



МИКРОСХЕМА

ДВУХКАНАЛЬНОЙ ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ РАЗВЯЗКИ ЦИФРОВЫХ СИГНАЛОВ

2015ВВ075

Техническое описание

Главный конструктор разработки

_____ В.А. Власов

« ____ » _____ 2021 г.

Оглавление

1	Общие положения.....	3
1.1	Функциональное назначение	3
1.2	Технические условия	3
2	Основные параметры	4
2.1	Основные электрические параметры	4
2.2	Таблица назначения выводов.....	6
2.3	Конструктивное исполнение микросхем.....	6
2.4	Описание сигналов RLE, ISO_CLE.....	7
2.5	Требования по стойкости к воздействию климатических факторов	8
2.6	Требования по стойкости к воздействию специальных факторов.....	9
3	Указания по применению и эксплуатации.....	11
3.1	Типовая схема включения.....	11
3.2	Технологические решения	11
4	Справочная информация.....	12
4.2	Структурная схема.....	12
4.3	Условное графическое обозначение	12
4.4	Лист регистрации изменений.....	12

1 Общие положения

1.1 Функциональное назначение

Микросхема 2015BB075 предназначена для однонаправленной двухканальной гальванической развязки цифровых сигналов асинхронных протоколов обмена данными с частотой передаваемого меандра не более 10 МГц (20 Мбит/с NRZ) при симметричном питании 3,3В и не более 5 МГц (10 Мбит/с NRZ) при симметричном питании 5,0В. Напряжение питания приемной и передающей частей допускается варьировать в диапазоне от 3,0 до 5,5В. Пробивное напряжение не менее 450В. Микросхема выпускается в компактном металлокерамическом LCC корпусе МК 5232.10-А с габаритным размером 7х9 мм и предназначены для автоматизированной сборки аппаратуры.

Микросхема 2015BB075 предназначена для защиты цифровых микросхем в аппаратуре гражданского и специального назначения от воздействия статических и динамических потенциалов.

1.2 Технические условия

Для получения подробной информации о микросхеме, обращайтесь к техническим условиям. Для ознакомления ТУ предоставляются бесплатно (обращаться по почте support@profizika.ru), однако следует на них официально подписываться для своевременного получения изменений

