



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
"Научно-производственное объединение  
"ЭНЕРГОМОДУЛЬ"**

143090, Московская область, г. Краснознаменск, ул. Автомобилистов, д. 20  
 телефон/факс: (495) 989-86-70 / 988-26-92  
 Филиал: Чувашия, г.Чебоксары, пр. Мира 90/1, тел./факс (8352) 28-63-55 / 28-64-77

**ОКР «Сила-И6»**

**Силовые модули на транзисторах БТИЗ  
в металлокерамических герметичных корпусах**

**Функциональное назначение:** для построения элементов электротехнических систем таких как выпрямители, инверторы, преобразователи напряжения или частоты.

**Основные эксплуатационные характеристики БТИЗ модулей**

| Тип корпуса   | Схемная топология | Условное обозначение | Классификационные параметры                    |                                       | Корпус рис. |
|---|-------------------|----------------------|--|---------------------------------------|-------------|
|   |                   |                      | Макс. допуст. обратное напряжение $U_{кэ}$ , В | Макс. допуст. прямой ток $I_{кэ}$ , А |             |
| Герметичный металлокерамический с медным основанием   | Одиночный ключ    | 2МЕ104А              | 600  | 400                                   | 1           |
|   |                   | 2МЕ105А              | 1200   | 300                                   | 1           |
|   | Двухключевой      | 2МЕ104АС2            | 600  | 200                                   | 3           |
|   |                   | 2МЕ105АС2            | 1200   | 200                                   | 3           |
|   | Шестиключевой     | 2МЕ104АС6            | 600  | 100                                   | 5           |
|   |                   | 2МЕ105АС6            | 1200   | 100                                   | 5           |
| Герметичный металлокерамический без медного основания | Одиночный ключ    | 2МЕ104А1             | 600  | 400                                   | 2           |
|   |                   | 2МЕ105А1             | 1200   | 300                                   | 2           |
|   | Двухключевой      | 2МЕ104АС21           | 600  | 200                                   | 4           |
|   |                   | 2МЕ105АС21           | 1200   | 200                                   | 4           |
|   | Шестиключевой     | 2МЕ104АС61           | 600  | 100                                   | 6           |
|   |                   | 2МЕ105АС61           | 1200   | 100                                   | 6           |

**Электрические параметры БТИЗ модулей 600В при приемке и поставке**

| Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)  | Условное обозначение | Норма параметра |          |     |
|--|----------------------|-----------------|----------|-----|
|  |                      | не менее        | не более |     |
| <b>Силовые модули БТИЗ – 600В</b>  |                      |                 |          |     |
| 1. Пороговое напряжение затвор-эмиттер $U_{зэ}$ , В ( $U_{зэ} = U_{кэ}$ , $I_{кэ} = 20\text{мА}$ ) | Одиночный ключ       | 2МЕ104А         | 4,5      | 6,5 |
|  |                      | 2МЕ104А1        |          |     |
|  | Двух-ключевой        | 2МЕ104АС2       | 4,5      | 6,5 |
|  |                      | 2МЕ104АС21      |          |     |
|  | Шести-ключевой       | 2МЕ104АС6       | 4,5      | 6,5 |
|  |                      | 2МЕ104АС61      |          |     |
| 2. Ток утечки затвор-эмиттер $I_{зэ}$ , нА ( $U_{зэ} = 20\text{В}$ , $U_{кэ} = 0\text{В}$ )        | Одиночный ключ       | 2МЕ104А         | -500     | 500 |
|  |                      | 2МЕ104А1        |          |     |
|  | Двух-ключевой        | 2МЕ104АС2       | -500     | 500 |
|  |                      | 2МЕ104АС21      |          |     |
|  | Шести-ключевой       | 2МЕ104АС6       | -500     | 500 |
|  |                      | 2МЕ104АС61      |          |     |

