



ВНИИНМ
РОСАТОМ

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ НЕОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА А.А. БОЧВАРА» (АО «ВНИИНМ»)**

**Провайдер межлабораторных сличительных испытаний
Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц RA.RU.430166**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального
директора по техническому
регулированию, качеству и
метрологии – директор
отделения – руководитель
провайдера МСИ



А.Ю. Стелюк


« 02 » 02 2026 г.

**ОТЧЕТ № 533/1197-2026
О ПРОВЕДЕННЫХ МЕЖЛАБОРАТОРНЫХ СЛИЧИТЕЛЬНЫХ
ИСПЫТАНИЙ ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
КОНДУКТИВНЫХ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ РАДИОПОМЕХ НА
СЕТЕВЫХ ЗАЖИМАХ И ИЗЛУЧАЕМЫХ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ
РАДИОПОМЕХ ОБРУДОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КЛАССА Б ПО ПРОГРАММЕ П.МСИ.ПЭМС-533/065-2024**


Москва
2026

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ


Начальник лаборатории


В.В. Лесин
02.02.2026
подпись, дата (все разделы)

Главный специалист


О.Б. Ермолова
02.02.2026
подпись, дата (все разделы)

Инженер


А.Ю. Давыденко
02.02.2026
подпись, дата (все разделы)

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	4
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ	5
ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Цели и задачи МСИ.....	7
2 Данные о провайдере	8
3 Участники МСИ	8
4 Заявление о конфиденциальности	9
5 Определяемые (контролируемые) показатели. Методы (методики) измерений.....	10
6 Образцы для проверки квалификации	11
7 Установление приписанных значений ОПК	13
8 Проверка однородности и стабильности ОПК.....	14
9 Шифрование, упаковка и рассылка ОПК	15
10 Меры по предотвращению сговора участников МСИ и фальсификации результатов МСИ.....	16
11 Формы предоставления результатов измерений участниками МСИ	16
12 Анализ результатов испытаний, проведенных ИЛ. Статистическая обработка предоставленных данных	17
13 Анализ результатов ПК посредством МСИ	48
14 Оценка функционирования и квалификации ИЛ	52
15 Выработка предложений по устранению выявленных замечаний	54
16 Подготовка свидетельств и заключений об участии в МСИ.....	54
17 Отчетность по результатам МСИ	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	56
ПРИЛОЖЕНИЕ А	57

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем отчете применены следующие термины с соответствующими определениями:

Межлабораторные сличительные испытания (МСИ): Организация, проведение и оценка испытаний одних и тех же или таких же объектов двумя или большим числом лабораторий в соответствии с заранее установленными условиями.

Провайдер МСИ: Предприятие (организация), осуществляющее деятельность по проведению МСИ с целью проверки квалификации ИЛ и прошедшее в установленном порядке проверку компетентности в этом виде деятельности.

Испытательная лаборатория (ИЛ): Лаборатория, которая проводит испытания.

Образец для проверки квалификации (ОПК): Вещество (материал) с установленными значениями одной или нескольких величин, характеризующих состав или свойства этого вещества (материала), предназначенное для контроля точности результатов измерений (испытаний) близких по составу или свойствам веществ (материалов).

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящем отчете применяют следующие обозначения и сокращения:

МСИ – межлабораторные сличительные испытания;

ИЛ – испытательная лаборатория;

ОПК – образец для проверки квалификации;

ИТС- информационное техническое средство;

ИРП – промышленные радиопомехи;

ФГИС ФСА – федеральная государственная информационная система
Федеральной службы по аккредитации;

РД – руководящий документ.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящем отчете представлены результаты работ, выполненных в рамках проверки квалификации испытательных лабораторий (центров) (далее – ИЛ) посредством межлабораторных сличительных испытаний (далее – МСИ) по контролю качества измерений кондуктивных промышленных радиопомех на сетевых зажимах оборудования информационных технологий класса Б в полосе частот от 0,15 до 30 МГц и потребляемым током до 16 А и излучаемых промышленных радиопомех оборудования информационных технологий класса Б в полосе частот от 30 до 1000 МГц и измерительном расстоянии 3 м.

МСИ проведены по программе «П.МСИ.ПЭМС-533/065-2024», утвержденной руководителем провайдера МСИ и согласованной Главным метрологом Госкорпорации «Росатом».

Программа «П.МСИ.ПЭМС-533/065-2024» устанавливала способы внешнего контроля качества (точности) измерений, в том числе при испытаниях и контроле, выполняемых в лабораторных условиях, с целью оценки характеристик функционирования лабораторий и выявления существующих проблем. Это позволило как оценить достоверность результатов, полученных в каждой отдельной лаборатории, так и дать наглядное представление о реальной точности измерений (испытаний) в целом.

Заказчиком раунда настоящих МСИ – Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом».

1 Цели и задачи МСИ

Целями настоящих МСИ являлись:

1) Контроль и анализ качества измерений кондуктивных промышленных радиопомех на сетевых зажимах оборудования информационных технологий класса Б в полосе частот от 0,15 до 30 МГц и потребляемым током до 16 А.

2) Контроль и анализ качества измерений излучаемых промышленными радиопомех оборудования информационных технологий класса Б в полосе частот от 30 до 1000 МГц и измерительном расстоянии 3 м.

3) Оценка характеристик функционирования ИЛ в целом.

Достижение этих целей позволило обеспечить дополнительное доверие заказчиков к качеству результатов измерений и возможность признания компетентности ИЛ на всех уровнях.

Основными задачами проводимых МСИ являлись:

- оценка качества проводимых в лабораториях измерений при по контролируемым параметрам;
- выявление различия между результатами, полученными разными ИЛ;
- оценка компетентности персонала, выявление проблем в каждой конкретной ИЛ и выработка рекомендаций по проведению корректирующих действий для обеспечения единства измерений в организациях атомной отрасли.

В качестве ОПК были выбраны специализированные технические средства и системы, способные воспроизводить стабильные физические величины, идентичные измеряемым физическим величинам в ИЛ.

ОПК были разосланы лабораториям-участникам поочередно, то есть для реализации МСИ выбрана последовательная схема проведения.

2 Данные о провайдере

Провайдер проверки квалификации посредством МСИ – АО «ВНИИНМ».

Руководитель Провайдера МСИ – заместитель генерального директора по техническому регулированию, качеству и метрологии – директор отделения АО «ВНИИНМ» – Стелюк Александр Юрьевич.

Координаторы программы: Лесин Владимир Владимирович – начальник лаборатории метрологического обеспечения контроля свойств АО «ВНИИНМ», Ермолова Ольга Борисовна – главный специалист лаборатории метрологического обеспечения контроля свойств АО «ВНИИНМ», Давыденко Алёна Юрьевна – инженер лаборатории метрологического обеспечения контроля свойств АО «ВНИИНМ».

3 Участники МСИ

Выбор участников ПК посредством МСИ проводился на основании результатов опроса, проведенного провайдером в 2024 году как среди организаций Госкорпорации «Росатом» (исх. № 26-505/6903 от 08.08.2024, исх. №26-505/7034 от 13.08.2024), так и вне ее контура – с участием приглашенных ИЛ организаций, аккредитованных в области использования атомной энергии (исх. № 26-505/7792 от 06.09.2024).

Принять участие в ПК посредством МСИ могли любые ИЛ, как входящих в Госкорпорацию «Росатом» организаций, так и вне ее контура, компетентные в проведении измерений электромагнитной совместимости технических средств. Наличие (отсутствие) аттестата аккредитации у ИЛ-участника не накладывало ограничений на участие в МСИ. Участие в МСИ являлось добровольным.

Если организация-участник представляла несколько результатов испытаний, полученных в разных ИЛ или на разных участках в одной ИЛ, или разными

методами и на разном оборудовании, но в одной ИЛ, то каждый результат считался независимым и ему присваивался свой идентификационный код.

В соответствии с требованиями критериев аккредитации провайдеров МСИ все участники МСИ были предупреждены о том, что информация о ИЛ-участниках настоящих МСИ, аккредитованных в национальной системе аккредитации, будет размещена в ФГИС ФСА (без указания результатов МСИ).

В соответствии с требованиями критериев аккредитации Провайдеров МСИ все организации-участники МСИ были проинформированы Провайдером о сроках проведения испытаний, сроках и формах представления результатов измерений (испытаний), способе транспортировки образцов.

После обработки полученных опросных листов-заявок на участие и протоколов испытаний, поступивших от организаций в адрес провайдера, был сформирован итоговый список ИЛ-участников (отделов, групп, участков) МСИ:

- ФГУП «ВНИИА», ИЦ НПЦ ИТ, подразделение 0541, исх. № 8-541-04/3832309.12.2024;
- ФБУ «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест», лаборатория испытаний технических средств № 430, исх. № 13/430-22-27/24 от 11.12.2024;
- АО «Научно-производственная корпорация «Космические системы мониторинга, информационно-управляющие и электромеханические комплексы» им. А.Г. Иосифьяна», Испытательный центр, Отдел испытаний на электромагнитную совместимость, исх. № РБ-47/18/4819/В от 23.09.2024;
- Ассоциация по сертификации «Русский Регистр», Испытательный центр, Электротехническая лаборатория, исх. № 032.11-10771.27 от 16.09.2024
- АО «ФНПЦ «ПО «Старт им. М.В. Проценко», исх. 16-49/1317 от 17.12.2024.

4 Заявление о конфиденциальности

В соответствии с критериями аккредитации деятельность провайдера основана на принципах конфиденциальности. Результаты испытаний, идентификационный номер ИЛ-участника (шифр лаборатории) известны только самому участнику и ограниченному кругу лиц из числа сотрудников провайдера и заказчика.

5 Определяемые (контролируемые) показатели. Методы (методики) измерений

В соответствии с Программой «П.МСИ.ПЭМС-533/065-2024» провайдером установлены следующие определяемые (контролируемые) показатели измерений и диапазоны их измерений, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Определяемые (контролируемые) показатели

№ п/п	Контролируемый показатель	Диапазон измерений
1	Значения коэффициентов гармонических составляющих напряжения до 40-го порядка $K_{U(n)}$ в процентах напряжения основной гармонической составляющей U_1	1-30 % от уровня основной гармоники в пределах 2-40 гармоники сети питания 50 Гц
2	Значения промышленных радиопомех на сетевых зажимах оборудования информационных технологий класса Б в полосе частот до 30 МГц	До 90 дБмкВ в частотном диапазоне 0,15 - 30 МГц
3	Напряженность поля ИПП, создаваемого КИ на заданном измерительном расстоянии (расстояние между проекциями на пол между серединой КИ и фазовым центром антенны), размещенным на фиксированной высоте от пола при заданной поляризации в конфигурации измерений для полубезэховой камеры типа SAC на расстоянии 3 м.	От 30 до 60 дБмкВ/м в диапазоне 30-1000 МГц

Методики проведения измерений контролируемых показателей были установлены в заданиях на измерения (приложения А, Б к Программе «П.МСИ.ПЭМС-533/065-2024»).

Измерения контролируемого в рамках МСИ показателя «кондуктивные промышленные радиопомехи на сетевых зажимах оборудования информационных технологий класса Б в полосе частот от 0,15 до 30 МГц и потребляемым током до 16 А» в соответствии с ГОСТ 30805.22-2013 п. 9 по своей сути сводились к измерению параметра «коэффициент гармонической составляющей выходного напряжения электрической сети, моделируемой образцом». Выбор данного параметра обусловлен требованиями ГОСТ 30804.4.7-2013, ГОСТ ИЕС 61000-3-2-2021.

При испытаниях выбирали режимы функционирования ИТС из предусмотренных технической документацией на ИТС, обеспечивающие наименьшую устойчивость к помехе. Для создания наименьшей устойчивости к помехе применяли заниженные или завышенные значения допустимых параметров питания ТС в соответствии с допускаемыми по эксплуатационной документации ТС.

Измерения контролируемого в рамках МСИ показателя «излучаемые промышленные радиопомехи оборудования информационных технологий класса Б в полосе частот от 30 до 1000 МГц и измерительном расстоянии 3 м» в соответствии с ГОСТ 30805.22-2013 п. 10 по своей сути сводились к измерению параметра «напряженность электрического поля ИРП в частотном диапазоне на горизонтальной и вертикальной поляризации излучения на измерительном расстоянии от объекта испытаний по ГОСТ CISPR 32-2015.

6 Образцы для проверки квалификации

В качестве образца для проверки квалификации при проведении МСИ по контролю качества измерений коэффициентов гармонических составляющих напряжения до 40-го порядка $K_{U(n)}$ в процентах напряжения основной гармонической составляющей U_1 выбрана измерительно-испытательная система Profline

2100 воспроизведения постоянного и переменного напряжения с заданными характеристиками – ОПК 1.



Рисунок 1 – Общий вид ОПК 1

В качестве образца для проверки квалификации при проведении МСИ по контролю качества измерений кондуктивных промышленных радиопомех на сетевых зажимах оборудования информационных технологий класса Б в полосе частот от 0,15 до 30 МГц и потребляемым током до 16 А была выбрана система из генератора произвольной формы RIGOL DG1062Z и устройства связи-развязки – ОПК 1.1.



Рисунок 2 – Общий вид ОПК 1.1

В качестве образца для проверки квалификации при проведении МСИ по контролю качества измерений излучаемых промышленных радиопомех оборудования информационных технологий класса Б в полосе частот от 30 до 1000 МГц и измерительном расстоянии 3 м выбран калибровочный излучатель

KSQ1000A, создающий одновременное излучение сигнала в виде линейчатого спектра в частотном диапазоне от 30 МГц до 1000 МГц – ОПК 2.



Рисунок 3 – Общий вид ОПК 2

7 Установление приписанных значений ОПК

Приписанные значения и расширенные неопределенности приписанных значений определены в выбранных референтных лабораториях, аккредитованных на право проведения поверки (калибровки) или испытаний средств измерений и технических средств, и область аккредитации которой распространяется на диапазоны контролируемых физических величин. Этим обеспечивается метрологическая прослеживаемость приписанных значений к государственным первичным эталонам:

- ОПК1, ОПК 1.1– к государственному первичному эталону (ГЭТ 153-2019) единицы электрической мощности Государственная поверочная схема для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц;

- ОПК2 – к государственному первичному эталону ГЭТ 45-2011. Государственный первичный эталон единицы напряженности электрического поля в диапазоне частот от 0,0003 до 1000 МГц.

Контрольные точки были определены в задании на измерения, соответствующего ОПК (приложения А, Б к Программе «П.МСИ.ПЭМС-533/065-2024»).

В качестве референтных лабораторий были выбраны ИЛ следующих организаций:

- ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»;
- ООО «Диполь-Инжиниринг»;
- ФГБУ «ГНМЦ МИНОБОРОНЫ РОССИИ».

Возможная нестабильность ОПК учтена в составе расширенной неопределенности приписанного значения ОПК. В данном отчете приписанные значения приведены в таблицах с результатами участников.

8 Проверка однородности и стабильности ОПК

Для подтверждения выполнения требований по стабильности приписанных значений ОПК Программой «П.МСИ.ПЭМС-533/065-2024» устанавливалась процедура проверки на стабильность в течение раунда согласно приложению «В» ГОСТ Р 50779.60-2017 (ИСО 13528:2015).

Требование реализовано проведением повторных измерений в выбранной референтной лаборатории и дальнейшем сравнительным анализом полученных значений. Сравнивались среднее арифметическое значение результатов измерений в контрольной точке, полученных до проведения раунда, со средним арифметическим результатов измерений в контрольной точке, полученных после проведения раунда сличений.

Условием стабильности являлось выполнение следующего условия:

$$|\bar{y}_1 - \bar{y}_2| \leq 0.3\hat{\sigma}, \quad (1)$$

где \bar{y}_1 – среднее арифметическое результатов измерений в контрольной точке, полученных до проведения раунда;

\bar{y}_2 – среднее арифметическое результатов измерений в контрольной точке, полученных после проведения раунда сличений;

$\hat{\sigma}$ – среднее квадратическое отклонение допустимой погрешности

$$\hat{\sigma} = \frac{\Delta_d}{2}, \quad (2)$$

где Δ_d – допустимая погрешность контрольного образца, установленная в спецификации изготовителя.

Данные о проверке стабильности оформлены в виде протоколов для каждого ОПК. В соответствии с протоколами стабильность каждого ОПК была подтверждена. Информация о числовых значениях результатов проверки стабильности приведена в Приложении А.

9 Шифрование, упаковка и рассылка ОПК

Для реализации ПК посредством МСИ по Программе «П.МСИ.ПЭМС-533/065-2024» выбрана последовательная схема проведения испытаний.

Каждый экземпляр ОПК зашифрован провайдером. На каждый ОПК была наклеена этикетка, содержащая шифр соответствующего образца:

- ОПК 1 – ОПК № П.МСИ.ПЭМС-533/065-2024-1;
- ОПК 1.1 – ОПК № П.МСИ.ПЭМС-533/065-2024-1.1;
- ОПК 2 – ОПК № П.МСИ.ПЭМС-533/065-2024-2.

Для сохранения внешнего вида и исключения механических повреждений каждый ОПК был помещен в герметичную упаковку, исключающую загрязнение, повреждение и изменение их контролируемых параметров – транспортировочный кейс и снабжены заданиями на измерения, чек-листами о получении ОПК.

Упакованные и зашифрованные ОПК вместе с сопроводительной документацией (задания на измерения, чек-листы) были последовательно направлены в адрес каждого ИЛ-участника МСИ. Организацию рассылки осуществляла компания ООО «Профигрупп» с привлечением транспортно-логистической компании «Курьер Сервис Экспресс».

Факт передачи ОПК участнику оформлялся в соответствии с инструкцией АО «ВНИИНМ» И 100-2024 – путем подписания акта приема-передачи ОПК.

10 Меры по предотвращению сговора участников МСИ и фальсификации результатов МСИ

Во исполнение требований критериев аккредитации в процессе рассылки ОПК и сопроводительной документации все ИЛ были предупреждены о том, что во избежание искажения общего результата проводимых МСИ результаты испытаний лабораторий, подозреваемых в сговоре, не будут принимать участие в общем статистическом исследовании, а данные об этих лабораториях будут переданы Заказчику МСИ (Госкорпорации «Росатом»).

Лица, проводившие измерения, несли личную ответственность за фальсификацию и распространение полученных данных.

За время проведения МСИ по программе «П.МСИ.ПЭМС-533/065-2024» провайдером была обеспечена полная конфиденциальность результатов испытаний и идентификационных номеров (шифров) ИЛ-участников МСИ. Эти сведения были известны только ограниченному кругу лиц из числа сотрудников провайдера МСИ.

