



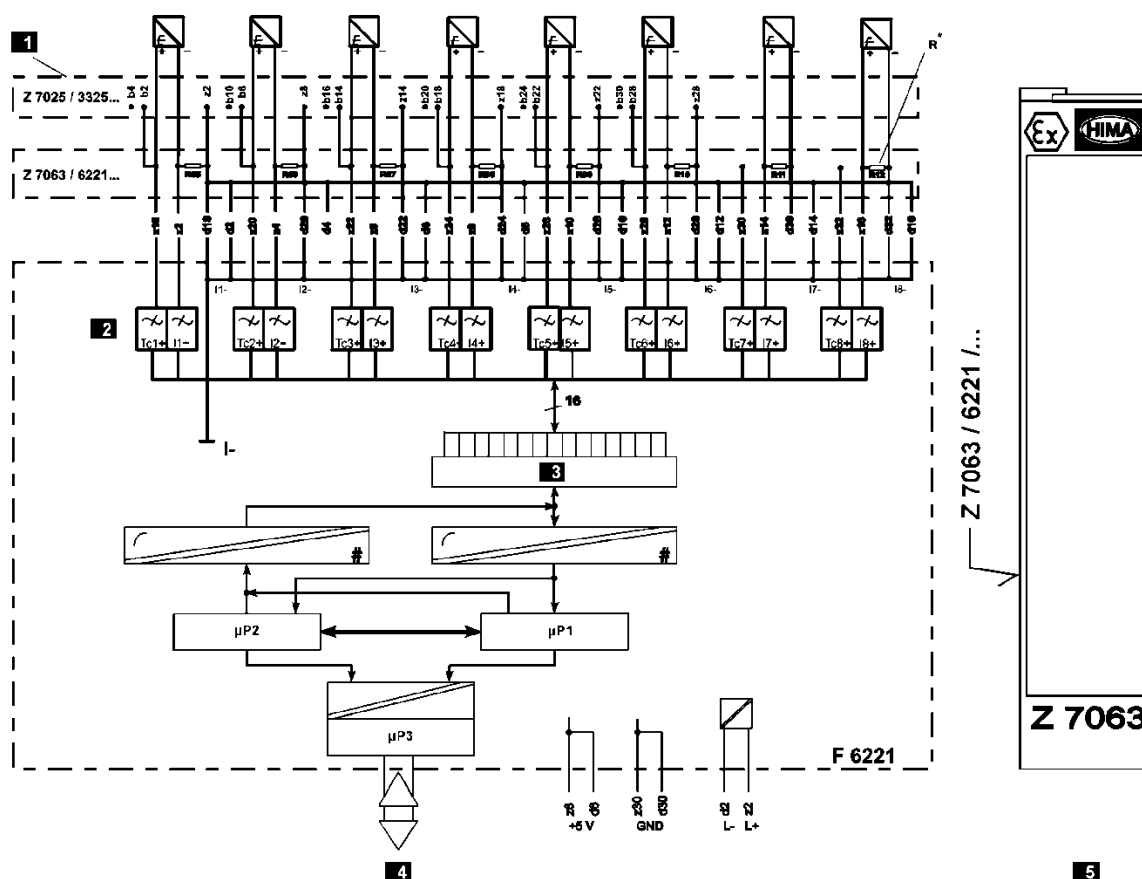
SAFETY
NONSTOP



F 6221: Модуль аналогового ввода (Ex)i

безопасный, проверен TÜV согл. IEC 61508 для приложений до SIL 3

- 8 каналов, в качестве токовых входов 0/4...20 мА или входов напряжения 0...1 В
- 8 контрольных каналов для проверки значений питающих напряжений транзистора (0...30 В)
- Сертификат ЕС на типовой образец: ATEX EX5 02 04 19183 036
- Соответствующий функциональный блок: **HF-AIX-3**



1 Модуль питания F 3325, линия питания транзистора

2 I1+...I8+: измерение сигнала транзистора
TC1+...TC8+: контроль питающего напряжения транзистора

3 Мультиплексор

4 Шина ввода/вывода

5 Кабельный штекер, лицевая сторона

Рис. 1: Блок-схема модуля и вид спереди кабельного штекера

i

На блок-схеме F 6221 представлено переключение на генератор F 3325. Первые шесть каналов применяются для пассивных трансмиттеров. Каналы 7 и 8 используются при данном переключении для активных трансмиттеров (см. варианты A1 и A2).
В кабельном штекере Z 7063 штырьковые выводы d4 и d30 заняты кодовыми штифтами.

Категория взрывоопасности	II (1)GD [EEx ia] IIC
Электрическая прочность	375 В (взрывозащищенный контур тока относительно невзрывозащищенного контура тока) 7 В (взрывозащищенный контур тока относительно невзрывозащищенного контура тока)
Подавление мешающего напряжения	> 60 дБ (синфазность 50/60 Гц)
Входы	8, в качестве входа тока или входа напряжения
Номинальное входное напряжение	0...1,00 В
Номинальный ток на входе	0...20,0 мА (через шунт)
Диапазон напряжения	-0,1...+1,1 В
Диапазон тока	-2...+22 мА
R*: Шунт для измерения тока	50 Ом, ТКС < 10 ppm/K Допуск 0,05 %
Разрешение	1 В = 10 000 частей 20 мА = 10 000 частей
Обновление значения измерения	< 80 мс
Входное сопротивление	Мин. 1 МОм
Постоянная времени входных фильтров	Ок. 7 мс
Время преобразования	Макс. 1,8 мс для одного канала
Максимальная погрешность	0,1 % при 25 °C
Макс. коэффициент температурной погрешности	0,1 %/10 K
Макс. температурная погрешность	0,2 % при -10...+70 °C
Электрическая прочность входов	5 В
Макс. ток через шунт	80 мА
Необходимое пространство	4 НР
Эксплуатационные данные	5 В пост. тока, 125 мА 24 В пост. тока, 300 мА
Контроль питающего напряжения трансмиттера для каналов 1...8	
Входное напряжение	Макс. 30 В
Порог отключения	< 16,0 В
Входное сопротивление	Мин. 30 кОм
Электрическая прочность входов	30 В

i

Модуль можно использовать только с принудительной конвекцией, вентилятором K 9203A или K 9212. В системах без принудительной конвекции должны быть установлены дополнительные вентиляторы, если используется F 6221.
Для обеспечения принудительной конвекции необходимо установить дефлектор M 7201 (1 RU) через вентилятор K 9203A или комплект H 41q.
Дефлектор M 7201 отводит нагретый воздух назад во избежание повышения температуры модульных стоек и модулей, установленных друг над другом.

Маркировку следующих кабельных штекеров см. в соответствующих таблицах:

- Кабельный штекер Z 7063/6221/Ex/Cx/IT1 с синим кабелем (Таблица 1) Каналы 7 и 8 не подключены к линии питания трансмиттера.
- Кабельный штекер Z 7063/6221/Ex/Cx/I (U1V) с синим кабелем, для измерения сигнала (Таблица :2)

Канал	Штырьковый вывод	Цвет	Разъем
I1+	z2	WH	Кабель: LiYY 8 x 2 x 0,2 мм ² (экранированный)
TC1+	z18	BN	
I2+	z4	GN	
TC2+	z20	YE	
I3+	z6	GY	
TC3+	z22	PK	
I4+	z8	BU	
TC4+	z24	RD	
I5+	z10	BK	
TC5+	z26	VT	
I6+	z12	GYPK	
TC6+	z28	RDBU	
I7+	z14	WHGN	
TC7+	d14	BNGN	
I8+	z16	WHYE	
TC8+	d16	YEBN	
Экран			

Таблица 1: Маркировка жил кабельного штекера Z 7063/6221/Ex/Cx/IT1...

Канал	Штырьковый вывод	Цвет	Разъем
I1+	z2	WH	1) Кабель: LiYCY 16 x 2 x 0,2 мм ² (экранированный)
I1-	d2	BN	
I2+	z4	GN	
I2-	d4	YE	
I3+	z6	GY	
I3-	d6	PK	
I4+	z8	BU	
I4-	d8	RD	
I5+	z10	BK	
I5-	d10	VT	
I6+	z12	GYPK	
I6-	d12	RDBU	
I7+	z14	WHGN	
I7-	d14	BNGN	
I8+	z16	WHYE	
I8-	d16	YEBN	
TC1+	z18	WHGY	2)
I1-	d2	GYBN	
TC2+	z20	WHPK	
I2-	d4	PKBN	
TC3+	z22	WHBU	
I3-	d6	BNBU	
TC4+	z24	WHRD	
I4-	d8	BNRD	
TC5+	z26	WHBK	
I5-	d10	BNBK	
TC6+	z28	GYGN	
I6-	d12	YEGY	
TC7+	z30	PKGN	
I7-	d14	YEPK	
TC8+	z32	GNBU	
I8-	d16	YEBU	
Экран			
1) Каналы для измерения сигнала			
2) Каналы для контроля линии питания трансмиттера			

Таблица :2: Маркировка жил кабельного штекера Z 7063/6221/Ex/Cx/I (U1V)

i

Входы потенциальных сигналов (I1-...I8-) сведены в модуле к потенциалу (I-).

Объединение (совместное включение) сигналов (I1-...I8-) может выполняться только в модуле. Использование других узловых точек не допускается.

