

Тема

- **Измерение и нормирование электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ.**

Афанасьев Анатолий Иванович

руководитель Центра по контролю условий труда
«Циклон-Тест»

Тел: (495) 995-72-07, доб. 215, 225

тел.моб.: (8-916) 519-73-20

эл.почта: afai@ciklon.ru

сайт: www.ciklon.ru

Федеральное государственное
унитарное предприятие
"Циклон-Тест"

- Сертификация на безопасность
- **Разработка и пр-во средств измерений**
- Разработка и пр-во средств защиты
- **Аттестация рабочих мест**
- Производственный контроль
- **Разработка. методических материалов**
- Электроизмерения, электромонтаж
- **Нормализация эл.магнитной обстановки**

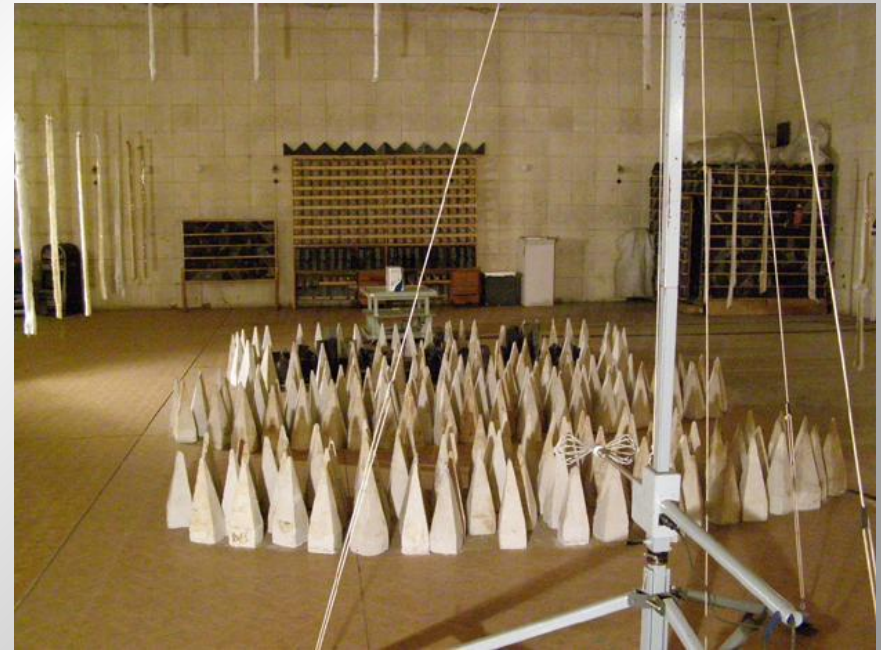
ФГУП НПП «Циклон-Тест»

специализация по измерению ЭМП

- Исследованиями по электромагнитным полям НПП «Циклон-Тест» занимается с момента своего основания – с 1954 года на уникальной испытательной базе:



Безэховая
электромагнитная камера
(9*9*6 м)



Радиоэкранированный зал
(24*24*6 м)

Функции

Центра по контролю условий труда "НПП "Циклон-Тест"

- Экспертиза по эл.магнитной безопасности оборудования, рабочих мест, произв. объектов,
- Разработка нормативных, руководящих и методических материалов в данной области;
- Оказание помощи предприятиям в обеспечении эл.магнитной безопасности;
- Участие в инспекционном контроле других лабораторий в части измерения эл.магнитных полей

Причины

повышенного внимания к ПЭВМ

- Новый вид техники
- Особенность ситуации в период бума компьютеризации в России
- Нетрадиционные опасные и вредные факторы
- Опосредованное влияние на оператора
- Низкая грамотность персонала
- Нестыковки, неточности, неоднозначности в нормативных документах

Измерение и гигиеническая оценка эл. магнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ

- В сложившейся ситуации имеющегося "недоверия" к ПЭВМ **вопрос проведения грамотного, качественного и объективного контроля на рабочих местах с ПЭВМ имеет первостепенное значение** для организаций, проводящих контроль
- Самое неприятное, что на основе неверных измерений и гигиенических оценок **могут быть приняты неверные организационные и технические решения**, в том числе дорогостоящие

Что такое "рабочее место"?

(определение понятия)

- **Федеральный Закон от 30.12. 2001 г. N 197-ФЗ ("Трудовой кодекс") – ст. 209 ТК Основные понятия**
- **Рабочее место** - место, где работник должен находиться или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой **и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя.**

ПЭВМ – это электроустановка, или нет ?

- Из-за расплывчивости формулировок в НД под понятие "Электроустановка" можно было "подвести" практически любое техническое средство.
- Ситуация кардинально изменилась с 1 января 2011 года. введением ГОСТ Р 12.1.009-209. ССБТ. "Электробезопасность. Термины и определения".
- Согласно пункту 10 таблицы 1 данного ГОСТа: *"Электроустановка" - это **энергоустановка**, предназначенная для* " и присутствует ссылка на *ГОСТ 19431-84.*
- По пункту 24 ГОСТ 19431-84 "**Энергоустановка**" - это комплекс взаимосвязанного оборудования и сооружений.....
- Отсюда следует, что электроустановка (как одна из разновидностей энергоустановки) - это в **ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ** комплекс взаимосвязанного **оборудования и сооружений.**
Так что ПЭВМ - не электроустановка.

ПЭВМ – это электроустановка, или нет ?

