

**С учетом извещения ИЛАВ.04-18 от 07.02.2018г.**

ОКПД2 26.20.40.110

Группа

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЗАО «ММП-Ирбис»

\_\_\_\_\_ Лукин А.В.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

МОДУЛИ ПИТАНИЯ

МС5, МС10, МС15

двухканальные

Технические условия

ТУ 6589-022-40039437-15

(взамен ТУ 6589-022-40039437-07)

Дата введения 20.07.2015

СОГЛАСОВАНО

Главный конструктор

\_\_\_\_\_ Бокунов А.В.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

2015 г.

|            |             |            |            |             |
|------------|-------------|------------|------------|-------------|
| ИНВ № ПОДЛ | ПОДП И ДАТА | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4  |             |            |            |             |



Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на модули питания серии МС5, МС10 и МС15 (далее модуль) с двумя выходными каналами, предназначенные для питания напряжением постоянного тока вычислительных машин, телекоммуникационной и другой радиоэлектронной аппаратуры.

Вид климатического исполнения УХЛ категория 4 по ГОСТ 15150.  
Допустимый диапазон рабочих температур окружающей среды:

для МС5\_ – от минус 40 °С до + 55 °С;

для МС10\_ – от минус 40 °С до + 50 °С;

для МС15 – от минус 40 °С до + 50 °С.

Настоящие ТУ устанавливают технические требования к модулям, правила приемки и испытаний модулей и предназначены для предприятия-изготовителя и ОТК при изготовлении, сдаче и приемке.

Модули выпускаются трех конструктивных типов. Типономиналы в соответствии с таблицей 1.

Условное обозначение модулей при заказе или в конструкторской документации другого изделия:

Модуль питания MC5AA

Модуль питания MC10AA

Модуль питания MC15AA

где  $M$  – модуль питания;

С — диапазон входного напряжения;

цифра (5; 10; 15) – мощность;

последние буквы (AA) – выходные напряжения каналов;

## 1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Модуль должен соответствовать требованиям настоящих технических условий и комплекта конструкторской документации указанного в графе 7 таблицы 1.

## 1.2 Конструктивно-технические требования

1.2.1 Габаритные, установочные и присоединительные размеры модулей должны соответствовать размерам, приведенным в приложении В.

1.2.2 На поверхности корпуса модуля не должно быть сколов, царапин и других дефектов, ухудшающих внешний вид.

1.2.2.1 Герметизирующий материал (компаунд) должен полностью укрывать все элементы и иметь ровную поверхность. Поверхность компаунда не должна иметь трещин и пузырей.

Затекание герметизирующего материала на выводы модуля и усадочные мениски должны быть не более 1 мм от уровня заливочного компаунда.

|            |     |             |      |            |                         |             |  |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|--|
|            |     |             |      |            | ТУ 6589-022-40039437-15 | ЛИСТ        |  |
| З          | Зам | ИЛАВ.04-18  |      | 07.02.18   |                         | 3           |  |
| ИЗМ        | Л   | № ДОКУМ     | ПОДП | ДАТА       |                         |             |  |
| ИНВ № ПОДЛ |     | ПОДП И ДАТА |      | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ              | ПОДП И ДАТА |  |
| ФОРМАТ А4  |     |             |      |            |                         |             |  |

- отдельные царапины, впадины и выступы на поверхности компаунда, не превышающие габаритных размеров.
- разнотонность окраски поверхности компаунда;
- волосовидные разводы на поверхности компаунда;
- просматривание через тонкий слой компаунда элементов, установленных на печатной плате.

#### 1.2.2.2 На выводах допускаются:

- следы и царапины от установки модулей в контактные устройства, не ухудшающие антикоррозионных свойств покрытия и смачиваемости выводов;
- незначительное потемнение и отдельные темные точки на выводах, не ухудшающие смачиваемости припоем выводов и их антикоррозионных свойств.

|       |          |
|-------|----------|
| MC5_  | – 75 г;  |
| MC10_ | – 100 г; |
| MC15  | – 115 г. |

### 1.2.5 Конструкция модуля не герметична.

1.3.1 Питание модуля должно осуществляться от сети с напряжением 220 В частотой 50 Гц ( $\pm 5\%$ ) по ГОСТ 32144. Допустимый диапазон входного напряжения 160 В ÷ 260 В.

1.3.3 Максимальный ток нагрузки ( $I_{н.МАКС}$ ) каждого канала должен соответствовать значению, приведенному в графе 4 таблицы 1.

В диапазоне нагрузок от  $0,1 \cdot I_{\text{н.макс}}$  до холостого хода выходное напряжение не должно превышать  $1,05 \cdot U_{\text{вых.ном}}$ . Нижний порог выходного напряжения, а также величина и характер пульсации выходного напряжения в этом режиме не регламентируется.

1.3.5 Амплитуда пульсации выходного напряжения по каждому каналу (от пика до пика), измеренная в полосе частот до 20 МГц и при изменении тока нагрузки от  $I_{H, \text{МАКС}}$  до  $0,1 \cdot I_{H, \text{МАКС}}$  не должна превышать значений, приведенных в графе 6 таблицы 1.

|            |     |             |      |            |                         |             |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
|            |     |             |      |            | ТУ 6589-022-40039437-15 | ЛИСТ        |
| З          | Зам | ИЛАВ.04-18  |      | 07.02.18   |                         | 4           |
| ИЗМ        | Л   | № ДОКУМ     | ПОДП | ДАТА       |                         |             |
|            |     |             |      |            |                         |             |
| ИНВ № ПОДЛ |     | ПОДП И ДАТА |      | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ              | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4  |     |             |      |            |                         |             |

|            |     |             |      |            |                         |             |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
|            |     |             |      |            | ТУ 6589-022-40039437-15 | ЛИСТ        |
| 2          | Зам | ИЛАВ.13-16  |      | 19.07.16   |                         | 5           |
| ИЗМ        | Л   | № ДОКУМ     | ПОДП | ДАТА       |                         |             |
|            |     |             |      |            |                         |             |
| ИНВ № ПОДЛ |     | ПОДП И ДАТА |      | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ              | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4  |     |             |      |            |                         |             |

1.4.1 Электрическая прочность изоляции между входными и выходными клеммами источника, должна соответствовать требованиям к оборудованию А II по ГОСТ IEC 60950-1.

