**ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»**

**Филиал Федерального государственного унитарного предприятия**

**«Российский федеральный ядерный центр**

**Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики»**

**«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ**

**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ им. Ю.Е. СЕДАКОВА»**

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер филиала   
РФЯЦ-ВНИИЭФ "НИИИС   
им. Ю.Е. Седакова"

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.В. Воропаев

«\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ПРОТОКОЛ

измерения эффективности экранирования

экранированного помещения № 218 корпуса 1

195-95-6080/268

Нижний Новгород

2022 г.

1. **Объект испытаний**

Экранированное помещение № 218 (далее – ЭП) филиала ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ «НИИИС им. Ю.Е. Седакова» размещённое по адресу: Адрес .

1. **Цель испытаний**

Испытания ЭП проводились с целью измерения эффективности экранирования в диапазоне частот 800 МГц – 2000 МГц.

1. **Объем и последовательность испытаний**

При испытании на эффективность экранирования проведены проверки следующих конструктивных элементов ЭП:

определение эффективности экранирования стен, пола, потолка,

определение эффективности экранирования дверей,

определение эффективности экранирования радиочастотных воздуховодных фильтров,

определение эффективности экранирования силовых и слаботочных радиочастотных фильтров,

определение эффективности экранирования трубопроводов системы отопления.

1. **Оцениваемые показатели и расчетные соотношения**

В ходе испытаний определялось значение эффективности экранирования   
Э (дБ) (минимальная величина эффективности экранирования) ЭП № 218 корп. 1 на контрольных частотах в соответствии с ГОСТ Р 50414-92 «Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование для испытаний. Камеры экранированные. Классы, основные параметры, технические требования и методы испытаний» в контрольных точках для всех конструктивных элементов ЭП.

1. **Условия проведения испытаний**

Испытания проводились специалистами СНИО по ПД ИТР и ТЗИ в сентябре 2022 г.

1. **Используемые средства измерений**

Перечень средств измерений приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень средств измерений

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип  измерительного  средства | Зав.  номер | Диапазон  измерения | Дата проведения поверки  (действительно до) | Сведения о поверке | Орган  государственной  метрологической  службы, выдавший аттестат поверки |
| Анализатор FSV | 100975 | 100 Гц – 40 ГГц | 06.07.2023 | 13-195-95-20-2710-03/7-2021-1053-22 | ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» |

При проведении испытаний использовалась следующая нормативная и методическая документация:

- Технический формуляр на ЭП № 218 корпуса 1;

- ГОСТ Р 50414-92 «Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование для испытаний. Камеры экранированные. Классы, основные параметры, технические требования и методы испытаний»;

1. **Результаты испытаний**

Перечень контролируемых экранирующих элементов ЭП и расположение контрольных точек измерений для дверей в ЭП приведены в таблице 2 и на рисунке 1.

Таблица 2 – Перечень контролируемых экранирующих элементов ЭП

| №  элемента | Наименование элемента | Количество контрольных точек измерений |
| --- | --- | --- |
| Элемент | Фильтры воздуховодные | 3 |

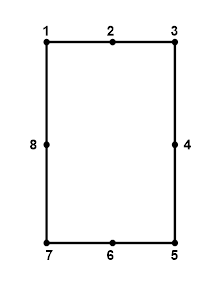


Рисунок 1 – Контрольные точки измерений дверей

В таблицах 3-7 (ДМВ) и 8-15 (МВ) для каждого конструктивного элемента ЭП приведены те величины измеренного излучаемого электромагнитного поля при отсутствии экрана и ослабленного экраном, для которых расчетные значения величины эффективности экранирования минимальны.