- ПЭВМ попадает под определение "**Электрооборудование**" по ГОСТ Р 12.1.009-2009
- Согласно **по пункту 9** ГОСТ Р 12.1.009-2009 : **электрооборудование** - это любое оборудование, предназначенное для производства, преобразования, передачи, аккумуляирования, распределения или потребления электрической энергии, например, машины, трансформаторы, аппараты, измерительные приборы, устройства защиты, кабельная продукция, бытовые электроприборы.

Измерение и гигиеническая оценка эл. магнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ

Важными для рассмотрения являются следующие вопросы:

- Что измерять
- Как минимизировать объем измерений
- Чем измерять
- Как измерять
- Как оценивать и интерпретировать результаты измерений
- Как и какие решения принимать в нештатных ситуациях

Состояние вопроса с измерением ЭМП на рабочих местах с ПЭВМ

- **Вопрос измерения ЭМП на местах с ПЭВМ – один из самых "запутанных" и дискуссионных с самого первого момента введения в 1996 году в России НД по безопасности ПЭВМ и рабочих мест с ПЭВМ**
- **Ситуация мало изменилась с введением в 2003 году новых санитарных норм – СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.** Возникли новые проблемы – как по методологии измерения, так и по интерпретации результатов
- **Ситуация еще более осложнилась с введением в июне 2010 г. СанПиН 2.2.2/2.4.2620-10 с новыми методами измерения и гигиенической оценки электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ**

Состояние вопроса с измерением ЭМП на рабочих местах с ПЭВМ

- **Корни проблемы –
в принятии за "основной" документ
в России в 90-х годах
"Шведского стандарта" MPR 1990**

История и мировая практика по нормам безопасности

- "Шведский стандарт" **MPR 1990:10**
1990-12-31 комплекса стандартов MPR II
*Справочное руководство пользователя
для оценки качества дисплеев*
- "Шведский стандарт" **MPR 1990:8**
1990-12-01 комплекса стандартов MPR II
*Методика проведения испытаний
дисплеев*

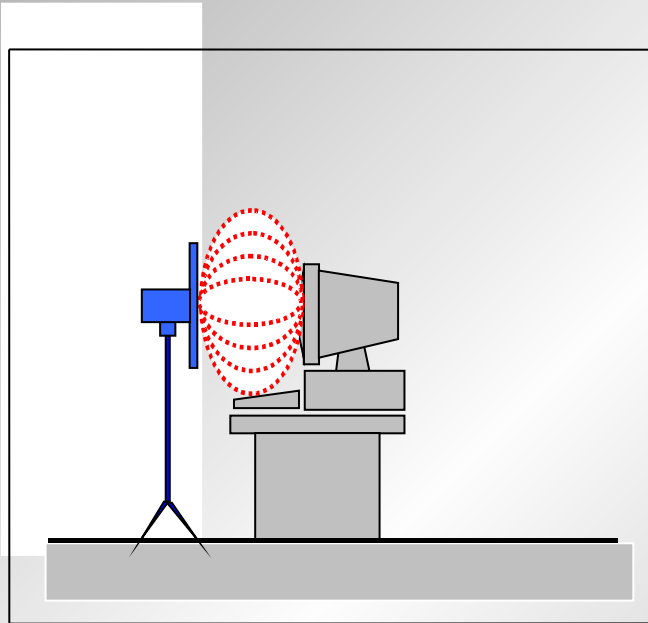
1-й основополагающий момент "Шведского стандарта"

- Стандарт устанавливает нормы на допустимые уровни излучений мониторов исходя из технических возможностей, достижимых при производстве данного вида техники, а не исходя из проверенных и обоснованных гигиенистами безопасных уровней.

Записанные в стандарте уровни излучений от мониторов ПЭВМ - это то, что "может достигнуть техника", а не то, что "является безопасным".

2-й основополагающий момент "Шведского стандарта"

- Нормы на электрическое поле в диапазоне 5 Гц – 400 кГц (**25 В/м** и **2,5 В/м**) установлены в этом стандарте для измерений с антенной в виде диска диаметром 300 мм



- Такая антенна (диск 300 мм) фиксирует именно то электрическое поле, **которое существует перед экраном дисплея в присутствии оператора и которое реально воздействует на него .**

Директива ЕЭС № 90/270/ЕЕС от 29 мая 1990 г.

"О минимуме требований безопасности и гигиены труда при работе с экранными устройствами (пятая отдельная директива в рамках толкования Статьи 16(1) Директивы 89/391/ЕЕС)"

"Приложение I (*)

Минимум требований (Статьи 4 и 5)

Все излучение, за исключением видимой части электромагнитного спектра, должно быть сведено до незначительного уровня с точки зрения безопасности и охраны здоровья работников.

Документы РФ по гигиенической безопасности рабочих мест с ПЭВМ

- ГОСТ Р 50923-96
- СанПиН 2.2.2/2.2.4.1340-03
- СанПиН 2.2.2/2.2.4.2620-10
- СанПиН 2.2.2.1332-03
- СанПиН 2.2.4.1191-03
- ГН 2.1.8/2.2.4.2262-07
- СП 2.2.2.1327-03 (!!!)
- Руководство Р 2.2.2006-05

1-я проблема из-за несовершенства НД

- В основном документе по нормированию параметров безопасности на рабочих местах с ПЭВМ (**СанПиН 2.2.2/2.2.4.1340-03**) отсутствуют нормы на суммарные электромагнитные поля на рабочем месте. Есть нормы только на поля, создаваемые ПЭВМ.