- 20 МОм в нормальных климатических условиях;
- 5 МОм при повышенном значении рабочей температуры;
- 1 МОм при повышенной влажности.

1.5.1 Допустимый уровень радиопомех, создаваемый модулем должен удовлетворять требованиям ГОСТ Р 51318.22 (СИСПР 22-2006), для категории оборудования класса Б.

1.6.1 Модуль должен быть стойким к воздействию механических факторов, приведенных в таблице 2.

| Воздействующий фактор и его характеристики                                                                                                                                                                                                | Значение характеристики              | Примечание                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------|
| Синусоидальная вибрация<br>– диапазон частот, Гц<br>– амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)                                                                                                                                           | 0,5 – 200<br>20 (2)                  | Крепление модуля см.<br>п.5.4 б или п.5.4 в |
| Механический удар одиночного действия<br>– пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)<br>– длительность действия ударного ускорения, мс<br>– число ударов в каждом направлении                                                       | 200 (20)<br>≤ 11<br>3                | Крепление модуля см.<br>п.5.4 б или п.5.4 в |
| Механический удар многократного действия<br>– пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)<br>– длительность действия ударного ускорения, мс<br>– число ударов в каждом эксплуатационном положении не менее<br>– частота ударов уд/мин | 100 (10)<br>10<br><br>20<br>60 – 120 | Крепление модуля см.<br>п.5.4 б или п.5.4 в |

|            |     |             |      |            |                         |             |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
|            |     |             |      |            | ТУ 6589-022-40039437-15 | ЛИСТ        |
| З          | Зам | ИЛАВ.04-18  |      | 07.02.18   |                         | 6           |
| ИЗМ        | Л   | № ДОКУМ     | ПОДП | ДАТА       |                         |             |
|            |     |             |      |            |                         |             |
| ИНВ № ПОДЛ |     | ПОДП И ДАТА |      | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ              | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4  |     |             |      |            |                         |             |





- 5) символ  (оборудование класса II по ГОСТ IEC 60950-1);  
6) заводской номер модуля;  
7) дата изготовления (двумя первыми цифрами указывают месяц, двумя последними – год);  
8) Единый знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза.

## 1.10 Упаковка

## 1.11 Требования к обеспечению качества в процессе производства

- для модулей серии MC5\_ + 55 °C;
- для модулей серии MC10\_ + 50 °C;
- для модулей серии MC15\_ + 50 °C.

|            |     |             |      |            |                         |             |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
|            |     |             |      |            | ТУ 6589-022-40039437-15 | ЛИСТ        |
| З          | Зам | ИЛАВ.04-18  |      | 07.02.18   |                         | 9           |
| ИЗМ        | Л   | № ДОКУМ     | ПОДП | ДАТА       |                         |             |
| ИНВ № ПОДЛ |     | ПОДП И ДАТА |      | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ              | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4  |     |             |      |            |                         |             |

|            |   |             |      |            |                         |            |
|------------|---|-------------|------|------------|-------------------------|------------|
|            |   |             |      |            | ТУ 6589-022-40039437-15 | ЛИСТ<br>10 |
| ИЗМ        | Л | № ДОКУМ     | ПОДП | ДАТА       |                         |            |
| ИНВ № ПОДЛ |   | ПОДП И ДАТА |      | ВЗАМ ИНВ № |                         |            |
| ФОРМАТ А4  |   |             |      |            |                         |            |

### Таблица 5

| Наименование<br>испытаний и проверок                                      | Приемо-сдаточные<br>испытания |                             | Периоди-<br>ческие<br>испыта-<br>ния | Номера пунктов             |                           |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
|                                                                           | Сплошной<br>контроль          | Выбороч-<br>ный<br>контроль |                                      | Техн.<br>требо-<br>ваний   | Методов<br>испыта-<br>ний |
| 1 Контроль внешнего вида                                                  | +                             | -                           | -                                    | 1.2.2                      | 3.2.2                     |
| 2 Контроль маркировки                                                     | +                             | -                           | -                                    | 1.9                        | 3.9                       |
| 3 Контроль электрических параметров                                       | +                             | -                           | -                                    | 1.3.2,<br>1.3.4 –<br>1.3.8 | 3.3.2 –<br>3.3.6          |
| 4 Контроль массы                                                          | -                             | +                           | -                                    | 1.2.3                      | 3.2.3                     |
| 5 Контроль габаритных, установочных и присоединительных размеров          | -                             | +                           | -                                    | 1.2.1                      | 3.2.1                     |
| 6 Контроль комплектности                                                  | +                             | -                           | -                                    | 1.8                        | 3.8                       |
| 7 Испытания на прочность и устойчивость к внешним воздействующим факторам | -                             | -                           | +                                    | 1.3.9, 1.6                 | 3.6                       |
| 8 Испытания на безотказность                                              | -                             | -                           | +                                    | 1.7                        | 3.7                       |
| 9 Испытания на безопасность                                               | +                             | -                           | +                                    | 1.4.1,<br>1.4.2*           | 3.4                       |

\* При приемо-сдаточных испытаниях проверку сопротивления изоляции по 1.4.2 проводят только в нормальных климатических условиях

## 2.5 Типовые испытания

2.5.1 Типовые испытания проводятся для оценки целесообразности и эффективности предлагаемых изменений схемы, конструкции или технологии изготовления модулей, применяемых материалов и покупных комплектующих элементов, а также по рекламациям на модуль.

