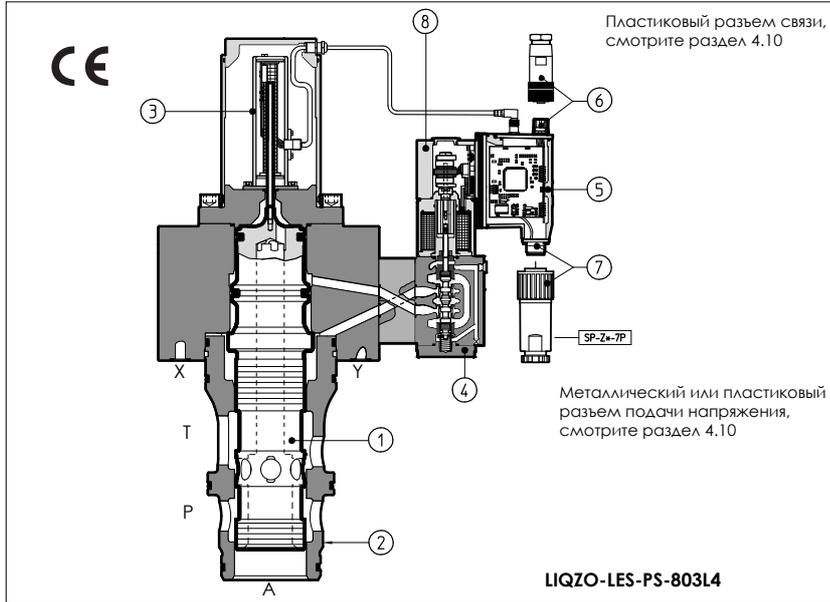


# Пропорциональные дроссельные картриджи типа LIQZO-L\*, 3-х линейные

высокодинамичные, с двумя датчиками положения, размеры от 25 до 80



Клапаны типа LIQZO-L\* - пропорциональные 3-х линейные картриджные клапаны, предназначены для установки в блоки и обеспечивают возможность контроля расхода в зависимости от показаний электронных опорных сигналов.

Указанные клапаны действуют совместно с электронными драйверами (см. раздел 8), которые обеспечивают возможность регулировки клапана в зависимости от показаний опорного сигнала, поступающего от узла контроля и управления машины.

Они возможны в различных исполнениях:

- **-L**: с двумя встроенными датчиками положения (3) и (8).

- **-LE, -LES**: такие же, как **-L** плюс встроенная аналоговая (**LE**) или цифровая (**LES**) электроника (5).

Регулирование осуществляется тарелкой (1) с двойным пилотным управлением, которая перемещается внутри втулки (2) и оборудована датчиком положения LVDT (3).

Управление регулируется высокодинамичным пропорциональным направленным клапаном (4), произведенным в исполнении "rugged" с тем, чтобы выдерживать значительные вибрации и высокие нагрузки механического характера (типа DLHZO для клапанов со картриджем размерами до 50 и типа DLKZOR для клапанов с картриджем размерами до 80, см. табл. F180).

Встроенная электроника (5), а также выполненная на заводе изготовителе калибровка обеспечивают высокие функциональные характеристики и взаимозаменяемость клапанов, облегчая процесс подключения и установки.

Для цифрового исполнения **-LES** возможны следующие интерфейсы связи (6):

- **-PS**, интерфейс последовательной связи RS232.

Опорный сигнал на клапан обеспечивается аналоговыми командами, направляемыми на разъем с 7 (или 12) контактами (7).

- **-BC**, интерфейс CANbus.

- **-BP**, интерфейс PROFIBUS-DP.

На интерфейсах типа **-BC** и **-BP** опорный сигнал на клапаны направляется по "fieldbus". В процессе запуска или же технического обслуживания клапаны могут приводиться в действие при помощи аналоговых сигналов, которые подаются на разъем с 7 (или 12) контактами (7).

Основные характеристики:

- Уменьшенное время реагирования и высокие динамические характеристики.