Номер технических условий: АЕНВ.431230.448ТУ

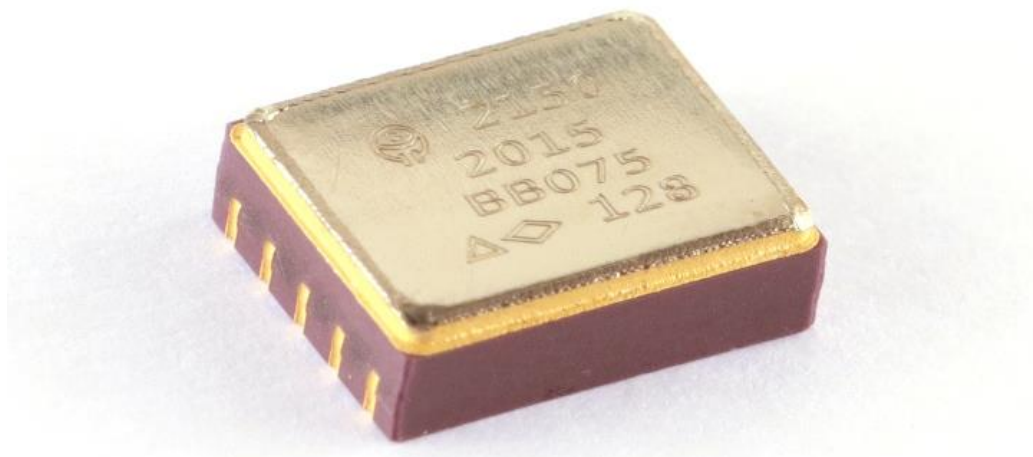


Рисунок 1. Фотография микросхемы 2015BB075

2 Основные параметры

2.1 Основные электрические параметры

Таблица 1 – Электрические параметры микросхем 2015BB075 при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура окружающей среды, °С
		не менее	не более	
Выходной ток высокого уровня на выходах DO, мА, при $U_{CC2} = 4,5$ В; $U_O = 4,1$ В	I_{OH}	–	–0,8	25±10; минус (60±3); 125±5
Выходной ток низкого уровня на выходах DO, мА, при $U_{CC2} = 5,5$ В; $U_O = 0,4$ В	I_{OL}	2,0	–	
Ток утечки высокого уровня на входах DI, RLE, ISO_CLE, мкА, при $U_{CC1} = U_{CC2} = 5,0$ В; $U_{IH} = 2,5$ В	I_{ILH}	–	15	
Ток утечки низкого уровня на входах DI, RLE, ISO_CLE, мкА, при $U_{CC1} = U_{CC2} = 5,5$ В; $U_{IL} = 0$ В	I_{ILL}	–15	–	
Ток потребления передатчика, мА, при $U_{CC1} = 5,0$ В	I_{CC1}	–	35	
Ток потребления приемника, мА, при $U_{CC2} = 5,0$ В	I_{CC2}	–	15	
Время задержки прохождения сигнала, нс, при $U_{CC1} = 5,0$ В; $U_{CC2} = 5,0$ В	t_D	-	80	
Примечания 1 Параметры тока потребления приведены для выходов микросхемы, нагруженных на 1 МОм и 16 пФ. Меандр подан на оба канала; 2 Типовое время задержки прохождения сигнала от 45 до 75 нс; 3 Искажение длительности импульса до 10 нс; 4 Идентичность каналов до 7 нс; 5 Время фронта/среза выходного сигнала до 7 нс.				

Таблица 1.1 – Зависимость токов потребления I_{CC1} , I_{CC2} от частоты входного сигнала (меандра) f_1 в нормальных климатических условиях

f_1 , кГц	2	20	200	2000	6000	10000
I_{CC1} , мА	<1	<1	1	2,5	7	10
I_{CC2} , мА	<1	<1	1	2	4,5	7

Таблица 2 – Предельно допустимые электрические режимы эксплуатации и предельные электрические режимы микросхем 2015BB075

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания по источнику питания «VDD», В	U_{CC1}	3,0	5,5	2,5	6,5
Напряжение питания по источнику питания «ISO_VDD», В	U_{CC2}	3,0	5,5	2,5	6,5
Выходное напряжение высокого уровня, В	U_{OH}	$U_{CC2} - 0,4$	–	–	–
Выходное напряжение низкого уровня, В	U_{OL}	–	0,4	–	–
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	$U_{CC1} - 0,8$	$U_{CC1} + 0,5$	–	$U_{CC1} + 0,7$
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0,4	–	–
Напряжение изоляции для микросхем, кВ	U_{ISO}	–	0,45	–	0,5
Длительность одиночного импульса на информационных входах, нс, при $U_{CC1} = 5,0$ В, $U_{CC2} = 5,0$ В	t_{IMP}	100	–	–	–
Частота меандра на информационных входах, МГц при $U_{CC1} = 4,5; 5,0; 5,5$ В $U_{CC2} = 4,5; 5,0; 5,5$ В	f_I	–	5	–	–
Частота меандра на информационных входах, МГц при $U_{CC1} = 3,0; 3,3; 3,6$ В; $U_{CC2} = 3,0; 3,3; 3,6$ В		–	10	–	–
Примечание - в предельном режиме гарантируется не выход микросхем из строя. Выполнение норм на электрические параметры, указанные в таблице 1, в предельном режиме не гарантируется.					

2.2 Таблица назначения выводов

Таблица 3 – Таблица назначения внешних выводов микросхем 2015BB075

№ вывода	Обозначение вывода	Тип вывода	Назначение вывода
01	VDD	Питание	Положительное питание (+5В)
02	DI1	Вход	Вход линии данных 1
03	RLE	Вход	Вход разрешения работы схемы обновления уровня линий данных, активный 1, подтянут к VDD резистором 24кОм
04	GND	Общий	Общий вывод («земля», 0 В)
05	DI0	Вход	Вход линии данных 0
06	ISO_DO0	Выход	Выход линии данных 0
07	ISO_VDD	Питание	Положительное питание (+5В) изолированной стороны
08	ISO_CLE	Вход	Вход разрешения работы схемы контроля уровня линий данных, активный 1
09	ISO_GND	Общий	Общий вывод («земля», 0 В) изолированной стороны
10	ISO_DO1	Выход	Выход линии данных 1