2.5.2 Типовым испытаниям подвергают модули, изготовленные с учетом предлагаемых изменений по предварительным извещениям.

2.5.3 Испытания проводят по программе и методике, которые в основном должны содержать:

1) необходимые испытания из состава приемо-сдаточных и периодических испытаний;

2) требования к количеству и порядку отбора модулей, необходимых для проведения испытаний;

3) указание об использовании модулей, подвергнутых испытанию.

2.5.4 Число модулей, подвергаемых типовым испытаниям, устанавливают в программе испытаний. Отбор модулей оформляют актом.

2.5.5 Результаты типовых испытаний оформляются актом и протоколом с отражением всех результатов испытаний.

|            |   |             |      |      |                         |            |             |
|------------|---|-------------|------|------|-------------------------|------------|-------------|
|            |   |             |      |      | ТУ 6589-022-40039437-15 | ЛИСТ       |             |
|            |   |             |      |      |                         | 11         |             |
| ИЗМ        | Л | № ДОКУМ     | ПОДП | ДАТА |                         |            |             |
| ИНВ № ПОДЛ |   | ПОДП И ДАТА |      | ВЗАМ | ИНВ №                   | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4  |   |             |      |      |                         |            |             |

|            |   |             |      |            |                         |            |  |             |
|------------|---|-------------|------|------------|-------------------------|------------|--|-------------|
|            |   |             |      |            | ТУ 6589-022-40039437-15 |            |  | ЛИСТ        |
| ИЗМ        | Л | № ДОКУМ     | ПОДП | ДАТА       |                         |            |  | 12          |
|            |   |             |      |            |                         |            |  |             |
| ИНВ № ПОДЛ |   | ПОДП И ДАТА |      | ВЗАМ ИНВ № |                         | ИНВ № ДУБЛ |  | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4  |   |             |      |            |                         |            |  |             |

3.3.3 Проверка неустойчивости выходного напряжения по каждому каналу при изменении напряжения питания от 160 В до 260 В (1.3.6):

1) автотрансформатором TV1 установить на входе модуля минимальное напряжение питания 160 В, контролируя его значение прибором PV1;

2) с помощью резисторов R1, R3 (формула Б.1 приложения Б) установить по выходу каждого канала максимальный ток нагрузки (графа 4 таблицы 1), контролируя его значение приборами PA2 и PA3;

3) измерить выходное напряжение каждого канала  $U_{\text{ВЫХ } 1}$  приборами PV2 и PV3;

4) автотрансформатором TV1 установить на входе модуля максимальное напряжение питания 260 В, контролируя его значение прибором PV1;

5) измерить выходное напряжение каждого канала  $U_{\text{ВЫХ } 2}$  приборами PV2 и PV3.

Неустойчивости выходного напряжения каждого канала  $K_{\text{НЕСТ } 1} (\%)$  и  $K_{\text{НЕСТ } 2} (\%)$  определяются по формулам:

$$K_{\text{НЕСТ } 1} = \frac{U_{\text{ВЫХ } 1} - U_{\text{ВЫХ } 0}}{U_{\text{ВЫХ } 0}} \cdot 100 \% \quad (1)$$

$$K_{\text{НЕСТ } 2} = \frac{U_{\text{ВЫХ } 2} - U_{\text{ВЫХ } 0}}{U_{\text{ВЫХ } 0}} \cdot 100 \% \quad (2)$$

где  $U_{\text{ВЫХ } 0}$  – выходное напряжение при номинальном входном напряжении, В;

$U_{\text{ВЫХ } 1}$  – выходное напряжение при минимальном входном напряжении, В;

$U_{\text{ВЫХ } 2}$  – выходное напряжение при максимальном входном напряжении, В.

Результаты проверки считаются положительными, если неустойчивость выходного напряжения определенная по формулам (1) и (2) соответствует требованиям 1.3.6.

3.3.4 Проверка неустойчивости выходного напряжения при изменении тока нагрузки от  $0,1 \cdot I_{\text{Н.МАКС}}$  до  $I_{\text{Н.МАКС}}$  (1.3.7):

1) автотрансформатором TV1 установить на входе модуля номинальное напряжение питания 220 В, контролируя его значение прибором PV1;

2) с помощью резисторов R1, R3 (формула Б.1 приложения Б) установить по выходу каждого канала максимальный ток нагрузки (графа 4 таблицы 1), контролируя его значение приборами PA2 и PA3;

3) измерить выходное напряжение каждого канала  $U_{\text{ВЫХ } 0}$  приборами PV2 и PV3;