За время проведения МСИ у провайдера не возникло подозрений о сговоре между ИЛ и подозрений о фальсификации полученных результатов, поэтому анализ был проведен для всех ИЛ-участников.

11 Формы предоставления результатов измерений участниками МСИ

Результаты испытаний, полученные от ИЛ-участников, представлены в виде протоколов по утвержденным формам, установленным в заданиях на измерения.

Если испытательная лаборатория аккредитована в Национальной системе аккредитации «Росаккредитация», ААЦ «Аналитика» или в области использования атомной энергии, то она имела право дополнительно предоставить протокол, соответствующий утвержденной форме с включенной в него информацией по приложению 1 соответствующих заданий на измерения.

Протоколы испытаний были направлены строго в адрес провайдера на имя руководителя провайдера МСИ по ЕОСДО или e-mail: AYStelyuk@bochvar.ru.

Протоколы ИЛ-участников МСИ с результатами испытаний контролируемых показателей ОПК были получены провайдером до 01.08.2025 г.

12 Анализ результатов испытаний, проведенных ИЛ. Статистическая обработка предоставленных данных

12.1 Критерии характеристик функционирования ИЛ, методы статистического анализа

Обработка полученных результатов измерений проводилась в соответствии с требованиями и с использованием алгоритмов, установленных в соответствии с ГОСТ Р 50779.60-2017.

Для каждого результата измерений рассчитывалась величина критерия (E_n) по формуле

$$(E_n)_i = \frac{x - X_i}{\sqrt{U_x^2 + U_X^2}}, \quad (3)$$

где X_i – i -ый результат лаборатории;

x – приписанное значение ОПК;

U_X – заявленное лабораторией значение расширенной неопределенности результата измерения, соответствующее погрешности результата при доверительной вероятности $P=0,95$;

U_x – расширенная неопределенность приписанного значения ОПК, соответствующее погрешности результата при доверительной вероятности $P=0,95$.

При условии выполнения неравенства $|(E_n)_i| \leq 1$, i -ый результат лаборатории признавался удовлетворительным в границах заявленных погрешностей (неопределенности).

Если $|(E_n)_i| > 1$, i -ый результат лаборатории считался неудовлетворительным.

12.2 Результаты МСИ и их анализ

12.2.1 Измерения коэффициента гармонических составляющих напряжения до 40-го порядка по ГОСТ 30805.22-2013 п. 9 (ГОСТ 30804.4.7-2013 (IEC 61000-4-7:2009))

Техническую возможность участия в сравнительных испытаниях при измерении коэффициента гармонических составляющих напряжения до 40-го порядка подтвердили 2 лаборатории – ИЛ № 4 и № 5.

Эти ИЛ провели измерения и предоставили результаты в протоколах измерений, которые были проанализированы с помощью критерия E_n .

Результаты расчета E_n при измерении коэффициента гармонических составляющих напряжения до 40-го порядка приведены в таблице 2.

По статистическому критерию обе ИЛ получили удовлетворительные результаты. Графическое представление статистического критерия представлено на рисунке 4. Центральной линией на диаграммах обозначено приписанное значение в контрольной точке. Интервал, ограниченный пунктирными линиями, – границы расширенной неопределенности приписанного значения ОПК. Результаты измерений участников обозначены маркером для каждого значения участника для каждого уровня гармоника.

Таблица 2 – Анализ результатов измерения коэффициента гармонических составляющих по статистическому критерию E_n

Шифр участника	Номер гармоники, Гц	Приписанное значение, %	Значение участника, %	Расширенная неопределенность приписанного значения, %	Расширенная неопределенность участника, %	Еп-показатель	Вывод
4	2	2,4981	2,500	0,030398	1,154698	0,002	удовлетворительно
5	2	2,4981	2,300	0,030398	8,333400	-0,024	удовлетворительно
4	3	25,1308	25,100	0,030634	1,154701	-0,027	удовлетворительно
5	3	25,1308	23,700	0,030634	8,933334	-0,160	удовлетворительно
4	7	5,0227	5,000	0,030028	1,154698	-0,020	удовлетворительно
5	7	5,0227	4,800	0,030028	1,750000	-0,127	удовлетворительно

4	9	4,9492	4,900	0,030024	1,154705	-0,043	удовлетворительно
5	9	4,9492	4,600	0,030024	1,683337	-0,207	удовлетворительно
4	23	2,5516	2,500	0,030004	1,154704	-0,045	удовлетворительно
5	23	2,5516	2,300	0,030004	0,850000	-0,296	удовлетворительно

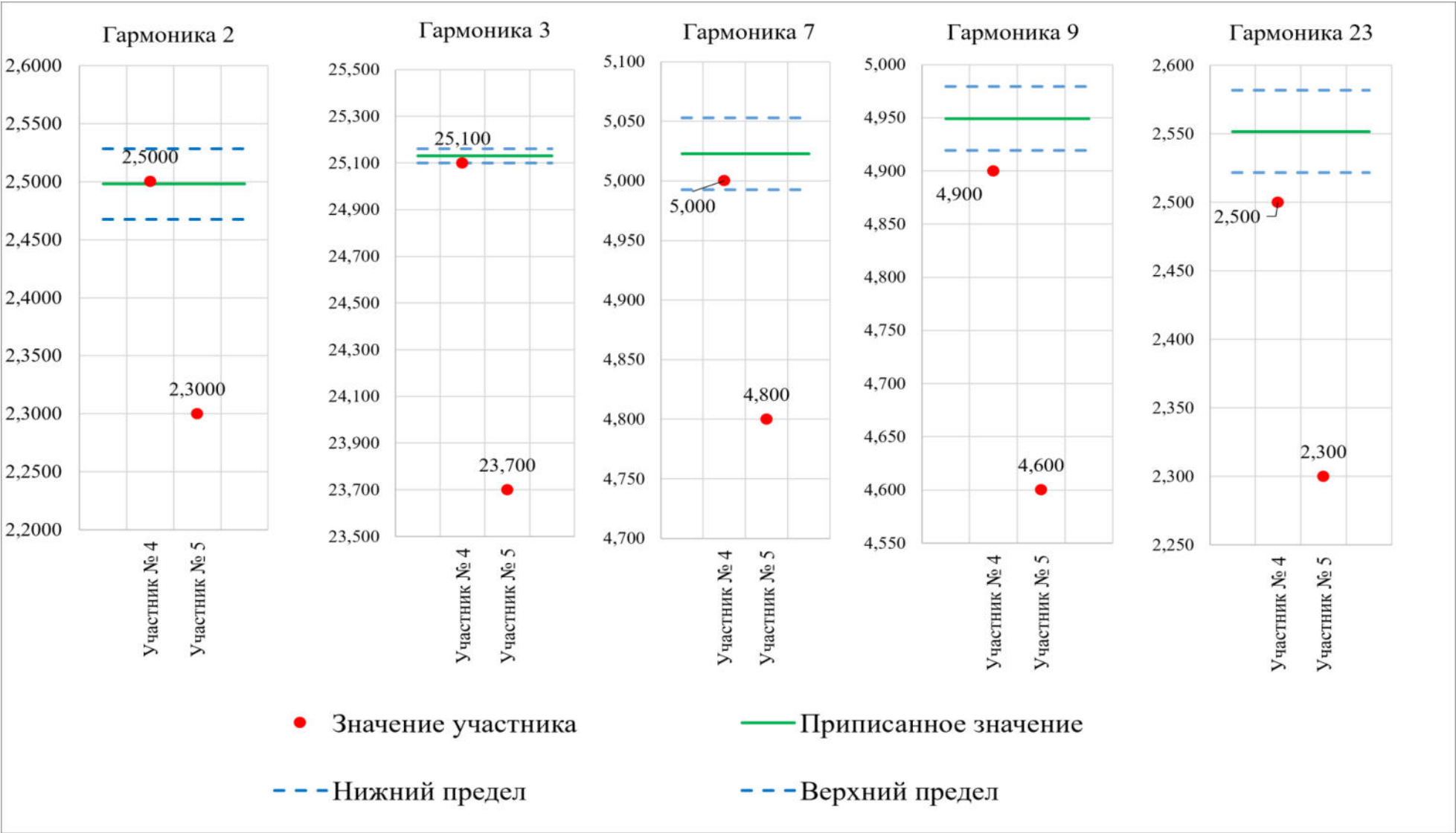


Рисунок 4 – Результаты измерений коэффициента гармонических составляющих напряжения до 40-го порядка

12.2.2 Измерения значения промышленных радиопомех на сетевых зажимах оборудования информационных технологий класса Б в полосе частот до 30 МГц по ГОСТ CISPR 32-2015

В сравнительных испытаниях результатов измерений значения промышленных радиопомех на сетевых зажимах оборудования приняли участие все 5 лабораторий.

Результаты расчета E_n при измерениях значения промышленных радиопомех на сетевых зажимах оборудования информационных технологий класса Б в полосе частот до 30 МГц приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Анализ результатов измерения значения промышленных радиопомех на сетевых зажимах по статистическому критерию E_n

№ п/п	Шифр участника	Определяемая характеристика, дБ (мкВ)	Приписанное значение ОПК, дБ	Неопределенность приписанного значения ОПК, дБ	Результат лаборатории, дБ	Неопределенность результата лаборатории, дБ	E_n -показатель	Вывод по E_n
1	1	100 mVrms (150 кГц, L)	75,1250	2,408216	78,2300	3,539548	0,725	удовлетворительно
2	2		75,1250	2,408216	77,8000	2,673333	0,743	удовлетворительно
3	3		75,1250	2,408216	79,0000	3,400000	0,930	удовлетворительно
4	4		75,1250	2,408216	76,4400	3,240015	0,326	удовлетворительно
5	5		75,1250	2,408216	77,0225	3,250157	0,469	удовлетворительно
6	1	100 mVrms (150 кГц, N)	75,6500	2,408216	78,1950	3,539548	0,594	удовлетворительно
7	2		75,6500	2,408216	77,7600	2,673333	0,586	удовлетворительно
8	3		75,6500	2,408216	79,0000	3,400000	0,804	удовлетворительно
9	4		75,6500	2,408216	77,3000	3,240012	0,409	удовлетворительно
10	5		75,6500	2,408216	76,8300	3,250157	0,292	удовлетворительно
11	1	100 mVrms (5 МГц, L)	77,7750	2,408216	79,1825	3,539548	0,329	удовлетворительно
12	2		77,7750	2,408216	78,57	2,673333	0,221	удовлетворительно
13	3		77,7750	2,408216	81,6000	3,400000	0,918	удовлетворительно
14	4		77,7750	2,408216	76,6600	3,240015	-0,276	удовлетворительно
15	5		77,7750	2,408216	73,3825	3,240012	-1,088	неудовлетворительно
16	1	100 mVrms (5 МГц, N)	78,1500	2,408216	76,7500	3,240000	-0,347	удовлетворительно
17	2		78,1500	2,408216	78,57	2,673333	0,117	удовлетворительно
18	3		78,1500	2,408216	82,0000	3,400000	0,924	удовлетворительно
19	4		78,1500	2,408216	79,6300	2,673333	0,411	удовлетворительно
20	5		78,1500	2,408216	73,3825	3,240012	-1,181	неудовлетворительно

№ п/п	Шифр участника	Определяемая характеристика, дБ (мкВ)	Приписанное значение ОПК, дБ	Неопределенность приписанного значения ОПК, дБ	Результат лаборатории, дБ	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-показатель	Вывод по Еп
21	1	100 mVrms (10 МГц, L)	77,2750	2,408216	80,7825	3,539548	0,819	удовлетворительно
22	2		77,2750	2,408216	79,2800	2,673333	0,557	удовлетворительно
23	3		77,2750	2,408216	80,2000	3,400000	0,702	удовлетворительно
24	4		77,2750	2,408216	77,4600	3,240000	0,046	удовлетворительно
25	5		77,2750	2,408216	70,5225	3,292940	-1,655	неудовлетворительно
26	1	100 mVrms (10 МГц, N)	78,8750	2,408216	80,3200	3,539548	0,338	удовлетворительно
27	2		78,8750	2,408216	78,6600	2,673333	-0,060	удовлетворительно
28	3		78,8750	2,408216	80,8000	3,400000	0,462	удовлетворительно
29	4		78,8750	2,408216	77,0700	3,240012	-0,447	удовлетворительно
30	5		78,8750	2,408216	71,9875	3,240935	-1,706	неудовлетворительно
31	1	100 mVrms (20 МГц, L)	77,7875	2,733796	81,3375	3,539548	0,794	удовлетворительно
32	2		77,7875	2,733796	78,7200	2,673333	0,244	удовлетворительно
33	3		77,7875	2,733796	62,6000	3,400000	-3,481	неудовлетворительно
34	4		77,7875	2,733796	77,6200	3,240227	-0,040	удовлетворительно
35	5		77,7875	2,733796	72,7875	3,240012	-1,179	неудовлетворительно
36	1	100 mVrms (20 МГц, N)	77,5250	2,733796	80,2050	3,539548	0,599	удовлетворительно
37	2		77,5250	2,733796	78,6125	2,673375	0,284	удовлетворительно
38	3		77,5250	2,733796	62,8000	3,400000	-3,375	неудовлетворительно
39	4		77,5250	2,733796	76,4500	3,240046	-0,254	удовлетворительно
40	5		77,5250	2,733796	72,0275	3,240042	-1,297	неудовлетворительно
41	1	100 mVrms (30 МГц, L)	79,5250	2,733796	81,2225	3,539548	0,380	удовлетворительно
42	2		79,5250	2,733796	73,9300	2,673333	-1,463	неудовлетворительно
43	3		79,5250	2,733796	83,0000	3,400000	0,797	удовлетворительно
44	4		79,5250	2,733796	76,3100	3,240073	-0,758	удовлетворительно
45	5		79,5250	2,733796	71,1800	3,240585	-1,968	неудовлетворительно
46	1	100 mVrms (30 МГц, N)	78,7375	2,733796	78,8875	3,539548	0,034	удовлетворительно
47	2		78,7375	2,733796	74,0825	2,673338	-1,217	неудовлетворительно
48	3		78,7375	2,733796	83,4000	3,400000	1,069	неудовлетворительно
49	4		78,7375	2,733796	75,9100	3,240012	-0,667	удовлетворительно
50	5		78,7375	2,733796	66,8875	5,452747	-1,943	неудовлетворительно
51	1	50 mVrms (150 кГц, L)	69,5500	2,179995	72,1600	3,539548	0,662	удовлетворительно
52	2		69,5500	2,179995	71,79	2,673333	0,703	удовлетворительно
53	3		69,5500	2,179995	73,0000	3,400000	0,904	удовлетворительно
54	4		69,5500	2,179995	70,3500	3,240000	0,218	удовлетворительно
55	5		69,5500	2,179995	71,0400	3,240000	0,382	удовлетворительно
56	1	50 mVrms (150 кГц, N)	70,0750	2,179995	72,1300	3,539548	0,494	удовлетворительно
57	2		70,0750	2,179995	71,7500	2,673333	0,486	удовлетворительно
58	3		70,0750	2,179995	73,0000	3,400000	0,724	удовлетворительно
59	4		70,0750	2,179995	71,2400	3,240000	0,298	удовлетворительно