Таблица 3 – Расчет значения величины эффективности экранирования ()

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Контрольная частота f = 800 МГц | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| №  элемента | № замера | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |  |
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм |
| 1 | -22,65 | -107,29 | -21,78 | -105,61 | -19,2 | -101,3 | -16,74 | -98,26 | -15,4 | -97,64 | -21,78 | -105,61 | -21,78 | -105,61 | -21,78 | -105,61 | -21,78 | -105,61 | -21,78 | -105,61 | 82,866 | ±1,62 | 82,9±1,62 |

Таблица 4 – Расчет значения величины эффективности экранирования ()

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Контрольная частота f2 =1000 МГц | | | | | | | | | | | | | |
|  | Количество замеров (как минимум 3 для определения коэффициента Стьюдента) | | | | | | | | | |  |  |  |
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| №  элемента | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм |
|  | -11,59 | -114,11 | -11,69 | -114,1 | -10,6 | -111,13 | -9,43 | -111,56 | -8,66 | -111,55 | 102,096 | ±1,14 | 102,1±1,14 |
|  | -11,27 | -114,58 | -10,87 | -114,09 | -9,89 | -111,61 | -9,47 | -110,85 | -8,99 | -111,95 | 102,518 | ±1,12 | 102,5±1,12 |
|  | -11,72 | -113,75 | -11,8 | -113,57 | -10,71 | -110,87 | -9,88 | -110,72 | -9,45 | -111,32 | 101,334 | ±1,00 | 101,3±1,00 |
|  | -11,25 | -114,64 | -11,71 | -114,15 | -10,05 | -111,87 | -9,48 | -111,08 | -8,63 | -111,58 | 102,44 | ±0,93 | 102,4±0,93 |
|  | -11,35 | -114,25 | -11,8 | -114,54 | -10,08 | -111,65 | -8,91 | -111,46 | -8,65 | -112,29 | 102,68 | ±0,92 | 102,7±0,92 |
|  | -11,32 | -113,91 | -11,58 | -114,25 | -10,56 | -111,26 | -9,73 | -110,81 | -8,76 | -111,62 | 101,98 | ±1,25 | 102,0±1,25 |
|  | -11,41 | -113,81 | -11,59 | -114,14 | -10,45 | -111,7 | -9,52 | -111,27 | -8,68 | -111,37 | 102,128 | ±0,75 | 102,1±0,75 |
|  | -10,93 | -113,76 | -11,23 | -114,44 | -10,3 | -111,31 | -9,27 | -111,22 | -9,25 | -112,14 | 102,378 | ±1,11 | 102,4±1,11 |
|  | -11,27 | -114,15 | -10,87 | -113,75 | -10,47 | -111,37 | -9,79 | -110,85 | -9,4 | -111,88 | 102,04 | ±1,22 | 102,0±1,22 |

Таблица 5 – Расчет значения величины эффективности экранирования ()

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Контрольная частота f3 = 1250 МГц | | | | | | | | | | | | | |
|  | Количество замеров (как минимум 3 для определения коэффициента Стьюдента) | | | | | | | | | |  |  |  |
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| №  элемента | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм |
|  | -16,67 | -127,39 | -16,24 | -130,36 | -16,73 | -125,99 | -16,58 | -126,63 | -17,05 | -128,72 | 111,164 | ±2,32 | 111,2±2,32 |
|  | -16,26 | -127,05 | -17 | -130,1 | -16,76 | -126,64 | -16,96 | -127,19 | -17,05 | -128,84 | 111,158 | ±1,62 | 111,2±1,62 |
|  | -17,26 | -126,81 | -17,2 | -129,86 | -17,23 | -125,91 | -17,13 | -126,25 | -17,17 | -128,39 | 110,246 | ±2,05 | 110,2±2,05 |
|  | -16,92 | -127,32 | -16,96 | -130,14 | -16,64 | -126,62 | -16,88 | -126,27 | -16,36 | -128,78 | 111,074 | ±2,03 | 111,1±2,03 |
|  | -16,63 | -127,52 | -16,84 | -130,56 | -16,7 | -126,51 | -16,63 | -127,12 | -16,63 | -129,35 | 111,526 | ±2,02 | 111,5±2,02 |
|  | -16,4 | -127,24 | -16,68 | -130,09 | -16,97 | -126,73 | -16,51 | -126,63 | -16,9 | -128,88 | 111,222 | ±1,84 | 111,2±1,84 |
|  | -16,7 | -127,49 | -16,22 | -130,42 | -16,59 | -126,24 | -16,27 | -126,74 | -16,93 | -128,47 | 111,33 | ±2,16 | 111,3±2,16 |
|  | -17,15 | -127,04 | -16,92 | -130,84 | -16,61 | -126,23 | -16,75 | -126,4 | -16,59 | -129,25 | 111,148 | ±2,49 | 111,1±2,49 |
|  | -16,5 | -127,49 | -16,29 | -130,25 | -16,44 | -126,26 | -16,64 | -126,6 | -16,69 | -128,41 | 111,29 | ±2,09 | 111,3±2,09 |