4) с помощью резисторов R2, R4 (формула Б.2 приложения Б) установить по выходу каждого канала  $0,1 \cdot I_{\text{Н.МАКС}}$  тока нагрузки (графа 4 таблицы 1), контролируя его значение приборами PA2 и PA3;

|            |     |             |      |            |                         |             |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
|            |     |             |      |            | ТУ 6589-022-40039437-15 | ЛИСТ        |
| 2          | Зам | ИЛАВ.13-16  |      | 19.07.16   |                         | 13          |
| ИЗМ        | Л   | № ДОКУМ     | ПОДП | ДАТА       |                         |             |
|            |     |             |      |            |                         |             |
| ИНВ № ПОДЛ |     | ПОДП И ДАТА |      | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ              | ПОДП И ДАТА |



|            |   |             |      |            |                         |             |
|------------|---|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
|            |   |             |      |            | ТУ 6589-022-40039437-15 | ЛИСТ<br>14  |
|            |   |             |      |            |                         |             |
| ИЗМ        | Л | № ДОКУМ     | ПОДП | ДАТА       |                         |             |
| ИНВ № ПОДЛ |   | ПОДП И ДАТА |      | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ              | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4  |   |             |      |            |                         |             |



|            |     |             |      |            |                         |             |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
|            |     |             |      |            | ТУ 6589-022-40039437-15 | ЛИСТ<br>16  |
| З          | Зам | ИЛАВ.04-18  |      | 07.02.18   |                         |             |
| ИЗМ        | Л   | № ДОКУМ     | ПОДП | ДАТА       |                         |             |
|            |     |             |      |            |                         |             |
| ИНВ № ПОДЛ |     | ПОДП И ДАТА |      | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ              | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4  |     |             |      |            |                         |             |

|            |     |             |      |            |                         |             |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
|            |     |             |      |            | ТУ 6589-022-40039437-15 | ЛИСТ        |
| 2          | Зам | ИЛАВ.13-16  |      | 19.07.16   |                         | 17          |
| ИЗМ        | Л   | № ДОКУМ     | ПОДП | ДАТА       |                         |             |
|            |     |             |      |            |                         |             |
| ИНВ № ПОДЛ |     | ПОДП И ДАТА |      | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ              | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4  |     |             |      |            |                         |             |



5.10 Максимальная емкость нагрузки модуля должна быть не более величины, указанной в приложении Д.

## 6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

|            |     |             |      |            |                         |             |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
|            |     |             |      |            | ТУ 6589-022-40039437-15 | ЛИСТ<br>19  |
| З          | Зам | ИЛАВ.04-18  |      | 07.02.18   |                         |             |
| ИЗМ        | Л   | № ДОКУМ     | ПОДП | ДАТА       |                         |             |
|            |     |             |      |            |                         |             |
| ИНВ № ПОДЛ |     | ПОДП И ДАТА |      | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ              | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4  |     |             |      |            |                         |             |

## Приложение А (справочное)

Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и испытательного оборудования, применяемых при испытаниях модуля, приведен в таблице А.1

### Таблица А.1

| Наименование оборудования, изделия                                                                                                                                                                                                                                                          | Обозначение ТУ, ГОСТ или основные технические характеристики | Кол-во | Примечание |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------|------------|
| 1 Автотрансформатор типа АРМ, TV1                                                                                                                                                                                                                                                           | 73.233128 ТУ                                                 | 1      |            |
| 2 Вольтамперметр типа М2038, РА2, РА3                                                                                                                                                                                                                                                       | ГОСТ 8711-78                                                 | 2      |            |
| 3 Амперметр типа Э59, РА1                                                                                                                                                                                                                                                                   | ГОСТ 8711-78                                                 | 1      |            |
| 4 Цифровой мультиметр типа Актacom АМ-1097, PV1, PV2, PV3                                                                                                                                                                                                                                   |                                                              | 3      |            |
| 5 Осциллограф цифровой типа TDS-1012, PO1, PO2                                                                                                                                                                                                                                              | № 28768-05 <sup>1)</sup>                                     | 2      |            |
| 6 Тераомметр типа АМ-2002, PR1                                                                                                                                                                                                                                                              | ТУ 4221-001-11034781-00                                      | 1      |            |
| 7 Пробойная установка типа GPT-79602, TW1                                                                                                                                                                                                                                                   | № 58755-14 <sup>1)</sup>                                     | 1      |            |
| 8 Весы типа ВР 4149                                                                                                                                                                                                                                                                         | ТУ 25-7721.0074-90                                           | 1      |            |
| <p>Примечания</p> <p><sup>1)</sup> Номер в Госреестре средств измерения</p> <p><sup>2)</sup> При отсутствии вышеперечисленного оборудования и контрольно-измерительных приборов можно применять приборы или другое испытательное оборудование, класс точности которых не ниже указанных</p> |                                                              |        |            |

|            |     |             |      |            |                         |             |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
|            |     |             |      |            | ТУ 6589-022-40039437-15 | ЛИСТ<br>20  |
| З          | Зам | ИЛАВ.04-18  |      | 07.02.18   |                         |             |
| ИЗМ        | Л   | № ДОКУМ     | ПОДП | ДАТА       |                         |             |
|            |     |             |      |            |                         |             |
| ИНВ № ПОДЛ |     | ПОДП И ДАТА |      | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ              | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4  |     |             |      |            |                         |             |