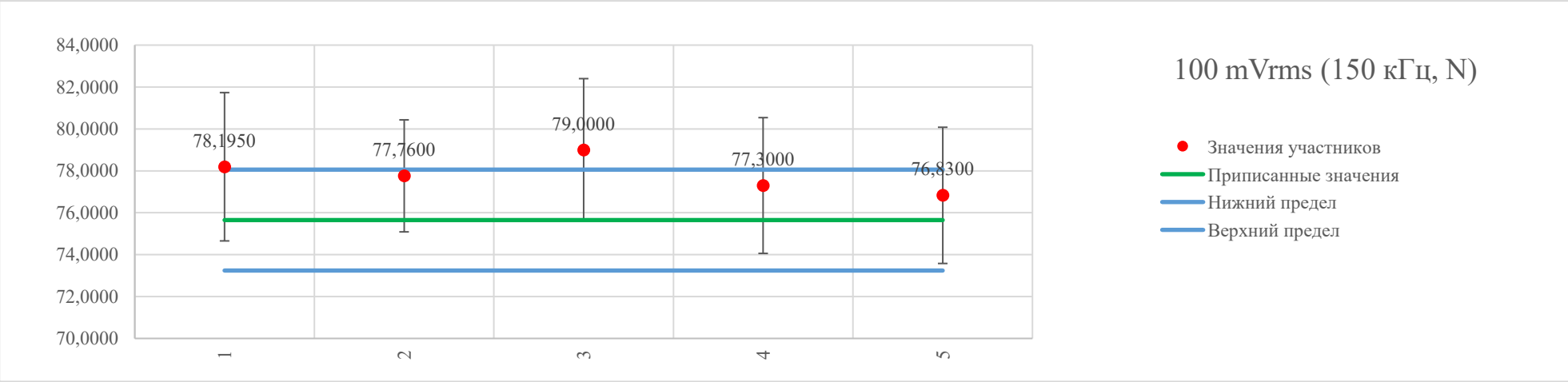
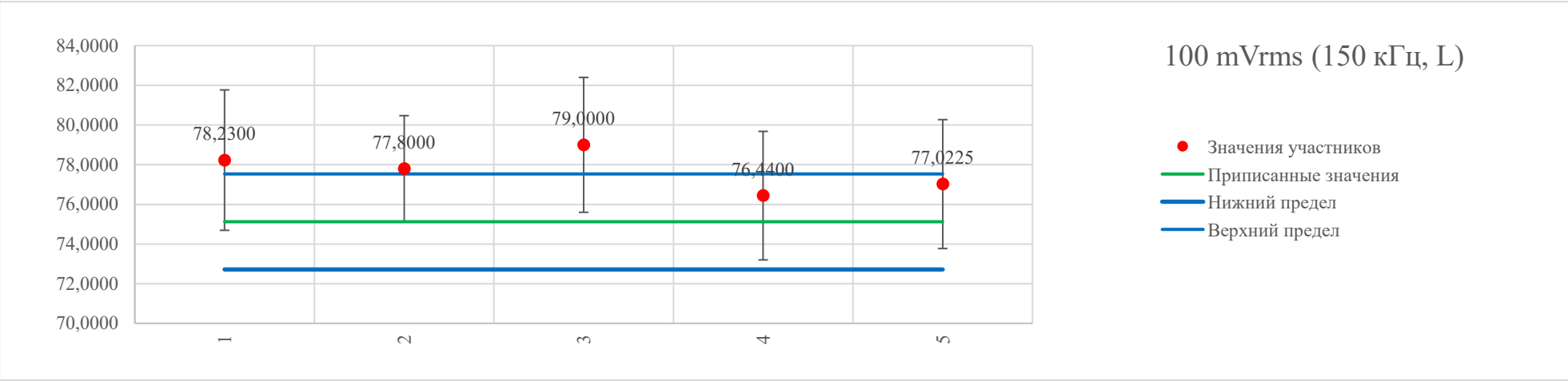
№ п/п	Шифр участника	Определяемая характеристика, дБ (мкВ)	Приписанное значение ОПК, дБ	Неопределенность приписанного значения ОПК, дБ	Результат лаборатории, дБ	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-показатель	Вывод по Еп
60	5	50 mVrms (5 МГц, L)	70,0750	2,179995	70,7800	3,240000	0,181	удовлетворительно
61	1		71,8250	2,179995	72,9200	3,539548	0,263	удовлетворительно
62	2		71,8250	2,179995	73,59	2,673333	0,512	удовлетворительно
63	3		71,8250	2,179995	75,6000	3,400000	0,935	удовлетворительно
64	4		71,8250	2,179995	70,6600	3,240015	-0,298	удовлетворительно
65	5	50 mVrms (5 МГц, N)	71,8250	2,179995	68,6350	3,240015	-0,817	удовлетворительно
66	1		73,1750	2,179995	73,1200	3,539548	-0,013	удовлетворительно
67	2		73,1750	2,179995	72,53	2,673333	-0,187	удовлетворительно
68	3		73,1750	2,179995	76,0000	3,400000	0,699	удовлетворительно
69	4		73,1750	2,179995	70,5300	3,240015	-0,677	удовлетворительно
70	5	50 mVrms (10 МГц, L)	73,1750	2,179995	67,3600	3,240000	-1,489	неудовлетворительно
71	1		72,1000	2,179995	74,7325	3,539548	0,633	удовлетворительно
72	2		72,1000	2,179995	73,2700	2,673333	0,339	удовлетворительно
73	3		72,1000	2,179995	74,2000	3,400000	0,520	удовлетворительно
74	4		72,1000	2,179995	71,3700	3,240015	-0,187	удовлетворительно
75	5	50 mVrms (10 МГц, N)	72,1000	2,179995	66,8375	3,240658	-1,347	неудовлетворительно
76	1		72,9750	2,179995	74,2800	3,539548	0,314	удовлетворительно
77	2		72,9750	2,179995	72,6550	2,673340	-0,093	удовлетворительно
78	3		72,9750	2,179995	74,8000	3,400000	0,452	удовлетворительно
79	4		72,9750	2,179995	71,3400	3,240012	-0,419	удовлетворительно
80	5	50 mVrms (20 МГц, L)	72,9750	2,179995	65,9200	3,240062	-1,807	неудовлетворительно
81	1		70,4500	2,535056	75,4000	3,539548	1,137	неудовлетворительно
82	2		70,4500	2,535056	72,6925	2,673338	0,609	удовлетворительно
83	3		70,4500	2,535056	56,2000	3,400000	-3,360	неудовлетворительно
84	4		70,4500	2,535056	71,7200	3,240031	0,309	удовлетворительно
85	5	50 mVrms (20 МГц, N)	70,4500	2,535056	66,6525	3,240073	-0,923	удовлетворительно
86	1		71,7500	2,535056	74,2000	3,539548	0,563	удовлетворительно
87	2		71,7500	2,535056	72,5900	2,673333	0,228	удовлетворительно
88	3		71,7500	2,535056	56,4000	3,400000	-3,619	неудовлетворительно
89	4		71,7500	2,535056	70,4000	3,240139	-0,328	удовлетворительно
90	5	50 mVrms (30 МГц, L)	71,7500	2,535056	65,9075	3,240012	-1,420	неудовлетворительно
91	1		74,0500	2,535056	72,6275	3,539548	-0,327	удовлетворительно
92	2		74,0500	2,535056	67,6600	2,673346	-1,734	неудовлетворительно
93	3		74,0500	2,535056	76,0000	3,400000	0,460	удовлетворительно
94	4		74,0500	2,535056	70,3400	3,240185	-0,902	удовлетворительно
95	5	50 mVrms (30 МГц, N)	74,0500	2,535056	65,0675	3,243089	-2,182	неудовлетворительно
96	1		73,5625	2,535056	72,6125	3,539548	-0,218	удовлетворительно
97	2		73,5625	2,535056	67,8150	2,673352	-1,560	неудовлетворительно
98	3	73,5625	2,535056	76,4000	3,400000	0,669	удовлетворительно	

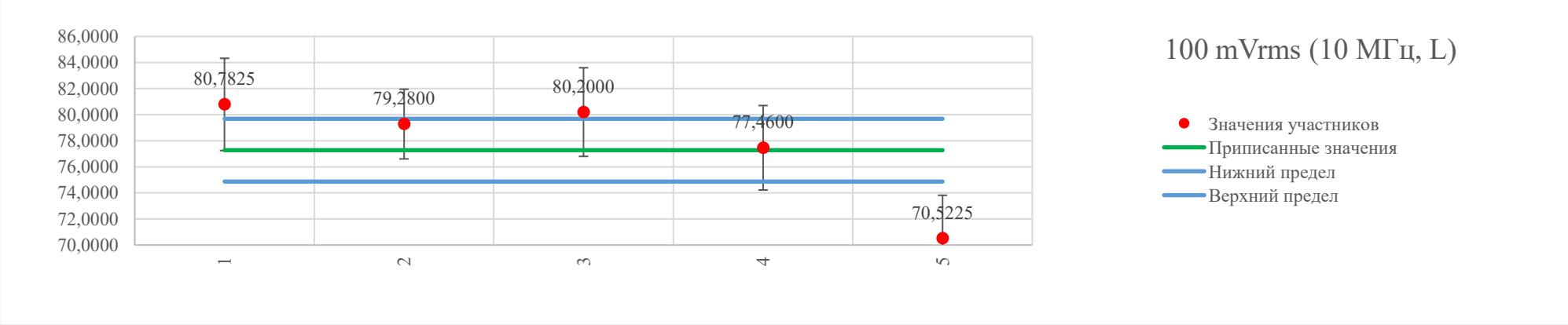
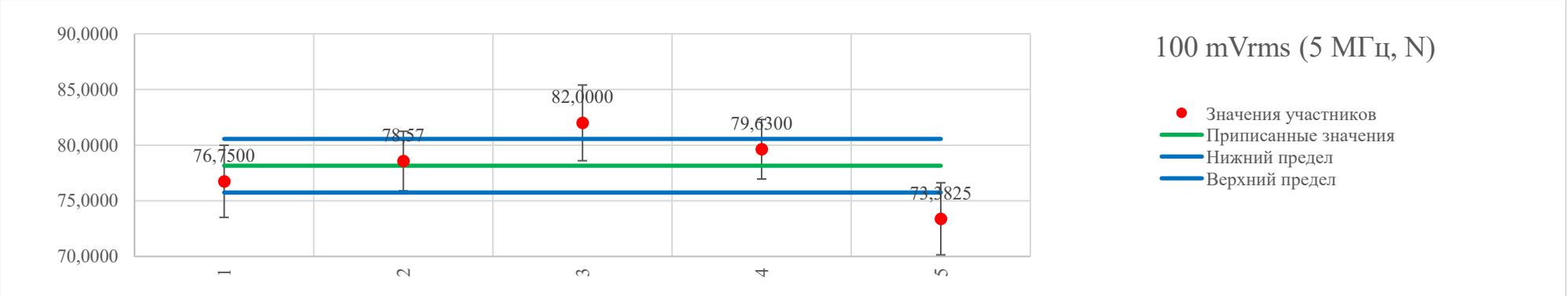
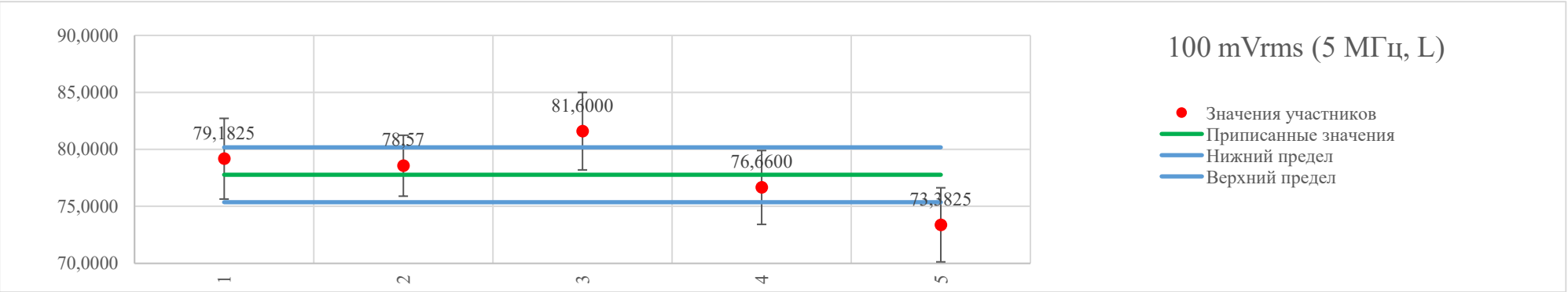
№ п/п	Шифр участника	Определяемая характеристика, дБ (мкВ)	Приписанное значение ОПК, дБ	Неопределенность приписанного значения ОПК, дБ	Результат лаборатории, дБ	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-показатель	Вывод по Еп
99	4		73,5625	2,535056	69,9200	3,240000	-0,885	удовлетворительно
100	5		73,5625	2,535056	64,5800	3,240227	-2,183	неудовлетворительно

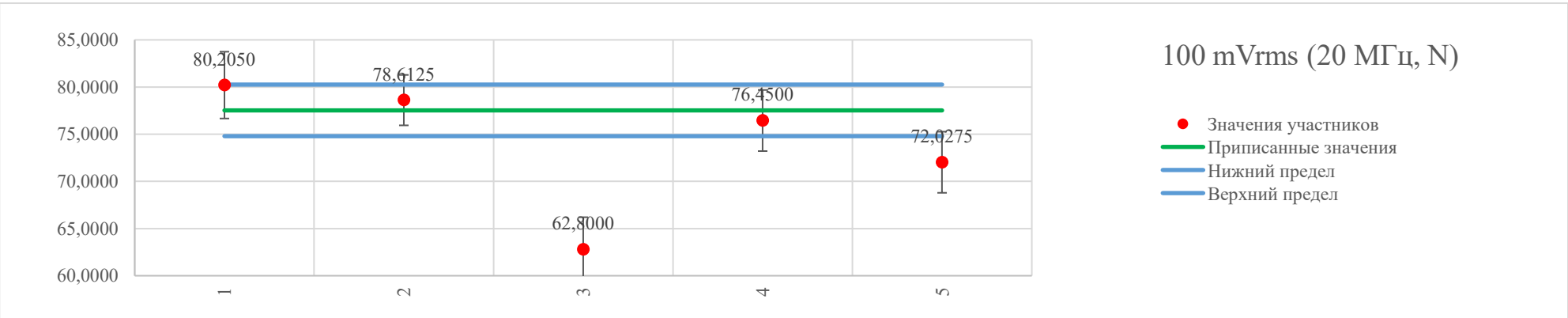
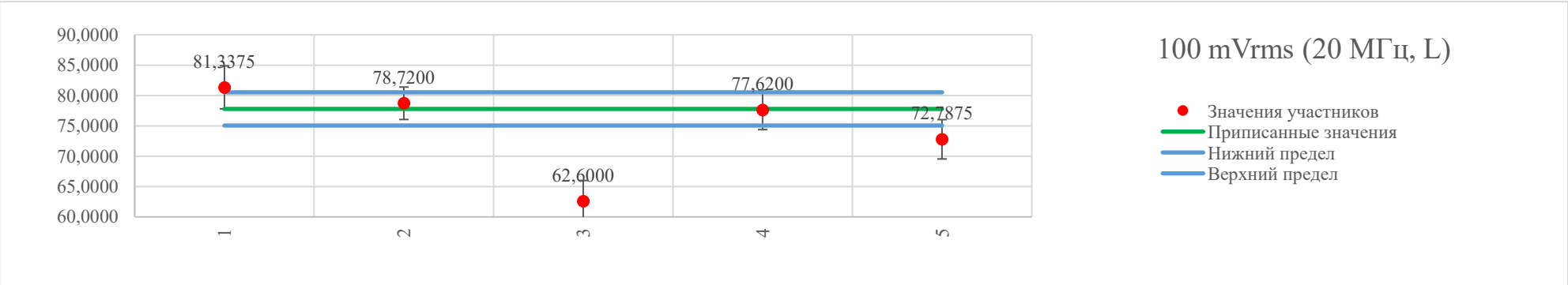
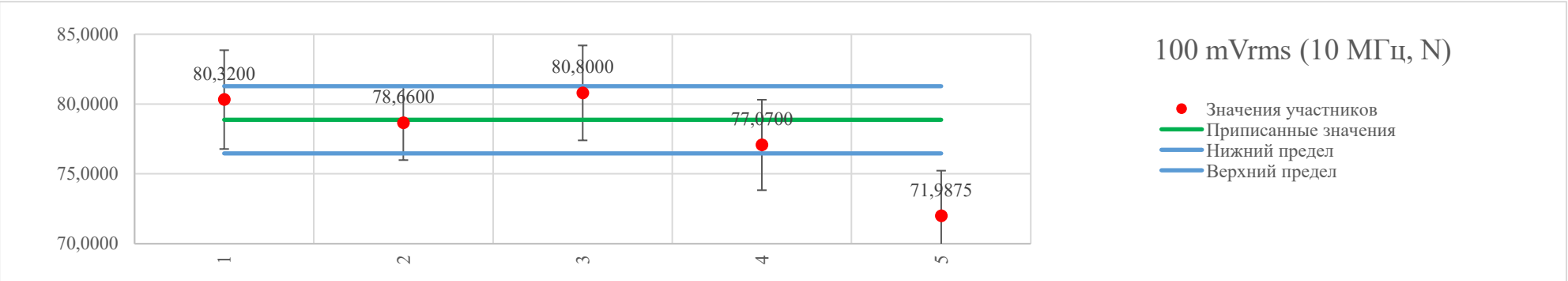
По результатам анализа по E_p -критерию все ИЛ-участники ПК посредством МСИ получили как удовлетворительные, так и неудовлетворительные результаты в различных контрольных точках. Подробный анализ и рекомендации по полученным результатам приведены в разделе «Выводы и рекомендации» настоящего отчета.

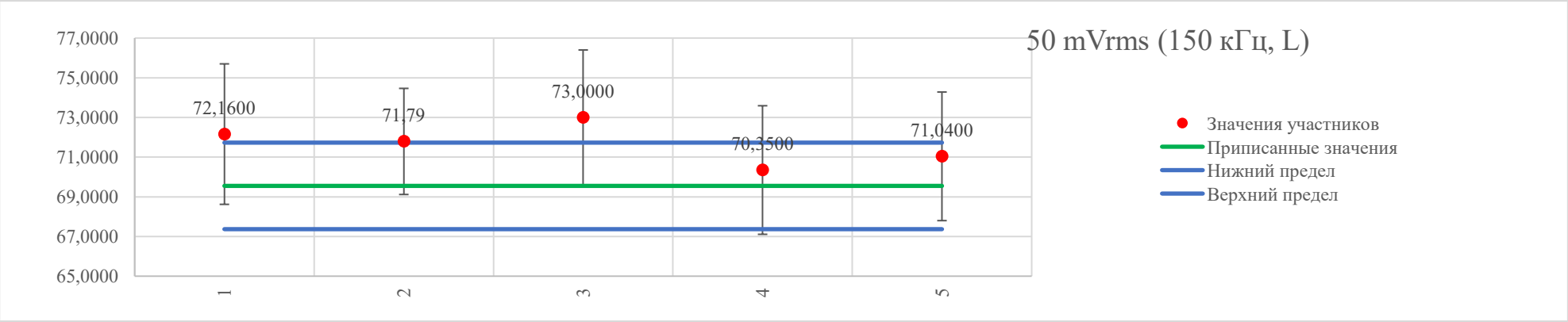
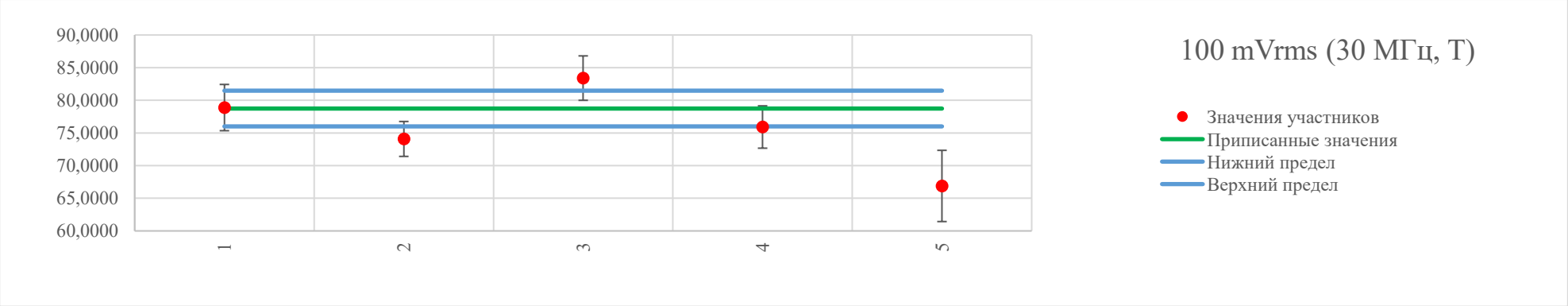
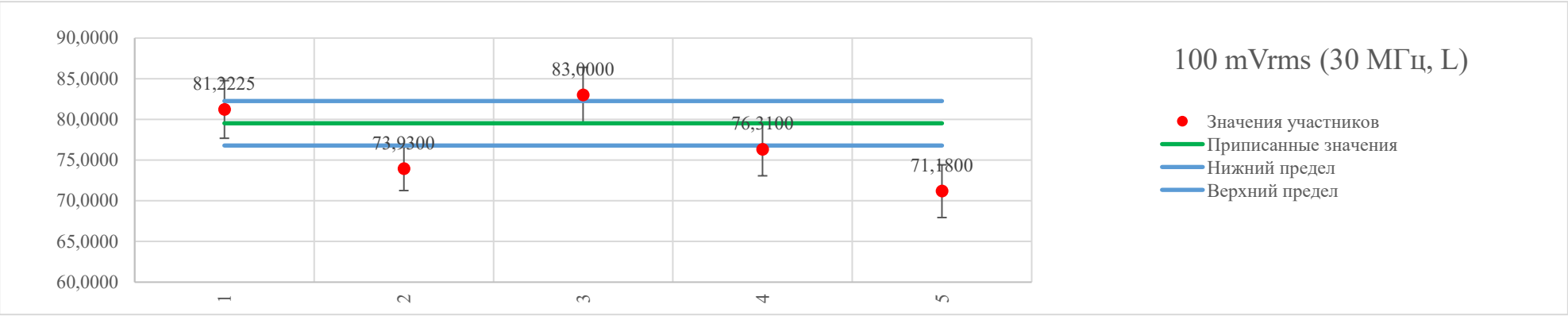
Графическое представление статистического критерия представлено на рисунках 5-6.