- Типичные применения: впрыск и выдув пластиковых изделий, керамическое производство, прошивочно-высечное оборудование, литье под давлением, литьевое оборудование, производство листовой стали.

- ISO 7368, размеры от 16 до 80.

**Максимальный расход:** до 4500 л/мин с дифференциалом давления  $\Delta p = 5$  бар, смотрите раздел 2.

**Максимальное давление:** 350 бар.

## 1 КОД МОДЕЛИ

LIQZO - LES -PS - 25 3 L4 / \* \*\* /\*

Клапан контроля расхода

**L** = с двумя датчиками положения  
**LE** = как **L** плюс встроенная электроника  
**LES** = как **L** плюс встроенная цифровая электроника

Интерфейс связи (только для версии **LES**)

**PS** = последовательный RS232  
**BC** = CANbus  
**BP** = PROFIBUS-DP

Размер:

25 32 40 50 63 80

3 = 3-х линейный

Регулировочная характеристика: **L4** = линейная

Синтетич. жидкости  
**WG** = вода-гликоль  
**PE** = эфир фосф. кислоты

Номер партии

Опции, см. раздел 3:

**для исполнения -LE:**

**I** = опорный сигнал по току (4-20 мА)

**F** = сигнал ошибки

**Q** = с сигналом включения вместо нулевого сигнала

**S** = с сигналами логического состояния (12-ти контактный разъем)

**Z** = сигнал подключения, ошибки и монитор (12-контактный разъем)

**для исполнения -LES (12-контактный разъем):**

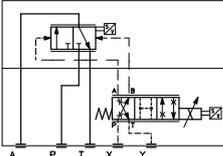
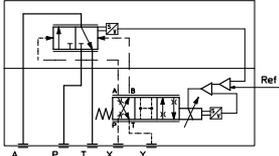
**Z** = двойное питание, включение и ошибка

**SP** = обратная связь с PID-контроллером, включением и ошибкой - только для **-PS**

**ZP** = как **-SP**, но с двойным питанием только для **-BC** и **-BP**

**C** = дистанционный датчик давления с током обратной связи 4-20 мА - только для **-LES/SP** и **-LES/ZP**

## 2 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (минеральное масло ISO VG 46 при 50°C) (3)

| Гидравлические символы  | <br>LIQZO-L |                              | <br>LIQZO-LE, LIQZO-LES |      |      |      |
|---|--|------------------------------|--|------|------|------|
|   | Модель   | LIQZO-L, LIQZO-LE, LIQZO-LES |  |      |      |      |
| Размер  | 25   | 32                           | 40   | 50   | 63   | 80   |
| Максимальный регулируемый расход [л/мин]                                |  |                              |  |      |      |      |
| при $\Delta p = 5$ бар  | 185  | 330                          | 420  | 780  | 1250 | 2100 |
| при $\Delta p = 10$ бар   | 260  | 470                          | 590  | 1100 | 1750 | 3000 |
| Максимальный расход   | 500  | 850                          | 1050   | 2000 | 3100 | 5000 |
| Максимальное давление [бар]   | 350  |                              |  |      |      |      |
| Номинальный расход контрольного клапана при $\Delta p = 70$ бар [л/мин] | 4  | 7                            | 28   | 40   | 40   | 40   |
| Пропускание контрольного клапана при $P = 100$ бар [л/мин]              | 0,2  | 0,2                          | 0,5  | 0,7  | 0,7  | 0,7  |
| Время срабатывания 0-100% изменения сигнала (1) [мс]                    | 22   | 25                           | 27   | 28   | 30   | 31   |
| Объем управления (2) [см³]  | 2,16   | 7,2                          | 8,9  | 17,7 | 33,8 | 42,7 |
| Гистерезис [% максимального расхода]                                    | ≤ 0,1%   |                              |  |      |      |      |
| Повторяемость [% максимального расхода]                                 | ± 0,1%   |                              |  |      |      |      |
| Тепловой дрейф  | смещение нуля < 1% при $\Delta T = 40^\circ C$   |                              |  |      |      |      |

Вышеприведенные стандартные характеристики относятся к клапанам, работающим с электронными драйверами "Atos", см. раздел 8.