## Приложение Б (рекомендуемое)

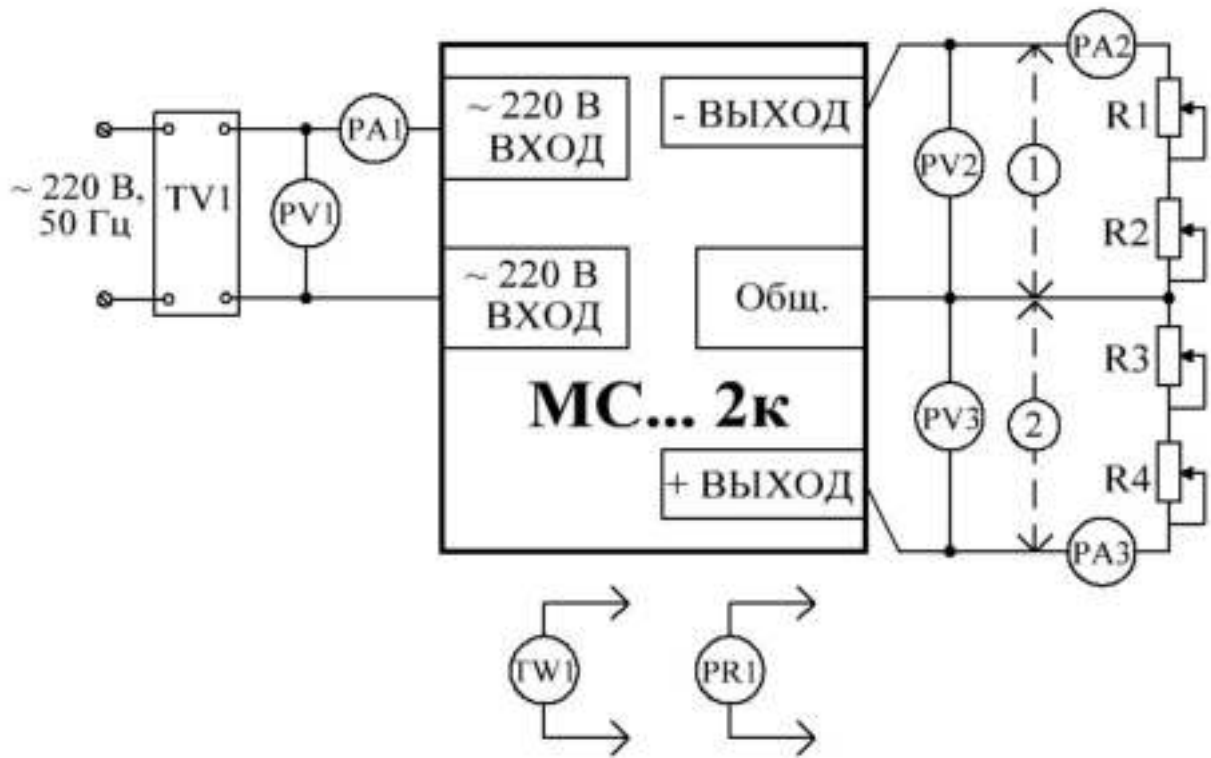


Рисунок Б.1 – Схема проверки электрических параметров модулей

Где R1, R2, R3, R4 – набор резисторов типа СПБ-30-25Вт-II или реостатов типа РСП соединенных последовательно или параллельно. Суммарная мощность не менее 20 Вт. Величины суммарного сопротивления рассчитываются по формулам:

$$R1=R3=\frac{U_{\text{ВЫХ НОМ}}}{I_{H. \text{ МАКС}}}, \text{ Ом}; \quad (\text{Б.1})$$

$$R_2 = R_4 = \frac{U_{\text{ВЫХ НОМ}}}{0,1 \cdot I_{\text{Н. МАКС}}, \text{ОМ}} \quad (\text{Б.2})$$

1, 2 – перемычки.

|            |   |             |      |            |                         |             |
|------------|---|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
|            |   |             |      |            | ТУ 6589-022-40039437-15 | ЛИСТ<br>21  |
| ИЗМ        | Л | № ДОКУМ     | ПОДП | ДАТА       |                         |             |
|            |   |             |      |            |                         |             |
| ИНВ № ПОДЛ |   | ПОДП И ДАТА |      | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ              | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4  |   |             |      |            |                         |             |