Проблема:

Реально при измерениях контролируются те поля (суммарные поля), **которые невозможно оценить на соответствие нормам** (вследствие отсутствия этих норм)

Требования СанПиН 2.2.2/2.2.4.1340-03 по электромагнитным полям на рабочих местах с ПЭВМ

Приложение 2
к СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03
(обязательное)
Таблица 1

Временные допустимые уровни ЭМП,
создаваемых ПЭВМ на рабочих местах

Наименование параметров		ВДУ
Напряженность электрического поля	В диапазоне частот 5 Гц- 2 кГц	25 В/м
	В диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	В диапазоне частот 5 Гц- 2 кГц	250 нТл
	В диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц	25 нТл
Напряженность электростатического поля		15 кВ/м

2-я проблема из-за несовершенства НД

- В России в качестве гигиенических критериев безопасности на рабочих местах (**СанПиН 2.2.2/2.2.4.1340-03**) взяты значения норм "Шведского стандарта".

Проблема:

Без каких-либо гигиенических исследований за гигиенические (безопасные для человека) значения электромагнитных полей взяты те значения, которые являлись попросту технически реализуемыми для данного вида техники на период создания этого документа

3-я проблема из-за несовершенства НД

- **Поля ПЭВМ** (как реальные значения, так и нормы) в диапазоне 5Гц–2кГц **в десятки раз меньше**, чем реальные значения полей **50 Гц** в том же частотном диапазоне

Проблема:

Достоверное измерение полей ПЭВМ на рабочих местах в присутствии фона промчастоты 50 Гц – самый серьезный вопрос во всей методологии контроля на рабочих местах с ПЭВМ, **который до сих пор не имеет своего грамотного технического решения**

Виды электромагнитных полей (классификация по источникам)

- Поля, создаваемые собственно ПЭВМ (дисплеями ПЭВМ)
- Поля, создаваемые осветительным оборудованием и иной оргтехникой
- Поля от кабелей электропитания
- Поля, создаваемые на рабочих местах с ПЭВМ электризацией трением

Виды электромагнитных полей

(классификация по типам)

- **Электростатические** поля
- **Электрические** поля промчастоты **50 Гц**
- **Магнитные** поля промчастоты **50 Гц**
- **Электрические** поля диапазона **5 Гц – 2 кГц**
- **Магнитные** поля диапазона **5 Гц – 2 кГц**
- **Электрические** поля диапазона **2 – 400 кГц**
- **Магнитные** поля диапазона **2 – 400 кГц**
- **Электрические** поля диапазона **10-30 кГц**
- **Магнитные** поля диапазона **10-30 кГц**

Электромагнитные поля радиочастотного диапазона

- При гигиенической оценке рабочих мест с ПЭВМ электромагнитные поля радиочастотного диапазона (более 30 кГц) **можно не принимать во внимание**, так как к этим полям предъявляются **в сотни раз более жесткие требования** по нормам электромагнитной совместимости (ЭМС)

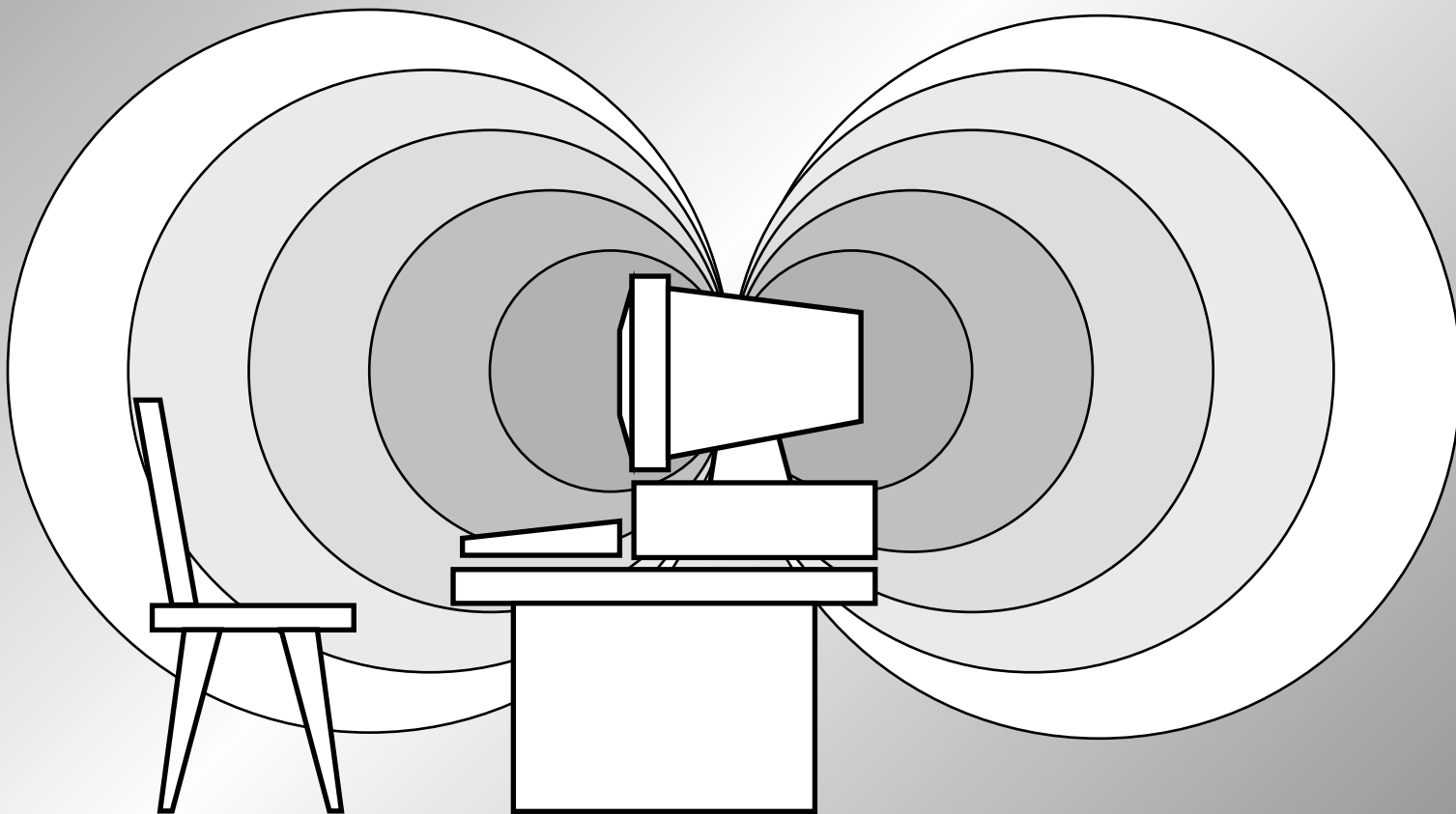
Электромагнитные поля радиочастотного диапазона

