

190121, г. С-Петербург
ул. Лоцманская, 3
(812) 494-09-59

ООО «ЭЛЕМКОМ»
Свидетельство об аккредитации
№ 16.02779.315 Российского
морского регистра судоходства
действительно до 17.06.2021 г.

Лицензия Федеральной службы
по экологическому,
технологическому и атомному
надзору СЕ-12-101-4072
действительно до 29.06.2026 г.

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «ЭЛЕМКОМ»



Д.т.н.

А.А. Воршевский
24 августа 2020 г.

ПРОТОКОЛ № 200823

ИСПЫТАНИЙ БЛОКА МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ АЛТЕЙ-БЗП-220-00-00-ПС-1.03, ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ АЛТЕЙ-ПУ ИЗГОТОВЛЕННЫЕ ПО ТУ 3433-001-62887456-2012 НА СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ ТУ 3433-001-62887456-2012 ПО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ ИЗОЛЯЦИИ

(Протокол касается только образцов, подвергнутых испытанию.

Частичная перепечатка протокола без разрешения запрещена)

Число страниц - 16

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2020 г.

1 ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ

Блок микропроцессорной релейной защиты Алтай-БЗП-220-00-00-ПС-1.03, зав. № 01074, пульт управления Алтай-ПУ, зав. № 00968 изготовленные по ТУ 3433-001-62887456-2012 (далее по тексту – изделие).

Особенности изделия:

- порт связи RJ-45 (порт связи между пультом управления Алтай-ПУ и устройством Алтай-БЗП-220-00-00-ПС-1.03) выполнен экранированным кабелем, заземленным со стороны устройства Алтай-БЗП-220-00-00-ПС-1.03.

Дополнительное оборудование, используемое при проведении испытаний:

- комплекс программно-технический измерительный РЕТОМ™-61, зав. № 3619, свидетельство о поверке № 4/22 от 11.01.2019 г. действительно до 10.01.2021 г.

Электропитание:

- переменное напряжение 220 В, 50 Гц, постоянное напряжение 220 В.

Изготовитель/Заявитель: ООО НПП "Микропроцессорные технологии", 630110, область Новосибирская, г. Новосибирск, ул. Писемского 24/4, офис 2 этаж.

Образец предоставлен для испытаний: «21» августа 2020 г.

2 ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ

Испытания изделия на соответствие требованиям ТУ 3433-001-62887456-2012 по электромагнитной совместимости, а именно:

- требованиям ГОСТ Р 51317.6.5-2006, СТО 56947007-29.240.044-2010;

- требованиям ГОСТ 32137-2013 (введен в действие с 01.01.2014 г. Приказом Росстандарта № 399-СТ от 22.07.2013 г. в качестве национального стандарта РФ взамен ГОСТ Р 50746-2000) по устойчивости к помехам для группы исполнения IV;

- уровню помехоэмиссии в соответствии с ГОСТ 30804.6.4-2013.

Испытания изделия на соответствие требованиям ТУ 3433-001-62887456-2012 по электрической прочности изоляции, а именно:

- требованиям ГОСТ ИЕС 60255-5-2014 (введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2016 г. взамен ГОСТ 30328-95 (МЭК 255-5-77)).

Критерий качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость «А».

3 ДАТА И МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

21-24 августа 2020 г., Россия, 190008, г. Санкт-Петербург, ул. Лоцманская, 3, Испытательная лаборатория ООО «ЭЛЕМКОМ», г. Санкт-Петербург, Площадка радиоизмерительная ПР-10.

4 ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- Площадка измерительная ПР-10, зав. № 1, аттестат № 433-2069-2019 от 23.05.2019 г. действителен до 23.05.2021 г.

- Имитатор электростатического разряда ЭСР-8000К с блоком воздушного разряда ЭСР-15000 и блоком воздушного разряда ЭСР-25000, зав. № 22, аттестат № 432-4910-2018 от 30.11.2018 г. действителен до 30.11.2020 г.
- Установка проверки устойчивости технических средств к электромагнитным полям УЭМП-0,15-6000, зав. № 1, аттестат № 433-5022-2018 от 26.12.2018 г. действителен до 26.12.2020 г.
- Имитатор пачек помех ИПП-4000, зав. № 18 в комплекте с емкостными клещами, зав. № 18 и внешним устройством связи-развязки УСР-Т-4.4-4.5, зав. № 71, аттестат № 432-1856-2020 от 27.04.2020 г. действителен до 27.04.2022 г.
- Имитатор импульсных помех ИИП-4000М с индукционной катушкой ИК-1И и согласующими устройствами СУ, зав. № 58, аттестат № 432-4251-2018 от 09.11.2018 г. действителен до 09.11.2020 г.
- Имитатор импульсных помех ИИП-10000, зав. № 71 с внешним устройством связи-развязки УСР-Т-4.4-4.5, зав. № 71, аттестат № 432-1855-2020 от 27.04.2020 г. действителен до 27.04.2022 г.
- Комплект устройств связи-развязки УСР-4.6-С1, УСР-4.6-С2/С3, УСР-4.6-Т4, УСР-4.6-Т8, зав. № 24, аттестат № 432-1853-2020 от 27.04.2020 г. действителен до 27.04.2022 г.
- Имитатор магнитного поля ИМП-1000, зав. № 8, аттестат № 432-3973-2019 от 14.08.2019 г. действителен до 14.08.2021 г.
- Имитатор провалов напряжения и перенапряжений ИПНП-8, зав. № 48, аттестат № 432-1759-2019 от 22.03.2019 г. действителен до 22.03.2021 г.
- Имитатор импульсных помех ИИП-2500У, зав. № 61, аттестат № 432-4752-2019 от 29.11.2019 г. действителен до 29.11.2021 г.
- Имитатор импульсных помех ИИП-4000КЗП, зав. № 10, аттестат № 432-4753-2019 от 29.11.2019 г. действителен до 29.11.2021 г.
- Имитатор гармоник напряжения ИГН-5, зав. № 6, аттестат № 432-1761-2019 от 22.03.2019 г. действителен до 22.03.2021 г.
- Имитатор кондуктивных помех ИКП-61000-4-16, зав. № 1, аттестат № 432-1760-2019 от 22.03.2019 г. действителен до 22.03.2021 г.
- Имитатор кратковременных синусоидальных токов ИКСТ-200, зав. № 4, аттестат № 432-4252-2018 от 09.11.2018 г. действителен до 09.11.2020 г.
- Имитатор токов импульсных помех ИИПТ-200, зав. № 4, аттестат № 432-4253-2016 от 09.11.2018 г. действителен до 09.11.2020 г.
- Установка проверки устойчивости технических средств к кондуктивным электромагнитным помехам, зав. № 1, аттестат № 432-4906-2018 от 07.12.2018 г. действителен до 07.12.2020 г.
- Сетевой эквивалент NNB 111, зав. № 09450, свидетельство о поверке № 0031865 от 19.03.2018 г. действительно до 18.03.2021 г.
- Пробник напряжения пассивный однопроводной Шмель-II, зав. № 190217, свидетельство о поверке № 24/6/2/148-2019 от 25.12.2019 г. действительно до 26.12.2020 г.
- Анализатор спектра N9000A, зав. № MУ53030491, свидетельство о поверке № 1-11851972173-1 от 26.12.2019 г. действительно до 25.12.2020 г.
- Антенна биконическая измерительная НБА-02, зав. № 20016, свидетельство о поверке № 0277838 от 28.01.2020 г. действительно до 27.01.2021 г.

