

## Помехозащищенность

Электромагнитная обстановка на энергетических и промышленных пред-приятиях довольно жёсткая, однако уровни помех различны даже на однотипных предприятиях [40]. Вызвано это отклонениями от проекта, допущенными при строительстве, состоянием заземляющих устройств, проведенной модернизацией и т.п. факторами. Следует учитывать, что на разных предприятиях различаются и внешние помехи, оказывающие влияние на работу цифровой техники.

В настоящее время специальные требования к помехозащищенности цифровых центральной сигнализации не регламентированы, поэтому производители ориентируются на требования к устройствам релейной защиты, установленные в РД [33] (табл. 8).

В современных цифровых устройствах центральной сигнализации устойчивость к затухающим колебательным помехам регламентируют и проверяют не по стандарту ГОСТ 27918-88<sup>1</sup> (ссылка на него в тексте РД не приведена, но он «опознается» по используемым в тексте названиям схем подключения испытательного устройства – поперечная и продольная), а по стандарту ГОСТ Р 51317.4.12-99<sup>2</sup>.

При испытаниях электростатические разряды в соответствии с ГОСТ Р 517.4.2-99 производят на те точки лицевой панели (см. рис. 6, 10, 11, 85), которые доступны пользователю устройства.

Испытаниям на воздействие магнитного поля промышленной частоты производят в той оболочке (корпусе), в котором устройство эксплуатируется.

Предусмотренные в табл. 8, взятой из [33], испытания на устойчивость устройств к воздействию микросекундных импульсов большой энергии в соответствии со стандартом МЭК 255-22-1-88, для большинства цифровых устройств центральной сигнализации проводятся только применительно к цепям питания в соответствии с требованиями другого стандарта - ГОСТ Р 51317.4.5-99<sup>3</sup>.

Другой нормативный документ используется и для испытаний на устойчивость к воздействию радиочастотного электромагнитного поля – стандарт ГОСТ Р 51317.4.3-99<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> ГОСТ 27918-88 (МЭК 255-4) Реле измерительные с одной входной воздействующей величиной с зависимой выдержкой времени. М.: Издательство стандартов, 1989.

<sup>2</sup> ГОСТ Р 51317.4.12-99 (МЭК 61000-4-12-95). Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к колебательным затухающим помехам. Требования и методы испытаний.

<sup>3</sup> ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний.

<sup>4</sup> ГОСТ Р 51317.4.3-99 (МЭК 61000-4-3-95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний.

Таблица 8. Требования к помехозащищенности цифровых устройств по [33]

| Вид помехи                                       | Стандарт                   | Характеристики помехи                         | Степень жёсткости испытаний |
|--|----------------------------|---|-----------------------------|
| Затухающие колебания                             | <sup>5</sup>               | 0,1 – 1,0 МГц, 2,5 кВ (продольная схема)      | 3                           |
| Наносекундные импульсы                           | ГОСТ 29156-91 <sup>6</sup> | 4 кВ – входные цепи питания 220 В             | 4                           |
|  |                            | 2 кВ – остальные цепи                         |                             |
| Электростатические разряды                       | ГОСТ 29191-91 <sup>7</sup> | 8 кВ – воздушный разряд                       | 3                           |
|  |                            | 6 кВ – контактный разряд                      |                             |
| Магнитное поле промышленной частоты              | МЭК 1000-4-8-93            | 50 Гц, 30 А/м                                 | 4                           |
| Микросекундные импульсные помехи большой энергии | МЭК 255-22-1-88            | 4 кВ  | 4                           |
| Радиочастотное электромагнитное поле             | МЭК 801-3-84               | 10 В/м  | 3                           |
| Кондуктивные помехи низкой частоты               | МЭК 255-22-1-88            | 0,5 U ном, длительность 0, 5с, перерыв 100 мс |                             |
| Импульсное магнитное поле                        | МЭК 1000-4-9-93            | 300 А/м                                       | 4                           |

<sup>5</sup>. В тексте РД [33] отсутствует отсылка к стандарту ГОСТ 27918-88, в котором установлены данные требования.

<sup>6</sup> Заменен ГОСТ Р 51317.4.4-99

<sup>7</sup> Заменён ГОСТ Р 51317.4.2-99

Информация о стандартах, требованиям которым по устойчивости к воздействию помех отвечают цифровые устройства центральной сигнализации, рассмотренных в данной работе, приведена в табл. 9.

Как видно из табл. 9 устройства сохраняют работоспособность в условиях воздействия от 6 до 8 видов электромагнитных помех в соответствии со стандартом ГОСТ Р 50746-2000<sup>8</sup> и отвечают критерию качества функционирования А.