Защитный экран кабеля в случае применения во невзрывоопасной зоне устанавливается в положение «Выравнивание потенциалов» (PA). В случае применения во невзрывоопасной зоне экран кабеля устанавливается на шину защитного заземления на модульной стойке.

1 Применение:

Областью применения F 6221 является эксплуатация вместе с трансмиттерами (0/4...20 мА), энергоснабжение которых может осуществляться через искробезопасный модуль питания F 3325. Из соображений безопасности выполняется контроль питающего напряжения трансмиттеров с помощью модуля F 6221.

Модуль F 6221 содержит в себе измерительное устройство для макс. восьми входов сигналов (I1+...I8+). Для контроля питающих напряжений трансмиттеров доступно еще восемь входов сигналов (ТС1+...ТС8+). Данные входы сигналов контролируют порог отключения и не доступны прикладной программе в качестве измеряемых величин.

Входы сигналов **I** и **ТС** строго соотнесены друг с другом (I1+ с ТС1+, I2+ с ТС2+...I8+ с ТС8+).

1.1 Варианты подключения

Для различных вариантов подключения (Таблица 3 и Таблица 4) пользователю доступны соответствующие кабельные штекеры. Допускаются к применению только описанные в техническом паспорте F 6221 и F 3225 варианты подключения с использованием соответствующих кабельных штекеров компании HIMA.

1.1.1 Допустимые варианты подключения с использованием пассивных двухпроводных трансмиттеров

Вариант HIMA	Вариант ¹⁾	Описание
A1	1	Энергоснабжение в монорежиме, измерение тока в монорежиме, подключение посредством кабеля
B	1	Энергоснабжение в монорежиме, измерение тока в монорежиме, подключение через клеммную панель
C1	3	Энергоснабжение в монорежиме, резервное измерение тока, подключение посредством кабеля
D	3	Энергоснабжение в монорежиме, резервное измерение тока, подключение через клеммную панель
¹⁾ согласно <i>Technical Report</i> № 70013102.4 (I.1/.2), в приложении		

Таблица 3: Допустимые варианты подключения с использованием пассивных двухпроводных трансмиттеров

i

Остальные варианты, приведенные в *Technical Report*, представлены только для теоретического рассмотрения.

1.1.2 Допустимые варианты подключения с использованием активных трансмиттеров

Вариант HIMA	Описание
A2	Измерение тока в монорежиме
C2	Измерение значения резервного тока, подключение посредством кабеля
E	Измерение напряжения
F	Измерение тока через шунт

Таблица 4: Допустимые варианты подключения с использованием активных трансмиттеров

i

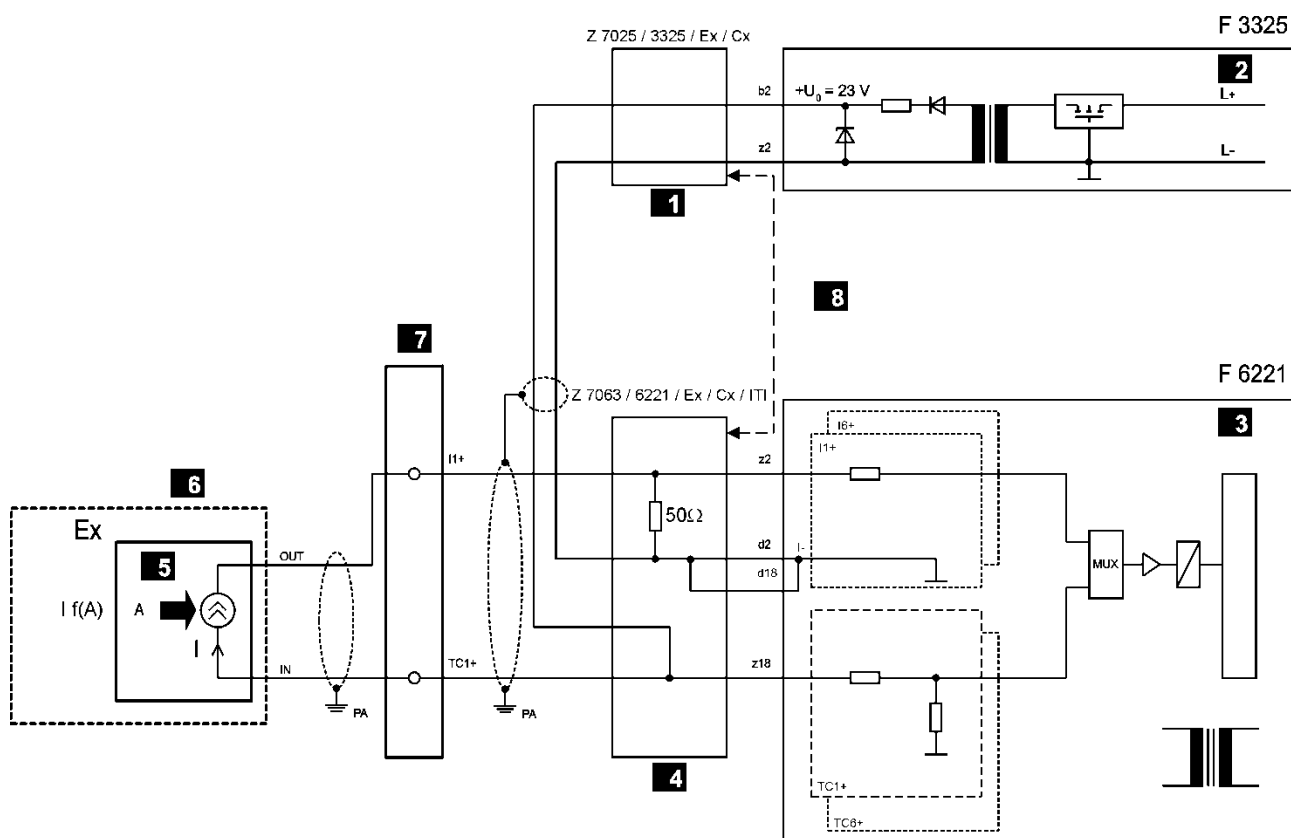
При выборе данных вариантов подключения необходимо соблюдать актуальные стандарты по взрывозащищенности.

При совместном включении искробезопасных рабочих средств следует соблюдать определения отчета Федерального физико-технического института ThEx-10 и руководства по эксплуатации для F 6221.

1.1.3 Вариант подключения А1

Подключение А1 с использованием пассивного двухпроводного трансмиттера выполняется следующим образом:

- Монорежим с линией питания трансмиттера для каналов 1...6
- Кабельный штекер: Z 7063/6221/Ex/Cx/IT1
- Кабельный штекер: Z 7025/3325/Ex/Cx
- Каналы 7 и 8 не заняты (зарезервированы для активных трансмиттеров)



- 1** Кабельный штекер для линии питания трансмиттера
- 2** Небезопасная линия питания трансмиттера EEx
- 3** Безопасные измерительные устройства EEx
- 4** Кабельный штекер для измерительного устройства

- 5** Физическая величина
- 6** Пассивный трансмиттер
- 7** Клеммная колодка
- 8** Макс. длина линии 10 м

Рис. 2: Энергоснабжение в монорежиме, измерение тока в монорежиме, подключение посредством кабеля

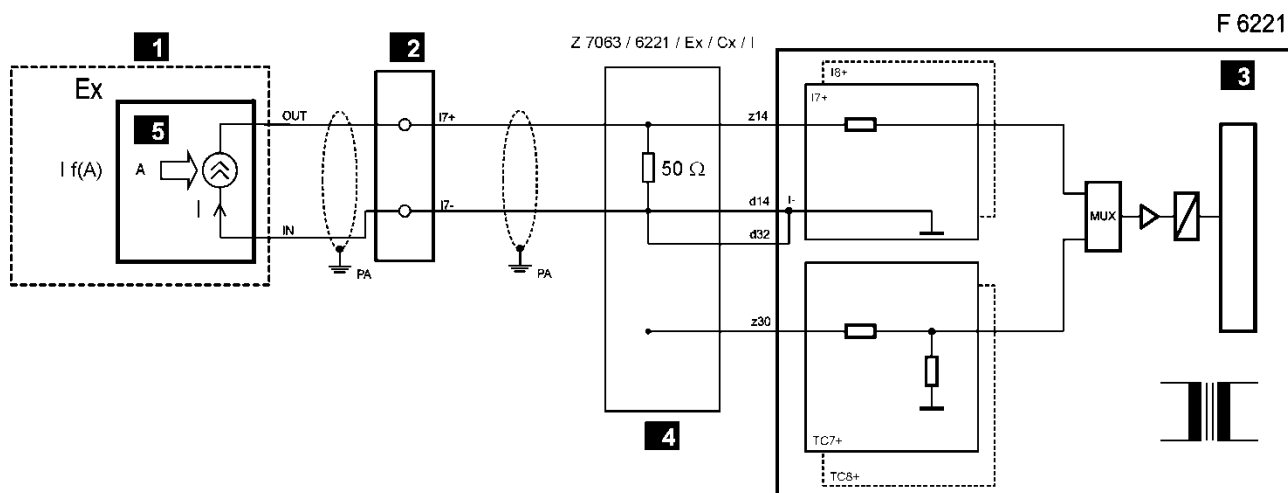
i

При варианте подключения А1 должны использоваться кабельные штекеры Z 7063/6221/Ex/Cx/IT1 и Z 7025/3325/Ex/Cx, соединенные одной линией. Максимальная длина линии, используемой для соединения кабельных штекеров, не должна превышать 10 м.