- Мультиметр цифровой HIOKI DT 4282, зав. № 150725235, свидетельство о поверке № 0215662 от 12.11.2019 г. действительно до 11.11.2021 г.
- Анализатор параметров энергетической сети MEMOVOX, исполнение MEMOVOX 300 smart, зав. № TD94086, свидетельство о поверке № 2203/10-2020 от 28.01.2020 г. действительно до 27.01.2022 г.
- Осциллограф цифровой DSO-X 2024A, зав. № MY52491284, свидетельство о поверке № 0202508 от 23.10.2019 г. действительно до 22.10.2020 г.
- Барометр-анероид метрологический БАММ-1, зав. №1183, свидетельство о поверке № с. 0210476 от 05.11.2019 г. действительно до 04.11.2020 г.г.
- Термогигрометр электронный CENTER мод. 315, зав. № 05060945, свидетельство о поверке №0204080 от 25.10.2019 г. действительно до 24.10.2020 г.

5 УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ

Температура окружающего воздуха 22-26 °С, атмосферное давление 99-102 кПа, относительная влажность воздуха 48-56 %, напряжение электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц, постоянного тока 220 В.

6 ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ И ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

6.1 Испытательные точки для воздействия электростатического разряда по ГОСТ 30804.4.2-2013:

- порт корпуса составных частей изделия. Напряжение контактного разряда - ± 8 кВ. Напряжения воздушного разряда - ± 15 кВ.

6.2 Электромагнитное поле частотой 80-3000 МГц по ГОСТ 30804.4.3-2013 воздействует на порт корпуса составных частей изделия. Напряженность в диапазоне 80-3000 МГц - 10 В/м. Напряженность в диапазоне 80-3000 МГц – 30 В/м.

6.3 Порты приложения наносекундных импульсных помех по ГОСТ 30804.4.4-2013:

- порт электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц, порт электропитания постоянного тока 220 В, измерительные порты тока, измерительные порты напряжения, дискретные входы, дискретные выходы через устройство связи-развязки - ± 4 кВ;

- порт связи RJ-45 - ± 2 кВ через емкостные клещи связи.

6.4 Порты приложения микросекундных импульсных помех по ГОСТ Р 51317.4.5-99:

- порт электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц, порт электропитания постоянного тока 220 В, измерительные порты тока, измерительные порты напряжения, дискретные входы, дискретные выходы через устройство связи-развязки по схеме «провод-земля» - ± 4 кВ, по схеме «провод-провод» - ± 2 кВ;

6.5 Порты приложения кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями в диапазоне частот 150 кГц - 80 МГц по ГОСТ Р 51317.4.6-99:

- порт электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц, порт электропитания постоянного тока 220 В, измерительные порты тока, измерительные порты напряжения, дискретные входы, дискретные выходы через устройство связи-развязки – 10 В;

- порт связи RJ-45 на экран кабеля относительно корпуса амплитудой – 10 В.

6.6 Магнитное поле промышленной частоты по ГОСТ Р 50648-94 воздействует на порт корпуса составных частей изделия. Напряженность магнитного поля: длительно - 40 А/м, 100 А/м; кратковременно – 600 А/м (3 с), 1000 А/м (1 с).

6.7 Импульсное магнитное поле по ГОСТ Р 50649-94 воздействует на порт корпуса составных частей изделия. Напряженность магнитного поля – 600 А/м, 1000 А/м.

6.8 Затухающее колебательное магнитное поле по ГОСТ Р 50652-94 воздействует на порт корпуса составных частей изделия. Напряженность магнитного поля – 100 А/м.

6.9 Динамические изменения напряжения электропитания по ГОСТ 30804.4.11-2013 создаются в порту электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц. Провалы напряжения до 0,7Un длительностью 20 мс, длительностью 2000 мс. Провалы напряжения до 0,5Un длительностью 100 мс. Провалы напряжения до 0,4Un длительностью 20 мс, длительностью 1000 мс. Выбросы напряжения до 1,2Un длительностью 2000 мс. Прерывание электропитания до 0 В длительностью 200 мс, длительностью 1000 мс.

6.10 Провалы напряжения, кратковременные прерывания и изменения напряжения постоянного тока по ГОСТ ИЕС 61000-4-29-2016 создаются в порту электропитания постоянного тока 220 В: -30%, длительностью 1000 мс; -60%, длительностью 100 мс; -100% длительностью 500 мс.