- При гигиенической оценке рабочих мест с ПЭВМ электромагнитные поля радиочастотного диапазона (более 30 кГц) **можно не принимать во внимание**, так как к этим полям предъявляются **в сотни раз более жесткие требования** по нормам электромагнитной совместимости (ЭМС)

Виды электромагнитных полей (классификация по механизму возникновения)

- Электрические и магнитные поля от систем кадровой и строчной разверток дисплеев на ЭЛТ
- Электрические и магнитные поля от импульсных источников питания (*любого оборудования*)
- Электрические и магнитные поля от системы электропитания в помещении (*в особенности, при не оптимальном исполнении*)
- Электрические поля от экранов дисплеев на ЭЛТ
- Электрические и магнитные поля от элементов электропитания оборудования (*при неправильном или не оптимальном ее исполнении и подключении*)
- Электростатические поля от электризующихся материалов в помещении и на рабочем месте

Электрические и магнитные поля от систем кадровой и строчной разверток дисплеев на ЭЛТ



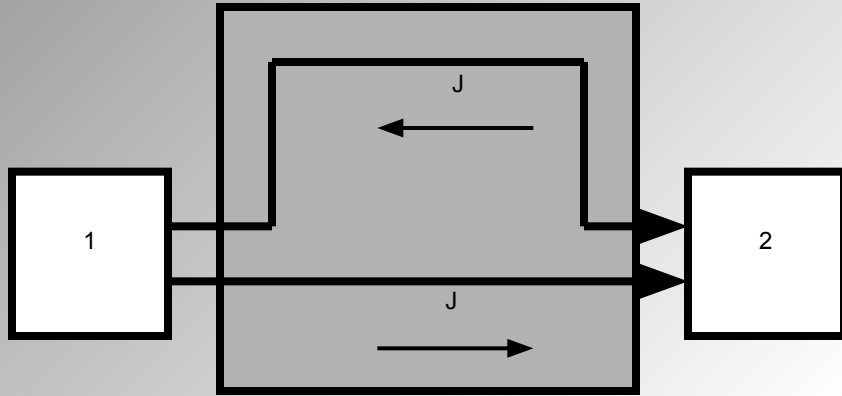
Электрические и магнитные поля от импульсных источников питания

- Практически все современные источники питания основаны на принципе «широотно-импульсного регулирования» и имеют по этой причине **повышенный уровень излучаемых полей**
- Ноутбуки, мониторы с «плоскими» экранами **могут иметь высокий уровень электрических и магнитных полей именно из-а наличия в них импульсных источников питания**
- Из-за импульсного регулирования весомый «вклад» в фоновую электромагнитную обстановку вносят современные системы освещения

Электрические и магнитные поля от системы электропитания в помещении

- Нюансы в монтаже электропроводки и в заземлении аппаратуры, **не запрещенные действующими Правилами,** могут быть причиной резкого (**в сотни раз**) увеличения уровня магнитных полей в помещениях и на рабочих местах

Электрические и магнитные поля от системы электропитания в помещении (механизмы возникновения)



- Нужно помнить, что магнитные поля создает не ток, а пространственная рамка с током.
- «Избыточное» заземление, выполненное в виде замкнутых контуров, заземление корпусов аппаратуры на элементы арматуры здания может быть причиной повышения магнитных полей в помещениях

Электрические и магнитные поля от системы электропитания в помещении (экспериментальные данные 1)