(1) Время срабатывания при изменении сигнала (0% → 100%) измеряется между 10% и 90% значения шага и в значительной степени зависит от регулировки клапана.

(2) Рекомендуемое пилотное давление: 140 - 160 бар.

(3) В случае прерывания на длительное время подачи гидравлического питания на пилотный, следует отключить электронный драйвер во избежание перегрева

### 3 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫХ ДРОСЕЛЬНЫХ КАРТРИДЖНЫХ КЛАПАНОВ ТИПА LIQZO-L\*

|  |  |
|--|--|
| Монтажное положение                    | Любое  |
| Характеристика стыковочной поверхности | Шероховатость Ra 0,4, неплоскостность 0,01/100 (ISO 1101)                                      |
| Температура окружающей среды           | -20°C - +70°C для исполнения <b>-L</b> ; -20°C - +60°C для исполнений <b>-LE</b> и <b>-LES</b> |
| Рабочая жидкость                       | Гидравлическое масло по DIN 51524 ... 535, другие типы жидкостей см. раздел 1.                 |
| Рекомендуемая вязкость                 | 15 – 100 сСт при 40°C (ISO VG 15 – 100)  |
| Класс загрязнения жидкости             | ISO 18/15, достигается при тонкости фильтрации 10 мкм и рекомендуемом $\beta_{10} \geq 75$     |
| Температура рабочей жидкости           | -20°C - + 60°C (стандартные уплотнения и /WG); -20°C - +80°C (уплотнения /PE)                  |

#### 3.1 Характеристики катушек

|                                  |   |                  |
|----------------------------------|---|------------------|
| Модель клапана                   | LIQZO-L*-25...50  | LIQZO-L*-63...80 |
| Сопrotивление R катушки при 20°C | 3 - 3,3 Ω   | 3,8 - 4,1 Ω      |
| Максимальный ток на соленоиде    | 2,6 А   | 3 А              |
| Максимальная мощность            | 35 Ватт   | 40 Ватт          |
| Категория защиты (CEI EN-60529)  | IP65 для версии <b>-L</b> ; IP65-67 для версий <b>-LE</b> и <b>-LES</b> (в зависимости от типа разъема, см. раздел 4.7) |                  |
| Коэффициент использования        | Непрерывная эксплуатация (ED = 100%)  |                  |