| Наименование параметра,<br>единица измерения<br>(режим измерения)  | Условное обозначение |            | Норма параметра |          |
|--|----------------------|------------|-----------------|----------|
|  |                      |            | не менее        | не более |
| 3. Ток утечки коллектор-эмиттер<br>$I_{КЭ\text{ ут}}$ , мА<br>( $U_{ЗЭ} = 0\text{В}$ )   | Одиночный<br>ключ    | 2ME104A    |                 | 1        |
|  |                      | 2ME104A1   |                 |          |
|  | Двух-<br>ключевой    | 2ME104AC2  |                 | 1        |
|  |                      | 2ME104AC21 |                 |          |
|  | Шести-<br>ключевой   | 2ME104AC6  |                 | 1        |
|  |                      | 2ME104AC61 |                 |          |
| 4. Напряжение насыщения<br>коллектор-эмиттер $U_{КЭ\text{ нас}}$ , В<br>( $U_{ЗЭ} = 15\text{В}$ , $I_{К} = I_{К\text{ ном}}$ ) | Одиночный<br>ключ    | 2ME104A    |                 | 2,5      |
|  |                      | 2ME104A1   |                 |          |
|  | Двух-<br>ключевой    | 2ME104AC2  |                 | 2,5      |
|  |                      | 2ME104AC21 |                 |          |
|  | Шести-<br>ключевой   | 2ME104AC6  |                 | 2,5      |
|  |                      | 2ME104AC61 |                 |          |
| 5. Прямое падение напряжения на<br>обратном диоде $U_{\text{пр}}$ , В<br>( $U_{ЗЭ} = 0\text{В}$ )                              | Одиночный<br>ключ    | 2ME104A    |                 | 2,5      |
|  |                      | 2ME104A1   |                 |          |
|  | Двух-<br>ключевой    | 2ME104AC2  |                 | 2,5      |
|  |                      | 2ME104AC21 |                 |          |
|  | Шести-<br>ключевой   | 2ME104AC6  |                 | 2,5      |
|  |                      | 2ME104AC61 |                 |          |

### Электрические параметры БТИЗ модулей 1200В при приемке и поставке

| Наименование параметра,<br>единица измерения<br>(режим измерения)  | Условное обозначение |            | Норма параметра |          |
|--|----------------------|------------|-----------------|----------|
|  |                      |            | не менее        | не более |
| <b>Силовые модули БТИЗ – 1200В</b>   |                      |            |                 |          |
| 1. Пороговое напряжение затвор-<br>эмиттер $U_{ЗЭ}$ , В<br>( $U_{ЗЭ} = U_{КЭ}$ , $I_{К} = 20\text{мА}$ )                       | Одиночный<br>ключ    | 2ME105A    | 4,5             | 6,5      |
|  |                      | 2ME105A1   |                 |          |
|  | Двух-<br>ключевой    | 2ME105AC2  | 4,5             | 6,5      |
|  |                      | 2ME105AC21 |                 |          |
|  | Шести-<br>ключевой   | 2ME105AC6  | 4,5             | 6,5      |
|  |                      | 2ME105AC61 |                 |          |
| 2. Ток утечки затвор-эмиттер<br>$I_{ЗЭ}$ , нА<br>( $U_{ЗЭ} = 20\text{В}$ , $U_{КЭ} = 0\text{В}$ )                              | Одиночный<br>ключ    | 2ME105A    | -500            | 500      |
|  |                      | 2ME105A1   |                 |          |
|  | Двух-<br>ключевой    | 2ME105AC2  | -500            | 500      |
|  |                      | 2ME105AC21 |                 |          |
|  | Шести-<br>ключевой   | 2ME105AC6  | -500            | 500      |
|  |                      | 2ME105AC61 |                 |          |
| 3. Ток утечки коллектор-эмиттер<br>$I_{КЭ\text{ ут}}$ , мА<br>( $U_{ЗЭ} = 0\text{В}$ )   | Одиночный<br>ключ    | 2ME105A    |                 | 1        |
|  |                      | 2ME105A1   |                 |          |
|  | Двух-<br>ключевой    | 2ME105AC2  |                 | 1        |
|  |                      | 2ME105AC21 |                 |          |
|  | Шести-<br>ключевой   | 2ME105AC6  |                 | 1        |
|  |                      | 2ME105AC61 |                 |          |
| 4. Напряжение насыщения<br>коллектор-эмиттер $U_{КЭ\text{ нас}}$ , В<br>( $U_{ЗЭ} = 15\text{В}$ , $I_{К} = I_{К\text{ ном}}$ ) | Одиночный<br>ключ    | 2ME105A    |                 | 2,8      |
|  |                      | 2ME105A1   |                 |          |
|  | Двух-<br>ключевой    | 2ME105AC2  |                 | 2,8      |
|  |                      | 2ME105AC21 |                 |          |
|  | Шести-<br>ключевой   | 2ME105AC6  |                 | 2,8      |
|  |                      | 2ME105AC61 |                 |          |
| 5. Прямое падение напряжения на<br>обратном диоде $U_{\text{пр}}$ , В<br>( $U_{ЗЭ} = 0\text{В}$ )                              | Одиночный<br>ключ    | 2ME105A    |                 | 2,8      |
|  |                      | 2ME105A1   |                 |          |
|  | Двух-<br>ключевой    | 2ME105AC2  |                 | 2,8      |
|  |                      | 2ME105AC21 |                 |          |
|  | Шести-<br>ключевой   | 2ME105AC6  |                 | 2,8      |
|  |                      | 2ME105AC61 |                 |          |