1.1.4 Вариант подключения А2

Подключение А2 с использованием активного двухпроводного трансмиттера выполняется следующим образом:

- Монорежим без линии питания трансмиттера для каналов 7 и 8
- Кабельный штекер: Z 7063/6221/Ex/Cx/I



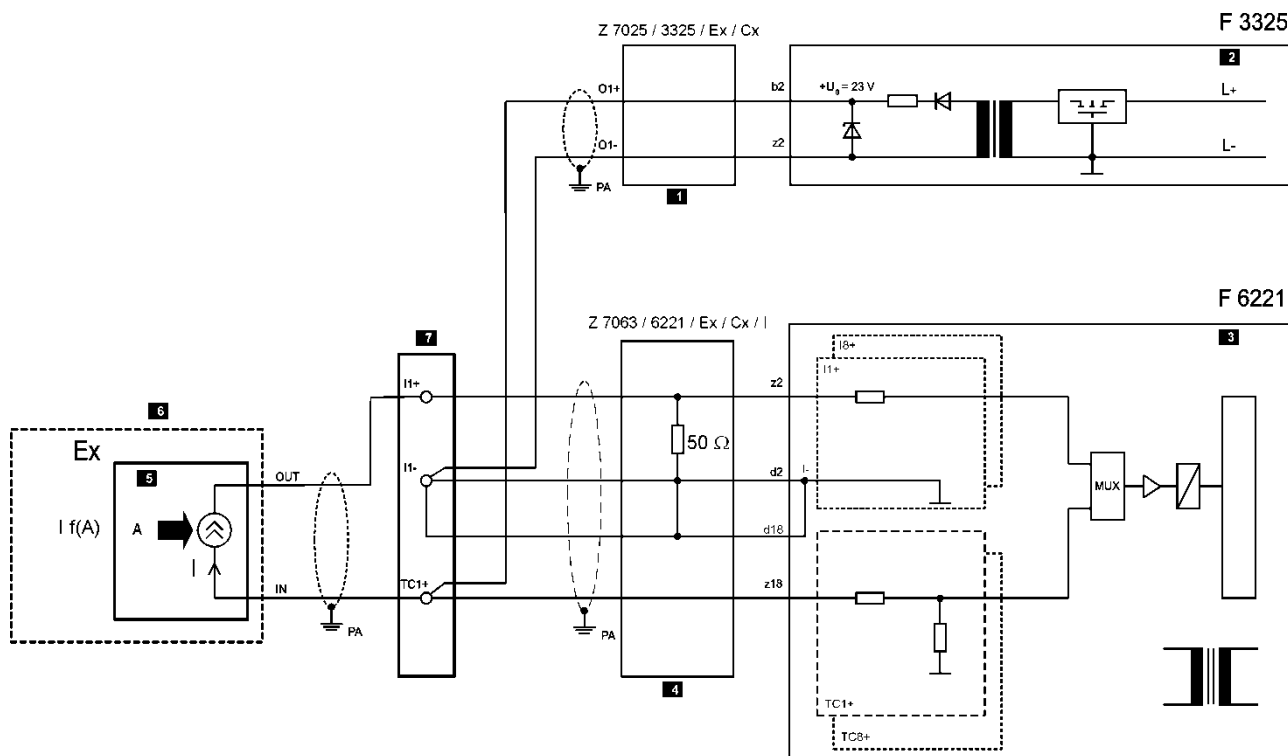
- | | |
|--|---|
| 1 Активный трансмиттер | 4 Кабельный штекер для измерительного устройства |
| 2 Клеммная колодка | 5 Физическая величина |
| 3 Безопасные измерительные устройства ЕЕх | |

Рис. 3: Измерение тока в монорежиме

1.1.5 Вариант подключения В

Подключение В с использованием пассивного двухпроводного трансмиттера выполняется следующим образом:

- Монорежим с линией питания трансмиттера для каналов 1...8
- Кабельный штекер: Z 7063/6221/Ex/Cx/I
- Кабельный штекер: Z 7025/3325/Ex/Cx



- 1** Кабельный штекер для линии питания трансмиттера
- 2** Небезопасная линия питания трансмиттера EEx
- 3** Безопасные измерительные устройства EEx
- 4** Кабельный штекер для измерительного устройства

- 5** Физическая величина
- 6** Трансмиттер
- 7** Клеммная колодка

Рис. 4: Энергоснабжение в монорежиме, измерение тока в монорежиме, подключение клеммной колодки

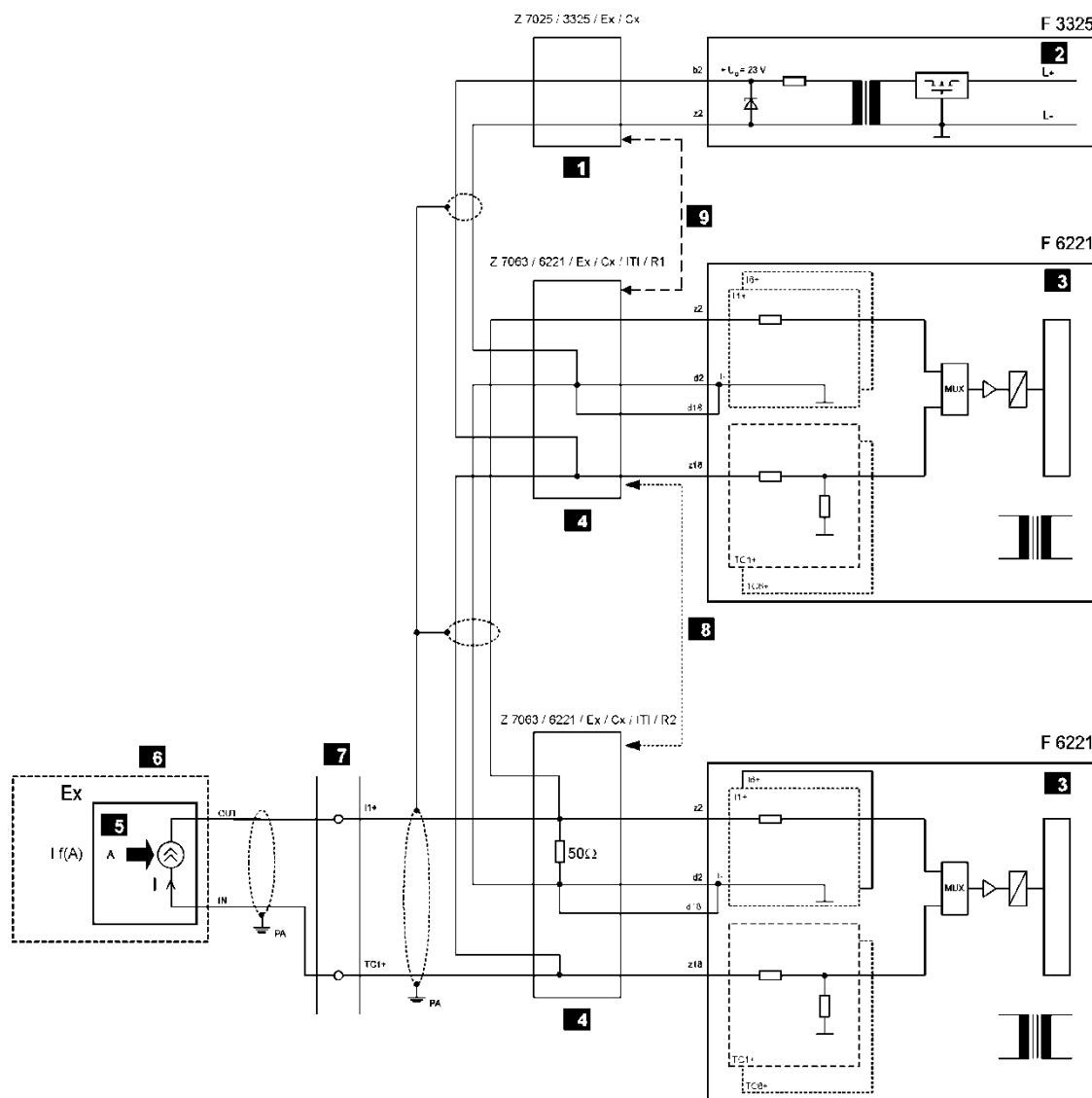
i

Вместо модуля питания F 3325 при варианте подключения В может также использоваться разделитель питания Ex. При этом следует учитывать, что ток утечки проходит через контрольные входы (TC1...TC8) ($R_e = 30 \text{ кОм}$), оказывает воздействие на искробезопасную сторону разделителя питания Ex и должен быть компенсирован. Передача протокола HART может осуществляться с помощью соответствующих трансмиттеров.