2.3 Конструктивное исполнение микросхем

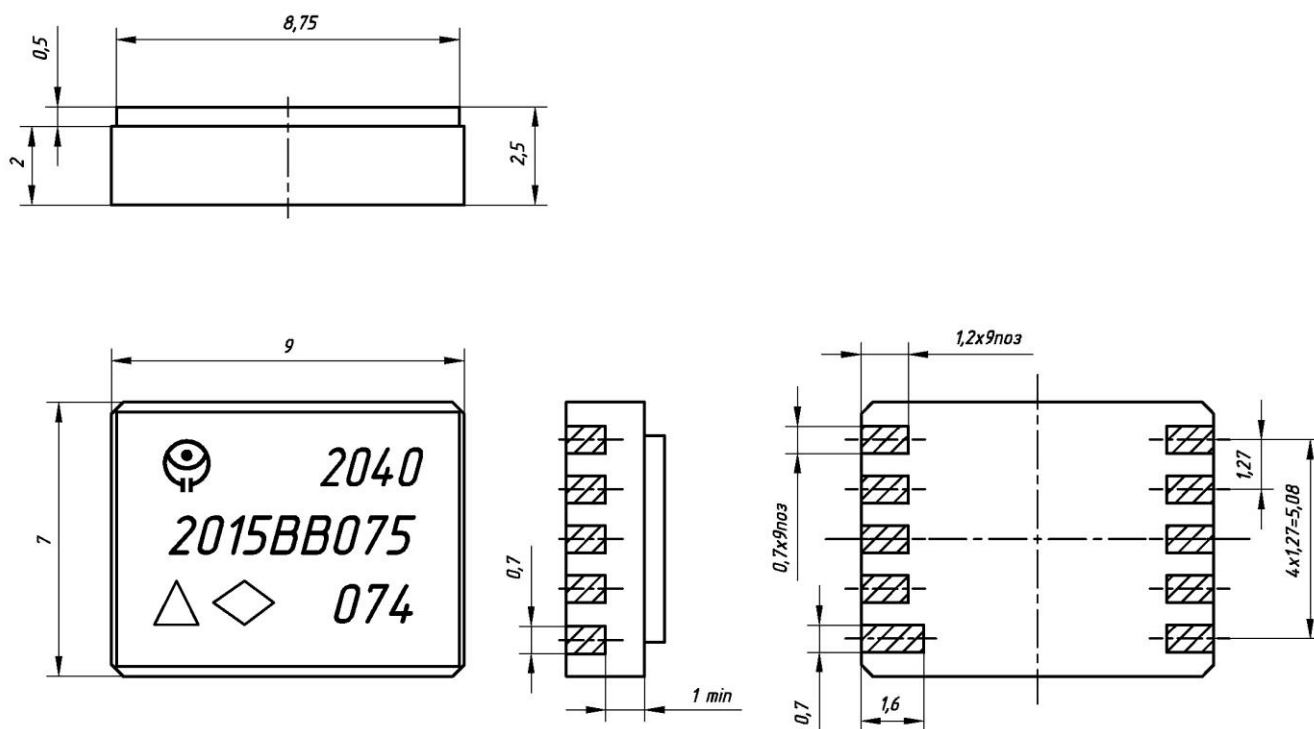


Рисунок 2. Габаритный чертеж микросхемы 2015BB075 в корпусе МК 5232.10-А

2.4 Описание сигналов RLE, ISO_CLE

Во всех режимах микросхемы 2015BB075 выполняют ту же функцию, что ADUM1200BRZ и аналогичные ей микросхемы, а именно: повторяет входные сигналы, выполняя функцию гальванической развязки.

Также в микросхеме предусмотрены дополнительные опции для защиты от импульсного воздействия специальных факторов. Этими опциями управляют схемы обновления (RLE) и контроля (CLE) линии данных.

В режиме RLE=0, ISO_CLE=0 микросхемы гальванической развязки цифровых сигналов просто повторяют сигнал со своих входов DI0, DI1 на свои выходы ISO_DO0, ISO_DO1 без каких-либо изменений, кроме изменений, характерных для сигналов, передаваемых через трансформатор: происходит задержка прохождения сигнала и изменение длительности импульса, типовые значения которых указаны в примечаниях к таблицам электрических параметров. Этот режим рекомендуется для работы с высокочастотными сигналами.