### Предельно допустимые значения параметров, БТИЗ модулей 600В

| Наименование параметра,<br>единица измерения<br>(режим измерения)           | Условное обозначение | Норма параметра |          |     |
|---|----------------------|-----------------|----------|-----|
|   |                      | не менее        | не более |     |
| <b>Силовые модули БТИЗ – 600В</b>   |                      |                 |          |     |
| 1. Обратное напряжение<br>коллектор-эмиттер $U_{КЭ\text{ обр.}}$ , В        | Одиночный<br>ключ    | 2МЕ104А         |          | 600 |
|   |                      | 2МЕ104А1        |          |     |
|   | Двух-<br>ключевой    | 2МЕ104АС2       |          | 600 |
|   |                      | 2МЕ104АС21      |          |     |
|   | Шести-<br>ключевой   | 2МЕ104АС6       |          | 600 |
|   |                      | 2МЕ104АС61      |          |     |
| 2. Максимальный постоянный ток<br>стока $I_c$ , А                           | Одиночный<br>ключ    | 2МЕ104А         |          | 400 |
|   |                      | 2МЕ104А1        |          |     |
|   | Двух-<br>ключевой    | 2МЕ104АС2       |          | 200 |
|   |                      | 2МЕ104АС21      |          |     |
|   | Шести-<br>ключевой   | 2МЕ104АС6       |          | 100 |
|   |                      | 2МЕ104АС61      |          |     |
| 3. Максимальный импульсный ток<br>стока $I_c$ , А<br>( $t_{имп} = 100$ мкс) | Одиночный<br>ключ    | 2МЕ104А         |          | 800 |
|   |                      | 2МЕ104А1        |          |     |
|   | Двух-<br>ключевой    | 2МЕ104АС2       |          | 400 |
|   |                      | 2МЕ104АС21      |          |     |
|   | Шести-<br>ключевой   | 2МЕ104АС6       |          | 200 |
|   |                      | 2МЕ104АС61      |          |     |

### Предельно допустимые значения параметров, БТИЗ модулей 1200В

| Наименование параметра,<br>единица измерения<br>(режим измерения)           | Условное обозначение | Норма параметра |          |      |
|---|----------------------|-----------------|----------|------|
|   |                      | не менее        | не более |      |
| <b>Силовые модули БТИЗ – 1200В</b>  |                      |                 |          |      |
| 1. Обратное напряжение<br>коллектор-эмиттер $U_{КЭ\text{ обр.}}$ , В        | Одиночный<br>ключ    | 2МЕ105А         |          | 1200 |
|   |                      | 2МЕ105А1        |          |      |
|   | Двух-<br>ключевой    | 2МЕ105АС2       |          | 1200 |
|   |                      | 2МЕ105АС21      |          |      |
|   | Шести-<br>ключевой   | 2МЕ105АС6       |          | 1200 |
|   |                      | 2МЕ105АС61      |          |      |
| 2. Максимальный постоянный ток<br>стока $I_c$ , А                           | Одиночный<br>ключ    | 2МЕ105А         |          | 300  |
|   |                      | 2МЕ105А1        |          |      |
|   | Двух-<br>ключевой    | 2МЕ105АС2       |          | 200  |
|   |                      | 2МЕ105АС21      |          |      |
|   | Шести-<br>ключевой   | 2МЕ105АС6       |          | 100  |
|   |                      | 2МЕ105АС61      |          |      |
| 3. Максимальный импульсный ток<br>стока $I_c$ , А<br>( $t_{имп} = 100$ мкс) | Одиночный<br>ключ    | 2МЕ105А         |          | 600  |
|   |                      | 2МЕ105А1        |          |      |
|   | Двух-<br>ключевой    | 2МЕ105АС2       |          | 400  |
|   |                      | 2МЕ105АС21      |          |      |
|   | Шести-<br>ключевой   | 2МЕ105АС6       |          | 200  |
|   |                      | 2МЕ105АС61      |          |      |