### 4 ВСТРОЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА: ОПЦИИ И ПОДСОЕДИНЕНИЯ

- 4.1 Опция /I** Предусматривает опорный сигнал и сигнал обратной связи по току 4-20 мА вместо стандартного 0-10 В ( $\pm 10$  В). Как правило, данный опцион применяется в случае значительного расстояния между узлом управления и контролем машины и клапаном или же в случае, когда на опорный сигнал могут воздействовать электрические помехи. При обрыве кабеля опорного сигнала происходит отключение клапана.
- 4.2 Опция /F** Опция защиты, подает выходной сигнал, который обнуляется в случае прерывания кабеля сигнала обратной связи датчика. При таком условии происходит отключение клапана.
- 4.3 Опция /Q** Опция защиты, предусматривающая возможность подключения или отключения клапана без прерывания электропитания.
- 4.4 Опция /S** Опция для диагностики, обеспечивает три входных-выходных сигнала в реальном времени на монитор положения золотника (P-A или A-T). Для электрического соединения, см. табл. G200
- 4.5 Опция /Z** Для исполнения **-LE**: опция, предусматривающая те же самые характеристики, что и опции **/F** и **/Q**, плюс сигнал монитора о положении курсора. Для исполнения **-LES**: опция защиты, введенная специально для интерфейсов "fieldbus" **-BC** и **-BP**, предусматривает два раздельных вида электропитания по цифровым электронным контурам и по фазе питания электромагнита. Кроме того, предусмотрены сигналы подключения и ошибки. Опция **/Z** позволяет прервать функционирование клапана, отключив подачу питания на электромагнит (например, в аварийном случае, как предусмотрено Европейскими Нормами EN954-1 для комплектов с категорией защиты 2). При этом остается подача питания на цифровые электронные контуры, что позволяет избежать возможной ситуации сбоя контроля "fieldbus" машины. По электросоединениям см. таблицу G200 и G210.
- 4.6 Опция /SP** Опция, предусматривающая дополнительно к стандартным функциям клапана, обратную связь по макс. давлению, таким образом реализуя регулировку P/Q. Удаленный датчик давления должен быть установлен и кабелем fieldbus соединяться с клапаном. Если реальное значение давления в системе остается ниже опорного сигнала, драйвер по обратной связи управляет золотником согласно опорному сигналу по расходу. Когда реальное давление близко к опорному сигналу, драйвер автоматически управляет давлением по замкнутому контуру. Эта опция позволяет точно регулировать динамику давления. До 4-х параметров давления PID могут быть выбраны в течение движения оси через рележные сигналы к 12-ти контактному разъему, чтобы оптимизировать управление в различных фазах цикла машины. Для дополнительной информации и электрических подсоединений см. в табл. G210.
- 4.7 Опция /ZP** Встроенный цифровой P/Q контроллер, обеспечивающий такие же характеристики, как опция **/SP**, плюс дополнительное двойное питание, включение, ошибки, как для версии **-LES/Z**. В этой опции мультиустановка параметров давления PID может быть оперативно выбрана в течение движения оси через интерфейс **-BC** или **-BP**. По дополнительной информации, электрическому подсоединению см. табл. G210.
- 4.8 Опция /C** (совместима только с опциями **/SP** и **/ZP**). Электроника настраивается на получение сигнала 4-20 мА от удаленного датчика давления вместо стандартных 0-10 В. В случае повреждения кабеля датчика, функционирование невозможно. По дополнительной информации и электрическому подключению см. табл. G210.
- 4.9 Подсоединение встроенных электронных блоков**

Для электроподсоединения должны быть предусмотрены экранированные кабели: экран должен быть подсоединен к нулю питания со стороны генератора, см. таблицу F003.

| РАЗЪЕМ ПОДАЧИ ПИТАНИЯ |                   |  |  |  |   |
|-----------------------|-------------------|--|--|--|---|
| КОН-ТАКТ              | ОПИСАНИЕ СИГНАЛА  | -LE, -LES  | -LE/I                                  | -LE/F                                  | -LE/Q   |
| A                     | Питание 24 В DC   | Стабилизированное: + 24 В DC   |  |  |   |
| B                     | Питание ноль      | Отфильтрованное и выпрямленное: $V_{rms} = 21В - 33$ (макс. отклонения $2V_{pp}$ ) |  |  |   |
| C                     | Опорный ноль      | Опорный 0 В DC   | Опорный 0 В DC                         | Опорный 0 В DC                         | Сигнал подключения для нормального функционирования 9-24 В DC |
| D                     | Опорный +         | 0 - 10 В DC  | 4 - 20 мА                              | 0 - 10 В DC                            | 0 - 10 В DC   |
| E                     | Опорный -         |  |  |  |   |
| F                     | Монитор           | 0-10 В на контакт "С" (сигнал 0 В DC)  | 4-20 мА на контакт "С" (сигнал 0 В DC) | Авария сигнала ошибки = 0 В DC         | 0-10 В на контакт "В" (сигнал 0 В DC)                         |
|                       | Положение курсора | 1В = 10% положения курсора   | 4-20 мА = 0-100% положения курсора     | Нормальное функционирование = +24 В DC | 1В = 10% положения курсора                                    |
| G                     | Заземление        | Подключается только, если питание не соответствует VDE 0551 (CEI 14/6)             |  |  |   |