1.1.6 Вариант подключения С1

Подключение С1 с использованием пассивного двухпроводного трансмиттера выполняется следующим образом:

- Резервный режим с линией питания трансмиттера для каналов 1...6
- Кабельный штекер: Z 7063/6221/Ex/Cx/ITI/R1 и Z 7063/6221/Ex/Cx/ITI/R1
- Кабельный штекер: Z 7025/3325/Ex/Cx
- Каналы 7 и 8 не заняты (зарезервированы для активных трансмиттеров)



- | | |
|--|---------------------------------|
| 1 Кабельный штекер для линии питания трансмиттера | 6 Трансмиттер |
| 2 Небезопасная линия питания трансмиттера EEx | 7 Клеммная колодка |
| 3 Безопасные измерительные устройства EEx | 8 Макс. длина линии 2 м |
| 4 Кабельный штекер для измерительного устройства | 9 Макс. длина линии 10 м |
| 5 Физическая величина | |

Рис. 5: Энергоснабжение в монорежиме, измерение избыточного тока, подключение посредством кабеля

i

При варианте подключения C1 должны использоваться кабельные штекеры Z 7063/6221/Ex/Cx/IT1/R1, Z 7063/6221/Ex/Cx/IT1/R2 и Z 7025/3325/Ex/Cx, соединенные с помощью линий. Максимальная длина линии между кабельными штекерами Z 7025/3325/Ex/Cx и Z 7063/6221/Ex/Cx/IT1/R1 не должна превышать 10 м. Максимальная длина линии между кабельными штекерами Z 7063/6221/Ex/Cx/IT1/R1 и Z 7063/6221/Ex/Cx/IT1/R2 не должна превышать 2 м, данное правило действует также для варианта подключения C2.

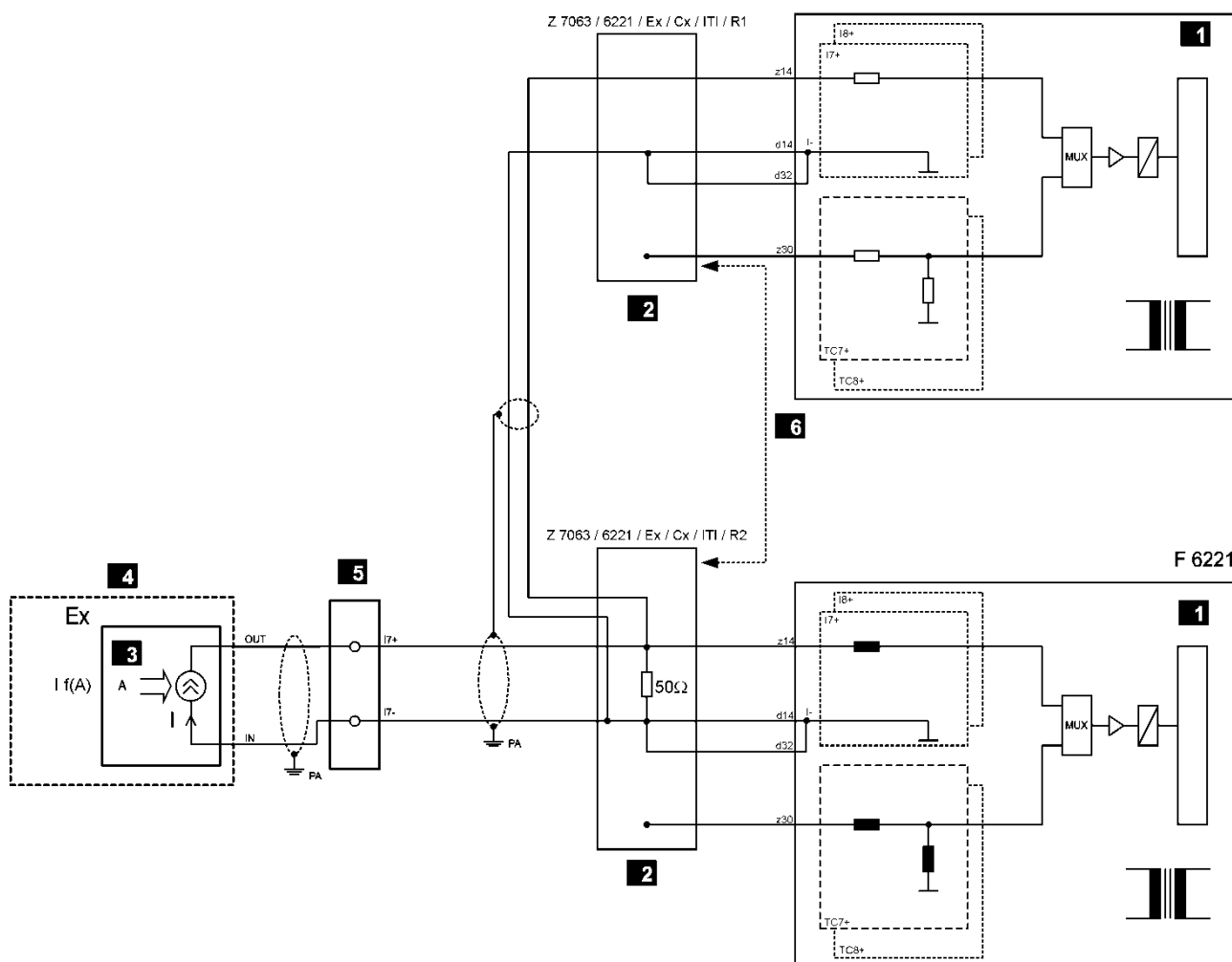
1.1.7 Вариант подключения C2

Подключение C2 с использованием активного транзистора выполняется следующим образом:

- Резервный режим без линии питания транзистора для каналов 7 и 8
- Кабельный штекер: Z 7063/6221/Ex/Cx/IT1/R1 и Z 7063/6221/Ex/Cx/IT1/R2

F 6221

F 6221



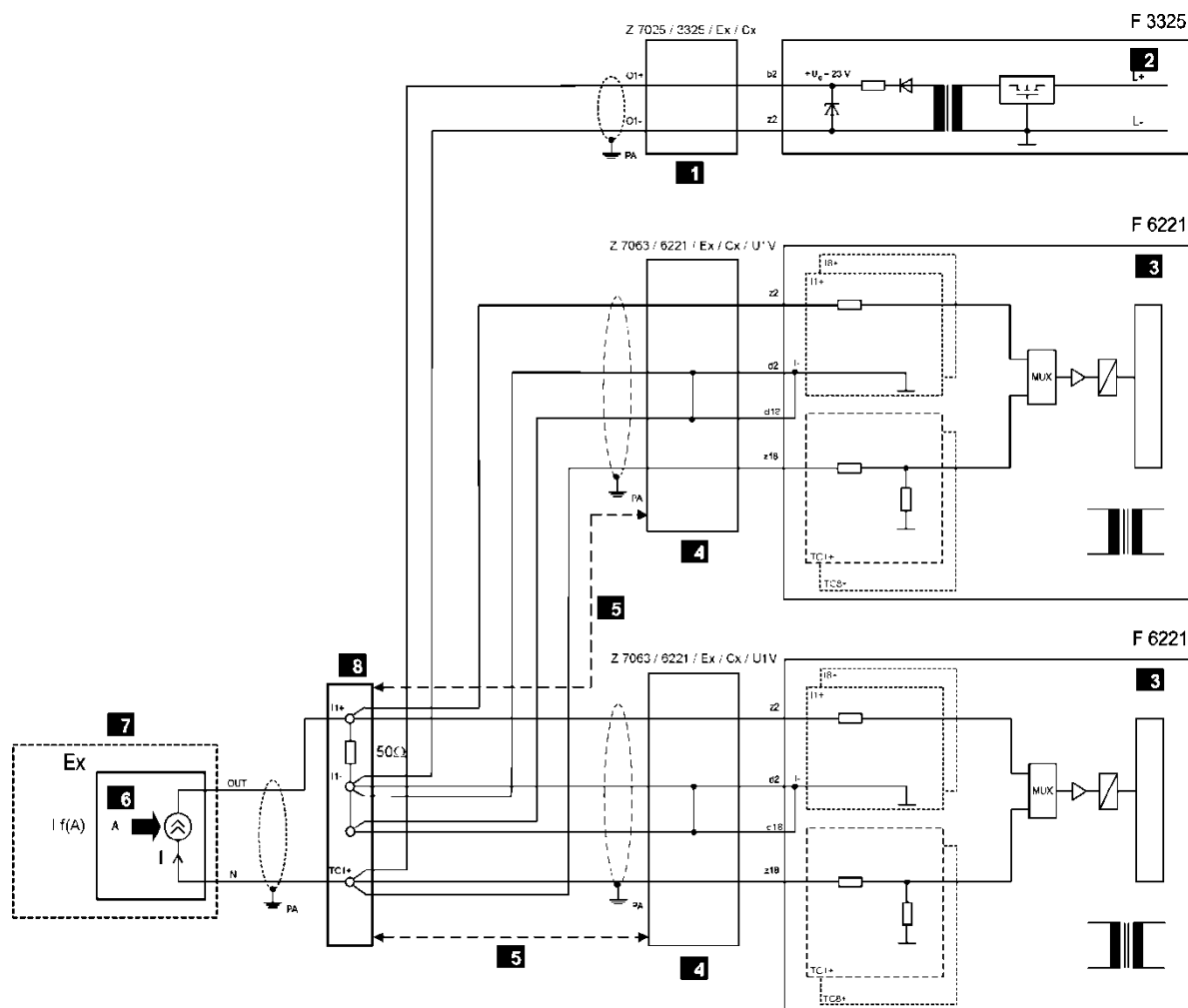
- | | |
|---|--------------------------------|
| 1 Безопасные измерительные устройства EEx | 4 Активный транзистор |
| 2 Кабельный штекер для измерительного устройства | 5 Клеммная колодка |
| 3 Физическая величина | 6 Макс. длина линии 2 м |

Рис. 6: Измерение значения резервного тока, подключение посредством кабеля

1.1.8 Вариант подключения D

Подключение D с использованием пассивного двухпроводного трансмиттера выполняется следующим образом:

