

СЕРИЯ MX SAFEMAX 3/2-ХОДОВЫЕ КЛАПАНЫ БЕЗОПАСНОСТИ С БЫСТРЫМ СБРОСОМ



СЕРИЯ MX SAFEMAX БЕЗОПАСНОСТЬ ПОД КОНТРОЛЕМ



Директива по машинному оборудованию (MD) 2006/42/ЕС устанавливает требования безопасности, которым должна удовлетворять машина во время эксплуатации, чтобы не подвергать опасности здоровье людей. Клапаны серии MX SAFEMAX соответствуют стандарту ISO 13849-1, который относится к безопасному проектированию систем управления, выполняющих функции безопасности.

Эти клапаны оснащены встроенным датчиком, который определяет положение золотника и позволяет оценить насколько быстро выполняется переключение клапана при возникновении чрезвычайной ситуации. Датчик замыкает контакты при выключенном клапане и размыкает контакты при включенном клапане. Одноканальный клапан является компонентом, классифицируемым в категории 2, и позволяет достичь Уровня Эффективности Защиты D. Двухканальный клапан является компонентом, классифицируемым в категории 4, и позволяет достичь Уровня Эффективности Защиты E.

ПРЕИМУЩЕСТВА



Соответствие Директиве по машинному оборудованию (MD) 2006/42/ЕС



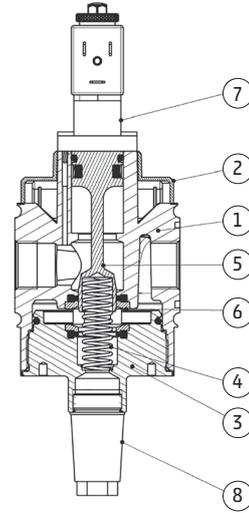
Простая интеграция с модулями серии MX2 FRL



Решения для достижения Уровня Эффективности Защиты вплоть до E

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Конструкция	Модульная, компактная, золотникового типа	
Материалы	1 = Корпус 2 = Покрытие 3 = Крышка 4 = Нижняя пружина 5 = Золотник 6 = Элемент клетки 7 = Соленоид 8 = Глушитель Уплотнения Датчик	Алюминий Полиформальдегид Алюминий Сталь Нержавеющая сталь Латунь Сталь, латунь, полибутилентерефталат, полиформальдегид Бронза, сталь NBR, FKM Корпус из полиамида, использование эпоксидной смолы и полиуретанового кабеля
Разъёмы	G1/2	
Монтаж	в линию, настенный (с помощью кронштейнов)	
Рабочая температура	-5°C ÷ 60°C	
Рабочее давление	с внутренним сервоуправлением: 3,5 бара ÷ 10 бар с внешним сервоуправлением: 0,5 бара ÷ 10 бар (управляющее давление 3,5 бара ÷ 10 бар, больше или равно рабочему P)	
Номинальный расход	одиночная версия: 1→2 = 5600 Нл/мин (ΔP 1) 2→3 = 5000 Нл/мин (свободный поток) двойная версия: 1→2 = 4100 Нл/мин (ΔP 1) 2→3 = 5000 Нл/мин (свободный поток)	
Рабочая среда	Очищенный воздух класса 7.4.4 согласно ISO 8573-1 При использовании воздуха с маслораспылением, мы рекомендуем применять масло ISOVG32 и подачу масла в этом случае нельзя прекращать	



ХАРАКТЕРИСТИКИ КАТУШЕК	
Соединение	DIN EN 175 301-803-B
Напряжение	24V DC (±10%) 3,1W (ED 100%)

ХАРАКТЕРИСТИКИ ДАТЧИКА	
Соединение	проводами, M8
Напряжение	10-28 V DC
Принцип работы	магниторезистивный
Тип контакта	N.O. PNP
Максимальный ток	исполнение EX: 200 мА 0,65 Вт исполнение UL: 100 мА 3 Вт исполнение CE: 200 мА 5,5 Вт

СООТВЕТВИЕ СТАНДАРТУ EN ISO 13849-1	
Достижимый Уровень Эффективности Защиты (УЭЗ)	одиночная версия: категория 2, PLd двойная версия: категория 4, PLe
B10d	1.000.000 циклов

ДИРЕКТИВА ПО МАШИННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ ПРОДУКТЫ И РЕШЕНИЯ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ МАШИН



Директива по машинному оборудованию 2006/42/ЕС является европейской директивой, которая определяет единый уровень безопасности, необходимый для исключения несчастных случаев при допуске машин и механизмов на рынки Европейского Союза. Директива устанавливает критерии достижения соответствия со ссылкой на другие стандарты.