| РАЗЪЕМЫ СВЯЗИ (для -LES)            |                               |   |  | РАЗЪЕМ ДАТЧИКА ПОЛОЖЕНИЯ (-L)  |  |                  |  |  |
|-------------------------------------|-------------------------------|---|--|--|--|------------------|--|--|
| Опция связи                         | -PS (RS232) контактный разъем | -BC (CAN Bus) контактный разъем                 | -BP (PROFIBUS-DP) гнездовой разъем (обратный клапан) | КОН-ТАКТ   | Описание сигнала   |                  |  |  |
| Число контактов<br>Описание сигнала | 1                             | NC<br>Не подсоединен                            | CAN_SHLD<br>Экран                                    | +5В<br>Напряжение завершения   | 1  | ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ  |  |  |
|                                     | 2                             | NC<br>Не подсоединен                            | NC<br>Не подсоединен                                 | LINE-A<br>Линия шины (высокий сигнал)                                | 2  | ПИТАНИЕ -15 В DC |  |  |
|                                     | 3                             | RS_GND<br>Сигнал нуля для линий передачи данных | CAN_GND<br>Сигнал нуля для линий передачи данных     | DGND<br>Сигнал нуля для линий передачи данных /напряжения завершения | 3  | ПИТАНИЕ +15 В DC |  |  |
|                                     | 4                             | RS_RX<br>Линия приема данных клапана            | CAN_H<br>Линия шины (высокий сигнал)                 | LINE-B<br>Линия шины (низкий сигнал)                                 | 4  | GND              |  |  |
|                                     | 5                             | RS_TX<br>Линия передачи данных клапана          | CAN_L<br>Линия шины (низкий сигнал)                  | SHIELD<br>Экран  | <b>Замечания:</b><br>- Электрические сигналы (например, сигналы обратной связи), обработанные электронным блоком клапана, не должны применяться для отключения/прерывания функций защиты машины. Это соответствует Европейским Стандартам (требования безопасности систем и компонентов, применяющих жидкостную и гидравлическую технологию, EN 982).<br>- Инструкции, содержащие основную информацию по подключению и запусту, а также таблицы с техническими спецификациями всегда поставляются с соответствующими узлами. |                  |  |  |

#### 4.10 Коды моделей разъемов питания и связи

| ВЕРСИЯ КЛАПАНА   | -L      |        | -LE, -LES    |              | -LE/S, -LE/Z<br>-LES/Z,<br>-LES/SP -LES/ZP | -RS232 (-PS)<br>OR CANBUS (-BC) | PROFIBUS (-BP)  | PRESSURE<br>TRANSDUCER<br>only for LES/SP, /ZP |
|------------------|---------|--------|--------------|--------------|--|---------------------------------|-----------------|--|
|                  | Питание | Датчик |              |              |  |                                 |                 |  |
| КОД РАЗЪЕМА      | SP-666  | SP-345 | SP-ZH-7P (1) | SP-ZM-7P (1) | SP-ZH-12P (1)                              | SP-ZH-5P (1)                    | SP-ZH-5P/BP (1) | SP-ZH-4P-M8/5 (1)                              |
| КАТЕГОРИЯ ЗАЩИТЫ | IP65    |        | IP67         | IP67         | IP65                                       | IP67                            | IP67            | IP67   |

(1) заказывается отдельно;

(2) разъем M8 комплектуется кабелем длиной 5 м

### 5 УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Функциональные параметры цифровых клапанов, такие как уклон, шкала, рампа и линеаризация, являются регулируемыми, могут быть легко установлены и оптимизированы графическим интерфейсом при использовании соответствующего программного обеспечения и устройств, совместимых с PC:

**KIT-E-SW-PS** для электроники с интерфейсом RS232 (опция **-PS**)

**KIT-E-SW-PS-TERS** только для электроники **-TERS-PS** - упрощенной версии **KIT-E-SW-PS** с регулировками только уклона и шкалы.