Таблица 6 – Расчет значения величины эффективности экранирования ()

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Контрольная частота f4 = 1600 МГц | | | | | | | | | | | | | |
|  | Количество замеров (как минимум 3 для определения коэффициента Стьюдента) | | | | | | | | | |  |  |  |
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| №  элемента | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм |
|  | -30,86 | -117,7 | -30,61 | -122,86 | -30,86 | -119,84 | -30,94 | -117,58 | -31,22 | -117,08 | 88,114 | ±3,20 | 88,1±3,20 |
|  | -31,05 | -117,76 | -30,33 | -123,21 | -30,51 | -120,13 | -30,38 | -117,56 | -30,58 | -116,99 | 88,56 | ±3,38 | 88,6±3,38 |
|  | -31,19 | -117,11 | -31,21 | -122,36 | -31,16 | -119,76 | -31,17 | -117,41 | -31,25 | -116,7 | 87,472 | ±2,96 | 87,5±2,96 |
|  | -30,49 | -117,65 | -30,44 | -122,74 | -30,28 | -120,67 | -30,25 | -117,64 | -31,09 | -117,54 | 88,738 | ±3,09 | 88,7±3,09 |
|  | -30,29 | -117,37 | -31,06 | -123,12 | -31,07 | -120,46 | -30,75 | -117,71 | -30,85 | -117,37 | 88,402 | ±2,89 | 88,4±2,89 |
|  | -31,13 | -117,35 | -30,63 | -122,99 | -30,54 | -119,9 | -30,23 | -118,08 | -30,93 | -117,09 | 88,39 | ±3,20 | 88,4±3,20 |
|  | -30,92 | -117,4 | -31,15 | -123,26 | -30,83 | -120,67 | -30,83 | -118,37 | -30,33 | -117,69 | 88,666 | ±2,84 | 88,7±2,84 |
|  | -30,71 | -117,88 | -31,15 | -122,8 | -30,53 | -120,54 | -30,2 | -117,66 | -30,46 | -117,24 | 88,614 | ±2,62 | 88,6±2,62 |
|  | -30,5 | -118 | -30,66 | -122,62 | -30,71 | -119,9 | -30,59 | -117,86 | -31,09 | -117,13 | 88,392 | ±2,84 | 88,4±2,84 |

Таблица 7 – Расчет значения величины эффективности экранирования ()