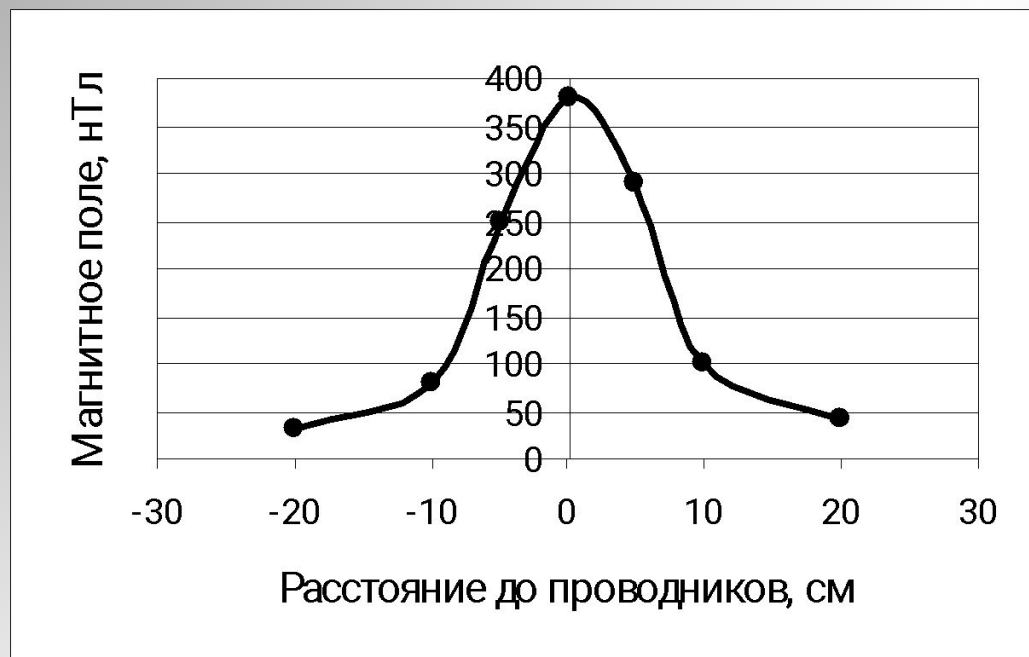


Два проводника скручены.

Ток в проводниках 0,2 А. Приемная антенна над проводниками на высоте 2 см и перемещалась перпендикулярно проводникам.

0 – место расположения проводников.

Электрические и магнитные поля от системы электропитания в помещении (экспериментальные данные 2)

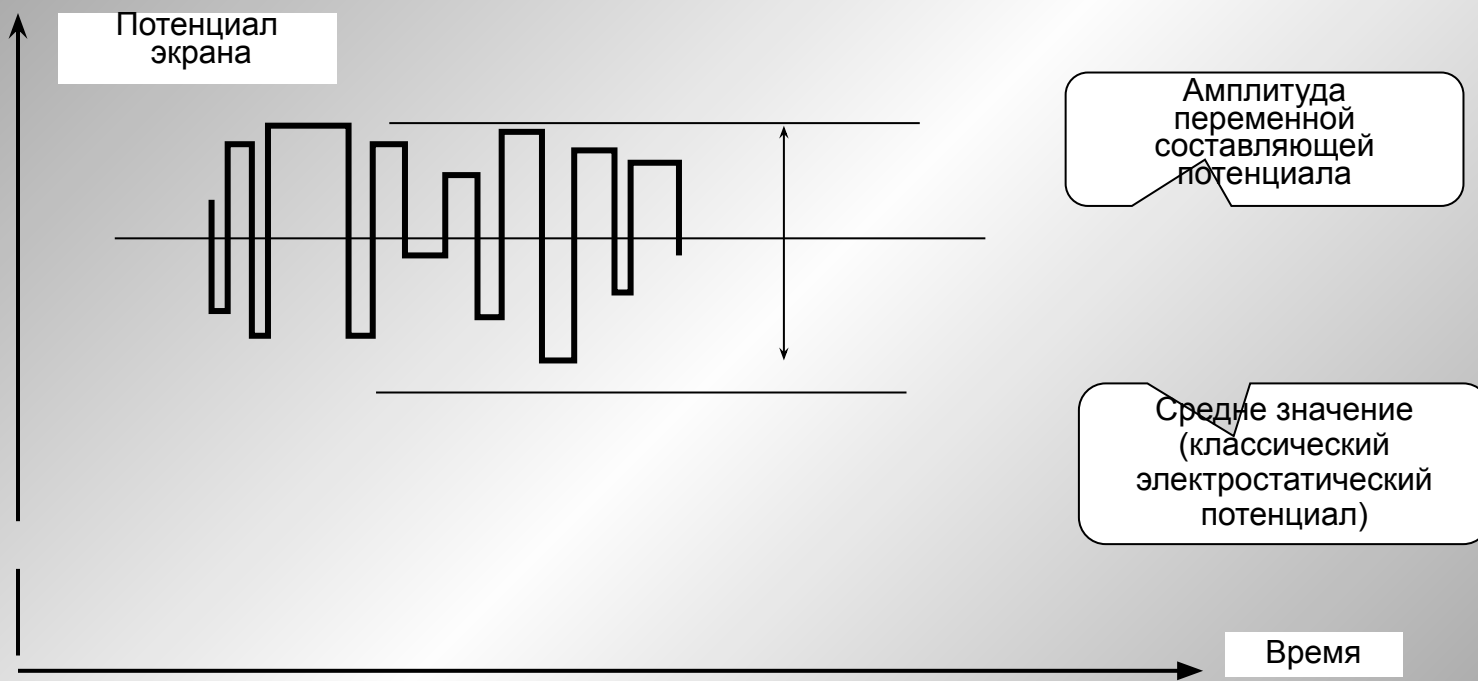


Расстояние между проводниками – 3 см.