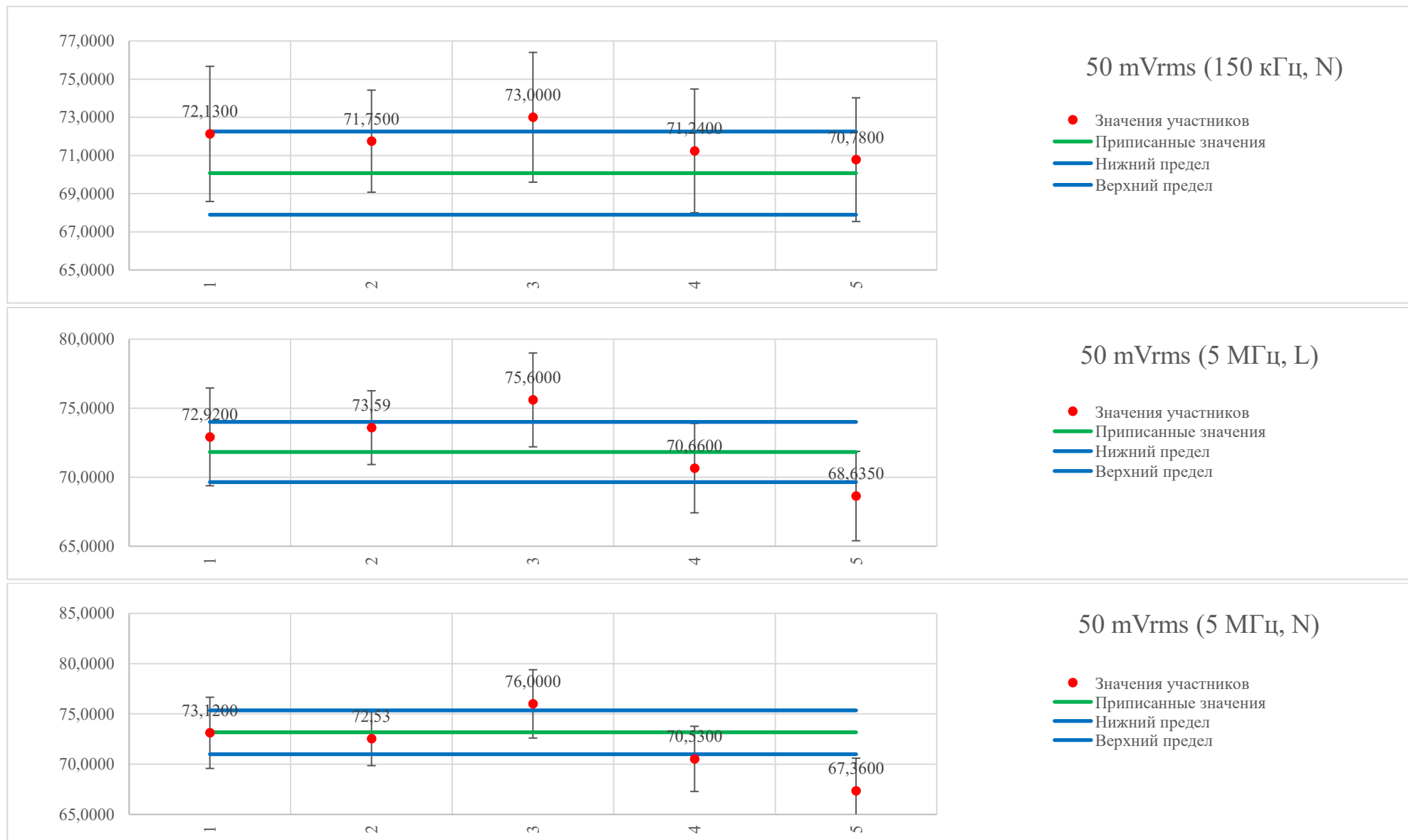
Центральной линией на диаграммах обозначено приписанное значение в контрольной точке. Интервал, ограниченный пунктирными линиями, – границы расширенной неопределенности приписанного значения ОПК. Результаты измерений участников обозначены маркером для каждого шифра участника с обозначением заявленной расширенной неопределенности участников.

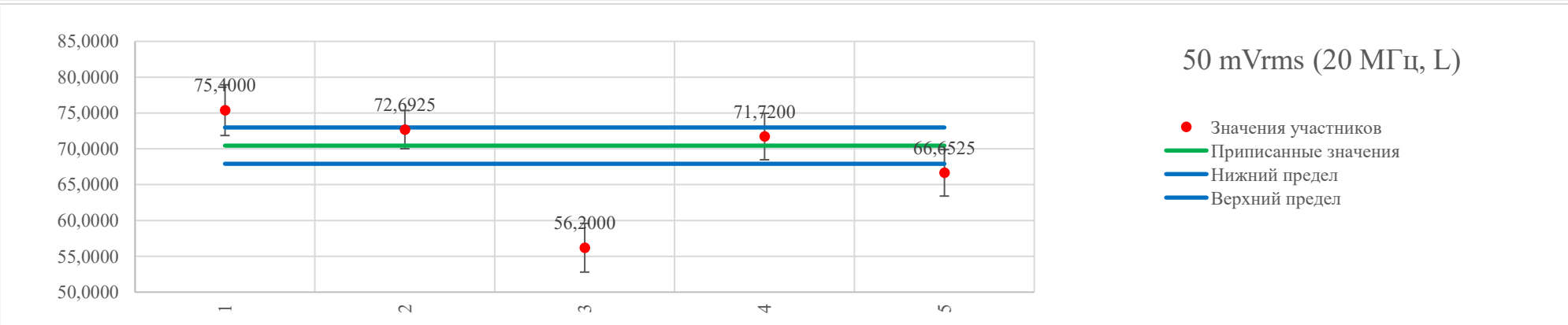
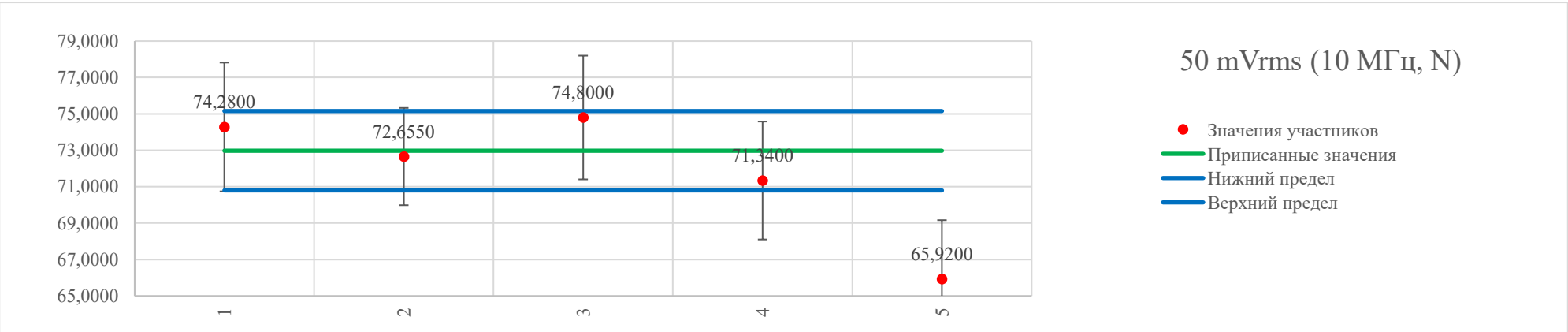
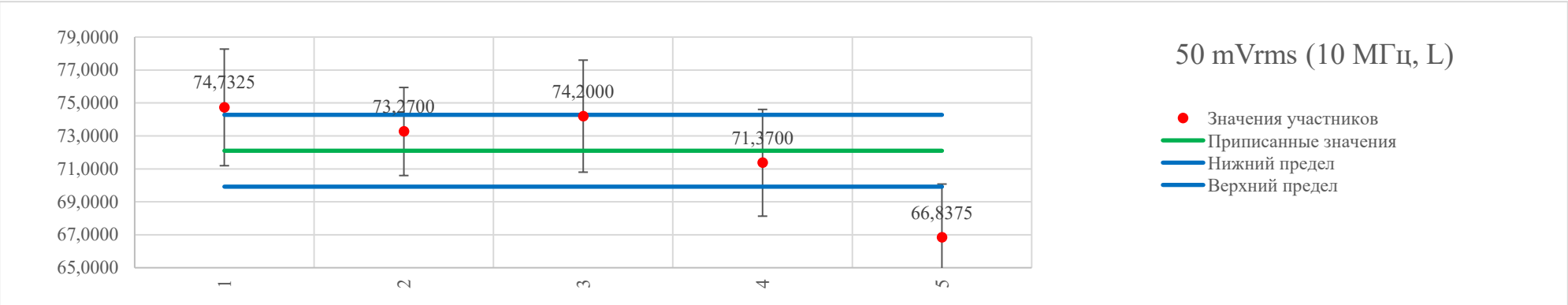












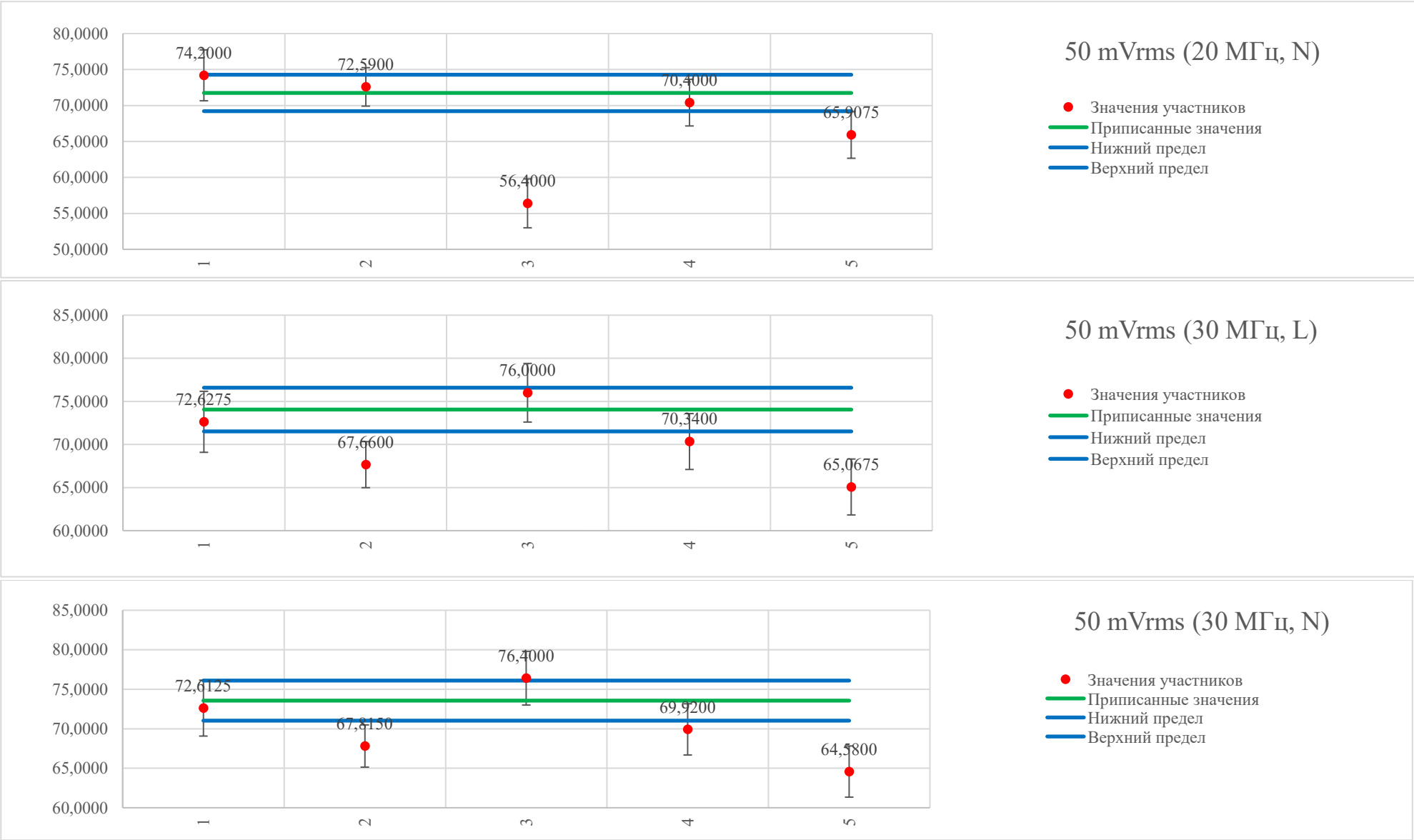
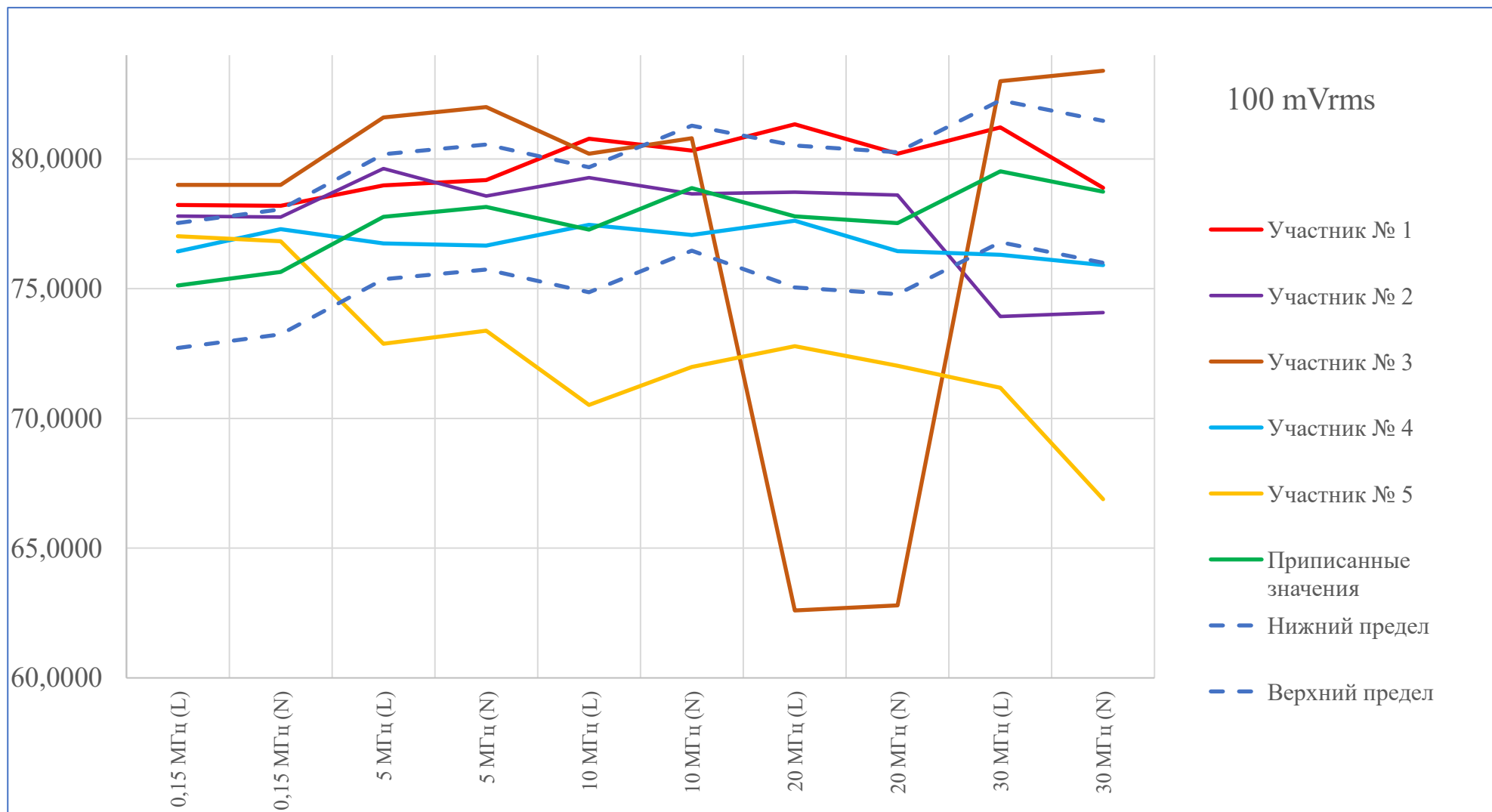


Рисунок 5 – Результаты измерений значения промышленных радиопомех на сетевых зажимах оборудования информационных технологий класса Б в полосе частот до 30 МГц