- Резервный режим с линией питания трансмиттера для каналов 1...8
- 2 кабельных штекера: Z 7063/6221/Ex/Cx/U1V
- Кабельный штекер: Z 7025/3325/Ex/Cx



- | | |
|--|---------------------------------|
| 1 Кабельный штекер для линии питания
трансммиттера | 5 Макс. длина линии 10 м |
| 2 Небезопасная линия питания трансмиттера EEx | 6 Физическая величина |
| 3 Безопасные измерительные устройства EEx | 7 Трансммиттер |
| 4 Кабельный штекер для измерительного устройства | 8 Клеммная колодка |

Рис. 7: Энергоснабжение в монорежиме, резервное измерение тока, подключение через клеммную колодку

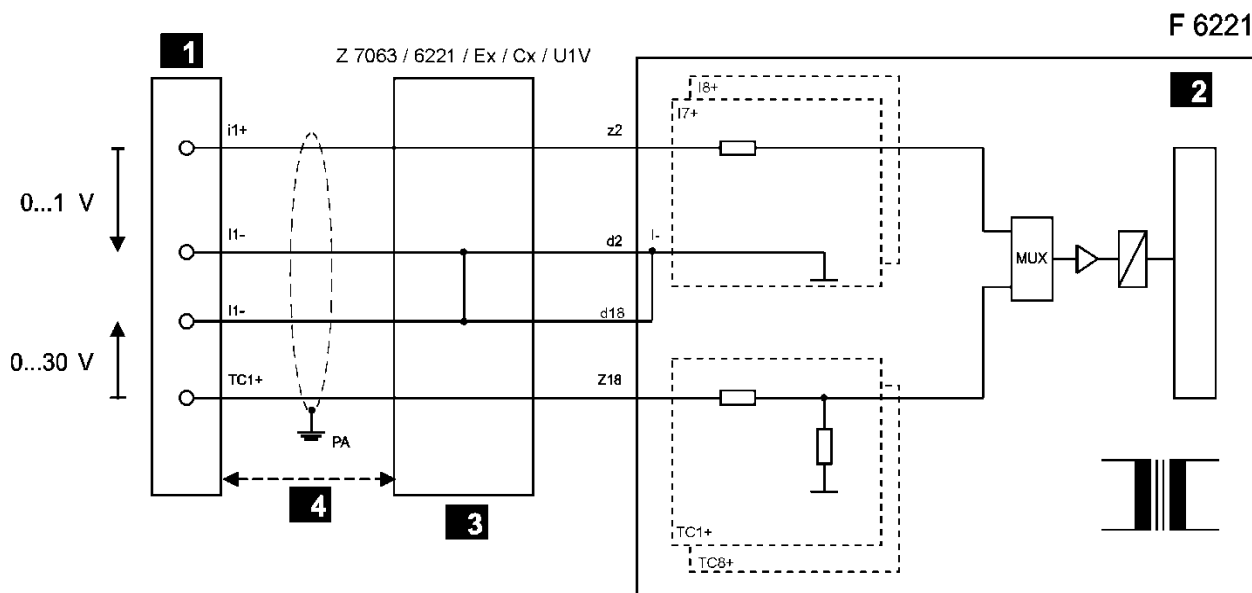
i

Вместо модуля питания F 3325 при варианте подключения D может также использоваться разделитель питания Ex. При этом следует учитывать, что ток утечки проходит через контрольные входы (TC1...TC8) ($R_e = 15 \text{ кОм}$), оказывает воздействие на искробезопасную сторону разделителя питания Ex и должен быть компенсирован. Передача протокола HART может осуществляться с помощью соответствующих трансмиттеров.

1.1.9 Вариант подключения Е

Подключение Е с использованием активного трансмиттера выполняется следующим образом:

- Измерение напряжения для сигнала ($i1+...i8+$) и контроль питающего напряжения ($TC1+...TC8+$) для каналов 1...8
- Кабельный штекер: Z 7063/6221/Ex/Cx/U1V



1 Клеммная колодка

2 Безопасные измерительные устройства EEx

3 Кабельный штекер для измерительного устройства

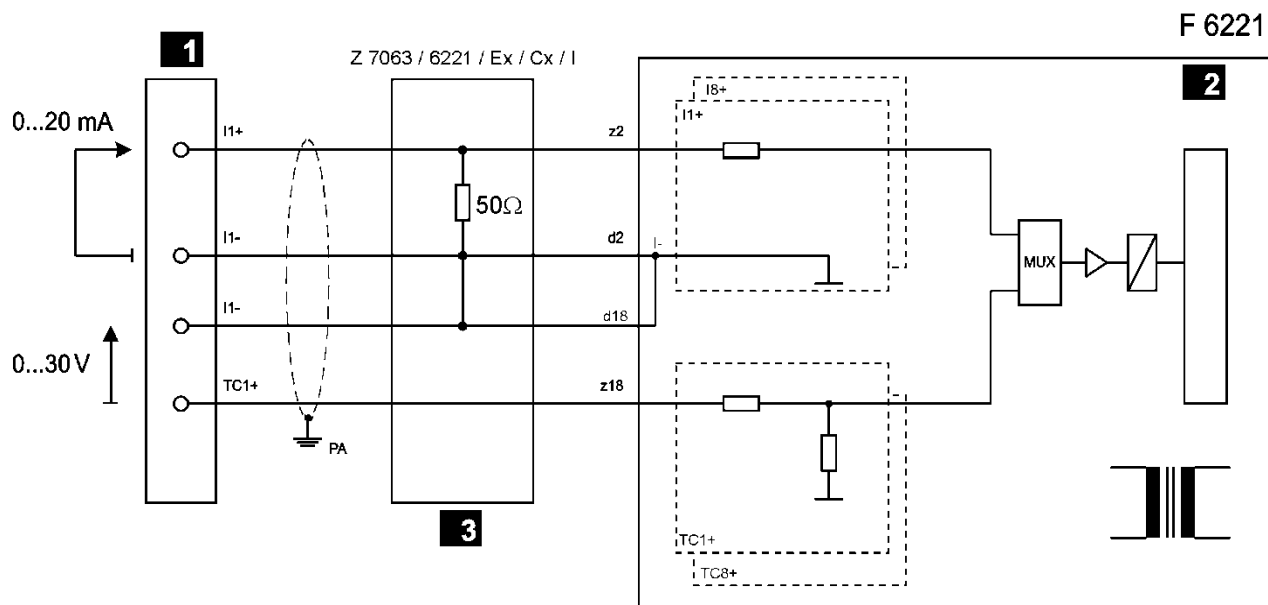
4 Макс. длина линии 10 м

Рис. 8: Измерение напряжения

1.1.10 Вариант подключения F

Подключение F с использованием активного трансмиттера выполняется следующим образом:

- Измерение тока для сигнала ($I1+...I8+$) и контроль питающего напряжения ($TC1+...TC8+$) для каналов 1...8
- Кабельный штекер: Z 7063/6221/Ex/Cx/I



1 Клеммная колодка

2 Безопасные измерительные устройства EEx

3 Кабельный штекер для измерительного устройства

Рис. 9: Измерение тока через шунт

2 Инструкция по эксплуатации для F 6221

2.1 Использование

Модуль предназначен для анализа контуров тока измерительных трансмиттеров (0/4...20 мА). Эти трансмиттеры должны устанавливаться во взрывоопасной области от зоны 1.

На выходах подаются оцифрованные сигналы процессов.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Модуль должен монтироваться вне взрывоопасной зоны.

Вводы не должны нагружаться посторонним напряжением.

Модуль не должен использоваться для приложений (Ex)i (соответствующее рабочее средство), если он эксплуатировался до этого в общей электрической установке.

Допустимо применение только согласно техническому паспорту F 3325 и F 6221!

2.2 Электрические данные относительно искробезопасности

Эти данные см. в сертификате CE на типовой образец.

2.3 Монтаж

Модуль устанавливается в 19-дюймовую модульную стойку. Положение установки должно быть вертикальным. Соблюдение расстояния установки не требуется. Модульная стойка должна отводить образующееся при работе тепло.

Более подробная информация по монтажу и установке представлена в каталоге HIQuad (H41q/H51q System Catalog HI 800 263 E).

Модуль с помощью кабельного разъема Z 7063 соединяется с соответствующими цепями возбуждения.

Кроме того, необходимо учитывать следующие пункты:

- Электронный модуль, включая соединительные детали, устанавливается с учетом степени защиты не ниже IP20 согласно EN 60529: 1991 + A1:2000.
- Искробезопасные входные контуры модуля типа F 6221 или несколько искробезопасных входных контуров могут подключаться по два параллельно, а также один генератор категории Ex для энергоснабжения трансмиттера. При этом следует учитывать максимально допустимые значения (U_0 , I_0 , C_0 , L_0), которые во время данного подключения уменьшаются. (совместное включение согласно определений отчета Федерального физико-технического института ThEx-10). Технический отчет о совместном подключении модулей F 6221 и F 3325 к двухпроводным трансмиттерам можно получить по запросу в компании HIMA.
- Между искробезопасными и неискробезопасными соединительными клеммами необходимо соблюдать расстояние (разрядное расстояние) ≥ 50 мм, в частности для смежных модулей.
- Между соединительными клеммами смежных искробезопасных электрических цепей следует соблюдать расстояние (разрядное расстояние) ≥ 6 мм.
- Искробезопасные и неискробезопасные линии должны прокладываться отдельно, или искробезопасные линии должны дополнительно изолироваться.