Ток в проводниках 0,2 А. приемная антенна над проводниками на высоте 2 см и перемещалась перпендикулярно проводникам.

0 – место расположения проводников.

Электрические поля от экранов дисплеев на ЭЛТ



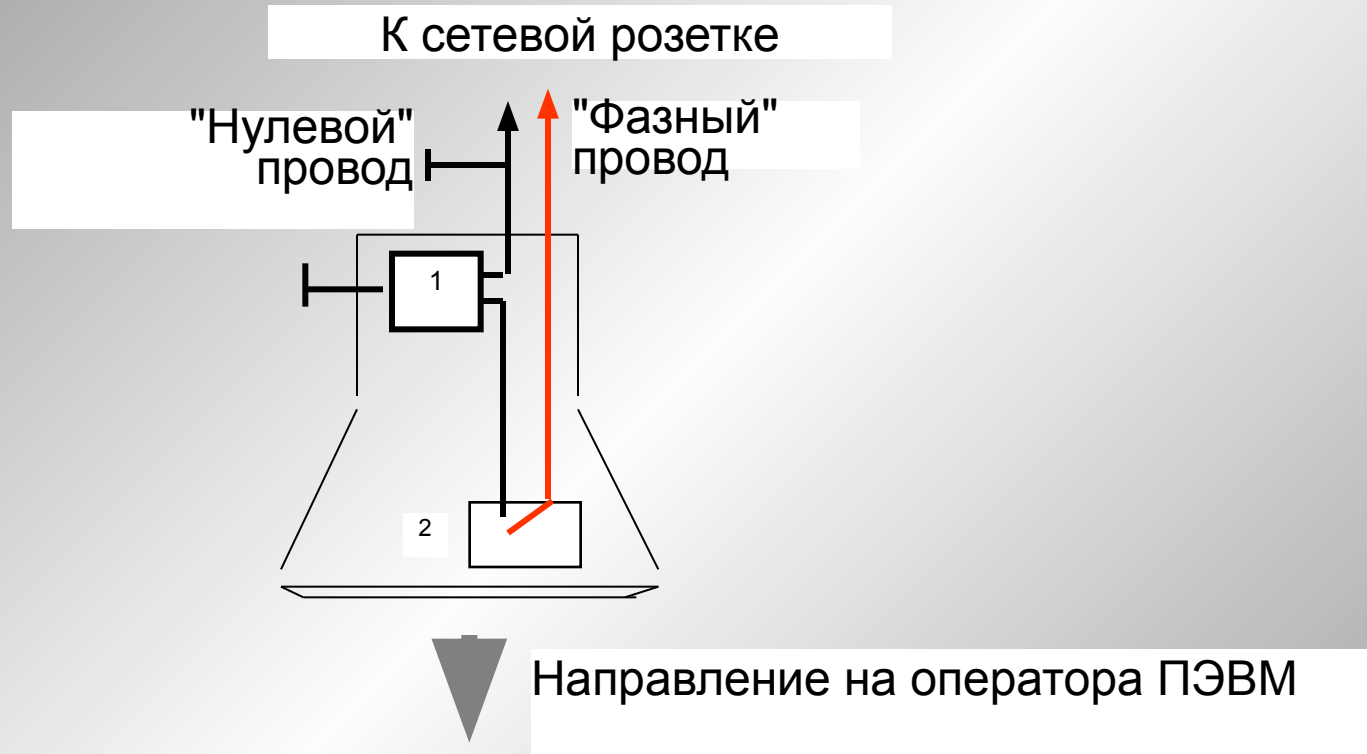
- Модулированный по мощности сканирующий электронный луч по-разному заряжает отдельные участки экрана и это создает во внешнем пространстве дополнительное переменное электрическое поле в направлении пользователя

Электрические поля от экранов дисплеев на ЭЛТ (экспериментальные данные)

Характер изображения на экране дисплея	Напряженность поля, вМ	
	Диапазон 5Гц-2кГц	Диапазон 2-400 кГц
1. Панель Norton Commander	12	0,7
2. Хранитель экрана "Звездная ночь"	8	0,3
3. Текст в редакторе "Word-97"	43	1.1
4. Белый экран в редакторе "Word-97"	48	1,4
5. Режим просмотра в редакторе "Word-97"	53	1,7
6. Буква "М" черная по ГОСТ Р 50949-96	21	1,2
7. Буква "М" белая по ГОСТ Р 50949-96	18	1,4

