

Код ОКП: 34 1750



**АО "ЭЛЕКТРУМ АВ"**

**МОДУЛЬ ИНВЕРТОРА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ТИПА  
5МИ**

Паспорт

АЛЕИ.435744.275 ПС

**СОДЕРЖАНИЕ**

1	Основные сведения об изделии и технические данные	3
1.1	Основные сведения об изделии	3
1.2	Основные технические данные	7
2	Ресурсы, сроки службы и хранения и гарантии изготовителя	9
2.1	Ресурсы, сроки службы и хранения	9
2.2	Гарантии изготовителя	9
3	Свидетельство о приемке	10
4	Сведения об утилизации	10
	Приложение А (обязательное) Сведения о содержании драгоценных и цветных металлов	11

## 1 Основные сведения об изделии и технические данные

### 1.1 Основные сведения об изделии

1.1.1 Модуль инвертора специального назначения типа 5МИ (далее – модуль), предназначенный для использования в блоках питания, устройствах силового электропривода, комплексах бортового оборудования электронной аппаратуры специального назначения, разрабатываемых и модернизируемых образцов ВВТ, в качестве усилителя мощности в цепях постоянного тока до 40 А, напряжением до 620 В.

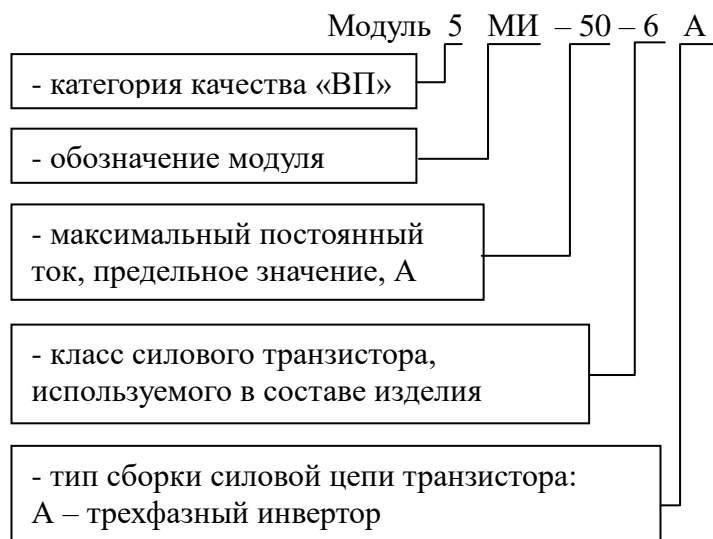
Сведения о содержании драгоценных и цветных металлов представлены в приложении А.

Основные параметры и типы (типономиналы) модуля приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные параметры и типы (типономиналы) модуля

Условное обозначение модуля	Основные параметры модулей (буквенное обозначение, единица измерения)	
	Максимальный постоянный ток через транзистор полумоста $I_{\text{ВЫХ. МАКС}}$ , А, не более	Максимальное коммутируемое напряжение $U_{\text{ВЫХ. МАКС}}$ , В, не более
5МИ-50-6А	40	360
5МИ-50-12А	40	620

1.1.2 Структура обозначения модуля приведена ниже:



Модуль состоит из цепей управления; трёх полумостов на БТИЗ транзисторах со средним током коллектора не менее 60 А и максимально допустимом напряжением коллектор-эмиттер не менее 600 В для 5МИ-50-6А и не менее 1200В для 5МИ-50-12А.

1.1.3 При подаче сигнала управления от управляющей системы модуль выполняет следующие функции:

- формирование внутренних питающих и опорных напряжений;
- формирование импульсов тока в обмотках двигателя (трансформатора) в соответствии с сигналами управления;
- защита от одновременного включения транзисторов каждого полумоста;
- контроль теплового режима силовых транзисторов и защита от перегрева;
- контроль тока нижних ключей инвертора;
- защита по предельно допустимому току и защита от КЗ в нагрузке;
- выдача сигнала «Ошибка» при превышении предельно допустимого значения тока, при КЗ в нагрузке, при одновременной подаче управляющего сигнала на транзисторы полумоста и при перегреве;
- контроль внутреннего напряжения питания, выдача и снятие сигнала «Готовность».