**KIT-E-SW-PS-TERS/U** как **KIT-E-SW-PS-TERS** с интерфейсом USB

**KIT-E-SW-BC** для электроники с интерфейсом CANbus (опция **-BC**)

**KIT-E-SW-BP** для электроники с интерфейсом PROFIBUS-DP (опция **-BP**)

см. табл. G500 для полной информации о программных комплектах и минимальных системных требованиях.

Только для опций **-BC** и **-BP**, функциональные параметры могут быть альтернативно установлены через блок управления fieldbus, используя стандартный коммуникационный протокол, разработанный AtoS.

Инструкции по стандартным протоколам (DSC301 V4.02, DSP408 для CANbus и DPV0 для PROFIBUS-DP) описаны в пользовательских руководствах MAN-S-BC (для опции **-BC**) и MAN-S-BP (для опции **-BP**), снабжены соответствующими программными комплектами.

**Вышеупомянутые устройства необходимо заказывать отдельно.**

**6 ГРАФИКИ** (минеральное масло ISO VG 46 при 50°C)

**6.1 Регулировочные графики, см. замечание**

1 = LIQZO-L\* (все размеры)

**Замечания:**

1) Для клапанов с цифровой электроникой, регулировочные характеристики могут быть изменены путем настройки параметров программы, см. табл. G500

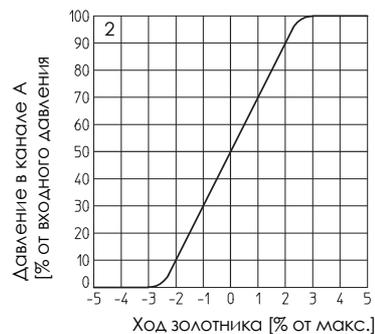
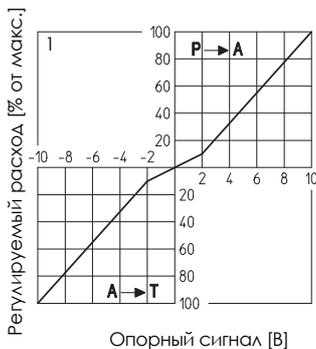
2) Гидравлическая конфигурация в зависимости от опорного сигнала:

Опорный сигнал [В] 0 - +10 V P → A

12-20 mA

Опорный сигнал [В] 0 - -10 V A → T

4-12 mA



**6.2 Частотные графики**

2 = LIQZO-L\* (все размеры)

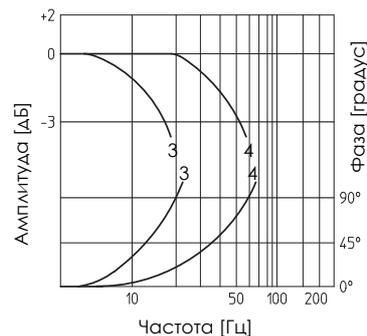
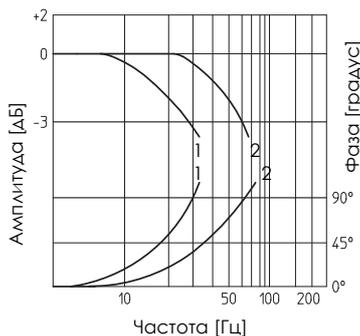
**6.3 Регулировочные графики, см. замечание**

1 = LIQZO-L\*-253L4: ± 90%

2 = LIQZO-L\*-253L4: ± 5%

3 = LIQZO-L\*-323L4: ± 90%

4 = LIQZO-L\*-323L4: ± 5%

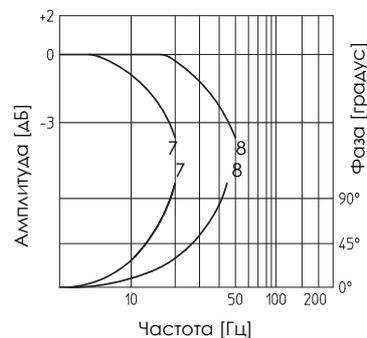
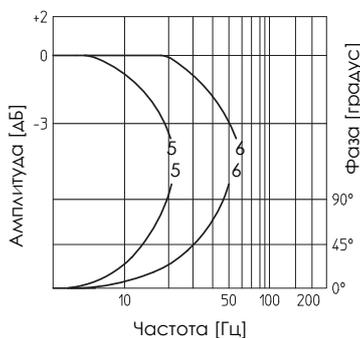