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Контрольная частота f5 = 2000 МГц | | | | | | | | | | | | | |
|  | Количество замеров (как минимум 3 для определения коэффициента Стьюдента) | | | | | | | | | |  |  |  |
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| №  элемента | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм |
|  | -18,05 | -127,23 | -18,26 | -128,38 | -18,17 | -127,1 | -18,64 | -131,76 | -18,04 | -127,08 | 110,078 | ±2,19 | 110,1±2,19 |
|  | -18,22 | -127,61 | -17,9 | -128,16 | -17,79 | -127,28 | -18,47 | -130,92 | -18,49 | -126,97 | 110,014 | ±1,86 | 110,0±1,86 |
|  | -18,69 | -126,9 | -18,68 | -127,75 | -18,65 | -126,55 | -18,68 | -130,78 | -18,67 | -126,61 | 109,044 | ±2,20 | 109,0±2,20 |
|  | -18,66 | -127,17 | -18,27 | -127,78 | -17,99 | -126,75 | -18,29 | -130,95 | -18,6 | -126,88 | 109,544 | ±2,23 | 109,5±2,23 |
|  | -18,52 | -127,6 | -18,41 | -128,08 | -18,47 | -126,96 | -18,12 | -130,96 | -18,17 | -126,97 | 109,776 | ±2,19 | 109,8±2,19 |
|  | -17,85 | -127,21 | -18,25 | -127,84 | -17,97 | -127,18 | -18,43 | -131,45 | -18,54 | -126,87 | 109,902 | ±2,24 | 109,9±2,24 |
|  | -18 | -127,52 | -17,86 | -127,75 | -18,62 | -126,81 | -18,16 | -130,87 | -17,93 | -127,17 | 109,91 | ±2,09 | 109,9±2,09 |
|  | -18,5 | -127 | -18,01 | -128,47 | -17,81 | -126,75 | -17,86 | -131,08 | -18,66 | -126,67 | 109,826 | ±2,61 | 109,8±2,61 |
|  | -18,68 | -127,71 | -18,13 | -128,17 | -17,94 | -126,68 | -18,61 | -130,82 | -17,81 | -127,19 | 109,88 | ±1,72 | 109,9±1,72 |

Таблица 8 – Расчет значения величины эффективности экранирования ()

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Контрольная частота f6 = 1,25 МГц | | | | | | | | | | | | | |
|  | Количество замеров (как минимум 3 для определения коэффициента Стьюдента) | | | | | | | | | |  |  |  |
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| №  элемента | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм |
|  | -57,56 | -133,38 | -55,63 | -133,6 | -56,5 | -132,15 | -57,36 | -133,3 | -56,13 | -133,38 | 76,526 | ±1,27 | 76,5±1,27 |
|  | -56,98 | -133,45 | -55,77 | -132,76 | -56,3 | -131,84 | -56,78 | -133,6 | -56,65 | -132,96 | 76,426 | ±0,70 | 76,4±0,70 |
|  | -57,69 | -132,9 | -56,18 | -132,75 | -56,65 | -131,55 | -57,68 | -132,78 | -56,67 | -132,61 | 75,544 | ±0,86 | 75,5±0,86 |
|  | -56,71 | -133,34 | -55,29 | -133,02 | -55,73 | -132,35 | -57,33 | -132,98 | -55,88 | -132,7 | 76,69 | ±0,92 | 76,7±0,92 |
|  | -57,52 | -133,42 | -55,2 | -133,44 | -55,69 | -132,4 | -57,61 | -133,21 | -55,86 | -132,83 | 76,684 | ±1,28 | 76,7±1,28 |
|  | -57,4 | -132,99 | -55,76 | -133,27 | -55,78 | -132,06 | -57,27 | -132,81 | -55,81 | -132,87 | 76,396 | ±1,09 | 76,4±1,09 |
|  | -57,29 | -133,2 | -55,94 | -133,59 | -55,84 | -131,74 | -57,2 | -132,81 | -56,06 | -133,61 | 76,524 | ±1,23 | 76,5±1,23 |
|  | -57,66 | -133,2 | -55,25 | -132,88 | -56,25 | -132,47 | -57,17 | -133,45 | -56,44 | -133,52 | 76,55 | ±1,01 | 76,6±1,01 |
|  | -57,53 | -133,3 | -55,45 | -133,16 | -55,77 | -132,39 | -57,51 | -133,29 | -56,51 | -133,34 | 76,542 | ±1,00 | 76,5±1,00 |

Таблица 9 – Расчет значения величины эффективности экранирования ()