1.1.4 Структурная схема, условное графическое изображение (УГО), схема подключения и габаритный чертёж модуля приведены на рисунках 1, 2, 3, 4 соответственно.

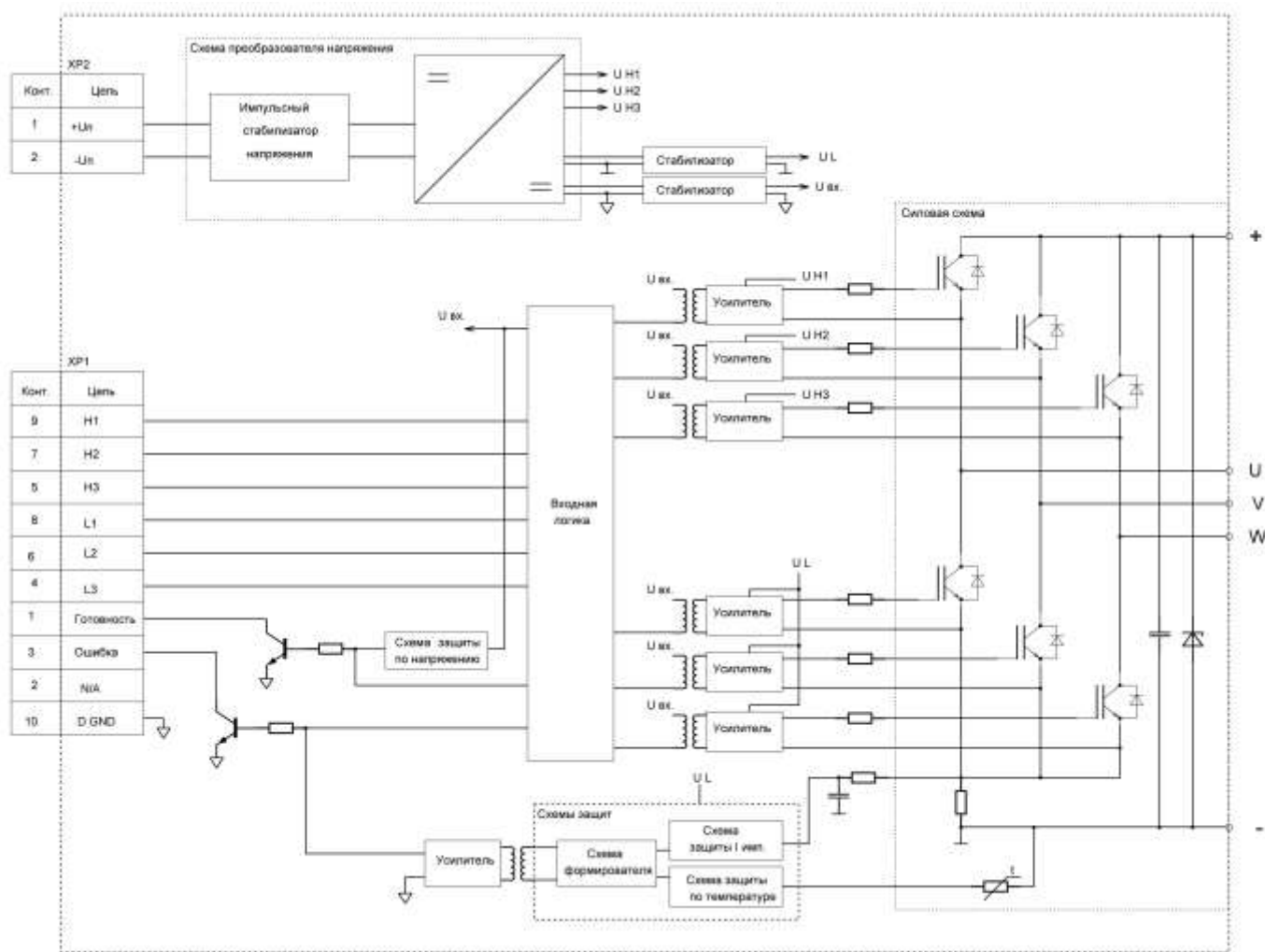
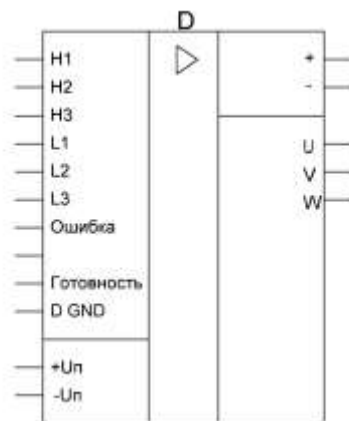