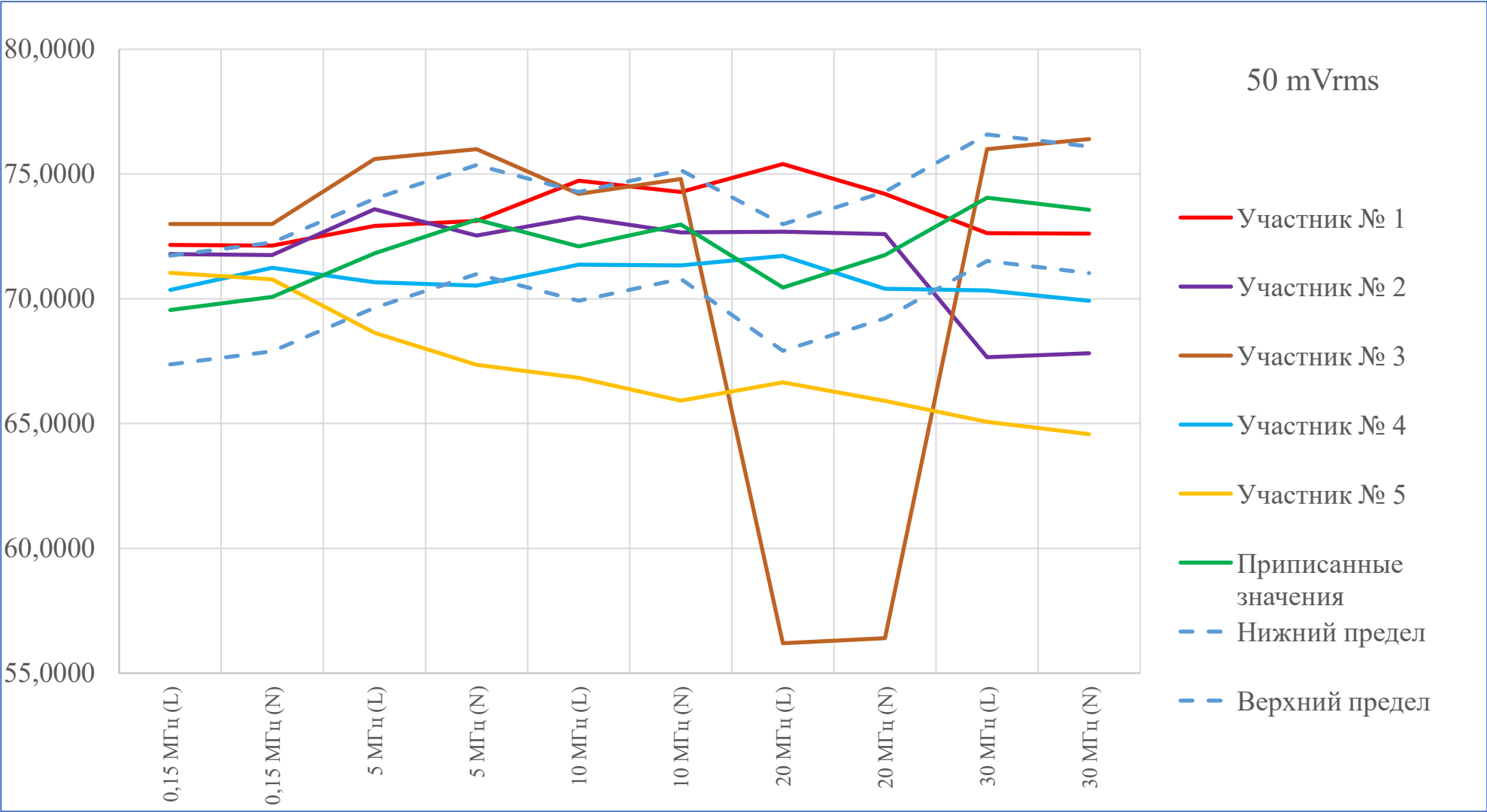


Рисунок 6 – Обобщенные результаты измерений значения промышленных радиопомех на сетевых зажимах оборудования информационных технологий класса Б в полосе частот до 30 МГц

12.2.3 Измерения напряженности поля ИРП, создаваемого КИ на заданном измерительном расстоянии 3 м по ГОСТ CISPR 32-2015

В сравнительных испытаниях результатов измерений значения напряженности поля ИРП приняли участие 3 лаборатории – ИЛ № 2, № 4 и № 5.

Результаты расчета E_n при измерениях напряженности поля ИРП, создаваемого КИ на заданном измерительном расстоянии 3 м приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Анализ результатов измерения напряженности поля ИРП, создаваемого КИ на заданном измерительном расстоянии 3 м по статистическому критерию E_n

№ п/п	Частота излучения, МГц	Шифр участника		2				4				5			
		Приписанное значение ОПК, дБ (мкВ)	Неопределенность приписанного значения ОПК, дБ	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	En-индекс	Вывод по En	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	En-индекс	Вывод по En	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	En-индекс	Вывод по En
Горизонтальная поляризация															
1	30	38,798	3,905125	37,78	3,380286	-0,1967	удовл	38,475	5,168452	-0,0499	удовл	34,3325	5,364120	-0,6731	удовл
2	40	35,900	3,905125	34,86	2,050068	-0,2359	удовл	40,275	5,162658	0,6758	удовл	36,3525	5,178766	0,0697	удовл
3	50	35,748	3,905125	36,49	4,451996	0,1244	удовл	40,800	5,161933	0,7804	удовл	38,85	5,249950	0,4740	удовл
4	60	36,266	3,905125	35,88	3,509538	-0,0739	удовл	42,350	5,162899	0,9399	удовл	39,46	5,185208	0,4921	удовл
5	70	40,046	3,905125	37,99	7,090180	-0,2543	удовл	42,450	5,160967	0,3714	удовл	41,6075	5,224871	0,2393	удовл
6	80	38,343	3,905125	38,66	2,673662	0,0676	удовл	45,875	5,166521	1,1630	не-удовл	42,065	5,169841	0,5745	удовл
7	90	41,636	3,905125	39,85	3,101133	-0,3577	удовл	45,950	5,162899	0,6664	удовл	41,4	5,169349	-0,0365	удовл
8	100	42,181	3,905125	43,35	2,290253	0,2588	удовл	47,750	5,170623	0,8595	удовл	42,5925	5,168951	0,0636	удовл
9	110	41,935	3,905125	44,20	3,041068	0,4571	удовл	49,150	5,172552	1,1132	не-удовл	45,86	5,161875	0,6064	удовл
10	120	44,040	3,905125	46,14	4,273368	0,3619	удовл	49,650	5,160967	0,8668	удовл	49,1175	5,184215	0,7823	удовл
11	130	43,830	3,905125	47,63	2,770030	0,7927	удовл	51,350	5,164831	1,1614	не-удовл	52,4125	5,163834	1,3257	не-удовл
12	140	47,814	3,905125	51,39	2,073404	0,8083	удовл	54,200	5,160000	0,9869	удовл	53,35	5,165623	0,8549	удовл
13	150	49,203	3,905125	53,52	2,140062	0,9694	удовл	56,250	5,160967	1,0888	не-удовл	53,0025	5,211124	0,5834	удовл
14	160	51,706	3,905125	53,79	2,233415	0,4621	удовл	55,900	5,161933	0,6479	удовл	52,5175	5,176531	0,1251	удовл
15	170	52,335	3,905125	56,68	2,423368	0,9444	удовл	56,950	5,160967	0,7131	удовл	52,9375	5,165399	0,0931	удовл

№ п/п	Частота излучения, МГц	Шифр участника		2				4				5			
		Приписанное значение ОПК, дБ (мкВ)	Неопределенность приписанного значения ОПК, дБ	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп
16	180	53,982	3,905125	59,68	2,673421	1,2040	не-удовл	57,675	5,160725	0,5707	удовл	53,455	5,204748	-0,0810	удовл
17	190	55,418	3,905125	61,21	2,207521	1,2907	не-удовл	59,075	5,160725	0,5651	удовл	54,4225	5,168411	-0,1536	удовл
18	200	55,915	3,905125	61,69	2,023407	1,3119	не-удовл	57,925	5,160725	0,3106	удовл	54,64	5,186593	-0,1964	удовл
19	210	57,193	3,905125	62,40	2,033389	1,1831	не-удовл	60,550	5,160967	0,5186	удовл	55,5675	5,228917	-0,2491	удовл
20	220	57,704	3,905125	62,27	2,033405	1,0366	не-удовл	59,775	5,160725	0,3201	удовл	55,18	5,174731	-0,3893	удовл
21	230	59,550	3,905125	63,79	2,033383	0,9631	удовл	59,850	5,160967	0,0464	удовл	55,4725	5,168063	-0,6294	удовл
22	240	58,636	3,905125	64,86	2,033438	1,4143	не-удовл	61,250	5,160967	0,4039	удовл	57,3825	5,168160	-0,1935	удовл
23	250	56,739	3,905125	65,09	2,050041	1,8923	не-удовл	61,400	5,160000	0,7203	удовл	58,4725	5,169665	0,2676	удовл
24	260	59,201	3,905125	65,71	2,050081	1,4758	не-удовл	62,300	5,160000	0,4789	удовл	59,3375	5,171923	0,0211	удовл
25	270	59,400	3,905125	65,71	2,050039	1,4312	не-удовл	64,175	5,160725	0,7378	удовл	59,95	5,169407	0,0849	удовл
26	280	60,196	3,905125	66,07	2,051046	1,3323	не-удовл	64,175	5,160725	0,6149	удовл	60,385	5,175222	0,0292	удовл
27	290	61,278	3,905125	65,60	2,073355	0,9769	удовл	65,125	5,160725	0,5944	удовл	61,1525	5,171903	-0,0194	удовл
28	300	60,188	3,905125	65,81	2,073414	1,2716	не-удовл	64,000	5,160000	0,5891	удовл	61,475	5,171520	0,1987	удовл
29	310	59,254	3,905125	66,07	2,073422	1,5405	не-удовл	64,400	5,160000	0,7953	удовл	61,855	5,173410	0,4013	удовл

№ п/п	Частота излучения, МГц	Шифр участника		2				4				5			
		Приписанное значение ОПК, дБ (мкВ)	Неопределенность приписанного значения ОПК, дБ	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп
30	320	61,107	3,905125	66,75	2,073388	1,2768	не-удовл	64,775	5,160725	0,5667	удовл	62,135	5,179558	0,1584	удовл
31	330	61,572	3,905125	67,03	2,103355	1,2310	не-удовл	65,000	5,160000	0,5297	удовл	62,5925	5,171768	0,1574	удовл
32	340	64,400	3,905125	67,61	2,103450	0,7243	удовл	65,000	5,160000	0,0927	удовл	62,6625	5,172559	-0,2681	удовл
33	350	66,844	3,905125	67,02	2,140068	0,0390	удовл	63,600	5,160000	-0,5013	удовл	63,29	5,165913	-0,5488	удовл
34	360	63,553	3,905125	67,47	2,140068	0,8801	удовл	64,975	5,162658	0,2197	удовл	63,575	5,172234	0,0034	удовл
35	370	65,149	3,905125	67,56	2,183372	0,5377	удовл	64,925	5,160725	-0,0347	удовл	64,1625	5,172250	-0,1523	удовл
36	380	65,733	3,905125	67,21	2,183476	0,3307	удовл	65,325	5,160725	-0,0630	удовл	63,29	5,175020	-0,3768	удовл
37	390	66,656	3,905125	67,36	2,233414	0,1571	удовл	66,900	5,160000	0,0378	удовл	63,9725	5,184445	-0,4134	удовл
38	400	67,608	3,905125	66,82	2,353395	-0,1722	удовл	64,700	5,160000	-0,4493	удовл	64,5575	5,188254	-0,4697	удовл
39	410	67,182	3,905125	66,25	2,583469	-0,2002	удовл	65,800	5,160000	-0,2136	удовл	65,57	5,204527	-0,2478	удовл
40	420	67,797	3,905125	67,51	2,770089	-0,0595	удовл	65,775	5,160725	-0,3125	удовл	66,015	5,202543	-0,2740	удовл
41	430	65,510	3,905125	67,92	2,983360	0,4908	удовл	65,850	5,169670	0,0524	удовл	66,5275	5,197687	0,1564	удовл
42	440	66,749	3,905125	67,35	3,100047	0,1200	удовл	65,400	5,160000	-0,2085	удовл	66,4075	5,203173	-0,0525	удовл
43	450	67,378	3,905125	68,14	3,223368	0,1499	удовл	66,600	5,160000	-0,1203	удовл	66,4625	5,193386	-0,1410	удовл
44	460	67,142	3,905125	67,23	3,353363	0,0171	удовл	66,125	5,160725	-0,1571	удовл	66,3475	5,187658	-0,1223	удовл
45	470	68,483	3,905125	66,33	3,490042	-0,4106	удовл	65,575	5,160725	-0,4493	удовл	65,7775	5,185215	-0,4168	удовл
46	480	67,032	3,905125	66,89	3,783342	-0,0261	удовл	65,225	5,160725	-0,2792	удовл	64,89	5,192476	-0,3297	удовл
47	490	65,273	3,905125	65,58	4,103401	0,0547	удовл	65,525	5,160725	0,0390	удовл	64,9275	5,195326	-0,0531	удовл
48	500	65,374	3,905125	65,56	4,633373	0,0299	удовл	65,475	5,160725	0,0157	удовл	64,86	5,195318	-0,0790	удовл
49	510	64,882	3,905125	65,42	4,273384	0,0921	удовл	66,100	5,160000	0,1883	удовл	65,395	5,205208	0,0789	удовл

№ п/п	Частота излучения, МГц	Шифр участника		2				4				5			
		Приписанное значение ОПК, дБ (мкВ)	Неопределенность приписанного значения ОПК, дБ	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп
50	520	64,912	3,905125	64,50	4,103409	-0,0722	удовл	65,625	5,160725	0,1102	удовл	65,325	5,229874	0,0633	удовл
51	530	64,661	3,905125	63,17	3,783426	-0,2751	удовл	65,400	5,160000	0,1142	удовл	65,25	5,231485	0,0902	удовл
52	540	64,220	3,905125	63,11	3,490147	-0,2114	удовл	64,975	5,160725	0,1167	удовл	64,88	5,252458	0,1009	удовл
53	550	64,066	3,905125	63,87	3,353641	-0,0381	удовл	64,950	5,160967	0,1366	удовл	65,2625	5,217419	0,1836	удовл
54	560	64,932	3,905125	64,25	3,100156	-0,1378	удовл	64,450	5,160967	-0,0745	удовл	64,69	5,248392	-0,0370	удовл
55	570	64,272	3,905125	64,55	2,770450	0,0586	удовл	64,825	5,160725	0,0855	удовл	64,8075	5,194135	0,0824	удовл
56	580	64,631	3,905125	63,69	2,353355	-0,2074	удовл	64,275	5,160725	-0,0549	удовл	63,8825	5,201658	-0,1150	удовл
57	590	64,006	3,905125	63,71	2,142164	-0,0665	удовл	63,850	5,160967	-0,0241	удовл	64,1325	5,185485	0,0195	удовл
58	600	63,688	3,905125	63,51	2,033405	-0,0398	удовл	64,000	5,160000	0,0483	удовл	64,75	5,191649	0,1635	удовл
59	610	64,974	3,905125	64,24	2,103444	-0,1655	удовл	64,625	5,160725	-0,0539	удовл	65,155	5,237727	0,0277	удовл
60	620	64,833	3,905125	64,07	2,290238	-0,1679	удовл	64,000	5,160000	-0,1287	удовл	65,0275	5,172347	0,0301	удовл
61	630	65,224	3,905125	64,81	2,423504	-0,0895	удовл	64,475	5,160725	-0,1157	удовл	64,9225	5,262484	-0,0460	удовл
62	640	64,143	3,905125	64,24	2,770101	0,0208	удовл	64,625	5,160725	0,0745	удовл	64,77	5,171992	0,0968	удовл
63	650	64,228	3,905125	63,87	2,983371	-0,0733	удовл	63,825	5,160725	-0,0622	удовл	64,27	5,232667	0,0065	удовл
64	660	64,010	3,905125	63,76	3,258411	-0,0501	удовл	64,000	5,160000	-0,0015	удовл	64,4175	5,172019	0,0629	удовл
65	670	63,771	3,905125	62,51	3,633373	-0,2369	удовл	64,200	5,160000	0,0663	удовл	63,9325	5,237839	0,0247	удовл
66	680	63,652	3,905125	62,81	4,103354	-0,1496	удовл	63,275	5,164590	-0,0583	удовл	63,2625	5,298475	-0,0592	удовл
67	690	63,338	3,905125	62,96	4,450010	-0,0634	удовл	62,950	5,160967	-0,0599	удовл	63,3775	5,187023	0,0061	удовл
68	700	62,839	3,905125	62,35	4,823364	-0,0791	удовл	63,375	5,162658	0,0829	удовл	62,835	5,460232	-0,0005	удовл
69	710	63,517	3,905125	62,71	4,450045	-0,1364	удовл	62,375	5,160725	-0,1765	удовл	62,895	5,347562	-0,0940	удовл
70	720	62,615	3,905125	62,97	4,103369	0,0622	удовл	62,775	5,162658	0,0247	удовл	62,99	5,183187	0,0578	удовл

№ п/п	Частота излучения, МГц	Шифр участника		2				4				5			
		Приписанное значение ОПК, дБ (мкВ)	Неопределенность приписанного значения ОПК, дБ	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп
71	730	60,049	3,905125	64,26	3,633384	0,7886	удовл	62,425	5,160725	0,3672	удовл	63,155	5,204518	0,4774	удовл
72	740	59,854	3,905125	64,81	3,353377	0,9624	удовл	62,175	5,162658	0,3586	удовл	61,99	5,238422	0,3270	удовл
73	750	60,139	3,905125	64,50	3,100054	0,8747	удовл	62,575	5,160725	0,3764	удовл	61,87	5,362085	0,2610	удовл
74	760	58,668	3,905125	64,66	2,770060	1,2515	не-удовл	62,025	5,166521	0,5184	удовл	59,7925	5,288260	0,1711	удовл
75	770	59,951	3,905125	64,27	2,500040	0,9316	удовл	62,775	5,160725	0,4364	удовл	59,7725	5,493982	-0,0264	удовл
76	780	59,018	3,905125	64,62	2,183370	1,2527	не-удовл	62,000	5,169658	0,4603	удовл	59,2825	5,519634	0,0392	удовл
77	790	59,249	3,905125	65,72	2,140195	1,4519	не-удовл	62,650	5,160967	0,5254	удовл	60,0775	5,513992	0,1226	удовл
78	800	58,993	3,905125	65,53	2,103373	1,4726	не-удовл	61,425	5,160725	0,3757	удовл	59,6475	5,581696	0,0960	удовл
79	810	61,989	3,905125	64,78	2,183446	0,6233	удовл	61,325	5,160725	-0,1026	удовл	59,6075	5,684925	-0,3453	удовл
80	820	60,322	3,905125	64,38	2,290080	0,8952	удовл	61,200	5,165797	0,1355	удовл	59,0625	5,565676	-0,1853	удовл
81	830	59,914	3,905125	63,04	2,500040	0,6741	удовл	61,525	5,160725	0,2489	удовл	59,385	5,535447	-0,0781	удовл
82	840	58,033	3,905125	63,11	2,770041	1,0599	не-удовл	60,325	5,162658	0,3541	удовл	57,855	5,924525	-0,0251	удовл
83	850	58,862	3,905125	63,31	3,223380	0,8774	удовл	60,275	5,160725	0,2183	удовл	58,14	5,635355	-0,1053	удовл
84	860	58,359	3,905125	62,40	3,353363	0,7850	удовл	60,475	5,160725	0,3269	удовл	56,83	6,003255	-0,2136	удовл
85	870	57,146	3,905125	61,50	3,633356	0,8154	удовл	60,600	5,161933	0,5336	удовл	57,8325	5,184234	0,1058	удовл
86	880	57,367	3,905125	60,04	4,103536	0,4719	удовл	59,900	5,160000	0,3914	удовл	57,71	5,204374	0,0527	удовл
87	890	58,740	3,905125	59,86	4,633350	0,1852	удовл	60,675	5,162658	0,2989	удовл	57,9	5,281325	-0,1279	удовл
88	900	57,651	3,905125	59,88	4,633343	0,3682	удовл	59,550	5,160967	0,2933	удовл	57,99	5,215251	0,0520	удовл