**Требование стойкости к внешним воздействиям** Силовые модули стойкие к воздействию механический, климатических факторов и специальных сред со значением характеристик, соответствующих группе унифицированного исполнения 4У по ГОСТ РВ 20.39.414.1  
Диапазон температуры окружающей среды: минус 60 °С плюс 125 °С;

**Требования надежности**

Наработка до отказа  $T_{\gamma}$  микросборок при  $\gamma=95\%$  в режимах и условиях эксплуатации при температуре окружающей среды (температура эксплуатации) не более 65°C должна быть не менее 132 000 ч., в облегченных режимах и условиях – 150 000 ч. при средней интенсивности отказов не более 10-8 1/ч. В пределах срока службы  $T_{сп}$  25 лет. Гамма-процентный срок сохраняемости  $T_{\gamma}$  при  $\gamma=95\%$  не менее 25 лет.

**Требования стойкости**

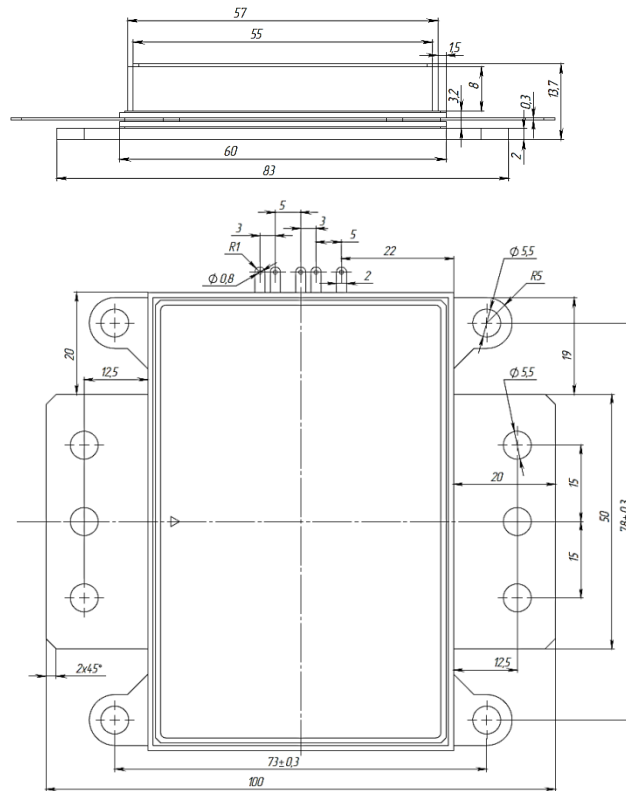
7.И<sub>1</sub>, 7.И<sub>6</sub>, 7.И<sub>7</sub> по группе исполнения 4У<sub>С</sub>;

7.С<sub>1</sub>, 7.С<sub>4</sub> по группе исполнения 4У<sub>С</sub>;