Рисунок 1 – Структурная схема модуля



где D – обозначение модуля;

H1, H2, H3, L1, L2, L3, Ошибка, Готовность, D GND, +Uп, -Uп – входные выводы;

+, -, U, V, W – выходные выводы

Рисунок 2 – Условно-графическое обозначение модуля

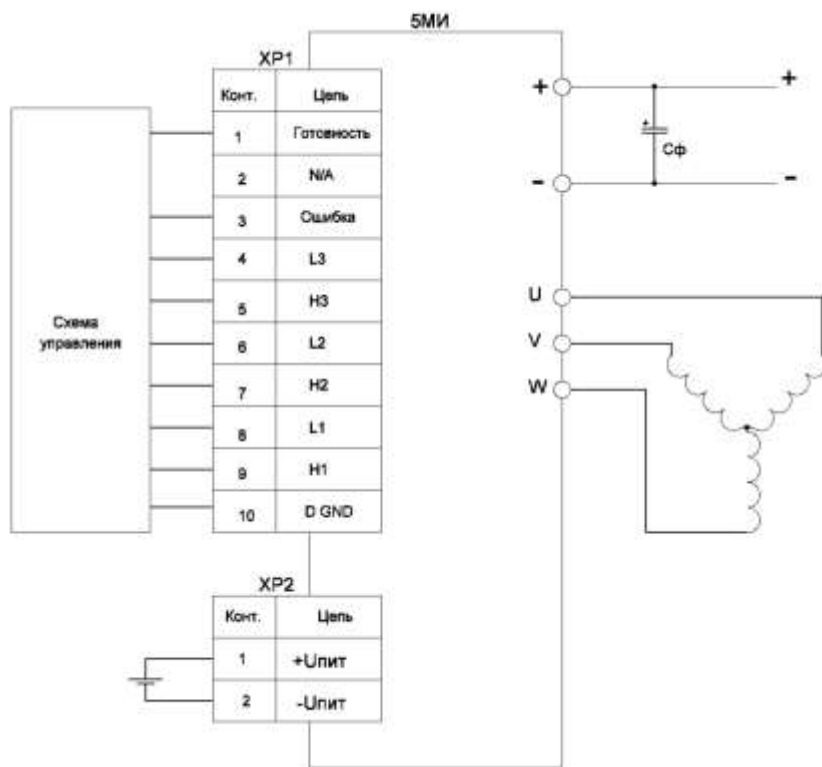
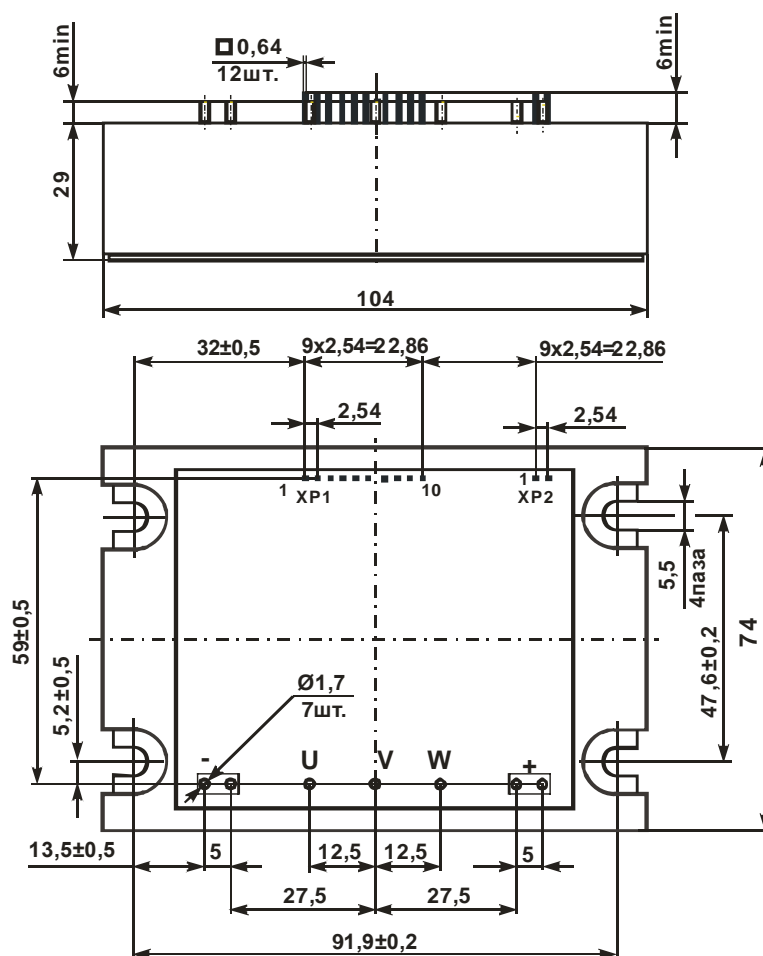