6.11 Порты приложения колебательных затухающих импульсных помех по ГОСТ ИЕС 61000-4-12-2016, ГОСТ ИЕС 61000-4-18-2016:

Для одиночных помех (ГОСТ ИЕС 61000-4-12-2016):

- порт электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц, порт электропитания постоянного тока 220 В, измерительные порты тока, измерительные порты напряжения, дискретные входы, дискретные выходы через устройство связи-развязки по схеме «провод-провод» - ± 2 кВ, по схеме «провод-земля» - ± 4 кВ;

- порт связи RJ-45 на экран кабеля относительно корпуса амплитудой - ± 2 кВ.

Для повторяющихся помех (ГОСТ ИЕС 61000-4-18-2016):

- порт электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц, порт электропитания постоянного тока 220 В, измерительные порты тока, измерительные порты напряжения, дискретные входы, дискретные выходы через устройство связи-развязки по схеме «провод-провод» - ± 1 кВ, по схеме «провод-земля» - ± 2,5 кВ;

6.12 Искажения синусоидальности напряжения электропитания по ГОСТ 30804.4.13-2013 создаются в порту электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц – до 13,2 % в соответствии с таблицами 6.1-6.4.

Таблица 6.1 - Нечетные гармоники питающего напряжения не кратные трем (в процентах от номинального значения напряжения основной составляющей)

Номер гармоники	Напряжение гармоники в процентах от номинального значения напряжения основной составляющей
5	13,2
7	11
11	7,7
13	7,7
17	6,6
19	6,6
23	6,6
25	6,6
29	6,6
31	3,3
35	3,3
37	3,3

Таблица 6.2 - Нечетные гармоники питающего напряжения кратные трем (в процентах от номинального значения напряжения основной составляющей)

Номер гармоники	Напряжение гармоники в процентах от номинального значения напряжения основной составляющей
3	9,9
9	4,4
15	3,3
21	2,2
27	2,2
33	2,2
39	2,2

Таблица 6.3 - Четные гармоники питающего напряжения (в процентах от номинального значения напряжения основной составляющей)

Номер гармоники	Напряжение гармоники в процентах от номинального значения напряжения основной составляющей для III группы исполнения
2	5,5
4	2,2
6	1,65
8	1,65
10	1,65
12-40	1,65

Таблица 6.4 - Гармонические составляющие с частотами, расположенными между частотами гармоник (в процентах от номинального значения напряжения основной составляющей)

Номер гармоники	Напряжение гармоники в процентах от номинального значения напряжения основной составляющей для III группы исполнения
16-100	4,4
100-500	9,9
500-750	5,5
750-1000	3,3
1000-2000	2,2

6.13 Колебания напряжения электропитания переменного тока по ГОСТ Р 51317.4.14-2000 в порту электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц – $\pm 20\%$.

6.14 Порты приложения напряжения кондуктивных помех в полосе частот от 0 до 150 кГц по ГОСТ Р 51317.4.16-2000:

- порт электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц, порт электропитания постоянного тока 220 В, измерительные порты тока, измерительные порты напряжения, дискретные входы, дискретные выходы: длительно – 30 В; кратковременно (1 с) постоянное и переменное напряжение с частотой 50 Гц - 300 В;

6.15 Устойчивость к пульсациям напряжения электропитания постоянного тока по ГОСТ Р 51317.4.17-2000 в пределах $\pm 15\%$ создаются в порту электропитания постоянного тока 220 В.

6.16 Изменения частоты электропитания переменного тока по ГОСТ Р 51317.4.28-2000 в пределах $\pm 15\%$ создаются в порту электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц.

6.17 Токи кратковременных синусоидальных помех частотой 50 Гц по ГОСТ 32137-2013 (п. 4.2.1.13) создаются в портах защитного и сигнального заземления составных частей изделия – 200 А.

6.18 Токи микросекундных импульсных помех по ГОСТ 32137-2013 (п. 4.2.1.14) создаются в портах защитного и сигнального заземления составных частей изделия - ± 200 А.

6.19 Измерение напряжения промышленных радиопомех в порту электропитания переменного тока по ГОСТ 30805.22-2013, ГОСТ Р 51318.11-99.

6.20 Измерение напряженности поля промышленных радиопомех по ГОСТ 30805.22-2013, ГОСТ Р 51318.11-99.

6.20 Электрическая прочность изоляции по ГОСТ ИЕС 60255-5-2014

Переменное напряжения 2000 В прикладывается между независимыми цепями: портом электропитания переменного и постоянного тока, измерительными портами переменного напряжения, измерительными портами переменного тока, дискретными входами, дискретными выходами. Переменное напряжения 2000 В прикладывается между цепями: портом электропитания переменного и постоянного тока, измерительными портами переменного напряжения, измерительными портами переменного тока, дискретными входами, дискретными выходами и корпусом.

Переменное напряжения 500 В прикладывается между независимыми цепями: портом связи RJ-45, портом электропитания переменного и постоянного тока, измерительными портами переменного напряжения, измерительными портами переменного тока, дискретными входами, дискретными выходами.

Импульсное напряжение 5 кВ прикладывается между независимыми цепями: портом электропитания переменного и постоянного тока, измерительными портами переменного напряжения, измерительными портами переменного тока, дискретными входами, дискретными выходами. Импульсное напряжение 5 кВ прикладывается между цепями: портом электропитания постоянного и переменного тока, измерительными портами переменного напряжения, измерительными портами переменного тока, дискретными входами, дискретными выходами и корпусом.

Импульсное напряжение 1 кВ прикладывается между независимыми цепями: портом связи RJ-45, портом электропитания постоянного и переменного тока, измерительными портами переменного напряжения, измерительными портами переменного тока, дискретными входами, дискретными выходами.

7 РЕЖИМ РАБОТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО СРЕДСТВА

Функционирование в соответствии с технической документацией, руководством по эксплуатации МТ.АЛТЕЙ.01.28.РЭ.