5 = LIQZO-L\*-403L4: ± 90%

6 = LIQZO-L\*-403L4: ± 5%

7 = LIQZO-L\*-503L4: ± 90%

8 = LIQZO-L\*-503L4: ± 5%

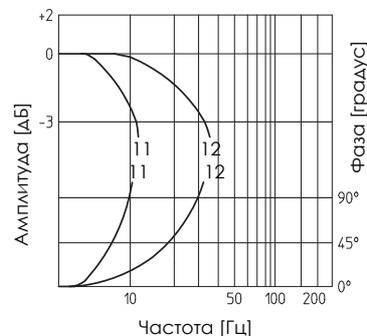
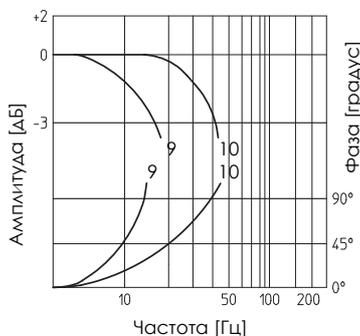


9 = LIQZO-L\*-633L4: ± 90%

10 = LIQZO-L\*-633L4: ± 5%

11 = LIQZO-L\*-803L4: ± 90%

12 = LIQZO-L\*-803L4: ± 5%



**6.4 Динамическое реагирование**

Время реагирования в разделе [2] и частота на графике в разделе 6.3 принимается усредненным. Для клапанов с цифровой электроникой, динамическое реагирование может быть оптимизировано системы путем настроек встроенной программы.

7 ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ [мм]

**LIQZO-L**      **LIQZO-LE LIQZO-LES** (пунктирная линия)

| LIQZO-L*-25*<br>LIQZO-L*-32*<br>LIQZO-L*-40* |     |    |     |     |     |     |            |          |        |
|--|-----|----|-----|-----|-----|-----|------------|----------|--------|
| Размер                                       | A   | B  | C   | D   | E   | F   | Крепление  | Вес (кг) |        |
|  |     |    |     |     |     |     |            | L        | LE-LES |
| 25   | 85  | 80 | 95  | 117 | 83  | -   | №4 M12x100 | 9,2      | 9,9    |
| 32   | 100 | 30 | 105 | 106 | 123 | 140 | №4 M16x55  | 11,9     | 12,6   |
| 40   | 125 | 39 | 120 | 95  | 123 | 128 | №4 M20x70  | 17,7     | 18,3   |

---

**LIQZO-L**      **LIQZO-LE LIQZO-LES** (пунктирная линия)

| LIQZO-L*-50* |           |          |        |
|--------------|-----------|----------|--------|
| Размер       | Крепление | Вес (кг) |        |
|              |           | L        | LE-LES |
| 50           | №4 M20x80 | 24,9     | 25,6   |

---

**LIQZO-L**      **LIQZO-LE LIQZO-LES** (пунктирная линия)

| LIQZO-L*-63*<br>LIQZO-L*-80* |       |    |     |     |     |            |          |        |
|------------------------------|-------|----|-----|-----|-----|------------|----------|--------|
| Размер                       | A     | B  | C   | D   | E   | Крепление  | Вес (кг) |        |
|                              |       |    |     |     |     |            | L        | LE-LES |
| 63                           | 180   | 76 | 142 | 145 | 197 | №4 M30x120 | 45       | 45,7   |
| 80                           | ∅ 250 | 45 | 153 | 105 | 157 | №4 M24x90  | 72,6     | 73,3   |

8 ЭЛЕКТРОННЫЕ ДРАЙВЕРЫ ДЛЯ LIQZO-L\*

| Модель клапана       | -L     | -LE     | -LES     |
|----------------------|--------|---------|----------|
| Модели драйверов     | E-ME-L | E-RI-LE | E-RI-LES |
| Техническое описание | G150   | G200    | G210     |

Полную информацию о характеристиках драйверов и соответствующих опциях, см. техническое описание в таблице.