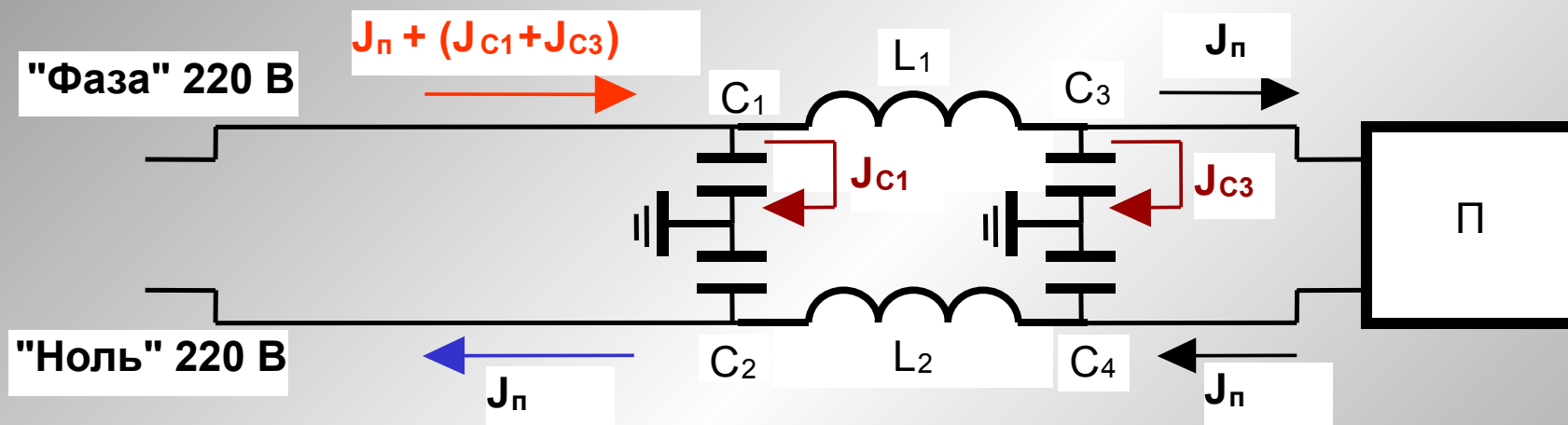
- Уровень полей, возникающих из-за модуляции электронного пучка, зависит от характера изображения на экране дисплея

Электрические поля от элементов электропитания оборудования



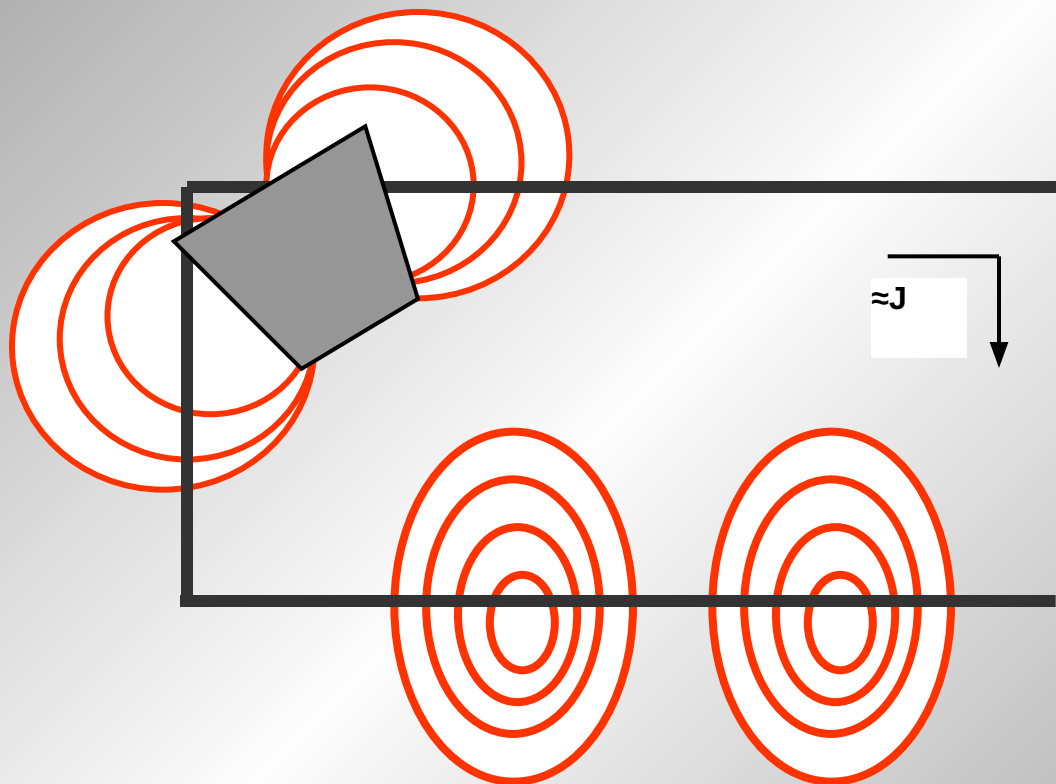
- Излучателем электрического поля в окружающем пространстве может быть проводник, подключенный к фазе сети и подходящий к сетевому выключателю на передней панели дисплея ПЭВМ

Магнитные поля от элементов электропитания оборудования



- Повышенный фон магнитного поля могут создавать двухпроводные цепи электропитания, в которых имеются сетевые фильтры, служащие для борьбы с сетевыми помехами

Гиперболизация электромагнитных полей от ПЭВМ на рабочих местах



Эффект «переизлучения» магнитных полей от дисплея, расположенного на столе с металлическим замкнутым каркасом

Методические материалы



- **Справочное руководство**
«Обеспечение электромагнитной безопасности, устойчивости работы и электромагнитной совместимости компьютерной и офисной техники в реальных условиях ее эксплуатации»

ФГУП «НПП «Циклон-Тест», 2004 г.