Схема обновления (RLE) повторяет информацию о входном сигнале на выход микросборки с периодом 12,5 мкс. Если на микросборку будет оказано импульсное воздействие специального фактора 7.И с характеристикой 7.И₆ или ТЗЧ, которое может привести к ионизационному отклику (переводу выходов цифровых сигналов в противоположное логическое состояние), то при включенной схеме обновления (RLE=1), исходная информация будет восстановлена на выходе до правильной. Эффективность работы данной схемы экспериментально подтверждена при проведении испытаний. **Режим RLE=1, ISO_CLE=0 рекомендуется потребителям, как режим работы микросборок «по-умолчанию», кроме случаев требующих пониженного энергопотребления.**

Схема контроля уровня (CLE) предназначена для работы с разовыми сигналами, информация о достоверной передаче которых может быть критична. Фактически, схема контролирует достоверность передачи сигнала (отсутствие обрыва). Схема контроля уровня один раз в период (25 мкс) проверяет, что ей поступил сигнал о состоянии входа. Если сигнал поступает своевременно, то микросборка продолжает повторять сигнал с входа на выход без изменений. Если сигнал RLE поступать прекратил и не было изменений сигнала на входе DI, то выход сбрасывается в ноль (рисунок 12). В таком случае, если пользователь ожидает изменения информации на выходе, а он установился в ноль, то это свидетельствует об обрыве линии связи.

Информация о возможном применении данных сигналов приведена в таблице:

RLE	ISO_CLE	Потенциальное применение
0	0	Повтор сигнала с входа на выход. Низкое энергопотребление. Режим рекомендуется для работы с высокочастотными сигналами.
1	0	Повтор сигнала с входа на выход с регулярным обновлением информации выхода о состоянии входа (защита от ионизационного отклика).
0	1	Повтор сигнала с входа на выход с дополнительным контролем за наличием изменения сигнала на входе. Контроль обрыва.
1	1	Повтор сигнала с входа на выход. Защита от ионизационного отклика и контроль тракта передачи сигналов внутри микросхемы.

2.5 Требования по стойкости к воздействию климатических факторов

Климатические факторы – по ОСТ В 11 0998, в том числе:

- повышенная рабочая температура среды 125 °С;
- пониженная рабочая температура среды минус 60 °С;
- атмосферное пониженное рабочее давление – $1,3 \cdot 10^{-4}$ Па (10^{-6} мм рт. ст.);
- требования по устойчивости к воздействию статической пыли не предъявляются.

Требования по стойкости к воздействию повышенной влажности, соляному туману и атмосферным конденсированным осадкам обеспечиваются условием многослойного лакового покрытия микросхем в составе аппаратуры.

Требования по стойкости к воздействию плесневых грибов, статической и динамической пыли, контрольных сред (сред заполнения) обеспечиваются конструкцией микросхем.

2.6 Требования по стойкости к воздействию специальных факторов

2.6.1 Микросхемы 2015ВВ075 должны быть стойкими к воздействию специальных факторов 7.И, 7.С, 7.К с характеристиками, установленными ГОСТ РВ 20.39.414.2, по группам исполнения:

Таблица 4 – Виды, характеристики и значения характеристик специальных факторов.

Вид специальных факторов	Характеристики специальных факторов	Значения характеристик специальных факторов	Номер пункта примечания
7.И	7.И ₁	4У _с	–
	7.И ₆	3×4У _с	1
	7.И ₇ (7.И ₁₀)	4У _с	–
	7.И ₈	0,008×1У _с	–
	7.И ₁₂	5×1Р	–
	7.И ₁₃	0,003×1Р	–
7.С	7.С ₁	4У _с	–
	7.С ₄	0,7×1У _с	–
7.К	7.К ₁ , 7.К ₄ , 7.К ₇	0,3×1К	–

Примечание – максимальное значение ВПР не превышает 40 мкс.