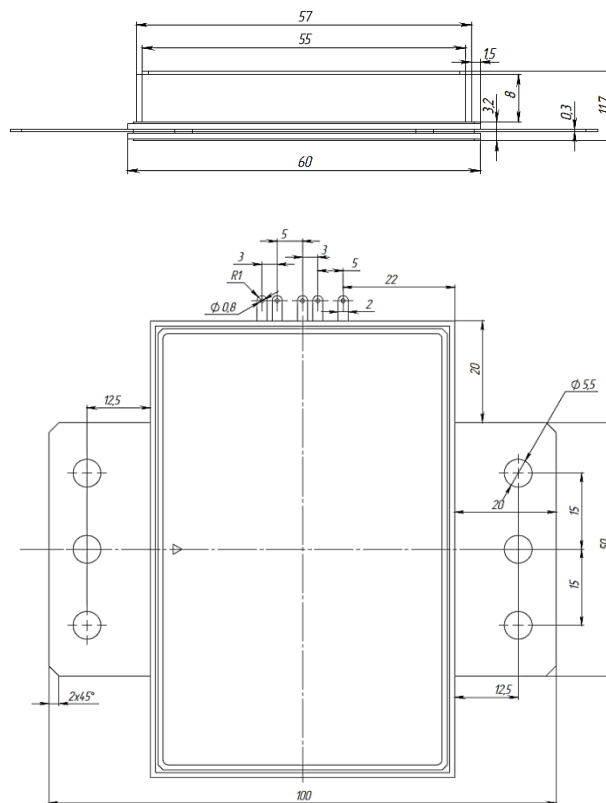
7.К<sub>1</sub>, 7.К<sub>4</sub> по группе исполнения 1К.

7.К<sub>11</sub>, 7.К<sub>12</sub> уровень стойкости 40МЭВ

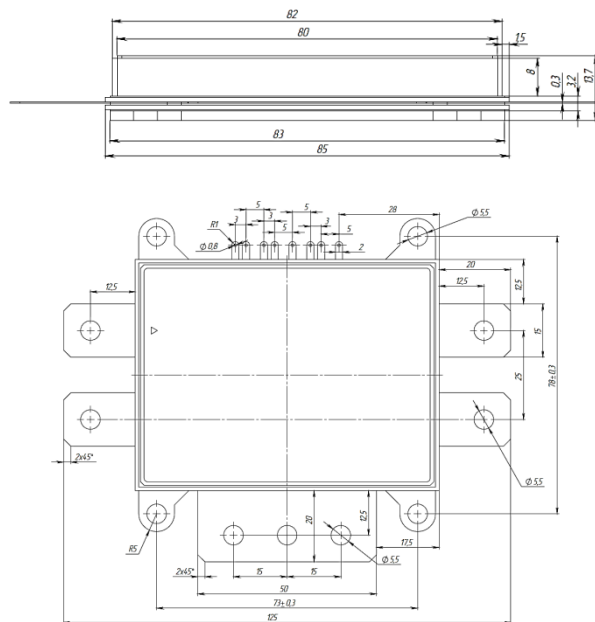
**ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ  
РАЗМЕРЫ МОДУЛЕЙ**



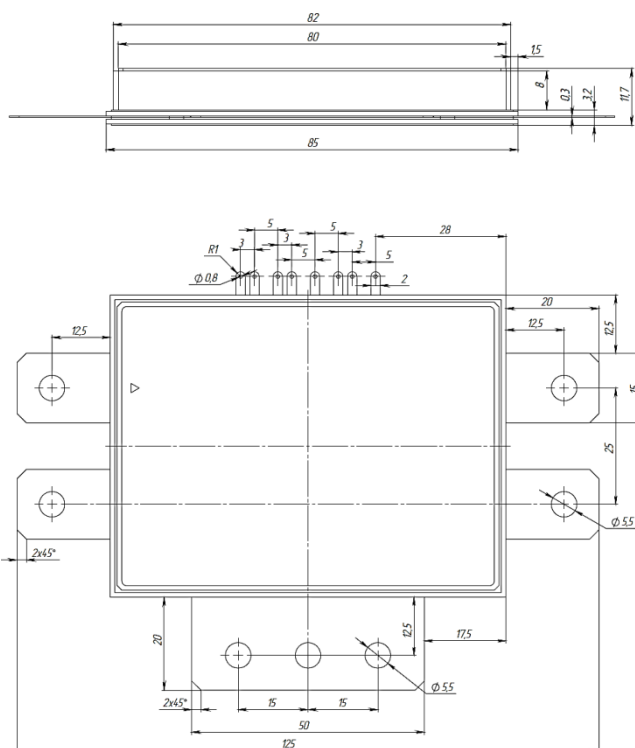
**Рис. 1 - Габаритные, присоединительные и установочные размеры модулей:  
2ME104A, 2ME105A**