**(справочное)**

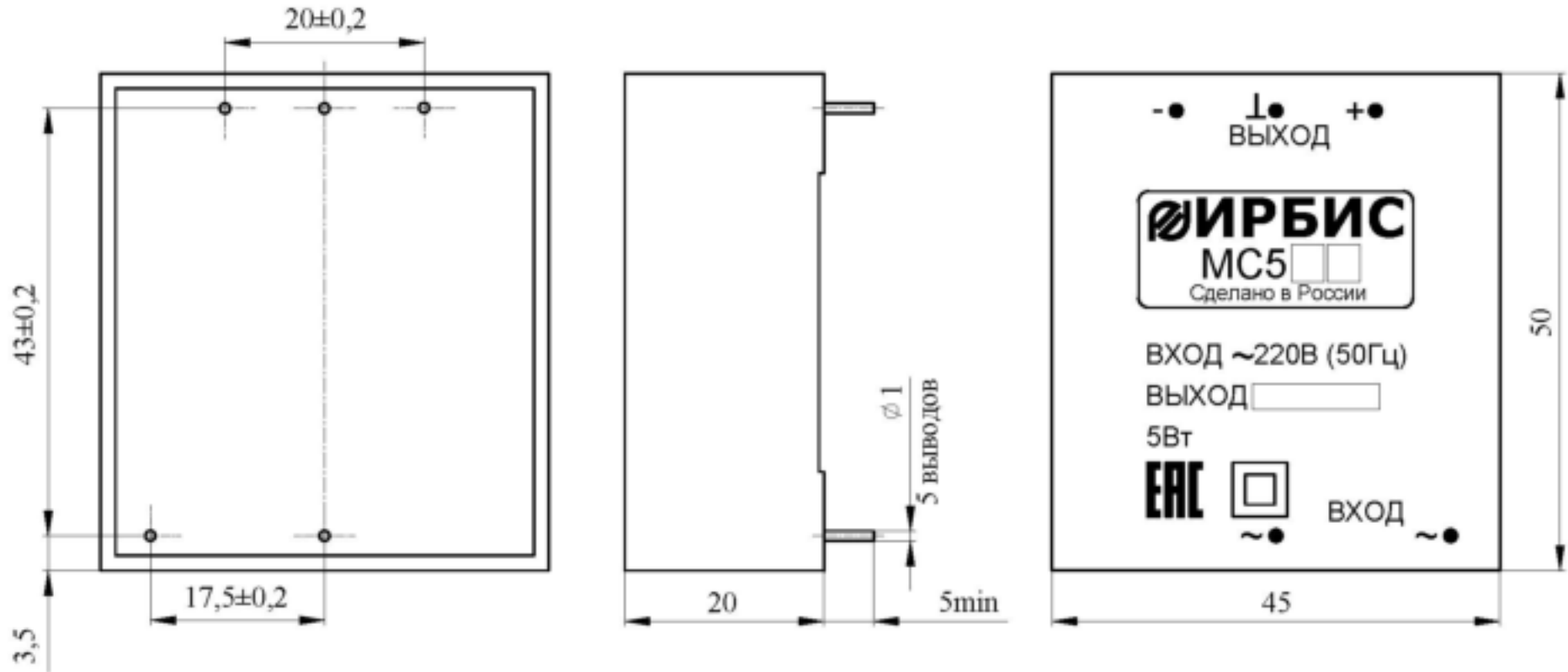


Рисунок В.1 – Габаритный чертеж модулей серии MC5\_2к

|            |     |             |      |          |                         |            |             |      |
|------------|-----|-------------|------|----------|-------------------------|------------|-------------|------|
|            |     |             |      |          | ТУ 6589-022-40039437-15 |            |             | ЛИСТ |
| З          | Зам | ИЛАВ.04-18  |      | 07.02.18 |                         |            |             | 22   |
| ИЗМ        | Л   | № ДОКУМ     | ПОДП | ДАТА     |                         |            |             |      |
|            |     |             |      |          |                         |            |             |      |
| ИНВ № ПОДЛ |     | ПОДП И ДАТА |      |          | ВЗАМ ИНВ №              | ИНВ № ДУБЛ | ПОДП И ДАТА |      |
| ФОРМАТ А4  |     |             |      |          |                         |            |             |      |





**(обязательное)**

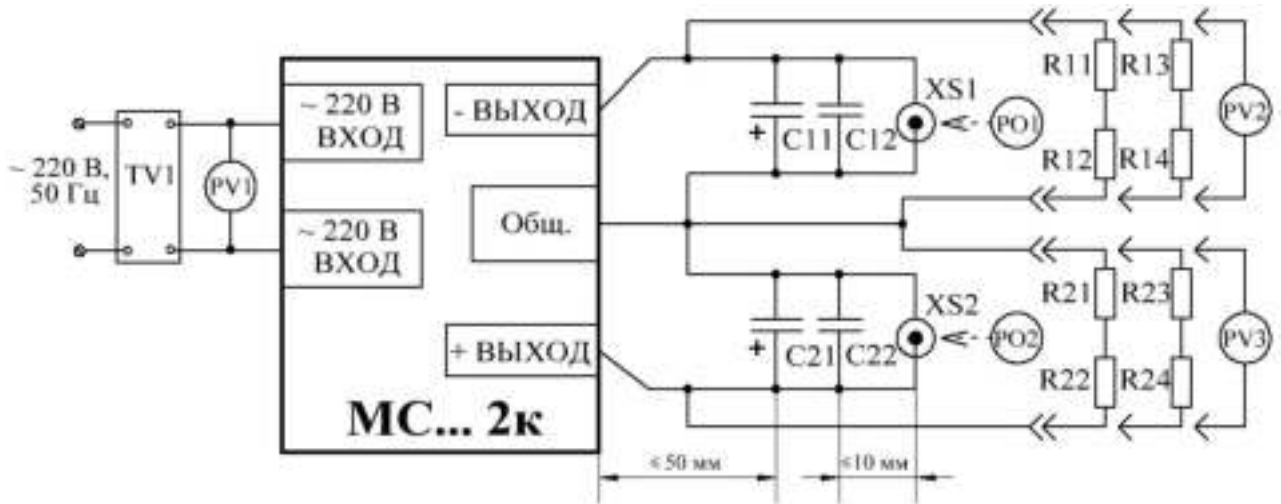


Рисунок Г.1 – Схема проверки амплитуды пульсации выходного напряжения модулей

Где C11, C21 – электролитические конденсаторы, 100 В 10 мкФ;

C12, C22 – керамические конденсаторы, 100 В 1 мкФ;

XS1, XS2 – высокочастотные разъемы для подключения стандартного осциллографического пробника. Допускается использование разъемом типа BNC с подключением осциллографического пробника через BNC-адаптер.

R11, R12, R13, R14, R21, R22, R23, R24 – набор безиндуктивных резисторов типа PR02 соединенных параллельно. Суммарная мощность (R11 и R12, R21 и R22, или R13 и R14, R23 и R24) не менее максимальной выходной мощности модуля. Величины суммарного сопротивления рассчитываются по формулам:

$$(R_{11}+R_{12})=(R_{21}+R_{22})_{\text{МИН}}=\frac{U_{\text{ВЫХ НОМ}}}{I_{\text{Н. МАКС}}}, \text{ Ом}; \quad (\Gamma.1)$$

$$(R_{13}+R_{14})=(R_{23}+R_{24})_{\text{МАКС}}=\frac{U_{\text{ВЫХОД}}}{0,1 \cdot I_{H. \text{ МАКС}}, O_M} \quad (\Gamma.2)$$

Примечания:

1 Длина выводов конденсаторов должна быть минимальной;