Рисунок 3 – Схема подключения модуля

Назначение выводов модуля представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Назначение выводов модуля

Вывод	Обозначение	Назначение
XP1:1	Готовность	Вывод индикации защиты от недонапряжения (открытый коллектор)
XP1:2	N/A	Не задействован. Подключение к электрическим цепям не допускается.
XP1:3	Ошибка	Вывод сигнализации токовой перегрузки и срабатывания температурной защиты (открытый коллектор)
XP1:4	L3	Вход управления нижним ключом фазы W
XP1:5	H3	Вход управления верхним ключом фазы W
XP1:6	L2	Вход управления нижним ключом фазы V
XP1:7	H2	Вход управления верхним ключом фазы V
XP1:8	L1	Вход управления нижним ключом фазы U
XP1:9	H1	Вход управления верхним ключом фазы U
XP1:10	D GND	Общий вывод цепей управления
XP2:1	+Uп	Вывод подключения «+» питания DC/DC-преобразователя
XP2:2	-Uп	Вывод подключения «-» питания DC/DC-преобразователя
Силовые выводы	+U	Вывод подключения «+» силового питания
	U	Вывод подключения фазы U
	V	Вывод подключения фазы V
	W	Вывод подключения фазы W
	-U	Вывод подключения «-» силового питания



Масса модуля не более 500г

Неуказанные предельные отклонения присоединительных размеров  $\pm 0,2$  мм

Рисунок 4 – Габаритный чертёж и присоединительные размеры модуля

## 1.2 Основные технические данные

1.2.1 Значения электрических параметров модуля при приемке и поставке соответствуют нормам, приведенным в таблице 3.

1.2.2 Предельно-допустимые и предельные значения электрических параметров и режимов эксплуатации модуля соответствуют нормам, установленным в таблице 4.

1.2.3 Изоляция сигнальных цепей от цепей питания схемы управления выдерживает без пробоя в течение одной минуты действие испытательного напряжения синусоидальной формы частотой 50 Гц и амплитудой не менее 100 В.

1.2.4 Изоляция силовых цепей от сигнальных цепей и цепей питания схемы управления выдерживает без пробоя в течение одной минуты действие испытательного напряжения синусоидальной формы амплитудным значением не менее 2 кВ, частотой 50 Гц.

1.2.5 Модуль устойчив к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 500 В.