Таблица 5 – Уточненные значения электрических параметров микросборок серии 2015ВВ в процессе и после воздействия специальных факторов

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
Выходной ток высокого уровня на выходах DO, мА, при U _{CC2} = 4,5 В; U _O = 4,1 В	I _{OH}	–	-0,2
Выходной ток высокого уровня на выходах DO, мА, при U _{CC2} = 5,5 В; U _O = 0,4 В	I _{OL}	1,0	–
Ток потребления, мА, при U _{CC1} = 5,0 В; f _Г =20 МГц, в расчете на 1 цифровой канал передачи	I _{CC1}	–	150 на канал
Ток потребления, мА, при U _{CC2} = 5,0 В; f _Г =20 МГц, в расчете на 1 цифровой канал приема	I _{CC2}	–	30 на канал
Время задержки прохождения сигнала, нс, при U _{CC1} = U _{CC2} = 5,0В	t _D	–	200

Примечание - нормы на токи потребления I_{CC1}, I_{CC2} указаны без допустимой нагрузки по выходам микросборок (холостой ход).

2.6.2 В результате испытаний и расчетно-экспериментальной оценки параметров чувствительности микросхем 2015BB075 к воздействию фактора с характеристиками 7.К₉(7.К₁₀), 7.К₁₁(7.К₁₂) по одиночным радиационным эффектам (ОРЭ) отказов и сбоев установлено:

2.6.2.1 Параметры чувствительности микросборок по ОРЭ отказов (ТЭ и КО) при воздействии фактора с характеристиками 7.К₁₁(7.К₁₂):

- пороговые ЛПЭ: не менее 60 МэВ см²/мг;
- сечение насыщения ОРЭ отказов: не более $1,4 \cdot 10^{-1}$ см².

2.6.2.2 Параметры чувствительности микросборок по ОРЭ сбоев (ФС) при воздействии фактора с характеристиками 7.К₁₁(7.К₁₂):

- пороговые ЛПЭ: не менее 60 МэВ см²/мг;
- сечение ФС (при ЛПЭ около 60 МэВ см²/мг): не более $5 \cdot 10^{-8}$ см².

2.6.2.3 Параметры чувствительности микросхем по ОРЭ сбоев (ИО) при воздействии фактора с характеристиками 7.К₁₁(7.К₁₂):

- пороговые ЛПЭ: 15 МэВ см²/мг;
- сечение насыщения: $6,6 \cdot 10^{-5}$ см².

2.6.2.4 Микросхемы являются стойкими к воздействию фактора с характеристиками 7.К₉(7.К₁₀) по ОРЭ отказов (ТЭ и КО) и сбоев (ФС и ИО).

2.6.2.5 Обратимый тиристорный эффект (ТЭ) – резкое увеличение тока потребления и/или функциональный сбой, которые устраняются после выключения и включения питания.

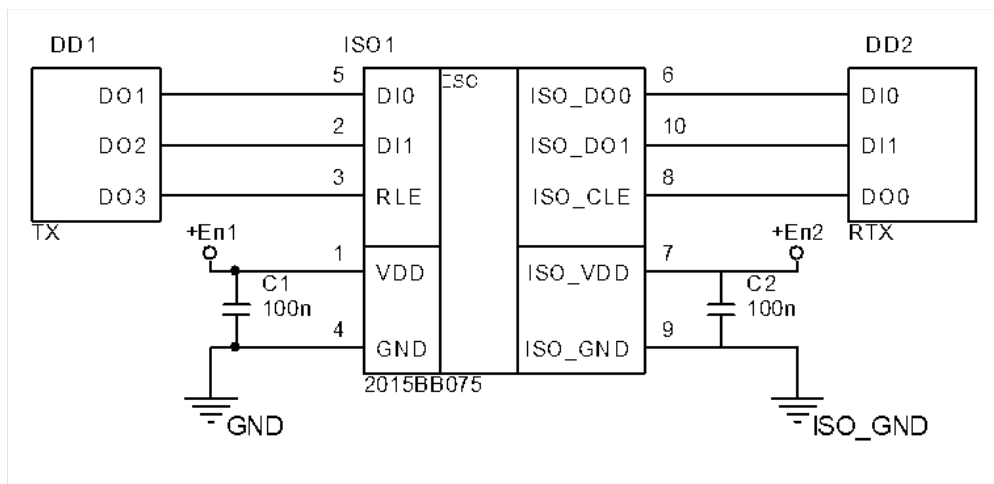
Катастрофический отказ (КО) – необратимое изменение значений токов потребления и/или необратимое нарушение функционирования.