№ п/п	Частота излучения, МГц	Шифр участника		2				4				5			
		Приписанное значение ОПК, дБ (мкВ)	Неопределенность приписанного значения ОПК, дБ	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп
89	910	57,428	3,905125	58,92	4,633362	0,2462	удовл	60,225	5,170382	0,4316	удовл	57,9675	5,208271	0,0828	удовл
90	920	56,398	3,905125	58,83	4,743951	0,3962	удовл	59,475	5,160725	0,4754	удовл	55,7925	5,204209	-0,0931	удовл
91	930	57,378	3,905125	58,10	4,633350	0,1195	удовл	58,700	5,165797	0,2041	удовл	55,065	5,337554	-0,3498	удовл
92	940	57,798	3,905125	58,72	4,633384	0,1521	удовл	58,300	5,165797	0,0775	удовл	53,98	5,220795	-0,5856	удовл
93	950	57,951	3,905125	58,07	4,633373	0,0187	удовл	58,175	5,160725	0,0345	удовл	54,8125	5,536454	-0,4633	удовл
94	960	57,350	3,905125	57,36	4,823426	0,0021	удовл	57,150	5,168693	-0,0308	удовл	56,475	5,306568	-0,1328	удовл
95	970	56,353	3,905125	56,99	4,823336	0,1022	удовл	57,525	5,160725	0,1810	удовл	57,17	5,204029	0,1255	удовл
96	980	56,235	3,905125	55,22	4,823406	-0,1644	удовл	57,350	5,172552	0,1720	удовл	55,865	5,191313	-0,0570	удовл
97	990	55,188	3,905125	54,74	4,823592	-0,0730	удовл	56,850	5,168693	0,2565	удовл	56,32	5,230207	0,1734	удовл
98	1000	54,808	3,905125	54,24	4,823778	-0,0911	удовл	56,750	5,160967	0,3001	удовл	55,545	5,230064	0,1129	удовл
Вертикальная поляризация															
1	30	30,745	3,905125	37,40	2,297564	1,4677	не-удовл	35,900	5,173516	0,7953	удовл	35,525	5,350267	0,7217	удовл
2	40	29,800	3,905125	37,97	2,604031	1,7395	не-удовл	37,775	5,162658	1,2319	не-удовл	36,8975	5,717525	1,0250	не-удовл
3	50	31,253	3,905125	38,10	4,451221	1,1564	не-удовл	38,775	5,170382	1,1609	не-удовл	38,14	5,294456	1,0469	не-удовл
4	60	33,108	3,905125	39,70	2,355321	1,4460	не-удовл	40,075	5,160725	1,0765	не-удовл	39,505	5,164609	0,9880	удовл
5	70	38,200	3,905125	38,38	3,634392	0,0341	удовл	40,100	5,167728	0,2933	удовл	41,2425	5,179575	0,4690	удовл
6	80	37,468	3,905125	40,35	2,291572	0,6366	удовл	42,800	5,161933	0,8238	удовл	41,515	5,224071	0,6205	удовл
7	90	41,628	3,905125	44,59	3,940367	0,5344	удовл	41,850	5,164831	0,0343	удовл	41,415	5,167853	-0,0329	удовл
8	100	42,965	3,905125	47,63	3,100563	0,9350	удовл	44,000	5,173516	0,1596	удовл	42,41	5,185670	-0,0855	удовл

№ п/п	Частота излучения, МГц	Шифр участника		2				4				5			
		Приписанное значение ОПК, дБ (мкВ)	Неопределенность приписанного значения ОПК, дБ	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп
9	110	43,463	3,905125	48,46	2,500658	1,0770	не-удовл	46,050	5,162899	0,3996	удовл	45,4425	5,215334	0,3038	удовл
10	120	46,401	3,905125	50,38	2,140816	0,8929	удовл	46,300	5,161933	-0,0156	удовл	48,8075	5,165611	0,3716	удовл
11	130	46,893	3,905125	52,22	2,770907	1,1129	не-удовл	47,750	5,164831	0,1323	удовл	52,3025	5,176222	0,8342	удовл
12	140	51,585	3,905125	52,13	3,784297	0,0997	удовл	50,650	5,160967	-0,1445	удовл	53,5325	5,164143	0,3008	удовл
13	150	53,699	3,905125	52,87	4,823696	-0,1343	удовл	52,000	5,161933	-0,2624	удовл	53,1475	5,224928	-0,0845	удовл
14	160	56,951	3,905125	52,03	6,103669	-0,6788	удовл	51,275	5,162658	-0,8768	удовл	52,225	5,175145	-0,7290	удовл
15	170	58,361	3,905125	52,23	5,433729	-0,9169	удовл	51,675	5,160725	-1,0331	не-удовл	52,5225	5,162829	-0,9019	удовл
16	180	60,910	3,905125	55,68	5,020421	-0,8227	удовл	51,700	5,165797	-1,4223	не-удовл	53,39	5,199637	-1,1565	не-удовл
17	190	61,976	3,905125	56,64	5,020321	-0,8393	удовл	51,900	5,160000	-1,5570	не-удовл	54,065	5,181176	-1,2193	не-удовл
18	200	61,921	3,905125	56,41	5,020215	-0,8669	удовл	53,825	5,160725	-1,2511	не-удовл	54,695	5,231132	-1,1070	не-удовл
19	210	62,712	3,905125	55,63	5,020275	-1,1138	не-удовл	53,750	5,162899	-1,3844	не-удовл	55,1025	5,226398	-1,1663	не-удовл
20	220	62,790	3,905125	57,22	4,823572	-0,8983	удовл	53,900	5,161933	-1,3735	не-удовл	54,02	5,423668	-1,3123	не-удовл
21	230	64,256	3,905125	57,85	4,823619	-1,0326	не-удовл	54,650	5,160967	-1,4843	не-удовл	53,97	6,260924	-1,3940	не-удовл
22	240	62,917	3,905125	59,21	4,823655	-0,5980	удовл	55,475	5,162658	-1,1496	не-удовл	55,1075	7,519050	-0,9217	удовл
23	250	60,702	3,905125	58,12	4,823709	-0,4165	удовл	59,025	5,160725	-0,2592	удовл	55,84	9,673375	-0,4661	удовл
24	260	62,850	3,905125	58,18	4,633751	-0,7707	удовл	60,350	5,160967	-0,3863	удовл	56,6775	9,621892	-0,5944	удовл

№ п/п	Частота излучения, МГц	Шифр участника		2				4				5			
		Приписанное значение ОПК, дБ (мкВ)	Неопределенность приписанного значения ОПК, дБ	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп
25	270	62,734	3,905125	58,73	4,634085	-0,6616	удовл	60,200	5,165797	-0,3913	удовл	60,0975	5,195402	-0,4057	удовл
26	280	63,209	3,905125	58,72	4,450505	-0,7587	удовл	60,350	5,160967	-0,4418	удовл	57,9475	10,00403	-0,4900	удовл
27	290	63,962	3,905125	59,12	4,450617	-0,8174	удовл	61,375	5,162658	-0,3997	удовл	60,915	5,210189	-0,4680	удовл
28	300	62,528	3,905125	59,54	4,450647	-0,5051	удовл	64,025	5,160725	0,2313	удовл	61,465	5,174451	-0,1640	удовл
29	310	61,234	3,905125	60,74	4,104202	-0,0872	удовл	64,150	5,160967	0,4506	удовл	61,7925	5,179517	0,0861	удовл
30	320	62,640	3,905125	60,68	3,783953	-0,3600	удовл	63,700	5,160000	0,1638	удовл	62,06	5,182610	-0,0894	удовл
31	330	62,694	3,905125	61,47	3,490754	-0,2337	удовл	63,775	5,166521	0,1669	удовл	62,8425	5,182848	0,0229	удовл
32	340	65,081	3,905125	61,43	3,224154	-0,7215	удовл	63,300	5,160000	-0,2753	удовл	63,2375	5,279802	-0,2807	удовл
33	350	67,051	3,905125	59,93	2,771196	-1,4865	не-удовл	62,125	5,160725	-0,7611	удовл	63,0025	5,261214	-0,6179	удовл
34	360	63,518	3,905125	60,91	2,584048	-0,5565	удовл	63,825	5,164590	0,0474	удовл	63,16333	5,382410	-0,0534	удовл
35	370	65,189	3,905125	61,52	2,501298	-0,7917	удовл	63,725	5,160967	-0,2262	удовл	61,73	9,720022	-0,3302	удовл
36	380	65,840	3,905125	62,22	2,354726	-0,7932	удовл	64,150	5,162899	-0,2610	удовл	63,13	5,210083	-0,4162	удовл
37	390	66,822	3,905125	63,69	2,291679	-0,6924	удовл	65,350	5,162658	-0,2275	удовл	63,765	5,261178	-0,4666	удовл
38	400	67,828	3,905125	64,89	2,291155	-0,6484	удовл	64,975	5,160967	-0,4409	удовл	64,82	5,195875	-0,4628	удовл
39	410	67,452	3,905125	66,56	2,424805	-0,1940	удовл	66,550	5,160967	-0,1393	удовл	65,975	5,195501	-0,2272	удовл
40	420	68,111	3,905125	67,23	2,584783	-0,1887	удовл	66,150	5,162899	-0,3029	удовл	65,9025	5,273790	-0,3366	удовл
41	430	65,864	3,905125	67,47	2,984589	0,3272	удовл	66,300	5,161933	0,0673	удовл	66,5425	5,212081	0,1041	удовл
42	440	67,147	3,905125	67,28	3,224543	0,0264	удовл	66,400	5,160000	-0,1154	удовл	66,6325	5,200258	-0,0790	удовл
43	450	67,809	3,905125	67,47	3,491246	-0,0657	удовл	66,425	5,160725	-0,2138	удовл	66,6875	5,225138	-0,1719	удовл
44	460	67,603	3,905125	67,45	3,784294	-0,0282	удовл	66,100	5,161933	-0,2323	удовл	65,79	5,323433	-0,2747	удовл

№ п/п	Частота излучения, МГц	Шифр участника		2				4				5			
		Приписанное значение ОПК, дБ (мкВ)	Неопределенность приписанного значения ОПК, дБ	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп
45	470	68,974	3,905125	67,33	4,451007	-0,2784	удовл	65,375	5,160725	-0,5561	удовл	65,8275	5,206662	-0,4834	удовл
46	480	67,554	3,905125	68,15	4,824142	0,0959	удовл	65,500	5,161933	-0,3174	удовл	64,615	5,272657	-0,4480	удовл
47	490	65,826	3,905125	69,14	4,824225	0,5339	удовл	65,750	5,160967	-0,0118	удовл	64,8825	5,310399	-0,1432	удовл
48	500	65,984	3,905125	68,18	4,824142	0,3539	удовл	65,150	5,160967	-0,1288	удовл	64,9	5,258988	-0,1654	удовл
49	510	65,574	3,905125	68,31	4,824138	0,4403	удовл	65,925	5,160725	0,0542	удовл	64,82	5,520260	-0,1116	удовл
50	520	65,713	3,905125	68,51	4,824225	0,4506	удовл	65,325	5,160725	-0,0600	удовл	65,57	5,201383	-0,0220	удовл
51	530	65,598	3,905125	68,56	4,824227	0,4777	удовл	65,750	5,160967	0,0236	удовл	65,245	5,237041	-0,0540	удовл
52	540	65,319	3,905125	67,93	4,823958	0,4203	удовл	65,575	5,162658	0,0395	удовл	65,3625	5,232636	0,0067	удовл
53	550	65,356	3,905125	68,57	5,020507	0,5057	удовл	65,175	5,162658	-0,0280	удовл	65,5675	5,209095	0,0324	удовл
54	560	66,481	3,905125	68,03	5,020415	0,2427	удовл	64,700	5,161933	-0,2752	удовл	64,9225	5,188004	-0,2401	удовл
55	570	66,075	3,905125	69,79	5,223738	0,5700	удовл	65,350	5,160967	-0,1120	удовл	64,6175	5,179806	-0,2247	удовл
56	580	66,720	3,905125	69,39	5,433622	0,3990	удовл	64,975	5,160725	-0,2696	удовл	63,83	5,187266	-0,4451	удовл
57	590	66,740	3,905125	69,15	5,020421	0,3786	удовл	65,350	5,162899	-0,2147	удовл	64,1275	5,255427	-0,3990	удовл
58	600	66,506	3,905125	68,59	5,433839	0,3118	удовл	62,825	5,160725	-0,5688	удовл	65,075	5,206894	-0,2199	удовл
59	610	67,886	3,905125	67,88	5,433477	-0,0005	удовл	62,575	5,164590	-0,8203	удовл	65,9575	5,327505	-0,2920	удовл
60	620	67,668	3,905125	67,20	4,824407	-0,0749	удовл	62,000	5,161933	-0,8756	удовл	65,3075	5,188293	-0,3634	удовл
61	630	67,986	3,905125	67,23	4,451516	-0,1281	удовл	61,675	5,160725	-0,9752	удовл	65,315	5,221894	-0,4097	удовл
62	640	66,837	3,905125	66,41	4,104181	-0,0758	удовл	61,575	5,166521	-0,8125	удовл	64,7475	5,190138	-0,3217	удовл
63	650	66,858	3,905125	65,10	3,784589	-0,3242	удовл	60,675	5,162658	-0,9552	удовл	64,71	5,165430	-0,3317	удовл
64	660	66,581	3,905125	66,82	3,634089	0,0454	удовл	61,075	5,160725	-0,8507	удовл	64,3575	5,164085	-0,3434	удовл
65	670	66,284	3,905125	64,55	3,490834	-0,3306	удовл	60,475	5,162658	-0,8974	удовл	64,585	5,191044	-0,2615	удовл

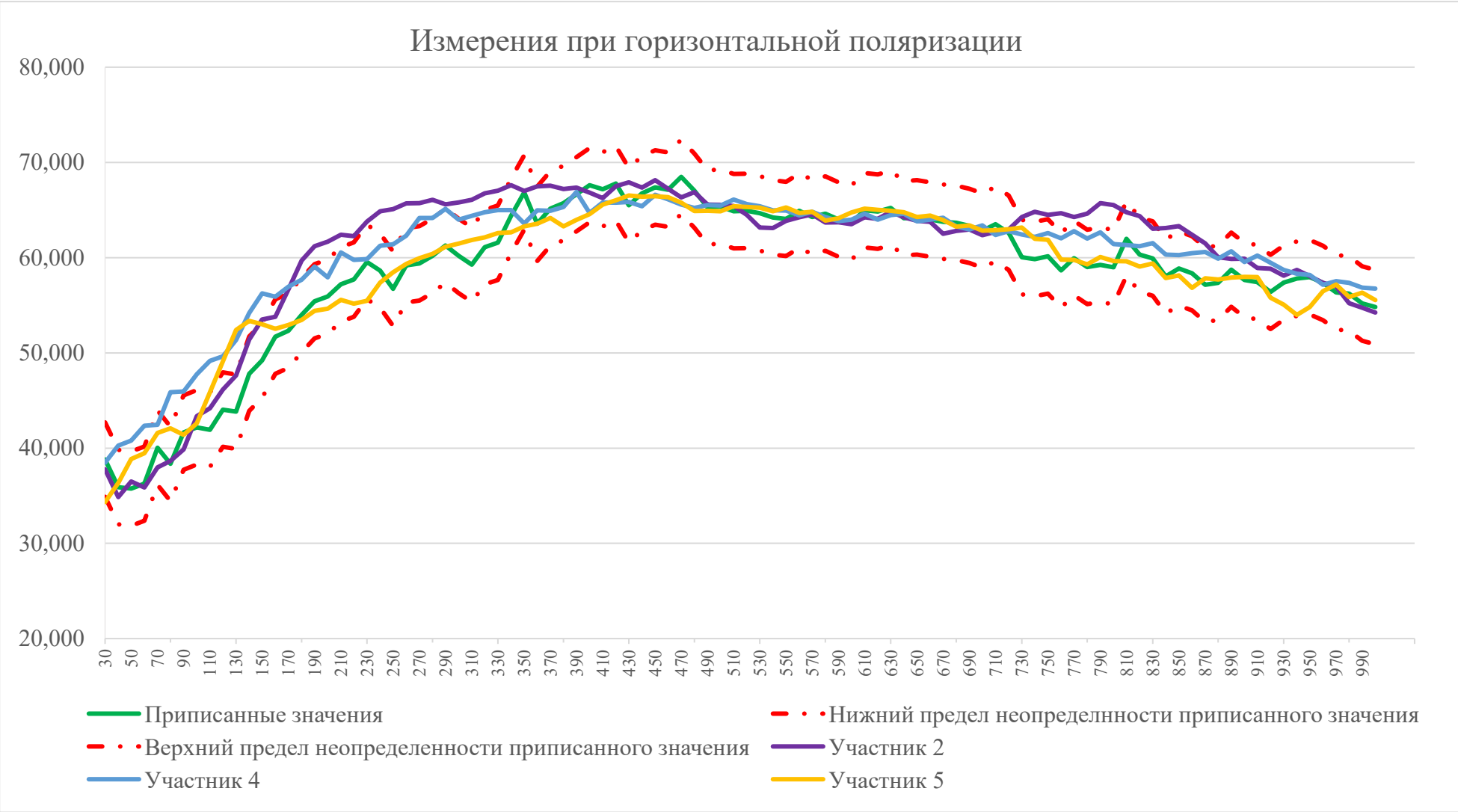
№ п/п	Частота излучения, МГц	Шифр участника		2				4				5			
		Приписанное значение ОПК, дБ (мкВ)	Неопределенность приписанного значения ОПК, дБ	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп
66	680	66,104	3,905125	64,41	3,100552	-0,3393	удовл	60,525	5,160725	-0,8621	удовл	63,555	5,162890	-0,3938	удовл
67	690	65,740	3,905125	64,74	2,771311	-0,2088	удовл	59,825	5,162658	-0,9137	удовл	63,39	5,164831	-0,3629	удовл
68	700	65,194	3,905125	63,43	2,584654	-0,3771	удовл	60,275	5,162658	-0,7598	удовл	60,57	10,782854	-0,4032	удовл
69	710	65,829	3,905125	62,86	2,585582	-0,6344	удовл	61,050	5,164831	-0,7380	удовл	63,6175	5,167503	-0,3414	удовл
70	720	64,876	3,905125	61,76	2,674356	-0,6584	удовл	61,225	5,166521	-0,5638	удовл	63,3375	5,264835	-0,2348	удовл
71	730	62,273	3,905125	61,59	2,675390	-0,1444	удовл	61,700	5,163865	-0,0886	удовл	63,2925	5,183522	0,1570	удовл
72	740	62,041	3,905125	61,34	2,674449	-0,1491	удовл	60,975	5,162658	-0,1647	удовл	62,2625	5,208271	0,0341	удовл
73	750	62,270	3,905125	62,27	2,675731	-0,0005	удовл	61,675	5,162658	-0,0919	удовл	62,2075	5,175548	-0,0096	удовл
74	760	60,713	3,905125	61,47	2,874134	0,1561	удовл	60,450	5,160967	-0,0407	удовл	60,7825	5,299906	0,0105	удовл
75	770	61,879	3,905125	60,87	2,874915	-0,2076	удовл	61,025	5,160725	-0,1320	удовл	61,065	5,182042	-0,1254	удовл
76	780	60,799	3,905125	59,19	2,983762	-0,3278	удовл	60,875	5,160725	0,0118	удовл	59,27	5,211921	-0,2347	удовл
77	790	60,852	3,905125	58,35	2,986360	-0,5089	удовл	61,175	5,162658	0,0499	удовл	60,2375	5,531677	-0,0907	удовл
78	800	60,346	3,905125	57,70	2,984423	-0,5393	удовл	60,750	5,160967	0,0625	удовл	60,6025	5,195230	0,0395	удовл
79	810	63,090	3,905125	58,24	2,985132	-0,9866	удовл	61,625	5,162658	-0,2262	удовл	59,65	5,456147	-0,5126	удовл
80	820	61,357	3,905125	57,22	2,770257	-0,8647	удовл	60,300	5,161933	-0,1634	удовл	58,925	5,340263	-0,3677	удовл
81	830	60,952	3,905125	56,84	2,771931	-0,8597	удовл	61,450	5,164831	0,0769	удовл	58,8525	5,491039	-0,3116	удовл
82	840	59,073	3,905125	56,76	2,673857	-0,4888	удовл	60,175	5,168452	0,1701	удовл	57,73	5,503500	-0,1991	удовл
83	850	59,905	3,905125	56,81	2,584404	-0,6609	удовл	59,825	5,164590	-0,0124	удовл	57,515	5,559850	-0,3518	удовл
84	860	59,406	3,905125	55,48	2,424810	-0,8536	удовл	59,675	5,162658	0,0415	удовл	56,2625	5,783346	-0,4505	удовл
85	870	58,195	3,905125	55,61	2,292793	-0,5708	удовл	60,075	5,160725	0,2905	удовл	58,5425	5,413033	0,0521	удовл
86	880	58,419	3,905125	54,72	2,140483	-0,8307	удовл	58,700	5,162865	0,0434	удовл	57,4125	5,292145	-0,1531	удовл