Все устройства выдерживают воздействие электростатического разряда напряжением 6 кВ (контактный разряд) и 8 кВ (воздушный разряд).

Совпадают для всех устройств центральной сигнализации и характеристики испытательного импульсного магнитного поля – 300 А/м (пиковое значение).

Для всех устройств, кроме **БЭМП-ЦС**, предусмотрено испытание радиочастотным электромагнитным полем с напряженностью 10 В/м.

Для всех устройств предусмотрено испытание на устойчивость к воздействию колебательных затухающих помех при их подаче по схеме «провод-провод» напряжением 1,0 кВ. Испытание на воздействие этих помех при подаче сигнала напряжением 2,5 кВ по схеме «провод-земля» не предусмотрено для **ТЦС-100**.

---

<sup>8</sup> ГОСТ Р 50746-2000. Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций Требования и методы испытаний

Таблица 9. Помехозащищенность цифровых устройств центральной сигнализации

| Характеристики  | БМЦС  | Бреслер 0107.050     | ТЦС-100                               | БЭМП-ЦС                               | Сириус-ЦС                                |
|---|---|----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| Наносекундные помехи по ГОСТ Р 51317.4.4-99             | 2 кВ – питание<br>1 кВ – остальные          | ?                    | 2 кВ                                  | 4 кВ – питание<br>2 кВ – остальные    | 4 кВ – питание<br>2 кВ – остальные       |
|   | A/3 <sup>9</sup>                            | A/4                  | A/3                                   | A/4                                   | A/4                                      |
| Электростатический разряд по ГОСТ Р 51317.4.2-99        | 8 кВ – воздушный<br>6 кВ – контактный       | ?                    | 8 кВ – воздушный<br>6 кВ – контактный | 8 кВ – воздушный<br>6 кВ – контактный | 8 кВ – воздушный<br>6 кВ – контактный    |
|   | A/3   | A/4                  | A/3                                   | A3                                    | A/3                                      |
| Микросекундные ИБЭ <sup>10</sup> по ГОСТ Р 51317.4.5-99 | 2 кВ  | 2 кВ                 | 2 кВ                                  | 2 кВ                                  | 4 кВ                                     |
|   | A/3   | A/4                  | A/3                                   | A/3                                   | A/4                                      |
| Радиочастотное ЭМП <sup>11</sup> по ГОСТ Р 51317.4.3-99 | 10 В/м                                      | 10 В/м               | 10 В/м                                | =                                     | 10 В/м                                   |
|   | A/3   | A/3                  | A/3                                   |                                       | A/3                                      |
| Импульсное МП <sup>12</sup> по ГОСТ Р 50649-94          | 300 А/м                                     | 300 А/м              | 300 А/м                               | 300 А/м                               | 8/20 мкс, 300 А/м                        |
|   | A/4   | A/4                  | A/4                                   | A/4                                   | A/4                                      |
| МП промышленной частоты по ГОСТ Р 50648-94              | 30 А/м                                      | 30 А/м <sup>13</sup> | 30 А/м                                | 30 А/м <sup>13</sup>                  | 100 А/м <sup>14</sup>                    |
|   | A/4   | A/4                  | A/4                                   | A/4                                   | A/5                                      |
| Затухающее МП по ГОСТ Р 50652-94                        | 30 А/м                                      | =                    | =                                     | =                                     | 100 кГц, 100 А/м                         |
|   | A/4   |                      |                                       |                                       | A/5                                      |
| Колебательные ЗП <sup>15</sup> ГОСТ Р 51317.4.12-99     | 2,5 кВ пр/земля <sup>16</sup><br>1 кВ пр/пр | ?                    | 1 кВ пр/пр                            | 2,5 кВ пр/земля<br>1 кВ пр/пр         | 2,5 кВ – продольно<br>1,0 кВ – поперечно |
|   | A/3   | A/3                  | A/3                                   | A/3                                   | A/3                                      |
| Кондуктивные помехи по ГОСТ Р 51317.4.6-99              | =   | 10 В                 | =                                     | =                                     | 0,5 с при 0,5×Ун <sup>17</sup>           |
|   |   | A/3                  |                                       |                                       | A/3                                      |

<sup>9</sup> В числителе - критерий качества функционирования, в знаменателе – степень жесткости испытаний

<sup>10</sup> ИБЭ – импульсные помехи большой энергии

<sup>11</sup> ЭМП – электромагнитное поле

<sup>12</sup> МП – магнитное поле

<sup>13</sup> 300 А/м - кратковременно

<sup>14</sup> 1000 А/м – кратковременно

<sup>15</sup> ЗП – затухающие помехи

<sup>16</sup> пр/пр – «провод-провод», пр/земля – «провод – земля»

<sup>17</sup> 0,1 с – перерыв питания