8 МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ

Испытания на устойчивость к помехам проводятся в соответствии с методиками, изложенными в ГОСТ 32137-2013, ГОСТ Р 51317.6.5-2006, СТО 56947007-29.240.044-2010, ГОСТ Р 50648-94, ГОСТ Р 50649-94, ГОСТ Р 50652-94, стандартах серии ГОСТ Р 51317.4, ГОСТ 30804, технических условиях ТУ 3433-001-62887456-2012.

Изделие должно соответствовать требованиям технических условиях ТУ 3433-001-62887456-2012 по электромагнитной совместимости с критерием качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость «А».

Контроль функционирования осуществляется путем сопоставления качества функционирования изделия при отсутствии помех и в условиях действия электромагнитных помех.

Контролируется:

- штатная работа изделия;
- связь между пультом управления Алтай-ПУ и устройством Алтай-БЗП-220-00-00-ПС-1.03 по порту связи RJ-45;

- состояние дискретных входов. Прохождение и отображение дискретного сигнала при подачи напряжения на дискретный вход. Отсутствие ложных срабатываний дискретных входов. Контроль осуществляется по пульту управления Алтай-ПУ;

- состояние дискретных выходов. Отсутствие ложных срабатываний дискретных выходов. Контроль осуществляется по пульту управления Алтай-ПУ и мультиметру цифровому НЮКИ DT 4282, подключенному к дискретному выходу;

- погрешность измерения тока, задаваемого РЕТОМ™-61, с точностью $\pm 2\%$. Контроль осуществляется по пульту управления Алтай-ПУ;

- погрешность измерения напряжения, задаваемого РЕТОМ™-61, с точностью $\pm 1\%$. Контроль осуществляется по пульту управления Алтай-ПУ;

- погрешность измерения частоты, задаваемой РЕТОМ™-61, с точностью $\pm 0,01$ Гц. Контроль осуществляется по пульту управления Алтай-ПУ;

- отсутствие выхода из строя составных частей изделия.

Критерий качества функционирования А - отсутствие изменений в работе изделия при воздействии помех со стандартными параметрами.

Критерий качества функционирования В - временное нарушение функционирования ТС с последующим восстановлением нормального функционирования без вмешательства оператора после прекращения помехи.

Критерий качества функционирования С – восстановление функционирования изделия после окончания действия помех путем вмешательства оператора. Отсутствие необратимых изменений изделия, выхода из строя его элементов.

Критерий качества функционирования D - необратимые изменения изделия, выход из строя его элементов.

Измерения напряжения промышленных радиопомех и напряженности поля промышленных радиопомех проводятся по ГОСТ 30805.22-2013 для оборудования класса А, по ГОСТ Р 51318.11-99 для оборудования класса А, группы 1.

Измерения напряжения промышленных радиопомех и напряженности поля промышленных радиопомех проводятся по ГОСТ 30805.22-2013 для оборудования класса А, по ГОСТ Р 51318.11-99 для оборудования класса А, группы 1.

Расширенная инструментальная неопределенность:

- при измерении кондуктивных промышленных радиопомех в диапазоне частот 150 кГц – 30 МГц на сетевых зажимах – 3,65 дБ.

- при измерении излучаемых промышленных радиопомех в диапазоне частот 30 МГц – 1000 МГц – 5,1 дБ.

Оценка неопределенности выполнена в соответствии с ГОСТ CISPR 16-4-2-2013.

Результат измерений кондуктивных промышленных радиопомех в диапазоне частот 150 кГц – 30 МГц увеличен на значение разности $(U_{lab}-U_{cicpr})=0,25$ дБ.

Электрическая прочность изоляции проверяется по ГОСТ IEC 60255-5-2014:

- Электрическая прочность порта электропитания постоянного и переменного тока, измерительных портов переменного напряжения, измерительных портов переменного тока, дискретных входов, дискретных выходов проверяется переменным напряжением 2000 В, 50 Гц, 1 мин. для каждого независимого порта устройства по отношению ко всем остальным независимым портам и корпусом.

- Электрическая прочность порта связи RJ-45 проверяется переменным напряжением 500 В, 50 Гц, 1 мин. для каждого независимого порта устройства по отношению ко всем остальным независимым портам.

- Электрическая прочность порта электропитания постоянного и переменного тока, измерительных портов переменного напряжения, измерительных портов переменного тока, дискретных входов, дискретных выходов проверяется импульсным напряжением: 3 импульса 5 кВ положительной и отрицательной полярности, с шириной переднего фронта 1,2 мкс, длительностью импульса 50 мкс и интервалом повторения 5с, для каждого независимого порта устройства по отношению ко всем остальным независимым портам и корпусом.

- Электрическая прочность порта связи RJ-45 проверяется импульсным напряжением: 3 импульса 1 кВ положительной и отрицательной полярности, с шириной переднего фронта 1,2 мкс, длительностью импульса 50 мкс и интервалом повторения 5с, для каждого независимого порта устройства по отношению ко всем остальным независимым портам.