2 Конденсаторы должны располагаться в непосредственной близости (максимально близко) к выводам разъемов XS1, XS21;

3 Конденсаторы и разъемы XS1, XS21 должны подключаться витой парой минимальной длины (не более 60 мм) непосредственно к выводам модуля.

|            |     |             |      |            |                         |             |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
|            |     |             |      |            | ТУ 6589-022-40039437-15 | ЛИСТ        |
| З          | Зам | ИЛАВ.04-18  |      | 07.02.18   |                         | 24          |
| ИЗМ        | Л   | № ДОКУМ     | ПОДП | ДАТА       |                         |             |
|            |     |             |      |            |                         |             |
| ИНВ № ПОДЛ |     | ПОДП И ДАТА |      | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ              | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4  |     |             |      |            |                         |             |

## Приложение Д (рекомендуемое)

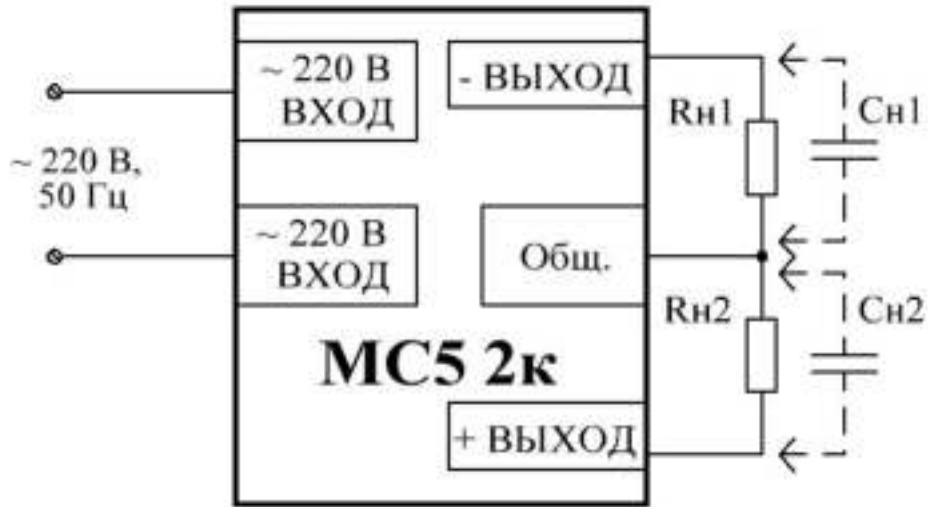


Рисунок Д.1 – Типовая схема включения модулей серии МС5

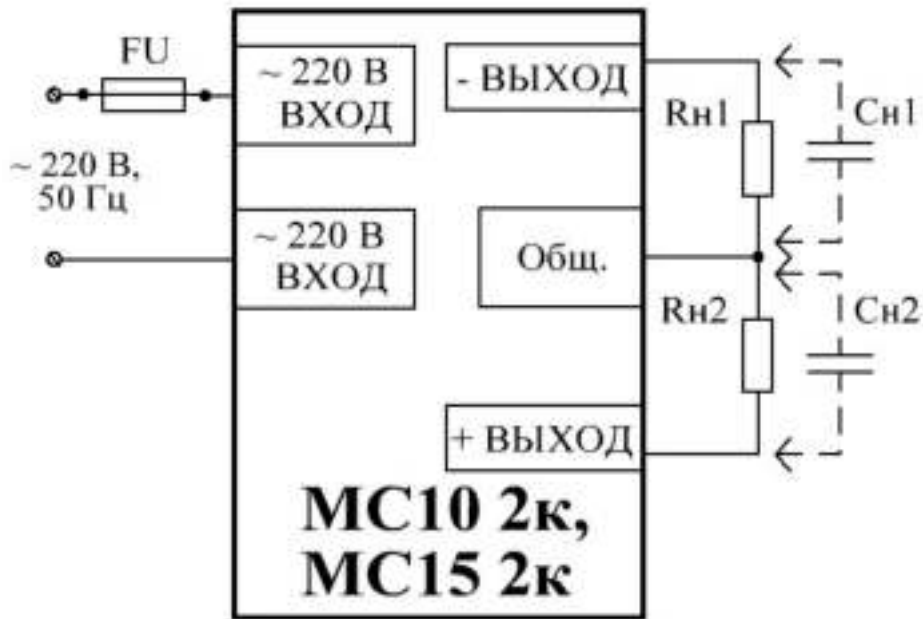


Рисунок Д.2 – Типовая схема включения модулей серий МС10, МС15

Где FU – предохранитель:

для  $MC10_{-} = 1 \text{ A}$ ;

для  $MC15_+ = 2 \text{ A}$ ;

 $R_{H1}, R_{H2}$  – симметричные нагрузки;

$C_{H1}$ ,  $C_{H2}$  – емкости нагрузки. Максимально допустимая величина указана в таблице Д.1.

|            |     |             |      |            |                         |             |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
|            |     |             |      |            | ТУ 6589-022-40039437-15 | ЛИСТ        |
| З          | Зам | ИЛАВ.04-18  |      | 07.02.18   |                         | 25          |
| ИЗМ        | Л   | № ДОКУМ     | ПОДП | ДАТА       |                         |             |
|            |     |             |      |            |                         |             |
| ИНВ № ПОДЛ |     | ПОДП И ДАТА |      | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ              | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4  |     |             |      |            |                         |             |