- Искробезопасные линии должны маркироваться, например с помощью светло-синего цвета (RAL 5015) изоляции.
- Проводную разводку следует предохранять механически таким образом, чтобы при непреднамеренном ослаблении соединения не достигалось минимального расстояния (DIN EN 50020/часть 7, таблица 4) между искробезопасным и неискробезопасным подключением (например, связав провода).
- Экран проводки должен быть проложен на выравнивание потенциалов.

Используемые линии должны отвечать следующим испытательным напряжениям изоляции:

- Искробезопасные линии ≥ 1000 В перем. тока
- Неискробезопасные линии ≥ 1500 В перем. тока

При использовании многожильных линий следует оснастить концы проводов гильзами для оконцевания жил. Соединительные зажимы должны подходить под поперечное сечение провода.

Кроме того, должны соблюдаться соответствующие предписания и стандарты, в частности:

- DIN EN 60079-14: 1997 (VDE 0165, Часть 1)
- EN 50014: 1999 (VDE 0170/0171, Часть 1)
- EN 50020: 1994 (VDE 0170/0171, Часть 7)

2.3.1 Соединение неиспользуемых входов

Незадействованные потенциальные входы 0...1 В следует закоротить на клеммной колодке. Незадействованные токовые входы подключаются через шунт в кабельном штекере.

Незамкнутые входы (например, отсоединенный кабельный штекер) не считаются неисправными.

2.3.2 Требования к источнику питания

Внутреннее сопротивление источника питания не должно превышать 500 Ом, так как в противном случае не могут распознаваться внутренние ошибки в модуле.

2.3.3 Избыточное подсоединение

При резервном переключении входов ошибка на входе может сформировать погрешность измерения на резервном входе, не имеющем погрешностей. Погрешность измерений при замыкании входа при сопротивлении 50 Ом может составить до 2,5 %.

Из-за падения напряжения на линии между резервными модулями длина кабеля ограничена 2 м.

2.3.4 Внешнее переключение транзисторов (варианты D, E)

Длина линии, используемой для соединения модуля F 6221 и назначенного измерительного шунта (канал 1...8), не должна превышать 10 м.

2.3.5 Максимальная длина кабеля и полное сопротивление нагрузки трансформатора тока в контуре трансмиттера

Расчет максимального дополнительного полного сопротивления нагрузки трансформатора тока R_b в контуре трансмиттера выполняется следующим образом:

$$R_b = \left(\frac{U_{TC} - U_{Tmin}}{I_{max}} \right) - (50) \Omega = \left(\frac{16 V - 14 V}{20 mA} \right) - 50 \text{ Ом} = 50 \text{ Ом}$$

R_b — дополнительное полное сопротивление нагрузки трансформатора тока
 U_{TC} — порог отключения системы контроля питающего напряжения трансмиттера
 U_{Tmin} — минимальное питающее напряжение трансмиттера
 I_{max} — максимальное измеряемое значение тока

Следует учитывать переходное сопротивление клемм.

При проектировании взрывозащищенных контуров Ex следует учитывать индуктивность и емкость линии соответствующей длины.

Мин. питающее напряжение трансмиттера U_{Tmin}	Макс. длина линии при 0,2 мм ²	Макс. длина линии при 0,5 мм ²
14,5 В	135 м	312 м
14 В	271 м	625 м
13,5 В	407 м	937 м
13 В	543 м	1250 м
12,5 В	679 м	1562 м
12 В	815 м	1875 м
11,5 В	951 м	2187 м

Таблица 5: Максимальная длина кабеля и полное сопротивление нагрузки трансформатора тока в контуре трансмиттера

Кабель, ведущий к трансмиттеру, должен быть экранированным, с попарно скрученными жилами.

2.4 Рекомендации по проектированию в ELOP II

- Конфигурирование каждого входного сигнала модуля осуществляется через блок ПО **HF-AIX-3**. Система контроля питающего напряжения трансмиттера должна деблокироваться в блоке ПО.
- Параметрирование модуля должно производиться на основании руководства к операционной системе (HIQuad Operating System Manual HI 803 078 RU) текущей версии. При этом следует уделить особое внимание разделу об устранении помех.
Настройка: безопасное время $\geq 3 \times$ время сторожевого устройства.
- Анализ бита ошибки в канале в пользовательской программе должен выполняться таким образом, чтобы в отношении соответствующего входного канала последовала безопасная реакция.
- Для сброса ошибок канала вход *Recalibration* блока ПО **HF-AIX-3** должен быть два раза в течение мин. одного цикла управления установлен в положение TRUE.
- Разница между измеренными значениями ведет к увеличению относительной погрешности на коэффициент разницы. Конфигурирование значения разницы между измеренными значениями может выполняться в блоке ПО **HF-AIX-3**.
- При резервном переключении двух модулей F 6221 (см. главы 1.1.6, 1.1.7, 1.1.8) в системе HRS перегрузка ведет к прерыванию соединения с обоими модулями F 6221. Прерывание должно длиться в течение безопасного времени и не выходить за его пределы.

Устранение: Потерю соединения следует перекрывать в пользовательской программе в случае, если для приложения требуется бесперебойное измерение, например, посредством программирования времени замедления отключения.

2.5 Ввод в эксплуатацию

Перед первым вводом в эксплуатацию специалист по взрывозащите должен проверить установку на правильность, в частности, подключения питающего напряжения и подключения искробезопасных электрических цепей.

2.6 Текущий ремонт

При возникновении неполадок поврежденный модуль заменить на исправный модуль того же типа или другого допустимого типа.

i

Ремонт модуля должен выполняться изготовителем!

EC Type Examination Certificate

No.: EX5 02 04 19183 036



in accordance with Annex III of Council Directive No. 94/9/EC for equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres (ATEX) for

HIMA Paul Hildebrandt GmbH + Co KG
Albert-Bassermann-Straße 28

68782 Brühl

Product: Electrical apparatus type of protection intrinsically safety i (EX-RL)

Model: Automation device, safety-related
 F 6221

Parameters: see appendix (six pages)

The above mentioned product meets the provisions of the Directive.

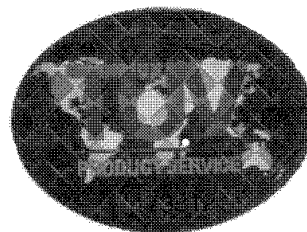
This certificate is issued on the basis of the product provided for testing and certification and on its technical documentation. The detailed results of the test and the provided technical documentation are listed in

Test report no.: 70013102.1

This certificate pertains only to the sample product submitted to TÜV PRODUCT SERVICE for testing. Therefore this certificate has no specified period of validity.

Released with the above mentioned certificate number by the Certification Body of TÜV PRODUCT SERVICE.

Department: TA-ES/MUC-IQSE / jb
 Date: 25.04.2002



TÜV PRODUCT SERVICE GMBH is a Notified Body in accordance with Council Directive 94/9/EC for equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres with the identification number 0123.

TÜV PRODUCT SERVICE GMBH · Zertifizierstelle · Ridlerstrasse 65 · D-80339 München

Port, common ground	Port	Input	Function
d2	z2	I1+	Measuring circuit 1 +
	z4	I2+	Measuring circuit 2 +
d6	z6	I3+	Measuring circuit 3 +
d8	z8	I4+	Measuring circuit 4 +
d10	z10	I5+	Measuring circuit 5 +
d12	z12	I6+	Measuring circuit 6 +
d14	z14	I7+	Measuring circuit 7 +
d16	z16	I8+	Measuring circuit 8 +
d18	z18	TC1+	Backreading circuit 1 +
d20	z20	TC2+	Backreading circuit 2 +
d22	z22	TC3+	Backreading circuit 3 +
d24	z24	TC4+	Backreading circuit 4 +
d26	z26	TC5+	Backreading circuit 5 +
d28	z28	TC6+	Backreading circuit 6 +
	z30	TC7+	Backreading circuit 7 +
d32	z32	TC8+	Backreading circuit 8 +

- 1

Description

The module F 6221 is a associated electrical apparatus for installation only outside an atmosphere capable of explosion. This subassembly unit for installation in a subrack consist of two PCB-boards. 16 galvanically coupled intrinsically safe input ports are connectable at the front. The output- and power supply ports are connectable at the rear of the module.

The environmental temperature averages $-20^{\circ}\text{C}\leq T_{\text{amb}}\leq 60^{\circ}\text{C}$.

From the manual of instruction you will see the general information for secure use.
- 2

Electrical data

2.1 Intrinsically safe port, strip X20

Channel 1...8 for measuring electric circuits and channel 1...8 for backreading electric circuits are intrinsically safe and safety isolated up to a peak value of 375V against the output- and power supply ports.