9 РЕЗУЛЬТАТ ИСПЫТАНИЙ

9.1 Результаты испытаний на помехоустойчивость представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Результаты испытаний на устойчивость к помехам

Вид испытательного воздействия	Значение параметров испытательного воздействия	Критерии качества функционирования по НТД		Соответствие требованиям по помехоустойчивости
		по НТД	фактический	
1	2	3	4	5
1. Электростатический разряд по ГОСТ 30804.4.2-2013	порт корпуса составных частей изделия: контактный ± 8 кВ; воздушный ± 15 кВ.	A	A	Соответствует
2. Электромагнитное поле по ГОСТ 30804.4.3-2013	порт корпуса составных частей изделия: 10 В/м, 80-3000 МГц; 30 В/м, 80-3000 МГц. Модуляция 80 % частотой 1 кГц, импульсная модуляция несущей с частотой 200 Гц и скважностью 2.	A	A	Соответствует
3. Наносекундные импульсные помехи по ГОСТ 30804.4.4-2013	порт электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц, порт электропитания постоянного тока 220 В, измерительные порты тока, измерительные порты напряжения, дискретные входы, дискретные выходы: ± 4 кВ.	A	A	Соответствует
	RJ-45 порт связи с пультом: ± 2 кВ через емкостные клещи.	A	A	Соответствует

Вид испытательного воздействия	Значение параметров испытательного воздействия	Критерии качества функционирования по НТД		Соответствие требованиям по помехоустойчивости
		по НТД	фактический	
1	2	3	4	5
4. Микросекундные импульсные помехи по ГОСТ Р 51317.4.5-99	порт электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц, порт электропитания постоянного тока 220 В, измерительные порты тока, измерительные порты напряжения, дискретные входы, дискретные выходы: «провод-земля» ± 4 кВ; «провод-провод» ± 2 кВ.	А	А	Соответствует
5. Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями, по ГОСТ Р 51317.4.6-99	порт электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц, порт электропитания постоянного тока 220 В, измерительные порты тока, измерительные порты напряжения, дискретные входы, дискретные выходы: 10 В частотой 150 кГц – 80 МГц, модуляция 80 % частотой 1 кГц.	А	А	Соответствует
6. Магнитное поле по ГОСТ Р 50648-94	порт корпуса составных частей изделия: длительно 40 А/м; длительно 100 А/м; кратковременно 600 А/м (3 с); кратковременно 1000 А/м (1 с).	А	А	Соответствует
7. Импульсное магнитное поле по ГОСТ Р 50649-94	порт корпуса составных частей изделия: 600 А/м, 1000 А/м	А	А	Соответствует
8. Колебательное затухающее магнитное поле по ГОСТ Р 50652-94	порт корпуса составных частей изделия: 100 А/м.	А	А	Соответствует
9. Динамические изменения напряжения электропитания по ГОСТ 30804.4.11-2013	порт электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц: - 30 % от U_n , длительностью 20 мс, длительностью 2000 мс; - 50 % от U_n , длительностью 100 мс; - 60 % от U_n , длительностью 20 мс, длительностью 1000 мс; + 20 % от U_n , длительностью 2000 мс; - 100 % от U_n , длительностью 200 мс, длительностью 1000 мс.	А	А	Соответствует

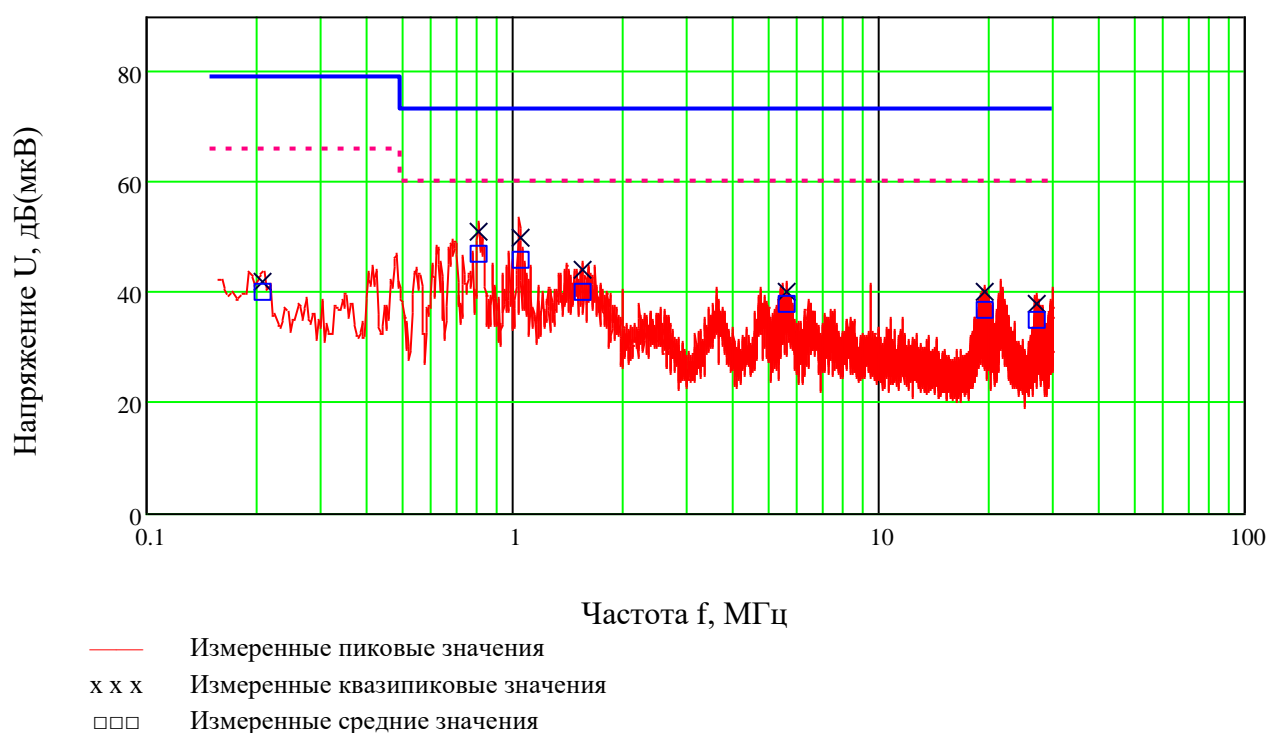
Вид испытательного воздействия	Значение параметров испытательного воздействия	Критерии качества функционирования по НТД		Соответствие требованиям по помехоустойчивости
		по НТД	фактический	
1	2	3	4	5
10. Провалы напряжения, кратковременные прерывания и изменения напряжения постоянного тока по ГОСТ ИЕС 61000-4-29-2016, ГОСТ Р 51317.6.5	порт электропитания постоянного тока 220 В: - 30 % от U_n , длительностью 1000 мс; - 60 % от U_n , длительностью 100 мс; - 100 % от U_n , длительностью 500 мс.	A	A	Соответствует
11. Колебательные затухающие импульсные помехи по ГОСТ ИЕС 61000-4-12-2016 ГОСТ ИЕС 61000-4-18-2016	порт электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц, порт электропитания постоянного тока 220 В, измерительные порты тока, измерительные порты напряжения, дискретные входы, дискретные выходы: - для одиночных ГОСТ ИЕС 61000-4-12-2016: «провод-земля» ± 4 кВ; «провод-провод» ± 2 кВ. - для повторяющихся ГОСТ ИЕС 61000-4-18-2016: «провод-земля» $\pm 2,5$ кВ; «провод-провод» ± 1 кВ.	A	A	Соответствует
12. Искажение синусоидальности напряжения электропитания по ГОСТ 30804.4.13-2013	порт электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц: до 13,2 % в соответствии с таблицами 6.1-6.4.	A	A	Соответствует
13. Колебания напряжения электропитания по ГОСТ Р 51317.4.14-2000	порт электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц: ± 20 %.	A	A	Соответствует
14. Кондуктивные помехи в полосе частот от 0 до 150 кГц по ГОСТ Р 51317.4.16-2000	порт электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц, порт электропитания постоянного тока 220 В, измерительные порты тока, измерительные порты напряжения, дискретные входы, дискретные выходы: длительно - 30 В; кратковременно (1 с) постоянное и переменное напряжение с частотой 50 Гц – 300 В.	A	A	Соответствует
15. Пульсации постоянного напряжения электропитания по ГОСТ Р 51317.4.17-2000	порт электропитания постоянного тока 220В: ± 15 %.	A	A	Соответствует