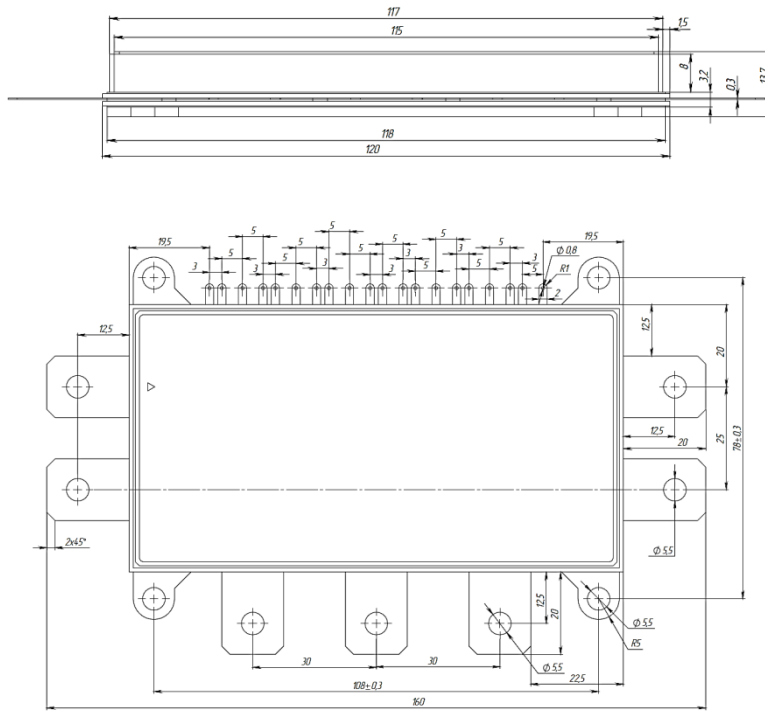
**Рис. 2 - Габаритные, присоединительные и установочные размеры модулей:  
2ME104A1, 2ME105A**



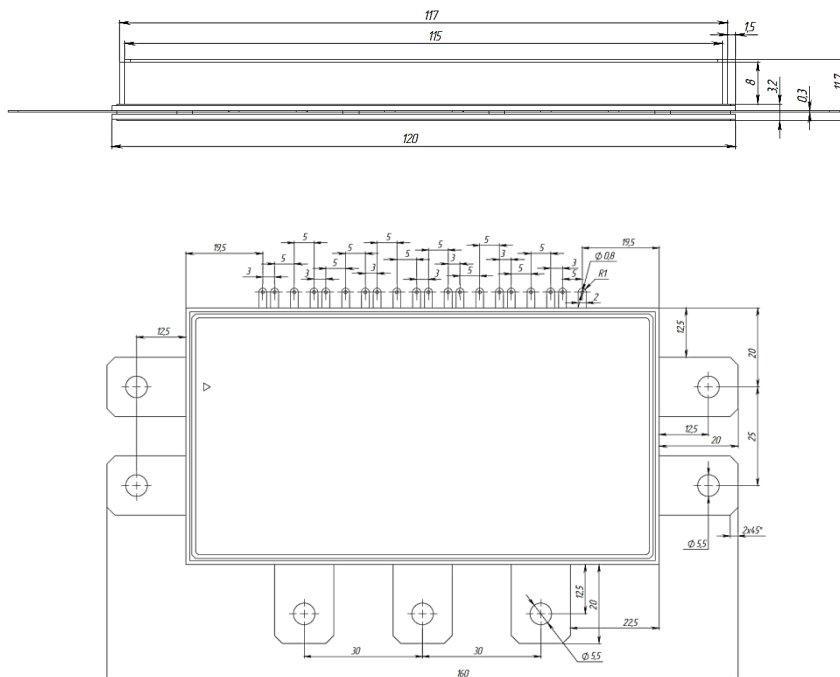
**Рис. 3 - Габаритные, присоединительные и установочные размеры модулей:  
2ME104AC2, 2ME105AC2**



**Рис. 4 - Габаритные, присоединительные и установочные размеры модулей:  
2ME104AC21, 2ME105AC21**



**Рис. 5 - Габаритные, присоединительные и установочные размеры модулей:  
2ME104AC6, 2ME105AC6**



**Рис. 6 - Габаритные, присоединительные и установочные размеры модулей:  
2ME104AC61, 2ME105AC61**