9 КРЫШКА И РАЗМЕРЫ ОТВЕРСТИЯ ДЛЯ LEQZO [мм]

ISO 7368 размер от 25 до 63      ISO 7368 размер 80

| Размер | ПРИСОЕДИНЕНИЕ КРЫШКИ |      |      |     |       |     |      |     |     |    |         |    |         |     | ОТВЕРСТИЕ |    |    |    |      |      |     |     |    |      |    |     |     |     |     |      |      |      |   |   |   |   |      |      |
|--------|----------------------|------|------|-----|-------|-----|------|-----|-----|----|---------|----|---------|-----|-----------|----|----|----|------|------|-----|-----|----|------|----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---|---|---|---|------|------|
|        | A                    | B    | C    | D   | E     | F   | G    | L   | M   | ∅N | P<br>мм | R  | S<br>мм | D1  | D2        | D3 | D4 | D5 | L1   | L2   | L3  | L4  | L5 | L6   | L7 | L8  | L9  | L10 | L11 | L12  | U    | W    |   |   |   |   |      |      |
| 25     | 4                    | 13   | 29   | 58  | 62    | 58  | 29   | 85  | M12 | 6  | 6       | 30 | 8       | 45  | 43        | 34 | 20 | 20 | 11,5 | 56   | 89  | 103 | 45 | 78   | 25 | 15  | 1   | 1   | 2,5 | 2,5  | 0,03 | 0,05 |   |   |   |   |      |      |
| 32     | 6                    | 18   | 35   | 70  | 76    | 70  | 35   | 102 | M16 | 6  | 8       | 38 | 8       | 60  | 58        | 55 | 32 | 24 | 13   | 43,5 | 85  | 100 | 30 | 70,5 | 18 | 15  | 1,5 | 2,5 | 2,5 | 0,03 | 0,05 |      |   |   |   |   |      |      |
| 40     | 7,5                  | 19,5 | 42,5 | 85  | 92,5  | 85  | 42,5 | 125 | M20 | 6  | 10      | 46 | 8       | 75  | 73        | 55 | 40 | 30 | 15   | 54   | 105 | 125 | 36 | 87   | 21 | 18  | 3   | 3   | 3   | 3    | 0,03 | 0,05 |   |   |   |   |      |      |
| 50     | 8                    | 20   | 50   | 100 | 108   | 100 | 50   | 140 | M20 | 8  | 10      | 46 | 8       | 90  | 87        | 68 | 50 | 35 | 17   | 87   | 143 | 165 | 66 | 122  | 48 | 18  | 3,5 | 3,5 | 4   | 3    | 0,05 | 0,05 |   |   |   |   |      |      |
| 63     | 12,5                 | 24,5 | 62,5 | 125 | 137,5 | 125 | 62,5 | 180 | M30 | 8  | 12      | 66 | 8       | 120 | 116       | 90 | 63 | 48 | 20   | 85   | 165 | 195 | 57 | 137  | 33 | 28  | 4   | 4   | 4   | 4    | 0,05 | 0,05 |   |   |   |   |      |      |
| 80     | См. рисунок          |      |      |     |       |     |      |     |     |    |         |    |         |     | M24       | 10 | 16 | 54 | 8    | 145  | 140 | 110 | 80 | 60   | 25 | 125 | 215 | 245 | 90  | 180  | 60   | 25   | 5 | 5 | 5 | 5 | 0,05 | 0,05 |