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Контрольная частота f7 = 2,5 МГц | | | | | | | | | | | | | |
|  | Количество замеров (как минимум 3 для определения коэффициента Стьюдента) | | | | | | | | | |  |  |  |
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| №  элемента | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм |
|  | -55,23 | -132,15 | -55,14 | -131,69 | -56,41 | -131,14 | -53,81 | -131,34 | -54,62 | -133,09 | 76,84 | ±1,72 | 76,8±1,72 |
|  | -55,67 | -132,43 | -54,3 | -130,98 | -55,81 | -131,13 | -54,24 | -131,22 | -54,24 | -132,63 | 76,826 | ±1,35 | 76,8±1,35 |
|  | -55,69 | -131,9 | -55,18 | -130,75 | -56,65 | -130,55 | -54,68 | -130,78 | -54,67 | -132,61 | 75,944 | ±1,79 | 75,9±1,79 |
|  | -54,69 | -132,85 | -54,4 | -131,02 | -56,34 | -131,19 | -54,15 | -130,95 | -54,02 | -133,6 | 77,202 | ±2,20 | 77,2±2,20 |
|  | -55,07 | -132,57 | -54,39 | -131,3 | -56,34 | -131,38 | -54,08 | -130,97 | -54,32 | -133,15 | 77,034 | ±1,69 | 77,0±1,69 |
|  | -55,66 | -132,63 | -54,63 | -131,1 | -56,53 | -130,59 | -53,78 | -131,77 | -54,53 | -132,77 | 76,746 | ±2,07 | 76,7±2,07 |
|  | -55,49 | -132,03 | -54,28 | -130,9 | -56,57 | -130,79 | -54,5 | -130,83 | -54,43 | -133,1 | 76,476 | ±1,95 | 76,5±1,95 |
|  | -54,8 | -132,37 | -54,65 | -130,91 | -56,45 | -131,47 | -54,47 | -131,4 | -54,67 | -133,11 | 76,844 | ±1,61 | 76,8±1,61 |
|  | -55,21 | -132,35 | -55,12 | -130,87 | -55,68 | -131,17 | -54,02 | -131,12 | -54,18 | -132,69 | 76,798 | ±1,51 | 76,8±1,51 |

Таблица 10 – Расчет значения величины эффективности экранирования ()

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Контрольная частота f8 = 6,0 МГц | | | | | | | | | | | | | |
|  | Количество замеров (как минимум 3 для определения коэффициента Стьюдента) | | | | | | | | | |  |  |  |
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| №  элемента | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм |
|  | -53,73 | -131,12 | -55,66 | -132,36 | -55,53 | -130,66 | -53,8 | -131,41 | -53,87 | -133,09 | 77,21 | ±1,84 | 77,2±1,84 |
|  | -53,73 | -131,66 | -55,23 | -132,28 | -55,35 | -131,31 | -54,36 | -131,18 | -54,46 | -132,94 | 77,248 | ±1,22 | 77,2±1,22 |
|  | -54,59 | -131 | -56,15 | -131,75 | -55,65 | -130,55 | -54,68 | -130,88 | -54,77 | -132,61 | 76,19 | ±1,35 | 76,2±1,35 |
|  | -53,97 | -131,24 | -55,84 | -132,03 | -54,91 | -131,1 | -54,62 | -131,56 | -54,57 | -132,76 | 76,956 | ±1,04 | 77,0±1,04 |
|  | -54,15 | -131,38 | -55,96 | -132,48 | -55,12 | -130,67 | -54,21 | -131,47 | -54,67 | -133,25 | 77,028 | ±1,38 | 77,0±1,38 |
|  | -53,65 | -131,05 | -55,15 | -132,11 | -54,93 | -131,46 | -53,78 | -131,46 | -54,54 | -132,95 | 77,396 | ±0,89 | 77,4±0,89 |
|  | -53,7 | -131,8 | -55,35 | -132,34 | -55,42 | -131,42 | -54,12 | -131,42 | -53,77 | -132,82 | 77,488 | ±1,43 | 77,5±1,43 |
|  | -54,36 | -131,57 | -56,08 | -131,75 | -54,73 | -130,93 | -54,15 | -131,57 | -54,75 | -133,5 | 77,05 | ±1,48 | 77,1±1,48 |
|  | -53,84 | -131,68 | -55,58 | -132,1 | -55,35 | -130,79 | -53,74 | -131,21 | -54,23 | -133,49 | 77,306 | ±1,78 | 77,3±1,78 |

Таблица 11 – Расчет значения величины эффективности экранирования ()