Вид испытательного воздействия	Значение параметров испытательного воздействия	Критерии качества функционирования по НТД		Соответствие требованиям по помехоустойчивости
		по НТД	фактический	
1	2	3	4	5
16. Изменение частоты электропитания по ГОСТ Р 51317.4.28-2000	порт электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц; ± 15 %.	А	А	Соответствует
17. Токи кратковременных синусоидальных помех частотой 50 Гц по ГОСТ 32137-2013 (п. 4.2.1.13)	порты защитного и сигнального заземления составных частей изделия: 200 А.	А	А	Соответствует
18. Токи микросекундных импульсных помех по ГОСТ 32137-2013 (п. 4.2.1.14)	порты защитного и сигнального заземления составных частей изделия: ± 200 А	А	А	Соответствует

9.2 График сравниваемых с нормой пиковых, квазипиковых и средних значений напряжения промышленных радиопомех U в дБ(мкВ), создаваемых изделием в порту электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц, постоянного тока 220 В, и норма для оборудования класса А по ГОСТ 30805.22-2013, для оборудования класса А, группы 1 по ГОСТ Р 51318.11-99 представлены на рисунке 9.1.

Изделие создает напряжения промышленных радиопомех в порту электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц, постоянного тока 220 В выше допустимого уровня для оборудования класса А по ГОСТ 30805.22-2013, для оборудования класса А, группы 1 по ГОСТ Р 51318.11-99.

Изделие соответствует требованиям ГОСТ 30804.6.4-2013 по напряжению промышленных радиопомех.



- Максимально допустимые квазипиковые значения
- - - Максимально допустимые средние значения

Рисунок 9.1 - Наибольшие зарегистрированные пиковые, квазипиковые и средние значения напряжения промышленных радиопомех U в дБ(мкВ), создаваемые изделием в порту электропитания переменного тока 220 В, 50 Гц, постоянного тока 220 В, и норма для оборудования класса А по ГОСТ 30805.22-2013, для оборудования класса А, группы 1 по ГОСТ Р 51318.11-99.

График сравниваемых с нормой пиковых, квазипиковых и средних значений напряжения промышленных радиопомех U в дБ(мкВ), создаваемых изделием по портам связи (измерение на дискретном входе, дискретном выходе, экране порта связи RJ-45), и норма для портов связи по ГОСТ 30804.6.4-2013 представлены на рисунке 9.2.

Изделие создает напряжения промышленных радиопомех по портам связи ниже допускового уровня для портов связи по ГОСТ 30804.6.4-2013.