Метод оценивания и снижения рисков описан в документе EN ISO 12100, который предоставляет принципы и процедуры для достижения безопасности при проектировании машин.

Для этого были установлены определенные параметры, которые должны соблюдаться производителем машины:

- **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ В СООТВЕТСТВИИ С УРОВНЕМ РИСКА**
- **НАДЁЖНОСТЬ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ**
- **СПОСОБНОСТЬ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАТЬ И УСТРАНЯТЬ НЕИСПРАВНОСТИ**
- **ПОДБОР И РАЗМЕР КОМПОНЕНТОВ**

Задачей производителя машины является изучение основ работы создаваемой им машины, выявление рисков, попытка их минимизации с помощью физических устройств безопасности или защитных ограничителей, правильный выбор компонентов системы безопасности и схем установки.

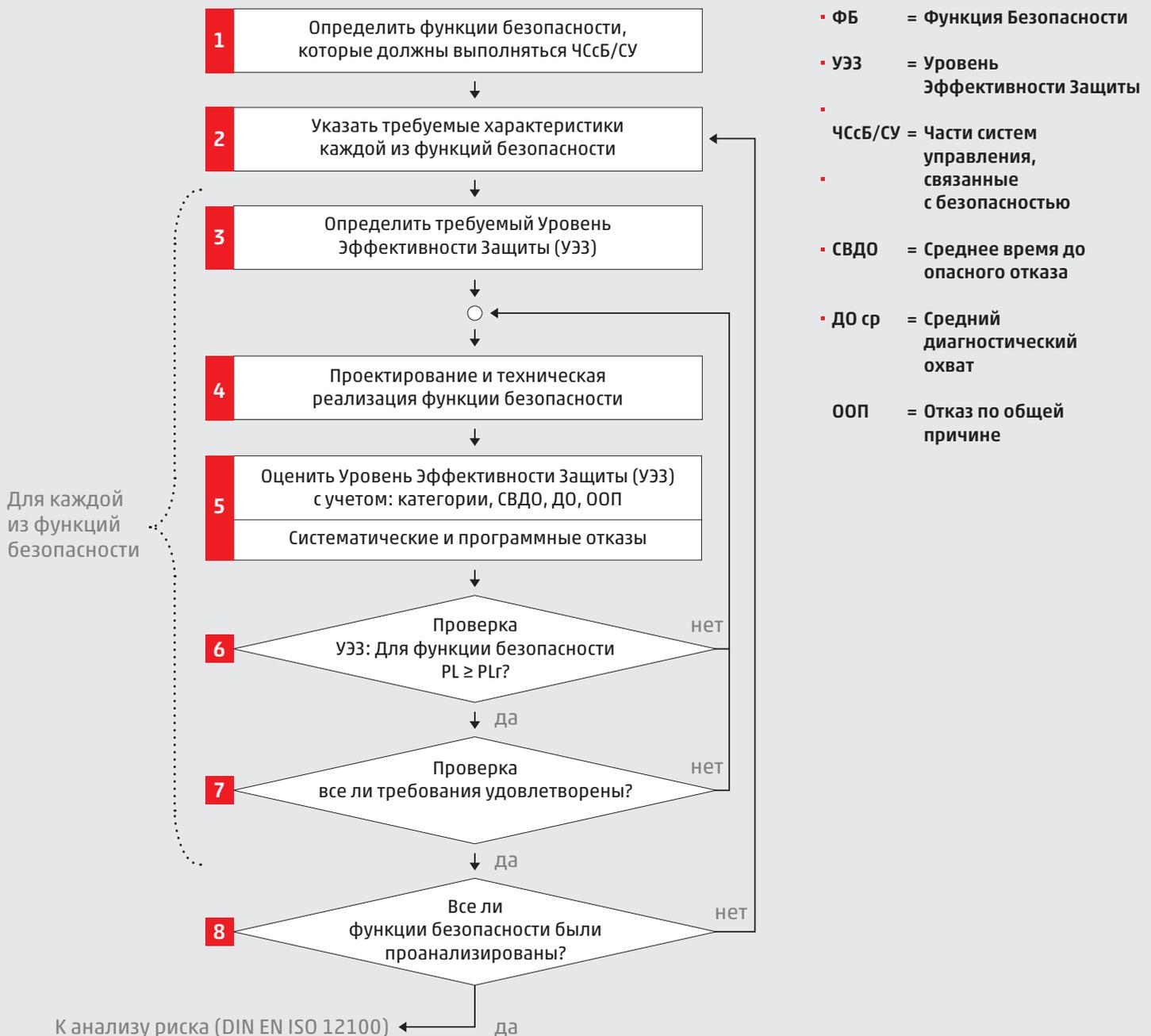
Для обеспечения адекватности и безопасности принятых решений был выпущен ряд согласованных стандартов, включая ISO 13849-1, устанавливающих требования безопасности и дающих руководящие

указания по проектированию и интеграции частей систем управления, относящихся к функциям безопасности (SRP/CS).