№ п/п	Частота излучения, МГц	Шифр участника		2				4				5			
		Приписанное значение ОПК, дБ (мкВ)	Неопределенность приписанного значения ОПК, дБ	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп	Результат лаборатории, дБ (мкВ)	Неопределенность результата лаборатории, дБ	Еп-индекс	Вывод по Еп
87	890	59,798	3,905125	55,16	2,105654	-1,0464	не-удовл	59,275	5,164590	-0,0807	удовл	57,4275	5,421891	-0,3547	удовл
88	900	58,711	3,905125	56,88	2,104292	-0,4139	удовл	58,400	5,161933	-0,0480	удовл	57,7675	5,250395	-0,1442	удовл
89	910	58,491	3,905125	55,78	2,106570	-0,6104	удовл	59,475	5,166521	0,1520	удовл	57,57	5,216092	-0,1413	удовл
90	920	57,464	3,905125	55,66	2,291955	-0,3991	удовл	58,050	5,164831	0,0904	удовл	56,8075	5,198435	-0,1010	удовл
91	930	58,444	3,905125	56,94	2,504602	-0,3253	удовл	57,700	5,162658	-0,1149	удовл	56,32	5,180704	-0,3274	удовл
92	940	58,873	3,905125	57,12	2,771376	-0,3666	удовл	57,425	5,162658	-0,2237	удовл	56,6	5,221579	-0,3486	удовл
93	950	59,025	3,905125	58,41	3,354869	-0,1205	удовл	58,450	5,164831	-0,0889	удовл	56,745	5,345454	-0,3445	удовл
94	960	58,429	3,905125	59,04	3,633998	0,1137	удовл	57,150	5,176408	-0,1972	удовл	56,745	5,209959	-0,2586	удовл
95	970	57,439	3,905125	59,22	3,785486	0,3279	удовл	56,550	5,176408	-0,1371	удовл	57,4575	5,273203	0,0028	удовл
96	980	57,323	3,905125	59,15	4,450187	0,3085	удовл	55,450	5,176408	-0,2889	удовл	56,4025	5,274811	-0,1403	удовл
97	990	56,284	3,905125	59,84	5,020936	0,5591	удовл	55,725	5,174239	-0,0862	удовл	55,98	5,422988	-0,0455	удовл
98	1000	55,936	3,905125	59,07	5,650442	0,4563	удовл	56,525	5,162658	0,0910	удовл	54,9025	5,413291	-0,1549	удовл

По результатам анализа по En-критерию все ИЛ-участники МСИ получили как удовлетворительные, так и неудовлетворительные результаты в различных контрольных точках. Подробный анализ и рекомендации по полученным результатам приведены в разделе «Выводы и рекомендации» настоящего отчета.

Графическое представление статистического критерия представлено на рисунке 7.

Центральной линией на диаграммах обозначено приписанное значение в контрольной точке. Интервал, ограниченный пунктирными линиями, – границы расширенной неопределенности приписанного значения ОПК. Результаты измерений участников обозначены цветной линией для каждого шифра участника.



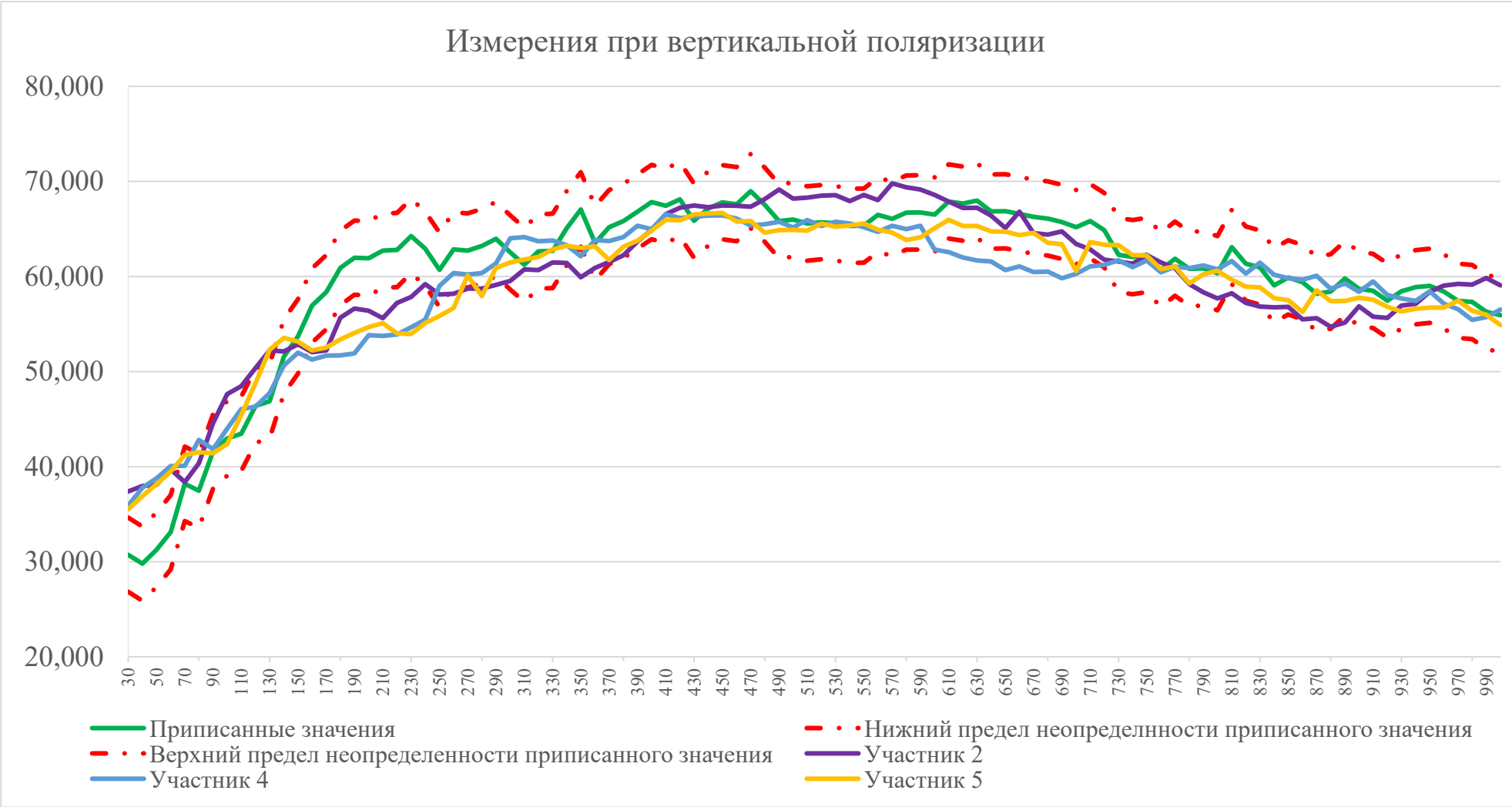


Рисунок 7 – Результаты измерений напряженности поля ИРП, создаваемого КИ на заданном измерительном расстоянии 3 м

13 Анализ результатов ПК посредством МСИ

13.1 Анализ результатов измерений коэффициента гармонических составляющих напряжения до 40-го порядка

Качество результатов измерений коэффициента гармонических составляющих напряжения до 40-го порядка для всех ИЛ признается удовлетворительным. ИЛ № 4 и № 5 не требуется выполнение корректирующих и предупреждающих действий.

13.2 Анализ результатов измерений значения промышленных радиопомех на сетевых зажимах оборудования информационных технологий класса Б в полосе частот до 30 МГц

При оценке результатов измерений промышленных радиопомех на сетевых зажимах оборудования информационных технологий класса Б в полосе частот до 30 МГц все участники получили как положительные, так и неудовлетворительные результаты.

ИЛ № 5 получила наибольшее количество неудовлетворительных результатов. Измеренные значения оказались на порядок ниже приписанного значения. Такой результат может свидетельствовать о некорректной сборке измерительной линии или о наличии неисправных кабелей (соединителей, переходников), используемых для соединения оборудования, из-за которых произошло ослабление сигнала при измерениях. ИЛ рекомендуется оценить пригодность используемых соединителей.

ИЛ № 3 имеет существенные отклонения при измерении значений на частоте 20 МГц. Такой результат может являться следствием провала полного сопротивления эквивалента сети на данной частоте, ИЛ рекомендуется провести проверку используемого эквивалента сети на данной частоте, провести проверочные испытания с использованием данного эквивалента сети в данном частотном диапазоне (15 -25 МГц). Дополнительно ИЛ рекомендовано проводить периодическую калибровку используемого эквивалента сети на всем частотном диапазоне использования, если при периодической поверке контроль осуществляется на единой частоте.

Неудовлетворительные результаты остальных участников не имеют ярко выраженной тенденции или отклонения. Для данных результатов возможно использовать общие рекомендации.

Для ИЛ, в которых получено более 25 % неудовлетворительных результатов от общего числа измерений, общий результат измерений признается «условно неудовлетворительным». Результат оценки достоверности результатов измерений для каждой ИЛ при измерении промышленных радиопомех на сетевых зажимах оборудования информационных технологий класса Б в полосе частот до 30 МГц приведены на рисунке 8.

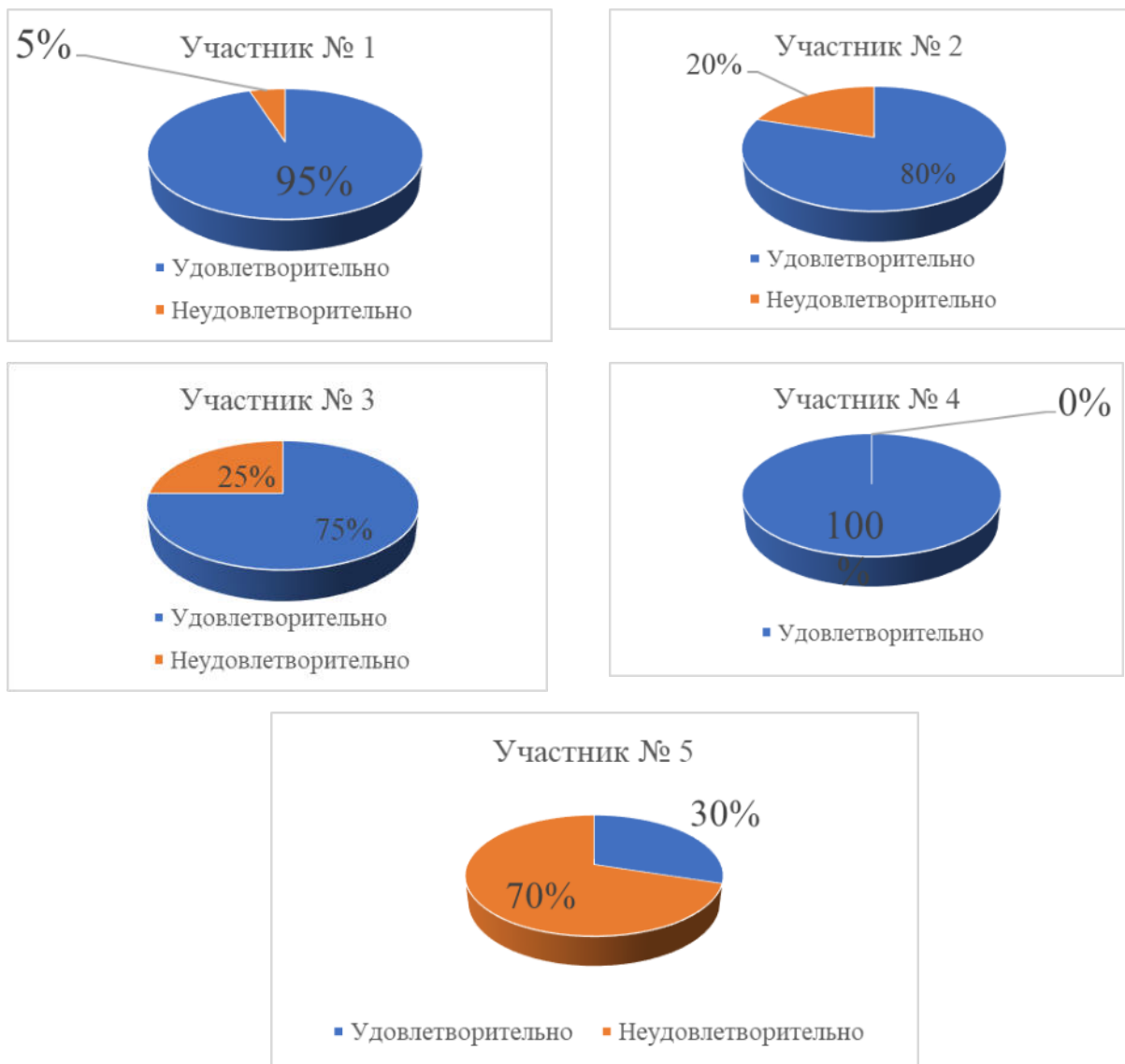


Рисунок 8 – Доля неудовлетворительных и удовлетворительных результатов для каждой ИЛ

13.3 Анализ результатов измерений напряженности поля ИРП, создаваемого КИ на заданном измерительном расстоянии 3 м

При оценке результатов измерений напряженности поля ИРП, создаваемого КИ на заданном измерительном расстоянии 3 м участники получили как положительные, так и неудовлетворительные результаты.

Максимально допустима расширенная неопределенность при проведении измерений напряженности поля составляет 6 дБ. При анализе полученных протоколов отмечено, что все лаборатории указали значение неопределенности в пределах, допустимых стандартом.

Дополнительно отмечено, что значения расширенной неопределенности ИЛ № 2 отличаются от значений расширенной неопределенности других участников. Возможно, значение расширенной неопределенности было рассчитано неверно (представлено значение стандартной неопределенности).

Неудовлетворительные результаты остальных участников не имеют ярко выраженной тенденции или отклонения. Для данных результатов возможно использовать общие рекомендации.

Для ИЛ, в которых получено более 25 % неудовлетворительных результатов от общего числа измерений, общий результат измерений признается «условно неудовлетворительным». Результат оценки достоверности результатов измерений для каждой ИЛ при измерениях напряженности поля ИРП, создаваемого КИ на заданном измерительном расстоянии 3 м приведены на рисунке 9.