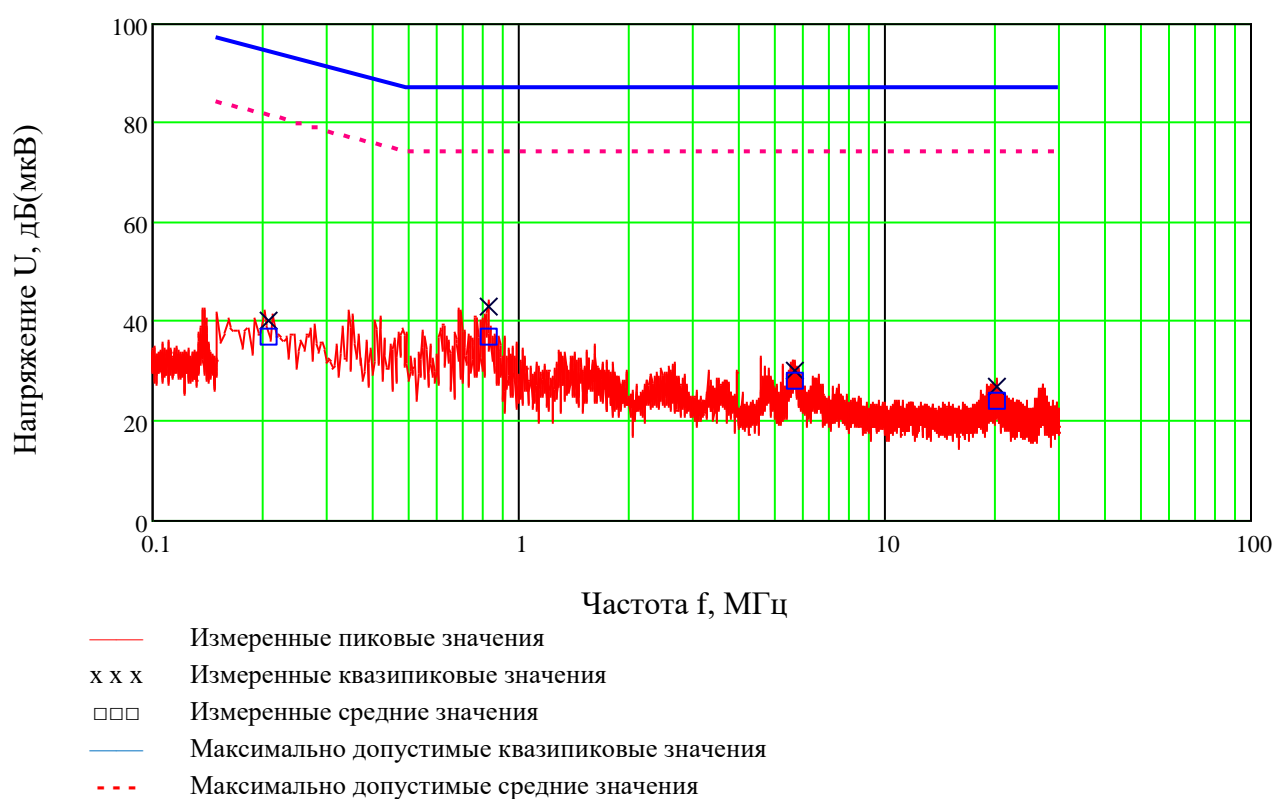


Рисунок 9.2 - Наибольшие зарегистрированные пиковые, квазипиковые и средние значения напряжения промышленных радиопомех U в дБ(мкВ), создаваемые изделием по портам связи (измерение на дискретном входе, дискретном выходе, экране порта связи RJ-45), и норма для портов связи по ГОСТ 30804.6.4-2013.

9.3 График сравниваемых с нормой квазипиковых значений напряженности поля промышленных радиопомех E в дБ(мкВ/м), создаваемых изделием на расстоянии 10 м, и норма напряженности поля промышленных радиопомех E_{max} для оборудования класса А по ГОСТ 30805.22-2013, для оборудования класса А, группы 1 по ГОСТ Р 51318.11-99 представлены на рисунке 9.3.

Изделие создает напряженность поля промышленных радиопомех ниже допускового уровня для оборудования класса А по ГОСТ 30805.22-2013, для оборудования класса А, группы 1 по ГОСТ Р 51318.11-99.

Изделие соответствует требованиям ГОСТ 30804.6.4-2013 по напряженности поля промышленных радиопомех.

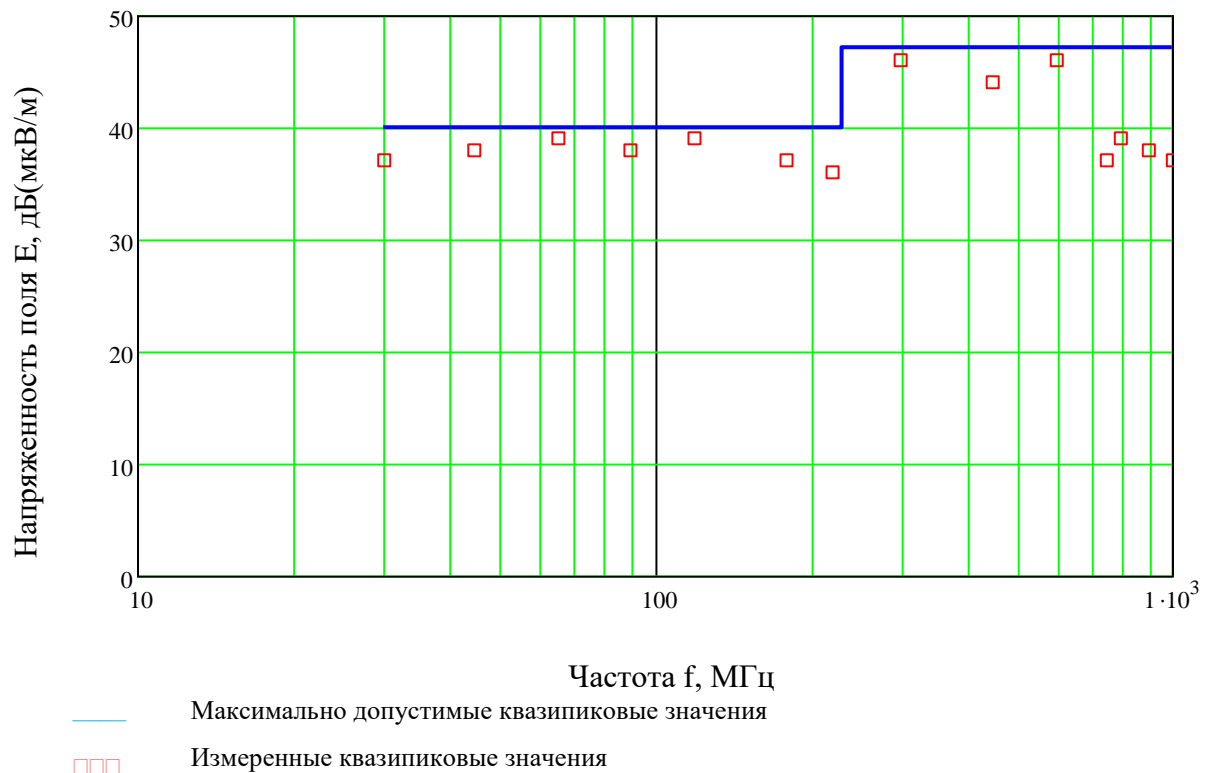


Рисунок 9.3 - Результаты измерения квазипикового значения напряженности поля промышленных радиопомех E в дБ(мкВ/м), создаваемого изделием на расстоянии 10 м, и норма для оборудования класса А по ГОСТ 30805.22-2013, для оборудования класса А, группы 1 по ГОСТ Р 51318.11-99 для расстояния 10 м в диапазоне частот 30-1000 МГц.