Appendix to EC Type Examination Certificate

No.: EX5 02 04 19183 036

2.4 Isolated view for measuring circuits

EEx ia IIC		
Max. connectable inductance of one and parallel connection of two measuring circuits	$L_0 = 1\text{ H}$	
Max. connectable capacitance of one and parallel connection of two measuring circuits	$C_0 = 50\text{ }\mu\text{F}$	
EEx ia IIB		
Max. connectable inductance of one and parallel connection of two measuring circuits	$L_0 = 1\text{ H}$	
Max. connectable capacitance of one and parallel connection of two measuring circuits	$C_0 = 1000\text{ }\mu\text{F}$	

2.5 Isolated view for backreading circuits

EEx ia IIC		
Max. connectable inductance of one and parallel connection of two measuring circuits	$L_0 = 1\text{ H}$	
Max. connectable capacitance of one and parallel connection of two measuring circuits	$C_0 = 50\text{ }\mu\text{F}$	
EEx ia IIC		
Max. connectable inductance of one and parallel connection of two measuring circuits	$L_0 = 1\text{ H}$	
Max. connectable capacitance of one and parallel connection of two measuring circuits	$C_0 = 1000\text{ }\mu\text{F}$	



Appendix to EC Type Examination Certificate

No.: EX5 02 04 19183 036

2.2 Measuring circuits channel 1...8

Voltage, U_0	crest value DC 5,7 V
Current, I_0	crest value DC 2 mA
Power, P_0	crest value 2,9 mW
Characteristic curve	linear
internal capacitor, C_i	negligible
internal inductance, L_i	negligible

2.3 Backreading circuits channel 1...8

Voltage, U_0	crest value DC 5,7 V
Current, I_0	crest value DC 0,5 mA
Power, P_0	crest value 0,72 mW
Characteristic curve	linear
internal capacitor, C_i	negligible
internal inductance, L_i	negligible



Appendix to EC Type Examination Certificate
No.: EX5 02 04 19183 036

2.6 Composite view for measuring circuits

EEx ia IIC

Max. connectable inductance of one and parallel connection of two measuring circuits	$L_0 = 5 \text{ mH}$
Max. connectable capacitance of one and parallel connection of two measuring circuits	$C_0 = 1,5 \text{ }\mu\text{F}$

EEx ia IIB

Max. connectable inductance of one and parallel connection of two measuring circuits	$L_0 = 5 \text{ mH}$
Max. connectable capacitance of one and parallel connection of two measuring circuits	$C_0 = 7,5 \text{ }\mu\text{F}$

2.7 Composite view for backreading circuits

EEx ia IIC

Max. connectable inductance of one and parallel connection of two measuring circuits	$L_0 = 5 \text{ mH}$
Max. connectable capacitance of one and parallel connection of two measuring circuits	$C_0 = 1,5 \text{ }\mu\text{F}$

EEx ia IIB

Max. connectable inductance of one and parallel connection of two measuring circuits	$L_0 = 5 \text{ mH}$
Max. connectable capacitance of one and parallel connection of two measuring circuits	$C_0 = 7,5 \text{ }\mu\text{F}$



Appendix to EC Type Examination Certificate
No.: EX5 02 04 19183 036

2.8 Output port, strip X1 (non-intrinsically safe)

Voltage crest value 5 V

2.9 Power supply port, strip X1 pin z2 / d2 (non-intrinsically safe)

Nominal voltage DC 24 V

Voltage crest value DC 30 V

Power 6 W

Absolute maximum voltage without affecting the intrinsic safety U_m crest value 40V

3 Identifying marking

The legible and durable marking must include the following option list:

- Name and address of the manufacturer
- Year of construction
- the identifier $\text{II (1)GD [EEx ia] IIC}$

4 Production quality assurance

The manufacturer shall operate an approved quality system for production, final equipment inspection and testing according Annex IV directive 94/9/EC.

Munich, April 25th 2002

TÜV AUTOMOTIVE GmbH TA-ES/MUC

J. Blum
Dipl.-Ing. J. Blum



Technical Report

Electrical interconnection of the modules
F 6221 and F3325

Manufacturer

HIMA Paul Hildebrandt GmbH + Co KG
Albert-Bassermann-Straße 28
68782 Brühl

Report-No.: 70013102.4 (/1/2)
Revision 1.0 on June 28th 2002

Notified Body:
TÜV Automotive GmbH
Automation, Software and Electronics - IQSE
Ridlerstraße 65
D - 80339 München

Accredited Laboratory:
TÜV Product Service GmbH
Ridlerstraße 65
D - 80339 München

This technical report may only be reproduced in the original wording. Use for advertising purposes requires prior written permission. It contains the results of an unique examination of the product submitted for testing and does not represent a general evaluation of current production features.

Contents:

1	Introduction	3
2	Electrical data of the intrinsically safe circuits of the modules	3
2.1	Module F 6221	3
2.1.1	Intrinsically safe port, strip X20	3
2.1.2	Measurement circuits channel 1	5
2.1.3	Backreading circuits 1...8	5
2.2	Module F 3325	5
2.2.1	Intrinsically safe electric output circuits, strip X20	5
2.2.2	Electric output circuits	7
3	Electric interconnection of the modules	7
4	Cumulative electric circuits and cumulative voltages	8
5	Maximum inductances and capacitances	11
5.1	Results of the isolated view	11
5.2	Results of the composite view	12



TÜV AUTOMOTIVE GMBH
Automation, Software and Electronics - IQSE
Ridlerstraße 65
80339 München
Tel: (089) 5791-2225, Fax: -4438
Report-No. 70013102_Interconnection-Ex, Revision 1.0
Order-No.: 70013102
Thomas Lammel
28.06.2002
Page 2 of 12



1 Introduction

This report examines ten different variations of electrical interconnection of the power supply module F 3325 and the measurement module F 6221. The variations of electrical interconnection of these modules allow redundancy concerning measurement value logging and/or concerning power supply of the transmitters. Every variation of electrical interconnection possesses an associated characteristic curve. This characteristic curve is composed of the characteristic curves of the particular components.

Chapter 2 of this report will show an interest in the electrical specification of the intrinsically safe electric circuits of the power supply- and the measurement modules. Chapter 3 describes as a matter of principle the electrical connection of the modules and the accrue- ment of the accumulated characteristic curves. As a result of the electrical interconnection, in chapter 4 the accumulated voltages and electric currents will be investigated and personated. In chapter 5 the arising maximal inductances and capacitances will be presented and discussed.

2 Electrical data of the intrinsically safe circuits of the modules

This chapter describes the electrical data of the intrinsically safe circuits of the power supply module and the measurement module.

2.1 Module F 6221

2.1.1 Intrinsically safe port, strip X20

The module F 6221 is an associated electrical apparatus for installation only outside an atmosphere capable of explosion. This subassembly unit for installation in a subrack consist of two PCB-boards. 16 galvanically coupled intrinsically safe input ports are connectable at the front. The output- and power supply ports are connectable at the rear of the module.

The environmental temperature averages $-20^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq 60^{\circ}\text{C}$.

Channel one to eight for measuring electric circuits and channel one to eight for backreading electric circuits are intrinsically safe and safety isolated up to a peak value of 375 V against the output- and power supply ports. Tab. 2.1 shows the associated pin assignment. Tab. 2.2 shows the electrical data of the measurement circuits and Tab. 2.3 shows the electrical data of the backreading circuits.



Port, common ground	Port	Input	Function
d2	z2	I1+	Measuring circuit 1 +
	z4	I2+	Measuring circuit 2 +
d6	z6	I3+	Measuring circuit 3 +
d8	z8	I4+	Measuring circuit 4 +
d10	z10	I5+	Measuring circuit 5 +
d12	z12	I6+	Measuring circuit 6 +
d14	z14	I7+	Measuring circuit 7 +
d16	z16	I8+	Measuring circuit 8 +
d18	z18	TC1+	Backreading circuit 1 +
d20	z20	TC2+	Backreading circuit 2 +
d22	z22	TC3+	Backreading circuit 3 +
d24	z24	TC4+	Backreading circuit 4 +
d26	z26	TC5+	Backreading circuit 5 +
d28	z28	TC6+	Backreading circuit 6 +
	z30	TC7+	Backreading circuit 7 +
d32	z32	TC8+	Backreading circuit 8 +

Tab. 2.1: Pin assignment of the intrinsically safe electric circuits of the module F 6221



2.1.2 Measurement circuits channel 1...8

Voltage, U_0	crest value DC 5,7 V / -1 V
Current, I_0	crest value DC 2 mA
Power, P_0	crest value 2,9 mW
Characteristic curve	linear
internal capacitor, C_i	negligible
internal inductance, L_i	negligible

Tab. 2.2: Electric data of the measurement circuits of the module F 6221

2.1.3 Backreading circuits 1...8

Voltage, U_0	crest value DC 5,7 V / -1 V
Current, I_0	crest value DC 0,5 mA
Power, P_0	crest value 0,72 mW
Characteristic curve	linear
internal capacitor, C_i	negligible
internal inductance, L_i	negligible

Tab. 2.3: Electric data of the backreading circuits of the module F 6221

2.2 Module F 3325

2.2.1 Intrinsically safe electric output circuits, strip X20

The module F 3325 is an associated electrical apparatus for installation only outside an atmosphere capable of explosion. This subassembly unit for installation in a subrack consist of one PCB-board. In order to supply (Ex-) transmitters six intrinsically safe power supply ports are connectable at the front. The output- and power supply ports are connectable at the rear of the module.

The environmental temperature averages $-20^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq 60^{\circ}\text{C}$.

Six voltages of 22 V for the supply of the (Ex-) transmitters are provided. These are intrinsically safe and safety isolated up to a peak value of 375 V against the power supply circuit. Tab. 2.4 shows the associated pin assignment. Tab. 2.5 shows the electric data of the output circuits.