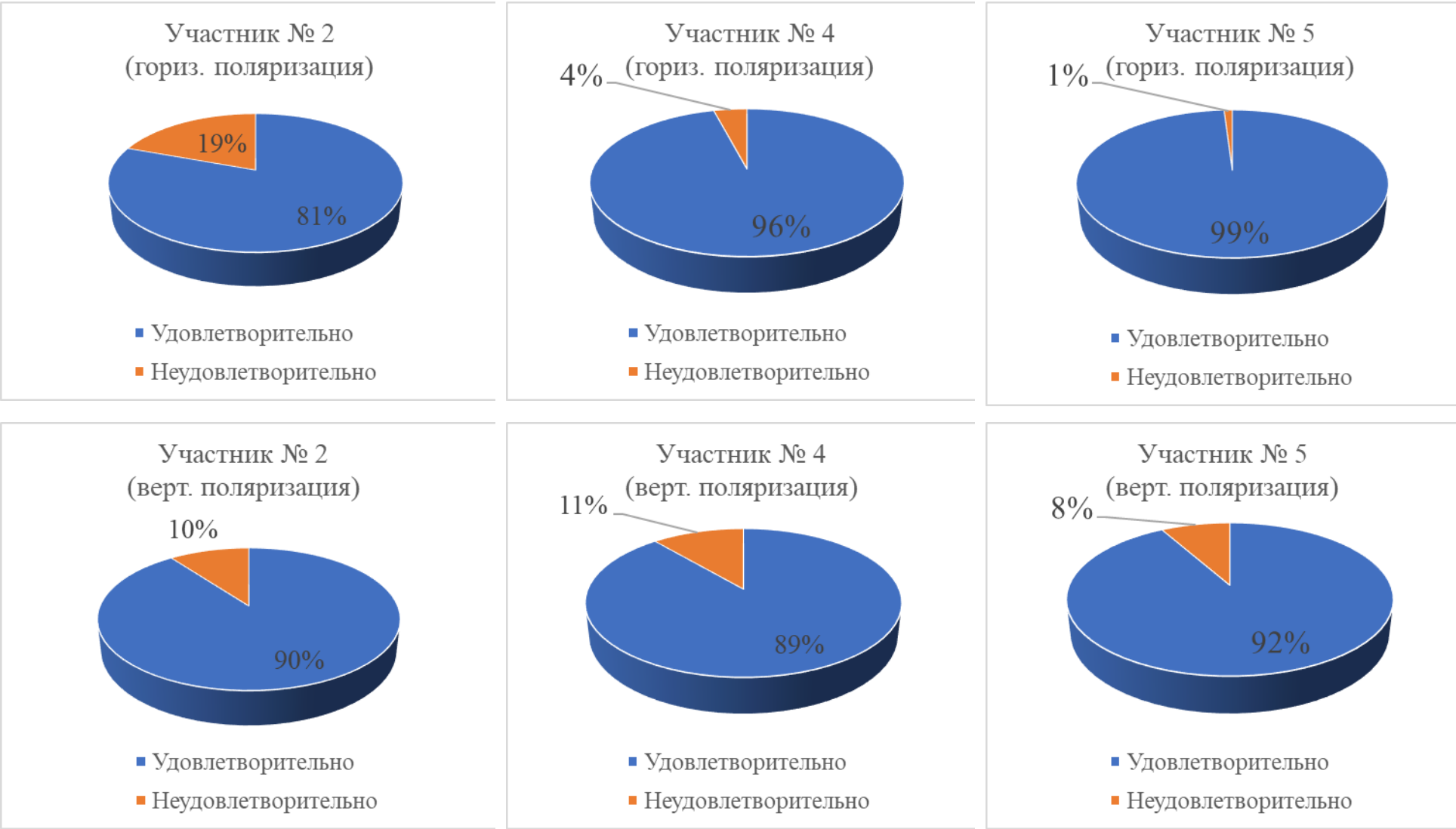


Рисунок 9 – Доля неудовлетворительных и удовлетворительных результатов для каждой ИЛ

14 Оценка функционирования и квалификации ИЛ

Сводные результаты по оценке квалификации ИЛ-участников ПК посредством МСИ по контролю качества измерений кондуктивных промышленных радиопомех на сетевых зажимах оборудования информационных технологий класса Б в полосе частот от 0,15 до 30 МГц и потребляемым током до 16 А и излучаемых промышленных радиопомех оборудования информационных технологий класса Б в полосе частот от 30 до 1000 МГц и измерительном расстоянии 3 м по Программе «П.МСИ.ПЭМС-533/065-2024» представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Оценка функционирования ИЛ-участников по Программе «П.МСИ.ПЭМС-533/065-2024»

Шифр ИЛ-участника	Количество «условно неудовлетворительных» результатов по Е- индексу, шт.			Оценка функционирования лаборатории
	Измерения коэффициента гармонических составляющих напряжения до 40-го порядка	Измерения значения промышленных радиопомех на сетевых зажимах оборудования информационных технологий класса Б в полосе частот до 30 МГц	Измерения напряженности поля ИРП, создаваемого КИ на заданном измерительном расстоянии 3 м	
1	измерения не проводились	0	измерения не проводились	<i>Удовлетворительно</i>
2		0	0	<i>Удовлетворительно</i>
3		1	измерения не проводились	<i>Удовлетворительно</i> , необходимо проверить процедуры измерений
4	0	0	0	<i>Удовлетворительно</i>
5	0	1	0	<i>Удовлетворительно</i> , необходимо проверить процедуры измерений

15 Выработка предложений по устранению выявленных замечаний

Все неудовлетворительные результаты, полученные в рамках сличительных испытаний, должны быть зарегистрированы в ИЛ как несоответствия.

Для предотвращения возможности возникновения работ с нарушением установленных требований в ИЛ должны быть проведены работы по выявлению причин, планированию и проведению корректирующих и предупреждающих действий.

Для лабораторий, получивших неудовлетворительные результаты (таблицы 3 и 4) рекомендуется проведение комплекса корректирующих мероприятий, включающих в себя приведённые ниже, но не ограничиваясь ими:

- проверку процедур измерений, включая правильность подготовки испытательного оборудования и применения использованной методики (метода) измерений;

- проверку качества периодической проверки работоспособности (поверки) применяемых средств измерения/испытаний

- организацию процедуры оперативного и периодического контроля качества измерений при испытаниях с целью обеспечения точности измерений в течение межповерочного интервала применяемых средств измерений;

- дополнительное обучение персонала.

Результативность корректирующих действий должна быть подтверждена в том числе и повторным участием лаборатории в МСИ в возможно короткие сроки. Провайдер рекомендует участие в сличениях, в которых будет совпадать объект и методика испытаний, при этом сотрудники и оборудование могут быть другие.

Предположения провайдера могут быть приняты за основу для точного определения причины несоответствий. Нахождение реальной причины получения неудовлетворительных результатов является задачей ИЛ.

16 Подготовка свидетельств и заключений об участии в МСИ

По завершении проверки квалификации в рамках настоящего раунда МСИ по Программе «П.МСИ.ПЭМС-533/065-2024» всем ИЛ-участникам оформлены свидетельства и заключения по утвержденной Главным метрологом Госкорпорации «Росатом» форме (исх. № 1-8.16/65982 от 18.12.2024), которые вместе с анкетой удовлетворенности потребителя будут направлены в их адреса в срок не позднее 01.02.2026.

17 Отчетность по результатам МСИ

Итоговый отчет по проверке квалификации испытательных лабораторий (центров), проведенной в рамках межлабораторных сличительных испытаний по контролю качества измерений кондуктивных индустриальных радиопомех на сетевых зажимах оборудования информационных технологий класса Б в полосе частот от 0,15 до 30 МГц и потребляемым током до 16 А и излучаемых индустриальных радиопомех оборудования информационных технологий класса Б в полосе частот от 30 до 1000 МГц и измерительном расстоянии 3 м по Программе «П.МСИ.ПЭМС-533/065-2024» будет размещен на сайте провайдера www.bochvar.ru в срок не позднее 01.02.2026.

В нем результаты и показатели качества измерений каждой ИЛ-участника МСИ будут соотноситься только с шифром соответствующей лаборатории, но не с ее названием и организацией. Шифр (идентификационный код) присваивался ИЛ-участникам МСИ на стадии получения заявок на участие и был сообщен участнику в заключении по результатам МСИ.

Согласно условиям Программы «П.МСИ.ПЭМС-533/065-2024» ИЛ-участник МСИ имела право отказаться от конфиденциальности в рамках программы проверки квалификации, например, с целью публичного обсуждения своих результатов для улучшения деятельности лаборатории. За время проведения МСИ отказов от конфиденциальности от ИЛ-участников в письменном виде на имя провайдера не поступало.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проверки квалификации испытательных лабораторий (центров), проведенной в рамках межлабораторных сличительных испытаний по контролю качества измерений кондуктивных индустриальных радиопомех на сетевых зажимах оборудования информационных технологий класса Б в полосе частот от 0,15 до 30 МГц и потребляемым током до 16 А и излучаемых индустриальных радиопомех оборудования информационных технологий класса Б в полосе частот от 30 до 1000 МГц и измерительном расстоянии 3 м сделаны следующие выводы:

1 Поставленные цели настоящих МСИ по программе «П.МСИ.ПЭМС-533/065-2024» достигнуты в полном объеме:

– Проведены измерения и оценено качество проводимых в лабораториях измерений при по контролю качества измерений кондуктивных индустриальных радиопомех на сетевых зажимах оборудования информационных технологий класса Б в полосе частот от 0,15 до 30 МГц и потребляемым током до 16 А и излучаемых индустриальных радиопомех оборудования информационных технологий класса Б в полосе частот от 30 до 1000 МГц и измерительном расстоянии 3 м;

– выявлены различия между результатами, полученными разными ИЛ;

– выявлены возможные проблемы в лабораториях и предписаны корректирующие действия.

2 Всем ИЛ-участникам оформлены свидетельства и заключения по результатам настоящих межлабораторных сличительных испытаний.

----- *конец отчета* -----

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

**Данные о проверке стабильности образцов для проверки квалификации,
использованных в Программе «П.МСИ.ПЭМС-533/065-2024»**

1. ОПК 1. Измерения коэффициента гармонических составляющих напряжения до 40-го порядка.

Референтная лаборатория: ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Номер гармоники	Установленное значение ко- эффициента гармоники, %	Частота гармоники, Гц	Значение, полученное при первичной калибровке, %	Значение, полученное при повторной калибровке, %	Разность измеренных значе- ний, %	σ - стандартное отклонение для проверки квалификации	Соответствие условиям ста- бильности
2	2,5	100	2,4981	2,5009	-0,0028	0,015	соотв.
3	25,0	150	25,131	25,131	0	0,015	соотв.
7	5,0	350	5,0227	5,0230	-0,0003	0,015	соотв.
9	5,0	450	4,9492	4,9522	-0,003	0,015	соотв.
23	3,0	1150	2,5516	2,5555	-0,0039	0,015	соотв.

2. ОПК 1.1. Измерения значений промышленных радиопомех на сетевых зажимах оборудования информационных технологий класса Б в полосе частот до 30 МГц

Референтная лаборатория: ООО «Диполь-Инжиниринг»

Уровень напряжения	Частота	Линия	Значение, полученное при первичной калибровке, дБ (мкВ)	Значение, полученное при повторной калибровке, дБ (мкВ)	Разность измеренных значений, дБ	σ - стандартное отклонение для проверки квалификации, дБ	Соответствие условиям стабильности	
100 mVrms	150 кГц	L	75,125	75,175	-0,050	1,2687	соотв.	
		N	75,650	75,775	-0,125	1,2687	соотв.	
	5 МГц	L	77,775	77,875	-0,100	1,2687	соотв.	
		N	77,850	77,975	-0,125	1,2687	соотв.	
	10 МГц	L	77,275	77,125	0,150	1,2687	соотв.	
		N	78,875	79,000	-0,125	1,2687	соотв.	
	20 МГц	L	77,788	77,725	0,063	1,7341	соотв.	
		N	77,525	77,675	-0,150	1,7341	соотв.	
	30 МГц	L	79,525	79,700	-0,175	1,7341	соотв.	
		N	78,738	78,875	-0,138	1,7341	соотв.	
	50 mVrms	150 кГц	L	69,550	69,650	-0,100	0,9079	соотв.
			N	70,075	70,000	0,075	0,9079	соотв.
5 МГц		L	71,825	71,750	0,075	0,9079	соотв.	
		N	72,175	72,300	-0,125	0,9079	соотв.	
10 МГц		L	72,100	72,000	0,100	0,9079	соотв.	
		N	72,975	72,850	0,125	0,9079	соотв.	
20 МГц		L	70,450	70,250	0,200	1,4906	соотв.	
		N	71,750	71,600	0,150	1,4906	соотв.	
30 МГц		L	74,050	74,250	-0,200	1,4906	соотв.	
		N	76,563	76,400	0,162	1,4906	соотв.	

3. ОПК 2. Измерение напряженности поля ИРП, создаваемого КИ на заданном измерительном расстоянии 3 м.

Референтная лаборатория: ФГБУ «ГНМЦ МИНОБОРОНЫ РОССИИ»

№ п/п	Частота излучения, МГц	Значение, полученное при первичной калибровке, дБ (мкВ)	Значение, полученное при повторной калибровке, дБ (мкВ)	Разность измеренных значений, дБ	σ -стандартное отклонение для проверки квалификации, дБ	Соответствие условиям стабильности
1	30	38,798	38,279	0,519	6	соотв.
2	40	35,900	36,045	-0,145	6	соотв.
3	50	35,748	36,093	-0,345	6	соотв.
4	60	36,266	36,640	-0,374	6	соотв.
5	70	40,046	39,487	0,560	6	соотв.
6	80	38,343	39,375	-1,032	6	соотв.
7	90	41,636	42,104	-0,468	6	соотв.
8	100	42,181	43,245	-1,065	6	соотв.
9	110	41,935	42,076	-0,141	6	соотв.
10	120	44,040	44,634	-0,593	6	соотв.
11	130	43,830	44,700	-0,871	6	соотв.
12	140	47,814	47,810	0,003	6	соотв.
13	150	49,203	47,655	1,549	6	соотв.
14	160	51,706	52,526	-0,820	6	соотв.
15	170	52,335	51,419	0,916	6	соотв.
16	180	53,982	54,342	-0,361	6	соотв.
17	190	55,418	54,580	0,838	6	соотв.
18	200	55,915	55,527	0,388	6	соотв.
19	210	57,193	56,781	0,412	6	соотв.
20	220	57,704	57,242	0,462	6	соотв.
21	230	59,550	59,905	-0,356	6	соотв.
22	240	58,636	59,105	-0,470	6	соотв.
23	250	56,739	57,804	-1,064	6	соотв.
24	260	59,201	60,434	-1,234	6	соотв.
25	270	59,400	59,898	-0,498	6	соотв.
26	280	60,196	60,494	-0,298	6	соотв.
27	290	61,278	60,624	0,654	6	соотв.
28	300	60,188	60,689	-0,501	6	соотв.
29	310	59,254	60,990	-1,736	6	соотв.
30	320	61,107	61,672	-0,564	6	соотв.
31	330	61,572	61,856	-0,284	6	соотв.
32	340	64,400	62,982	1,417	6	соотв.

№ п/п	Частота излучения, МГц	Значение, полученное при первичной калиб- ровке, дБ (мкВ)	Значение, полученное при повторной калиб- ровке, дБ (мкВ)	Разность измеренных значений, дБ	σ -стандартное откло- нение для проверки квалификации, дБ	Соответствие условиям стабильности
33	350	66,844	65,754	1,090	6	соотв.
34	360	63,553	63,688	-0,135	6	соотв.
35	370	65,149	63,631	1,519	6	соотв.
36	380	65,733	64,789	0,944	6	соотв.
37	390	66,656	65,661	0,995	6	соотв.
38	400	67,608	66,145	1,463	6	соотв.
39	410	67,182	66,939	0,243	6	соотв.
40	420	67,797	67,143	0,654	6	соотв.
41	430	65,510	66,756	-1,246	6	соотв.
42	440	66,749	65,763	0,986	6	соотв.
43	450	67,378	65,691	1,687	6	соотв.
44	460	67,142	66,624	0,517	6	соотв.
45	470	68,483	67,563	0,920	6	соотв.
46	480	67,032	66,897	0,135	6	соотв.
47	490	65,273	64,946	0,327	6	соотв.
48	500	65,374	64,698	0,676	6	соотв.
49	510	64,882	64,053	0,828	6	соотв.
50	520	64,912	64,412	0,500	6	соотв.
51	530	64,661	64,274	0,387	6	соотв.
52	540	64,220	63,038	1,182	6	соотв.
53	550	64,066	63,604	0,462	6	соотв.
54	560	64,932	63,668	1,263	6	соотв.
55	570	64,272	63,240	1,031	6	соотв.
56	580	64,631	63,813	0,818	6	соотв.
57	590	64,006	63,188	0,818	6	соотв.
58	600	63,688	62,160	1,527	6	соотв.
59	610	64,974	64,238	0,736	6	соотв.
60	620	64,833	64,417	0,415	6	соотв.
61	630	65,224	64,898	0,326	6	соотв.
62	640	64,143	64,279	-0,137	6	соотв.
63	650	64,228	62,662	1,566	6	соотв.
64	660	64,010	63,746	0,264	6	соотв.
65	670	63,771	63,331	0,440	6	соотв.
66	680	63,652	62,414	1,238	6	соотв.
67	690	63,338	61,801	1,537	6	соотв.
68	700	62,839	61,788	1,050	6	соотв.
69	710	63,517	61,976	1,541	6	соотв.
70	720	62,615	60,865	1,750	6	соотв.

№ п/п	Частота излучения, МГц	Значение, полученное при первичной калиб- ровке, дБ (мкВ)	Значение, полученное при повторной калиб- ровке, дБ (мкВ)	Разность измеренных значений, дБ	σ -стандартное откло- нение для проверки квалификации, дБ	Соответствие условиям стабильности
71	730	60,049	60,753	-0,704	6	соотв.
72	740	59,854	60,143	-0,289	6	соотв.
73	750	60,139	58,355	1,784	6	соотв.
74	760	58,668	58,799	-0,131	6	соотв.
75	770	59,951	58,876	1,075	6	соотв.
76	780	59,018	58,385	0,633	6	соотв.
77	790	59,249	58,428	0,821	6	соотв.
78	800	58,993	59,840	-0,846	6	соотв.
79	810	61,989	62,160	-0,171	6	соотв.
80	820	60,322	61,696	-1,373	6	соотв.
81	830	59,914	61,064	-1,150	6	соотв.
82	840	58,033	59,536	-1,502	6	соотв.
83	850	58,862	59,502	-0,640	6	соотв.
84	860	58,359	59,576	-1,216	6	соотв.
85	870	57,146	58,150	-1,004	6	соотв.
86	880	57,367	57,126	0,242	6	соотв.
87	890	58,740	58,102	0,638	6	соотв.
88	900	57,651	58,779	-1,127	6	соотв.
89	910	57,428	58,357	-0,929	6	соотв.
90	920	56,398	57,534	-1,136	6	соотв.
91	930	57,378	58,314	-0,936	6	соотв.
92	940	57,798	58,196	-0,398	6	соотв.
93	950	57,951	57,978	-0,026	6	соотв.
94	960	57,350	57,860	-0,511	6	соотв.
95	970	56,353	54,741	1,612	6	соотв.
96	980	56,235	55,626	0,609	6	соотв.
97	990	55,188	55,110	0,078	6	соотв.
98	1000	54,808	54,998	-0,190	6	соотв.