Снижение риска

Для обеспечения безопасности и функциональности машины необходимо следовать структурированной процедуре. Первым шагом этой процедуры является анализ риска с целью определения Уровня Эффективности Защиты, ожидаемого функцией безопасности. После этого необходимо проверить, достигнут ли требуемый Уровень.

Из анализа риска (DIN EN ISO 12100)

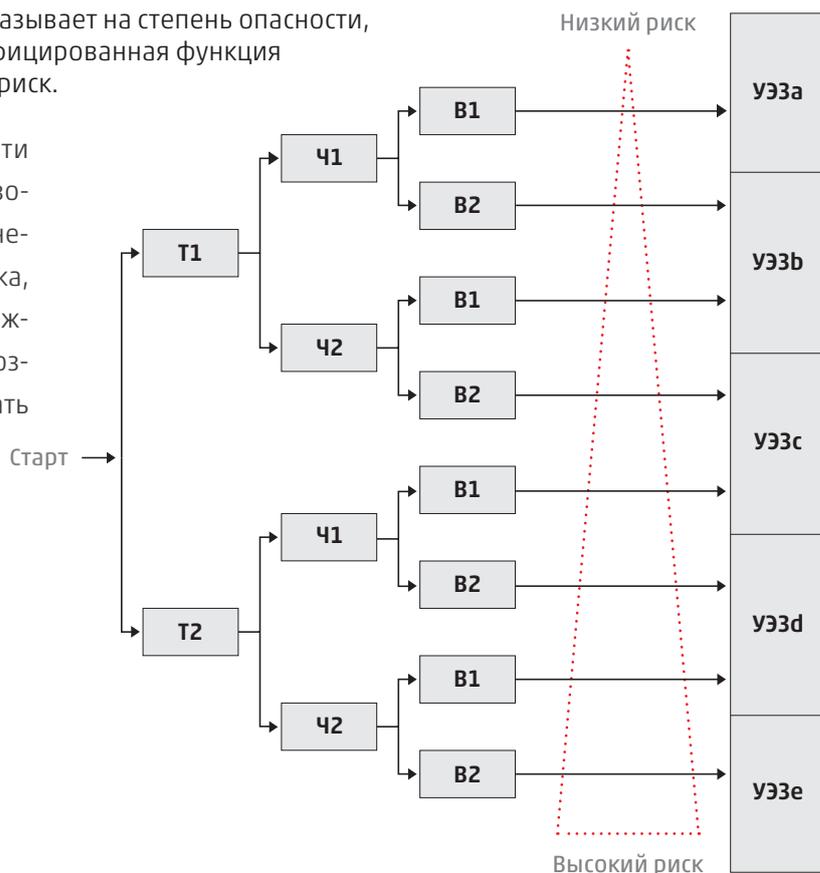


РАСЧЁТ ТРЕБУЕМОГО УРОВНЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТЫ

Уровень Эффективности Защиты (УЭЗ) указывает на степень опасности, которой должна удовлетворять идентифицированная функция безопасности, чтобы свести к минимуму риск.

Требуемый Уровень Эффективности Защиты (УЭЗ) в отношении функции безопасности может быть рассчитан с применением древовидного графа анализа риска, в котором учитываются тяжесть повреждений (Т), частота воздействия (Ч) и возможность (В) для пользователя избежать риска.

- **Т = Тяжесть повреждений**
 Т1= небольшое повреждение
 Т2= существенное повреждение
- **Ч = Частота и/или время воздействия опасности**
 Ч1 : от редкой до нечастой
 Ч2 : частая или непрерывная
- **В = Возможность избегания / ограничения опасности**
 В1 : возможно
 В2 : едва ли возможно / невозможно

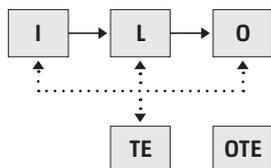
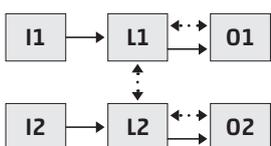
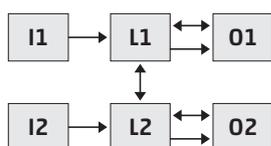


РАСЧЁТ УРОВНЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТЫ ФУНКЦИИ БЕЗОПАСНОСТИ

После вычисления требуемого Уровня Эффективности Защиты необходимо спроектировать адекватные ЧСсБ/СУ, вычислить результирующий УЭЗ и убедиться, что он больше или равен УЭЗ. Расчет УЭЗ включает в себя следующие факторы:

Категория

Категория цепи управления указывает на логическую структуру ЧСсБ/СУ и определяет эффективность системы мониторинга в обнаружении неисправностей.