Таблица 3 – Электрические параметры модуля при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, тип модуля	Буквенное обозначение параметра	Значение параметра			Температура среды (корпуса) °С	Примечание
		не менее	тип.	не более		
<b>Параметры питания</b>						
Ток потребления, мА	I <sub>пот</sub>	-	-	350	-60 ± 3, +25 ± 10, +85 ± 5	При U <sub>п</sub> = 15 В
		-	-	250		При U <sub>п</sub> = 27 В
<b>Входные параметры</b>						
Ток потребления по входам, мА	I <sub>пот.вх</sub> *	-	-	5	-60 ± 3, +25 ± 10, +85 ± 5	При U <sub>упр</sub> = 5 В
Время задержки включения/выключения, мкс	t <sub>зд.вкл/выкл</sub>	-	-	3	+25 ± 10	
<b>Параметры выходов «Ошибка», «Готовность»</b>						
Остаточное напряжение, В	U <sub>ост</sub> *	-	-	1	+25 ± 10	При токе в открытом состоянии равном 20 мА
Время задержки срабатывания выхода «Ошибка», мкс	t <sub>ср</sub>	-	-	1	+25 ± 10	
<b>Параметры защит</b>						
Напряжение срабатывания защиты от недонапряжения, В	U <sub>защ</sub>	-	-	13,5	-60 ± 3, +25 ± 10, +85 ± 5	При снижении U <sub>п</sub> по управляющим цепям
Ток срабатывания защиты по импульсному току, А	I <sub>защ.и</sub>	120	-	140	+25 ± 10	
Длительность задержки срабатывания защиты по импульсному току, мкс	t <sub>защ</sub>	-	-	5	+25 ± 10	При токе в открытом состоянии равном 1,5 • I <sub>защ.и</sub>

Продолжение таблицы 3

Наименование параметра, единица измерения, тип модуля	Буквенное обозначение параметра	Значение параметра			Температура среды (корпуса) °С	Примечание
		не менее	тип.	не более		
Длительность блокировки защиты по импульсному току, мс	$\tau_{\text{БЛ.ЗАЩ}}$	1	-	-	$+25 \pm 10$	
Температура включения температурной защиты, °С	$T_{\text{ВКЛ}}$	100	-	120	$+25 \pm 10$	
Температура отключения температурной защиты, °С	$T_{\text{ОТКЛ}}$	50	-	70	$+25 \pm 10$	
<b>Параметры изоляции</b>						
Электрическая прочность изоляции DC/DC-преобразователя от цепей управления, В	$U_{\text{ИЗ.1}}$	100	-	-	$+25 \pm 10$	Проверка проводится в течение 1 мин, на переменном напряжении частотой 50 Гц
Электрическая прочность изоляции DC/DC-преобразователя и цепей управления от силовых цепей, В	$U_{\text{ИЗ.2}}$	2000	-	-		
Электрическая прочность изоляции электрической схемы на радиатор, В	$U_{\text{ИЗ.3}}$	2000	-	-		
Ток утечки закрытого транзистора силовой цепи, мкА, 5МИ-50-6А	$I_{\text{КЭ}}^*$	-	-	100	$+25 \pm 10$	$U_{\text{КЭ}} = 360 \text{ В}$
5МИ-50-12А		-	-	100		$U_{\text{КЭ}} = 620 \text{ В}$
Тепловое сопротивление переход-радиатор, °С/Вт	$R_{\text{T(п-р)}}^*$	-	0,45	-		
*Параметры гарантируются изготовителем						

Таблица 4 – Предельно-допустимые и предельные значения электрических параметров и режимов эксплуатации модулей в диапазоне температур от минус 60 до +85 °С

Наименование параметра, единица измерения, тип модуля	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимая норма при эксплуатации		Предельная норма при эксплуатации		Примечание
		не менее	не более	не менее	не более	
Напряжение питания, В	$U_{\text{П}}$	13,5	30,0	12,0	32,0	
Максимальная частота управления, кГц	$f_{\text{МАКС}}^*$	-	20	-	22	1
Входное напряжение низкого уровня, В	$U_{\text{ВХ}}^{0**}$	0	0,5	- 0,5	0,5	
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{\text{ВХ}}^{1**}$	3,0	5,3	3,0	5,6	