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Контрольная частота f9 = 8,0 МГц | | | | | | | | | | | | | |
|  | Количество замеров (как минимум 3 для определения коэффициента Стьюдента) | | | | | | | | | |  |  |  |
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| №  элемента | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм |
|  | -52,31 | -133,9 | -51,19 | -133,67 | -52,54 | -133,3 | -51,47 | -133,25 | -52,4 | -133,59 | 81,56 | ±0,80 | 81,6±0,80 |
|  | -52,55 | -133,49 | -52,49 | -133,74 | -52,51 | -133,39 | -51,8 | -133,78 | -52,87 | -133,69 | 81,174 | ±0,59 | 81,2±0,59 |
|  | -52,36 | -132,45 | -52,16 | -132,3 | -52,44 | -132,16 | -52,31 | -132,28 | -52,18 | -132,44 | 80,036 | ±0,25 | 80,0±0,25 |
|  | -52,32 | -133,04 | -52,84 | -133,75 | -52,73 | -133,26 | -52,07 | -133,03 | -52,14 | -133,74 | 80,944 | ±0,50 | 80,9±0,50 |
|  | -51,39 | -133,43 | -51,47 | -133,91 | -51,47 | -133,67 | -52,54 | -133,49 | -52,52 | -133,67 | 81,756 | ±0,82 | 81,8±0,82 |
|  | -53,33 | -133,36 | -51,71 | -133,67 | -52,87 | -133,8 | -52,95 | -133,97 | -51,4 | -133,23 | 81,154 | ±0,97 | 81,2±0,97 |
|  | -52,52 | -133,49 | -52,91 | -133 | -52,38 | -133,4 | -51,82 | -133,09 | -52,34 | -133,36 | 80,874 | ±0,56 | 80,9±0,56 |
|  | -52,94 | -133,87 | -52,49 | -133,22 | -51,93 | -133,07 | -52,66 | -133,17 | -51,38 | -133,16 | 81,018 | ±0,60 | 81,0±0,60 |
|  | -51,65 | -133,7 | -52,9 | -133,38 | -51,93 | -133,34 | -51,82 | -133,58 | -52,69 | -133,94 | 81,39 | ±0,74 | 81,4±0,74 |

Таблица 12 – Расчет значения величины эффективности экранирования ()

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Контрольная частота f10 = 10,0 МГц | | | | | | | | | | | | | |
|  | Количество замеров (как минимум 3 для определения коэффициента Стьюдента) | | | | | | | | | |  |  |  |
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| №  элемента | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм |
|  | -48,43 | -130,32 | -48,91 | -130,54 | -50,39 | -130,8 | -49,87 | -130,62 | -48,79 | -130,64 | 81,306 | ±0,84 | 81,3±0,84 |
|  | -49,03 | -130,75 | -48,72 | -130,67 | -49,36 | -130,92 | -50,41 | -130,05 | -48,46 | -130,65 | 81,412 | ±1,26 | 81,4±1,26 |
|  | -49,08 | -129,22 | -49,47 | -129,25 | -49,41 | -129,18 | -49,45 | -129,2 | -49,37 | -129,41 | 79,896 | ±0,22 | 79,9±0,22 |
|  | -49,22 | -130,58 | -49,9 | -130,53 | -50 | -130,97 | -49,38 | -130,34 | -49,78 | -130,67 | 80,962 | ±0,32 | 81,0±0,32 |
|  | -48,74 | -130,97 | -49,9 | -130,7 | -49,26 | -130,59 | -49,54 | -130,24 | -50,37 | -130,92 | 81,122 | ±0,85 | 81,1±0,85 |
|  | -49,31 | -130,29 | -49,44 | -130,64 | -49,59 | -130,1 | -48,96 | -130,25 | -50,29 | -130,32 | 80,802 | ±0,65 | 80,8±0,65 |
|  | -48,89 | -130,83 | -50,31 | -130,47 | -50,25 | -130,02 | -50,4 | -130,58 | -49,64 | -130,75 | 80,632 | ±1,09 | 80,6±1,09 |
|  | -49,8 | -130,51 | -49,46 | -130,44 | -48,48 | -130,66 | -48,61 | -130,49 | -49,12 | -130,8 | 81,486 | ±0,77 | 81,5±0,77 |
|  | -48,81 | -130,7 | -49,07 | -130,49 | -50,1 | -130,75 | -49,39 | -130,2 | -50,37 | -130,75 | 81,03 | ±0,76 | 81,0±0,76 |