9.4 Испытание электрической прочности изоляции

Порт электропитания переменного и постоянного тока включает в себя несъемные элементы защиты от перенапряжений. Испытаниям электрической прочности изоляции не подвергается.

Электрическая прочность изоляции проверяется по ГОСТ IEC 60255-5-2014:

- Электрическая прочность измерительных портов переменного напряжения, измерительных портов переменного тока, дискретных входов, дискретных выходов проверялась переменным напряжением 2000 В, 50 Гц, 1 мин. для каждого независимого порта устройства по отношению ко всем остальным независимым портам и корпусом.

При воздействии переменного напряжения 2000 В по ГОСТ IEC 60255-5-2014: между независимыми цепями, между цепями и корпусом – пробоя не зафиксировано.

- Электрическая прочность порта связи с пультом RJ-45 проверялась переменным напряжением 500 В, 50 Гц, 1 мин. для каждого независимого порта устройства по отношению ко всем остальным независимым портам.

При воздействии переменного напряжения 500 В по ГОСТ IEC 60255-5-2014: между независимыми цепями, между цепями и корпусом - пробоя не зафиксировано.

- Электрическая прочность измерительных портов переменного напряжения, измерительных портов переменного тока, дискретных входов, дискретных выходов проверялась импульсным напряжением: 3 импульса 5 кВ положительной и отрицательной

полярности, с шириной переднего фронта 1,2 мкс, длительностью импульса 50 мкс и интервалом повторения 5 с, для каждого независимого порта устройства по отношению ко всем остальным независимым портам и корпусом.

При воздействии импульсного напряжения амплитудой 5 кВ по ГОСТ ИЕС 60255-5-2014: между независимыми цепями, между цепями и корпусом - пробоя не зафиксировано.

- Электрическая прочность порта связи с пультом RJ-45 проверялась импульсным напряжением: 3 импульса 1 кВ положительной и отрицательной полярности, с шириной переднего фронта 1,2 мкс, длительностью импульса 50 мкс и интервалом повторения 5 с, для каждого независимого порта устройства по отношению ко всем остальным независимым портам.

При воздействии импульсного напряжения амплитудой 1 кВ по ГОСТ ИЕС 60255-5-2014: между независимыми цепями - пробоя не зафиксировано.

10 ВЫВОДЫ

Блок микропроцессорной релейной защиты Алтай-БЗП-220-00-00-ПС-1.03, зав. № 01074, пульт управления Алтай-ПУ, зав. № 00968 изготовленные по ТУ 3433-001-62887456-2012 соответствует требованиям ТУ 3433-001-62887456-2012 с критерием качества функционирования «А» по устойчивости к следующим видам помех:

- электростатическому разряду по ГОСТ 30804.4.2-2013;
- электромагнитному полю частотой 80-3000 МГц по ГОСТ 30804.4.3-2013;
- наносекундным импульсным помехам по ГОСТ 30804.4.4-2013;
- микросекундным импульсным помехам по ГОСТ Р 51317.4.5-99;
- кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями, по ГОСТ Р 51317.4.6-99;
- магнитному полю промышленной частоты по ГОСТ Р 50648-94;
- импульсному магнитному полю по ГОСТ Р 50649-94;
- колебательному затухающему магнитному полю по ГОСТ Р 50652-94;
- динамическим изменениям напряжения электропитания по ГОСТ 30804.4.11-2013;
- провалам напряжения, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения постоянного тока по ГОСТ ИЕС 61000-4-29-2016;
- колебательным затухающим импульсным помехам по ГОСТ ИЕС 61000-4-12-2016 ГОСТ ИЕС 61000-4-18-2016;
- искажению синусоидальности напряжения по ГОСТ 30804.4.13-2013;
- изменению напряжения электропитания переменного тока по ГОСТ Р 51317.4.14-2000;
- напряжению кондуктивных помех в полосе частот от 0 до 150 кГц по ГОСТ Р 51317.4.16-2000;
- пульсациям напряжения электропитания постоянного тока по ГОСТ Р 51317.4.17-2000;
- изменению частоты электропитания переменного тока по ГОСТ Р 51317.4.28-2000;
- токам кратковременных синусоидальных помех частотой 50 Гц по ГОСТ 32137-2013 в цепях защитного и сигнального заземления;
- токам микросекундных импульсных помех по ГОСТ 32137-2013 в цепях защитного и сигнального заземления.

Блок микропроцессорной релейной защиты Алтей-БЗП-220-00-00-ПС-1.03, зав. № 01074, пульт управления Алтей-ПУ, зав. № 00968 изготовленные по ТУ 3433-001-62887456-2012 соответствует требованиям ТУ 3433-001-62887456-2012 по напряжению промышленных радиопомех.

Блок микропроцессорной релейной защиты Алтей-БЗП-220-00-00-ПС-1.03, зав. № 01074, пульт управления Алтей-ПУ, зав. № 00968 изготовленные по ТУ 3433-001-62887456-2012 соответствует требованиям ТУ 3433-001-62887456-2012 по напряженности поля промышленных радиопомех.

Блок микропроцессорной релейной защиты Алтей-БЗП-220-00-00-ПС-1.03, зав. № 01074, пульт управления Алтей-ПУ, зав. № 00968 изготовленные по ТУ 3433-001-62887456-2012 соответствует требованиям ТУ 3433-001-62887456-2012 по электрической прочности изоляции.

Максимальные значения приведенных к диапазону измерений погрешностей для всех ИК при всех видах воздействий не превышают пределов допускаемых погрешностей.

Инженер-испытатель
ООО «ЭЛЕМКОМ»



А.М. Агафонов