Port	Output	Function
z2	O1-	Voltage output 1 -
b2	O1+	Voltage output 1 +
b4	OR1+	Redundant voltage output 1 +
z8	O2-	Voltage output 2 -
b8	O2+	Voltage output 2 +
b10	OR2+	Redundant voltage output 2 +
z14	O3-	Voltage output 3 -
b14	O3+	Voltage output 3 +
b16	OR3+	Redundant voltage output 3 +
z18	O4-	Voltage output 4 -
b18	O4+	Voltage output 4 +
b20	OR4+	Redundant voltage output 4 +
z22	O5-	Voltage output 5 -
b22	O5+	Voltage output 5 +
b24	OR5+	Redundant voltage output 5 +
z28	O6-	Voltage output 6 -
b28	O6+	Voltage output 6 +
b30	OR6+	Redundant voltage output 6 +

Tab. 2.4: Pin assignment of the intrinsically safe electric circuits of the module F 3325



Regarding the interconnection, the worst case is provided by the voltages U_{o1} , U_{o2} and U_{o3} and the electric circuits I_{o1} , I_{o2} and I_{o3} . The values of these voltages and electric circuits are personated in Tab. 3.1.

	Output channel F 3325	Measurement channel F 6221	Backreading channel F 6221
I_o of the channel	$I_{o1} = 75.6 \text{ mA}$	$I_{o2} \leq \pm 2 \text{ mA}$	$I_{o3} \leq \pm 0.5 \text{ mA}$
U_o of the channel	$U_{o1} = 23.2 \text{ V}$	Variant 1, 2, 3, 4, 9, 10 $U_{o2} = -1 \text{ V}$ Variant 5, 6, 7, 8 $U_{o2} = 5, 7 \text{ V}$	Variant 1, 2, 3, 4, 9, 10 $U_{o3} = -1 \text{ V}$ Variant 5, 6, 7, 8 $U_{o3} = 5, 7 \text{ V}$

Tab. 3.1: Most disadvantageous electric circuits and voltages regarding the interconnection of the modules

4 Cumulative electric circuits and cumulative voltages

Tab. 4.1 shows the accumulated electric circuits and voltages for the variants one to ten according to image 3.1. On the basis of this report, the interconnection of the modules is merely permitted under the following requirement: The precept of interconnection corresponds with image 3.1 and personates one of the variants of interconnection according to Tab. 4.1.



2.2.2 Electric output circuits

Voltage per output circuit, U_o	crest value DC 23.2 V
Amperage per output circuit, I_o	crest value DC 75.6 mA
Power per output circuit, P_o	crest value 657.7 mW
Characteristic curve	trapeze
Internal capacitance per output circuit, C_i	negligible
Internal inductance per output circuit, L_i	negligible

Tab. 2.5: Electric data of the module F 3325

3 Electric interconnection of the modules

This chapter shows an interest in the electrical interconnection of the modules F 6221 and F 3325.

According to the documentation of the electrical interconnection of the modules, a parallel connection of the output supply of the module F 3325 and the backreading channels of the module F 6221 in serial with the measurement channels of the module F 6221 according to image 3.1 takes place. The accumulated characteristic curve of the electric interconnection results from the graphic summation of the characteristic lines of the output power supply of the module F 3325 in terms of the electric circuit and the graphic summation of the characteristic curves of the measurement outputs of the module F 6221 in terms of the voltage.

The variation of the electrical interconnection corresponds with the precept according to image 3.1 and differs merely by the number of power supply channels, backreading channels and measurement channels.

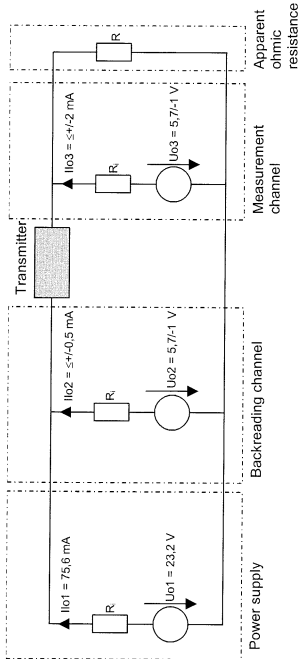


Image 3.1: Precept of electric interconnection of the modules



Variant	Kind of channel	Number of channels	Io of the channel in mA	Cumulative current in mA	Uo of the channel in V	Cumulative voltage in V
6	Output channel F 3325	0	75,6	-	-	-
	Measurement channel F 6221	2	≤+/-2	≤+/-4	5,7	5,7
	Backreading channel F 6221	0	≤+/-0,5	-	-	-
7	Output channel F 3325	0	75,6	-	-	-
	Measurement channel F 6221	2	≤+/-2	≤+/-4	5,7	5,7
	Backreading channel F 6221	0	≤+/-0,5	-	-	-
8	Output channel F 3325	0	75,6	-	-	-
	Measurement channel F 6221	4	≤+/-2	≤+/-8	5,7	5,7
	Backreading channel F 6221	0	≤+/-0,5	-	-	-
9	Output channel F 3325	2	75,6	151,2	23,2	23,2
	Measurement channel F 6221	2	≤+/-2	-	-1	-1
	Backreading channel F 6221	2	≤+/-0,5	≤+/-1	5,7/-1	-
10	Output channel F 3325	2	75,6	151,2	23,2	23,2
	Measurement channel F 6221	2	≤+/-2	-	-1	-1
	Backreading channel F 6221	2	≤+/-0,5	≤+/-1	5,7/-1	-

Tab 4.1: Cumulative currents and cumulative voltages for different variants of electrical interconnection



Variant	Kind of channel	Number of channels	Io of the channel in mA	Cumulative current in mA	Uo of the channel in V	Cumulative voltage in V
1	Output channel F 3325	1	75,6	75,6	23,2	23,2
	Measurement channel F 6221	1	≤+/-2	-	-1	-1
	Backreading channel F 6221	1	≤+/-0,5	≤+/-0,5	5,7/-1	-
2	Output channel F 3325	1	75,6	75,6	23,2	23,2
	Measurement channel F 6221	2	≤+/-2	-	-1	-1
	Backreading channel F 6221	1	≤+/-0,5	≤+/-0,5	5,7/-1	-
3	Output channel F 3325	1	75,6	75,6	23,2	23,2
	Measurement channel F 6221	2	≤+/-2	-	-1	-1
	Backreading channel F 6221	2	≤+/-0,5	≤+/-1	5,7/-1	-
4	Output channel F 3325	1	75,6	75,6	23,2	23,2
	Measurement channel F 6221	4	≤+/-2	-	-1	-1
	Backreading channel F 6221	2	≤+/-0,5	≤+/-1	5,7/-1	-
5	Output channel F 3325	0	75,6	-	-	-
	Measurement channel F 6221	1	≤+/-2	≤+/-2	5,7	5,7
	Backreading channel F 6221	0	≤+/-0,5	-	-	-



5 Maximum inductances and capacitances

5.1 Results of the isolated view

Tab. 5.1 shows the maximum connectable inductances and capacitances for the isolated view.

Variant	Uo in V	Io in mA	Po in mW	ib-IIC		ib-IIB		Annotation
				Lo in mH (Co = 0)	Co in µF (Lo = 0)	Lo in mH (Co = 0)	Co in µF (Lo = 0)	
1	24,2	≤76,1	657,7	5,5	0,11	22	0,84	with F 3325
2	24,2	≤76,1	657,7	5,5	0,11	22	0,84	with F 3325
3	24,2	≤76,6	657,7	5,5	0,11	22	0,84	with F 3325
4	24,2	≤76,6	657,7	5,5	0,11	22	0,84	with F 3325
5	5,7	≤2	2,9	1000	50	1000	1000	without F 3325
6	5,7	≤4	5,7	1000	50	1000	1000	without F 3325
7	5,7	≤4	5,7	1000	50	1000	1000	without F 3325
8	5,7	≤8	11,4	540	50	1000	1000	without F 3325
9	24,2	≤152,2	1315,4	1	0,11	6,2	0,84	with F 3325
10	24,2	≤152,2	1315,4	1	0,11	6,2	0,84	with F 3325

Tab. 5.1: Maximum connectable inductances and capacitances for the isolated view



5.2 Results of the composite view

Tab. 5.1 shows the maximum connectable inductances and capacitances for the composite view.

Variant	Uo in V	Io in mA	Po in mW	ib-IIC		ib-IIB		Annotation
				Lo in mH	Co in µF	Lo in mH	Co in µF	
1	24,2	≤76,1	657,7	1	0,06	5	0,3	with F 3325
2	24,2	≤76,1	657,7	1	0,06	5	0,3	with F 3325
3	24,2	≤76,6	657,7	1	0,06	5	0,3	with F 3325
4	24,2	≤76,6	657,7	1	0,06	5	0,3	with F 3325
5	5,7	≤2	2,9	5	1,5	5	7,5	without F 3325
6	5,7	≤4	5,7	5	1,5	5	7,5	without F 3325
7	5,7	≤4	5,7	5	1,5	5	7,5	without F 3325
8	5,7	≤8	11,4	5	1,5	5	7,5	without F 3325
9	24,2	≤152,2	1315,4	-	-	2	0,3	with F 3325
10	24,2	≤152,2	1315,4	-	-	2	0,3	with F 3325

Tab. 5.2: Maximum connectable inductances and capacitances for composite view

The composite view is not practicable for the interconnection according to variant 9 resp. 10, gas group IIC.

The power Po was estimated pessimistically.

TÜV AUTOMOTIVE GMBH
Group of companies TÜV SÜddeutschland
Automation, Software and Electronics - IQSE
Project manager

By order


Thomas Lammel