 <p>Категория В: Одноканальный клапан, без резервирования. Возникновение отказа может привести к потере функции безопасности.</p> <p>Категория 1: Аналогично категории В, но вероятность отказа меньше по сравнению с категорией В.</p>	 <p>Категория 2: Включает категорию 1, но потеря функции безопасности обнаруживается контроллером.</p>
 <p>Категория 3: Двухканальный клапан, с резервированием. Одиночный отказ обнаруживается и не приводит к потере функции безопасности.</p>	 <p>Категория 4: Аналогично предыдущей, но накопление необнаруженных неисправностей не приводит к потере функции безопасности.</p>

- **I = Ввод** Компоненты, получающие информацию через устройства безопасного ввода.
- **L = Логическая схема** Система обработки, управляющая приводами для достижения функций безопасности.
- **O = Вывод** Сигнал для управления приводами.

• Среднее время до опасного отказа

Среднее время до опасного отказа (СВДО) - это показатель, выражающий надежность компонента и рассчитываемый на основе его среднего срока службы (B10d) и количества операций, выполняемых им в машине.

$$СВДО = \frac{B10_d}{0,1 \cdot n_{оп}} \quad n_{оп} = \frac{d_{оп} \cdot h_{оп}}{t_{цикл}} \cdot 3600 \frac{с}{h_{цикл}}$$

Расчет СВДО в случае полной системы:

$$\frac{1}{СВДО} = \sum_{i=1}^N \frac{1}{СВДО_{di}}$$

• Диагностический охват

Параметр ДО указывает на способность системы контролировать собственные отказы и определяется как соотношение между частотой обнаружения опасного отказа и общей частотой опасных отказов. Эти значения определены в приложении Е к EN ISO 13849-1.

Когда ЧСБ/СУ включает в себя несколько элементов или блоков, вы можете рассмотреть \rightarrow $ДО_{ср}$, определяемый как

Классификация СВДО	
Обозначение	Промежуток
неприемлемо	0 лет ≤ СВДО < 3 лет
низкий	3 года ≤ СВДО < 10 лет
средний	10 лет ≤ СВДО < 30 лет
высокий	30 лет ≤ СВДО ≤ 100 лет

Расчет СВДО в случае двухканальной системы:

$$СВДО = \frac{2}{3} \left[СВДО_{с1} \quad СВДО_{с2} - \frac{1}{\frac{1}{СВДО_{с1}} + \frac{1}{СВДО_{с2}}} \right]$$

Обозначение	Диапазон
нет	ДО < 60 %
низкий	60 % ≤ ДО < 90 %
средний	90 % ≤ ДО < 99 %
высокий	ДО ≥ 99 %

$$ДО_{ср} = \frac{\frac{ДО_1}{СВДО_1} + \frac{ДО_2}{СВДО_2} + \dots + \frac{ДО_N}{СВДО_{dN}}}{\frac{ДО_1}{СВДО_1} + \frac{ДО_2}{СВДО_2} + \dots + \frac{ДО_N}{СВДО_{dN}}}$$

• Отказ по общей причине

ООП является индикатором общих причин отказов, т.е. отказов, которые могут происходить одновременно на двух и более каналах в резервированной структуре. Оценка зависит от типа решений, принятых для устранения общих причин отказов, и определяется по баллам, полученным из контрольного списка Приложения F к EN ISO 13849-1.

• Определение Уровня Эффективности Защиты

Используя эти данные, стандарт EN ISO 13849-1 позволяет рассчитать УЭЗ системы с помощью следующей таблицы. Значение УЭЗ, полученное в результате расчета, должно быть больше требуемого УЭЗ, в противном случае необходимо спроектировать более безопасную систему.

a							
b							
c							
d							
e							
	Кат. В	Кат. 1	Кат. 2		Кат. 3		Кат. 4
	ДО < 60%	ДО < 60%	60% ≤ ДО < 90%	90% ≤ ДО < 99%	60% ≤ ДО < 90%	90% ≤ ДО < 99%	ДО ≥ 99%
	ООП не применим		ООП ≥ 65 %				

СВДО низкий
3 года ≤ СВДО < 10 лет

СВДО средний
10 лет ≤ СВДО < 30 лет

СВДО высокий
30 лет ≤ СВДО ≤ 100 лет

Штаб-квартира Camozzi
Отдел продаж
Производственно-логистический центр
141592, Московская область,
г.о. Солнечногорск, д. Чашниково,
ул. Аттилио Камоцци, д. 1
+7 (495) 786-65-85
info@camozzi.ru