Таблица 13 – Расчет значения величины эффективности экранирования ()

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Контрольная частота f11 = 20,0 МГц | | | | | | | | | | | | | |
|  | Количество замеров (как минимум 3 для определения коэффициента Стьюдента) | | | | | | | | | |  |  |  |
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| №  элемента | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм |
|  | -42,48 | -139,92 | -43,12 | -139,59 | -42,69 | -139,15 | -43,44 | -139,57 | -44,09 | -139,43 | 96,368 | ±0,94 | 96,4±0,94 |
|  | -42,77 | -139,26 | -44,18 | -139,05 | -43,37 | -139,64 | -42,59 | -139,06 | -43,74 | -139,92 | 96,056 | ±0,84 | 96,1±0,84 |
|  | -43,22 | -138,49 | -43,3 | -138,34 | -43,23 | -138,49 | -43,14 | -138,45 | -43,33 | -138,27 | 95,164 | ±0,20 | 95,2±0,20 |
|  | -42,46 | -139,19 | -43,26 | -139,27 | -42,36 | -139,35 | -44,14 | -139,26 | -42,74 | -139,07 | 96,236 | ±0,90 | 96,2±0,90 |
|  | -42,7 | -139,52 | -43,86 | -139,42 | -42,32 | -139,46 | -43,57 | -139,86 | -44,25 | -139,16 | 96,144 | ±1,13 | 96,1±1,13 |
|  | -43,73 | -139,2 | -43,14 | -139,39 | -42,89 | -139,26 | -42,92 | -139,38 | -42,87 | -139,46 | 96,228 | ±0,55 | 96,2±0,55 |
|  | -42,61 | -139,58 | -42,52 | -139,87 | -43,99 | -139,15 | -42,22 | -139,59 | -42,79 | -139,97 | 96,806 | ±1,16 | 96,8±1,16 |
|  | -43,28 | -139,59 | -44,3 | -139,61 | -44,21 | -139,24 | -42,75 | -139,75 | -43,88 | -139,9 | 95,934 | ±0,98 | 95,9±0,98 |
|  | -44,08 | -139,54 | -43,17 | -139,29 | -43,68 | -139,69 | -42,31 | -139,03 | -43,89 | -139,62 | 96,008 | ±0,59 | 96,0±0,59 |

Таблица 14 – Расчет значения величины эффективности экранирования ()

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Контрольная частота f12 = 30,0 МГц | | | | | | | | | | | | | |
|  | Количество замеров (как минимум 3 для определения коэффициента Стьюдента) | | | | | | | | | |  |  |  |
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| №  элемента | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм |
|  | -22,49 | -119,4 | -23,15 | -119,27 | -21,46 | -119,77 | -23,48 | -119,7 | -21,74 | -119,99 | 97,162 | ±1,32 | 97,2±1,32 |
|  | -21,74 | -119,56 | -21,79 | -119,83 | -21,62 | -119,21 | -21,74 | -119,21 | -22,54 | -119,51 | 97,578 | ±0,50 | 97,6±0,50 |
|  | -22,34 | -118,38 | -22,39 | -118,45 | -22,15 | -118,37 | -22,48 | -118,46 | -22,22 | -118,06 | 96,028 | ±0,17 | 96,0±0,17 |
|  | -21,8 | -119,92 | -22,86 | -119,27 | -21,49 | -119,48 | -22,86 | -119,08 | -21,71 | -119,31 | 97,268 | ±1,11 | 97,3±1,11 |
|  | -23,06 | -119,22 | -21,41 | -119,05 | -22,96 | -119,34 | -21,75 | -119,53 | -21,41 | -119,03 | 97,116 | ±0,96 | 97,1±0,96 |
|  | -23,1 | -119,1 | -22,06 | -119,89 | -21,9 | -119 | -22,23 | -119,3 | -23,11 | -119,64 | 96,906 | ±0,85 | 96,9±0,85 |
|  | -22,95 | -119,23 | -22,15 | -119,96 | -22,07 | -119,91 | -22,87 | -119,25 | -22,6 | -119,2 | 96,982 | ±0,96 | 97,0±0,96 |
|  | -22,54 | -119,81 | -23,29 | -119,86 | -21,21 | -119,16 | -22,23 | -119,56 | -21,59 | -119,9 | 97,486 | ±0,83 | 97,5±0,83 |
|  | -23,02 | -119,21 | -22,77 | -119,89 | -22,92 | -119,75 | -22,32 | -119,43 | -21,62 | -119,97 | 97,12 | ±0,97 | 97,1±0,97 |