Функциональный сбой (ФС) – несамовосстанавливающееся переключение выходов в состояние противоположного логического уровня.

Ионизационный отклик (ИО) – кратковременное переключение выходов в состояние противоположного логического уровня, которое в случае микросборок серии 2015BB парируется самой микросборкой при $RLE = V_{DD1}$.

3 Указания по применению и эксплуатации

3.1 Типовая схема включения



ISO1 – микросборка 2015BB075;
DD1 – передатчик сигналов;
DD2 – приемно-передатчик сигналов;

Рисунок 3 – Типовая схема включения микросборки 2015BB075

Примечание: при трассировке печатной платы следует проводить цифровые сигналы таким образом, чтобы минимизировать перекрестные помехи и затухание сигнала, а также оставить место под корпусом микросхемы свободным от каких-либо полигонов и трасс.

3.2 Технологические решения

Рекомендуется покрытие изделия лаком в три слоя для повышения напряжения изоляции.

4 Справочная информация

4.2 Структурная схема

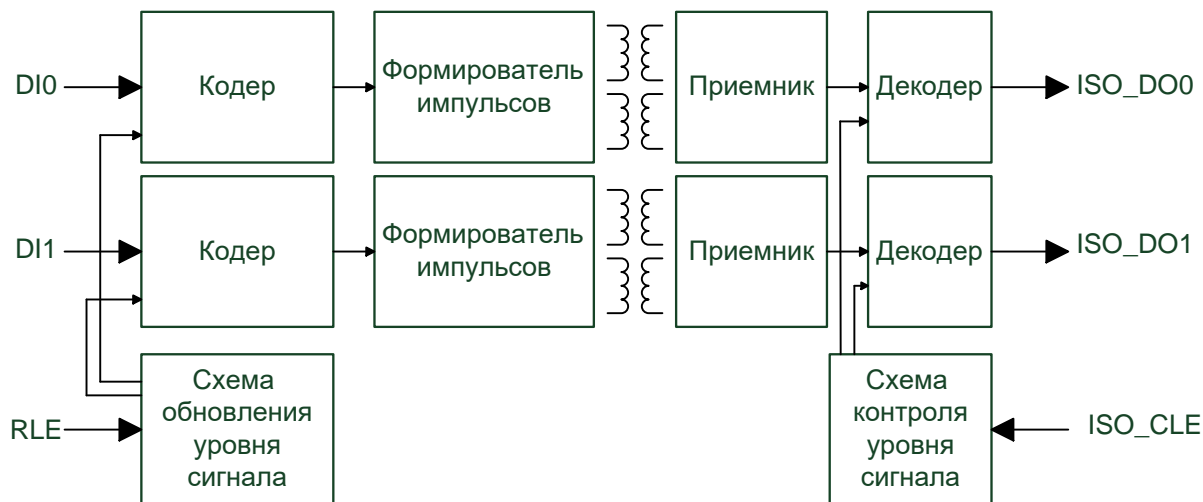


Рисунок 4 – Структурная схема микросхем 2015BB075

4.3 Условное графическое обозначение

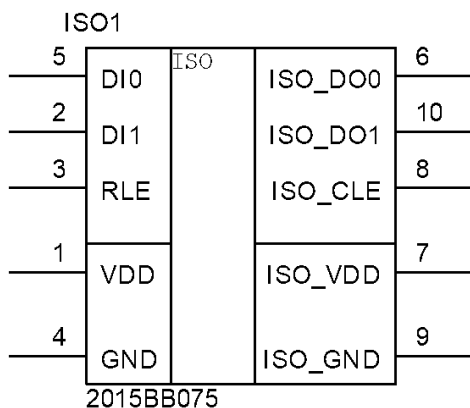


Рисунок 5 – Условное графическое обозначение микросхем 2015BB075

4.4 Лист регистрации изменений

27.04.2021 – Введено впервые.

05.04.2022 – Обновленная версия.

19.10.2022 – Уточнения по предельно-допустимым электрическим режимам (f_i).