Продолжение таблицы 4

Наименование параметра, единица измерения, тип модуля	Буквенное обозначение параметра	Предельно-допустимая норма при эксплуатации		Предельная норма при эксплуатации		Примечание
		не менее	не более	не менее	не более	
Максимальный постоянный ток через транзистор полумоста, А	I <sub>ВЫХ.МАКС</sub>	-	40	-	50	
Минимальная длительность управляющего импульса, мкс	$\tau_{УПР.МИН}^*$	2,5	-	2,5	-	2
Максимальное напряжение по выходам «Ошибка» и «Готовность», В	U <sub>СТ.МАКС</sub>	-	20	-	21	
Максимальный ток по выходам «Ошибка» и «Готовность», мА	I <sub>СТ.МАКС</sub>	-	20	-	21	
Максимальное коммутируемое напряжение, В, 5МИ-50-6А	U <sub>ВЫХ.МАКС**</sub>	-	360	-	400	
5МИ-50-12А		-	620	-	700	
<p>*Параметр гарантируется изготовителем.  **Справочные параметры.</p> <p>Примечания  1 В диапазоне температур от + 50 °С до + 100 °С, максимальный ток через транзистор полумоста снижается по линейному закону до уровня 20 % при указанной частоте.  2 Минимальная длительность управляющего сигнала, не приводящая к искажению формы выходного сигнала.</p>						

## 2 Ресурсы, сроки службы и хранения и гарантии изготовителя

### 2.1 Ресурсы, сроки службы и хранения

2.1.1 Срок службы (T<sub>сл</sub>) модуля в пределах срока хранения 15 лет.

2.1.2 Гамма-процентная наработка до отказа (T<sub>γ</sub>) модуля при  $\gamma = 95\%$  в предельно-допустимых режимах и условиях эксплуатации при максимально-допустимой температуре окружающей среды 85 °С не менее 15000 ч, в пределах срока службы.

2.1.3 Гамма-процентный срок сохраняемости (T<sub>сγ</sub>) модуля при  $\gamma = 98\%$  при хранении в упаковке изготовителя в условиях отапливаемых хранилищ, хранилищ с кондиционированием воздуха по ГОСТ В 9.003-80, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в защищенном комплекте ЗИП во всех местах хранения не менее 15 лет.

### 2.2 Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества модулей требованиям АЛЕИ.435744.275 ТУ при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, установленных АЛЕИ.435744.275 ТУ и АЛЕИ.435744.275 РЭ.

Гарантийный срок равен минимальному сроку сохраняемости и составляет 15 лет.

Гарантийная наработка до отказа равна 15000 ч в пределах гарантийного срока.

Гарантийный срок исчисляется с даты изготовления или пере проверки модуля.

### 3 Свидетельство о приемке

Модуль(и) \_\_\_\_\_ зав.№ \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ шт.)  
соответствует(ют) техническим условиям АЛЕИ.435744.275 ТУ и признан(ы) годным(и) для  
эксплуатации.

Принят по извещению № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_  
дата

Место для  
штампа ОТК

Место для штампа  
представителя заказчика

Место для штампа «Перепроверка произведена \_\_\_\_\_»  
дата

Место для  
штампа ОТК

Место для штампа  
представителя заказчика

### 4 Сведения об утилизации

Утилизация изделия (переплавка, захоронение, перепродажа) производится в порядке, установленном Законами РФ: от 04 мая 1999г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», а также другими общероссийскими и региональными нормами, правилами, распоряжениями и пр., принятыми во исполнение указанных законов.

## Приложение А

(обязательное)

### Сведения о содержании драгоценных и цветных металлов

А.1 Содержание драгоценных металлов – модуль не содержит драгоценных металлов.

А.2 Содержание цветных металлов

316,9 г – Медь – М1

Примечание: содержится в радиаторе АЛЕИ.741394.008-12 (300 г), в трансформаторе АЛЕИ.671123.120 или АЛЕИ.671123.120-01 (2,5 г), в планках АЛЕИ.745423.048 (14,4 г).

2,8 г – Латунь – Л63

Примечание: содержится в контактах АЛЕИ.711311.009

0,3 г – Нихром – NiCr

Примечание: содержится в шунте АЛЕИ.741121.018-02