Таблица 15 – Расчет значения величины эффективности экранирования ()

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Контрольная частота f13 = 50,0 МГц | | | | | | | | | | | | | |
|  | Количество замеров (как минимум 3 для определения коэффициента Стьюдента) | | | | | | | | | |  |  |  |
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| №  элемента | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм | P1,  дБм | P2,  дБм |
|  | -41,66 | -131,15 | -42,88 | -131,42 | -43,25 | -131,26 | -43,29 | -131,21 | -42,51 | -131,28 | 88,546 | ±0,79 | 88,5±0,79 |
|  | -42,21 | -131,06 | -42,27 | -131,77 | -43,32 | -131,87 | -43,36 | -131,79 | -41,56 | -131,9 | 89,134 | ±0,98 | 89,1±0,98 |
|  | -42,1 | -130,3 | -42,26 | -130,46 | -42,37 | -130,19 | -42,36 | -130,15 | -42,24 | -130,1 | 87,974 | ±0,26 | 88,0±0,26 |
|  | -42,19 | -131,31 | -42,85 | -131,83 | -42,12 | -131,08 | -41,53 | -131,6 | -41,46 | -131,02 | 89,338 | ±0,59 | 89,3±0,59 |
|  | -42,7 | -131,45 | -42,14 | -131,92 | -42,28 | -131,62 | -41,7 | -131,51 | -41,92 | -131,25 | 89,402 | ±0,53 | 89,4±0,53 |
|  | -42,5 | -131,02 | -42,49 | -131,53 | -43,18 | -131,48 | -41,46 | -131,38 | -41,61 | -131,59 | 89,152 | ±0,96 | 89,2±0,96 |
|  | -42,43 | -131,83 | -42,79 | -131,1 | -41,85 | -131,3 | -42,3 | -131,04 | -42,82 | -131,96 | 89,008 | ±0,60 | 89,0±0,60 |
|  | -42,71 | -131,58 | -42,1 | -131,73 | -41,66 | -131,65 | -42,61 | -131,14 | -42,95 | -131,93 | 89,2 | ±0,74 | 89,2±0,74 |
|  | -41,1 | -131,77 | -42,95 | -131,05 | -42,49 | -131,78 | -41,45 | -131,01 | -42,24 | -131,88 | 89,452 | ±1,14 | 89,5±1,14 |

В таблице 16 приведены минимально рассчитанные значения Э для каждого контролируемого элемента ЭП на каждой контрольной частоте.

Таблица 16 – Эффективность экранирования

|  |  |
| --- | --- |
| №  элемента | Контрольная частота |
| **800 МГц** |
| 1 | 82,9±1,62 |
| **Эмин** | **82,0±1,80** |

1. **Выводы**

Минимальная величина эффективности экранирования ЭП № 218   
корп. 1 составляет **82,0±1,80 дБ** в диапазоне частот 800 МГц – 2000.

Начальник СНИО по ПД ИТР и ТЗИ А.Н. Кодочигов

Измерения проводили:

Инженер-исследователь 2 категории

СНИО по ПД ИТР и ТЗИ А.И. Усов

Инженер-исследователь

СНИО по ПД ИТР и ТЗИ А.Е. Дементьев