Таблица Д.1

| Типономинал<br>модуля | Макс. допуст.<br>Сн1, Сн2, мкФ | Типономинал<br>модуля | Макс. допуст.<br>Сн1, Сн2, мкФ | Типономинал<br>модуля | Макс. допуст.<br>Сн1, Сн2, мкФ |
|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| 1                     | 2                              | 3                     | 4                              | 5                     | 6                              |
| МС5АА                 | 5000                           | МС10АА                | 6000                           | МС15АА                | 4500                           |
| МС5ББ                 | 3000                           | МС10ББ                | 6000                           | МС15ББ                | 2000                           |
| МС5ДД                 | 1000                           | МС10ДД                | 3000                           | МС15ДД                | 400                            |
| МС5ВВ                 | 600                            | МС10ВВ                | 2000                           | МС15ВВ                | 300                            |
| МС5СС                 | 600                            | МС10СС                | 1000                           | МС15СС                | 100                            |
| МС5ЕЕ                 | 200                            | МС10ЕЕ                | 450                            | МС15ЕЕ                | 100                            |
| МС5НН                 | 200                            | МС10НН                | 450                            | МС15НН                | 100                            |

Примечания:

1 Соответствие модулей настоящим ТУ (в части электрических параметров) проверяется на активной нагрузке (резисторы). Гарантируется работоспособность модулей при работе на нагрузку типа «генератор тока» с подключением нагрузки при достижении модулем выходного напряжения не менее 35 % от установившегося (номинального) значения.

2 Нелинейный характер нагрузки (лампы накаливания, галогенные лампы, источники вторичного электропитания и т.д.), а также нагрузки с большей, чем установленная настоящими ТУ, емкостной составляющей должны оговариваться при заказе модулей.

3 По договору между изготовителем и потребителем возможно изготовление модулей, допускающих работу на большую емкость в нагрузке.

|            |     |             |      |            |                         |             |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
|            |     |             |      |            | ТУ 6589-022-40039437-15 | ЛИСТ        |
| 3          | Зам | ИЛАВ.04-18  |      | 07.02.18   |                         | 26          |
| ИЗМ        | Л   | № ДОКУМ     | ПОДП | ДАТА       |                         |             |
| ИНВ № ПОДЛ |     | ПОДП И ДАТА |      | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ              | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4  |     |             |      |            |                         |             |

## Приложение Е

### (справочное)



Рисунок Е.1 – Точка измерения температуры корпуса модулей серии МС5\_



Рисунок Е.2 – Точка измерения температуры корпуса модулей серии MC10\_

|            |      |             |      |            |                         |            |  |             |
|------------|------|-------------|------|------------|-------------------------|------------|--|-------------|
|            |      |             |      |            | ТУ 6589-022-40039437-15 |            |  | ЛИСТ        |
| З          | Нов. | ИЛАВ.04-18  |      | 07.02.18   |                         |            |  | 26а         |
| ИЗМ        | Л    | № ДОКУМ     | ПОДП | ДАТА       |                         |            |  |             |
|            |      |             |      |            |                         |            |  |             |
| ИНВ № ПОДЛ |      | ПОДП И ДАТА |      | ВЗАМ ИНВ № |                         | ИНВ № ДУБЛ |  | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4  |      |             |      |            |                         |            |  |             |



## Приложение Ж (справочное)

## Перечень документов, на которые даны ссылки в технических условиях

| №<br>п/п | Обозначение НТД,<br>на который дана ссылка | Номер пункту ТУ,<br>в котором дана ссылка |
|----------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1        | ГОСТ 15150-69                              | Вводная часть; 1.7.2; 4.1; 4.2            |
| 2        | ГОСТ 32144-2013                            | 1.3.1; 5.3                                |
| 3        | ГОСТ ИЕС 60950-1-2014                      | 1.4.1; 1.9.2                              |
| 4        | ГОСТ Р 51318.22-2006                       | 1.5.1; 3.5.1                              |
| 5        | ГОСТ 21194-87                              | 2.1.2; 2.3.1                              |
| 6        | ГОСТ 15.009-91                             | 2.2.3                                     |
| 7        | ГОСТ 20.57.406-81                          | 3.1.1                                     |
| 8        | ГОСТ 8.051-81                              | 3.2.1                                     |
| 9        | ИЛАВ.436000.007 ИЗ                         | 3.10                                      |
| 10       | ОСТ 4Г 0.033.200-78                        | 5.5                                       |
|          |                                            |                                           |
|          |                                            |                                           |

|            |     |             |      |            |                         |             |
|------------|-----|-------------|------|------------|-------------------------|-------------|
|            |     |             |      |            | ТУ 6589-022-40039437-15 | ЛИСТ<br>27  |
| З          | Зам | ИЛАВ.04-18  |      | 07.02.18   |                         |             |
| ИЗМ        | Л   | № ДОКУМ     | ПОДП | ДАТА       |                         |             |
| ИНВ № ПОДЛ |     | ПОДП И ДАТА |      | ВЗАМ ИНВ № | ИНВ № ДУБЛ              | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4  |     |             |      |            |                         |             |

# ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

|            |   |             |      |            |                         |            |  |             |
|------------|---|-------------|------|------------|-------------------------|------------|--|-------------|
|            |   |             |      |            | ТУ 6589-022-40039437-15 |            |  | ЛИСТ        |
|            |   |             |      |            |                         |            |  | 28          |
| ИЗМ        | Л | № ДОКУМ     | ПОДП | ДАТА       |                         |            |  |             |
|            |   |             |      |            |                         |            |  |             |
| ИНВ № ПОДЛ |   | ПОДП И ДАТА |      | ВЗАМ ИНВ № |                         | ИНВ № ДУБЛ |  | ПОДП И ДАТА |
| ФОРМАТ А4  |   |             |      |            |                         |            |  |             |