Электронная версия – на странице
<http://www.ciklon.ru/centre/metod.htm>

Электромагнитные поля на рабочих местах с ПЭВМ

- Электромагнитные поля на рабочем месте с ПЭВМ – это не копия полей ПЭВМ при их сертификации

Необходимы измерения в диапазонах частот:

- Эл. статич. поле;
 - **5 – 2000** Гц;
 - **2 – 400** кГц;
 - **50** Гц;
 - **10 – 30** кГц;

Измерения электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ (комментарий № 1)

- **Нужно помнить:** в связи с введением СанПиН 2.2.2/2.2.4.2620 (в которых установлены также дополнительные гигиенические критерии оценки по электромагнитным полям) на практике могут возникнуть проблемы из-за нестыковки требований разных НД:
 - **СанПиН 2.2.2/2.2.4.2620** «Изменение № 2 к СанПиН 2.2.2/2.2.4.1340-03» ;
 - **ГН 2.1.8/2.2.4.2262-07** *Предельно допустимые уровни магнитных полей частотой 50 Гц в помещениях жилых, общественных зданий и на селитебных территориях ;*
 - **СанПиН 2.2.4.1191-03** «Электромагнитные поля в производственных условиях»

Измерение электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ

Важными для рассмотрения являются следующие вопросы:

- Что измерять
- **Как минимизировать объем измерений**
- Чем измерять
- Как измерять
- Как оценивать и интерпретировать результаты
- Как и какие решения принимать в нестандартных ситуациях

Выбор объема факторов вредности, подлежащих контролю на рабочих местах с ПЭВМ

- Имеют место две диаметрально противоположные точки зрения в выборе объема измерений.
- Согласно первой - на рабочих местах с ПЭВМ можно вообще ничего не измерять (техника сертифицирована, следовательно- безопасна)
- Согласно второй - рабочие места с ПЭВМ аккумулятор чуть ли не всех возможных факторов вредности.
- Как первая, так и вторая точки зрения ошибочны, и ими, ни в коем случае, не следует руководствоваться в оценке условий труда на рабочих местах с ПЭВМ

Выбор объема факторов вредности, подлежащих контролю (комментарий № 1)

- Приверженцам первой точки зрения стоит знать, что **сертификат безопасности** - это документ, подтверждающий **безопасность типа** технического средства, **а не конкретного образца** этого технического средства.
- Наличие сертификата способствует снижению объема измерений, **но не полному их исключению**. Есть параметры, которые могут изменяться (изменяются) на рабочих местах по сравнению со их значениями при сертификации.

Выбор объема факторов вредности, подлежащих контролю (концептуальный подход)

- Нужно помнить, что согласно п. 15 "Порядка проведения аттестации" при аттестации оценке подлежат все **имеющиеся** на рабочем месте **вредные и (или) опасные** производственные факторы.
- Оценивать нужно то, **что "имеется" и то, что является "вредным"** для конкретных условий работы.
- Это позволяет **минимизировать** объем выполняемых оценок **с учетом особенностей** работы и характеристик технических средств и **СНИЗИТЬ**, тем самым, затраты на аттестацию

Выбор объема факторов вредности, подлежащих контролю (факторы на рабочих местах с ПЭВМ)

- Существует всего лишь несколько категорий факторов, которые являются специфическим именно для рабочих мест с ПЭВМ
 - факторы световой среды (факторы освещенности) на рабочих местах;
 - визуальные эргономические параметры изображения на экране дисплея;
 - электромагнитные поля (в особенности, при отсутствии заземления);
 - эргономика рабочего места, режим труда и отдыха работающих.
 - при наличии активно используемой копировальной техники - вредные химические вещества
- Другие факторы мало отличаются от таких же факторов на иных рабочих местах, и зависят эти факторы от иных обстоятельств, а не от наличия или присутствия компьютера на рабочем месте

Выбор объема факторов вредности, подлежащих контролю (ЖК - дисплеи)

При определении объема измерений нужно помнить:

- Ошибочно мнение о полной безвредности "плоских" дисплеев (ЖК, плазменных и т.п.) По статистике официальных сертификационных испытаний около 20 % типов этих дисплеев имеют уровни электрических и магнитных полей такие же, как и дисплеи на электронно-лучевых трубках (ЭЛТ)
- Дисплеи на плоских экранах имеют свои специфические факторы вредности, связанные с их принципом действия:
 - *искажение визуальных параметров изображения;*
 - *нагрев индикаторной панели (для больших экранов)*

Аналогичные рабочие места

(Выдержки из нового «Порядка аттестации»)

Согласно пункту 12 нового «Порядка аттестации»:

- В качестве аналогичных рабочих мест могут рассматриваться рабочие места, которые характеризуются совокупностью следующих признаков: **профессии или должности одного наименования**; выполнение одних и тех же профессиональных **обязанностей** при ведении **однотипного** технологического **процесса** в одинаковом режиме работы; использование **однотипного производственного оборудования**, инструментов, приспособлений, материалов и сырья; **работа в одном или нескольких однотипных помещениях** или на открытом воздухе; использование однотипных систем вентиляции, кондиционирования воздуха, отопления и освещения; как правило, **одинаковое расположение объектов** (производственное оборудование, транспортные средства и т.п.) на рабочем месте; одинаковый набор вредных и (или) опасных производственных факторов одного класса и степени.

Объединение рабочих мест с ПЭВМ в аналогичные (наиболее типичная ошибка)

:

Наиболее типичная ошибка в объединении рабочих мест в аналогичные состоит в том, что **ошибочно считают:**

- Если на рабочих местах стоят одинаковые ПЭВМ (**одинаковые дисплеи ПЭВМ**), то **рабочие места с ПЭВМ аналогичные**

Объединение рабочих мест с ПЭВМ в аналогичные

(Выдержка из проекта "Комментариев")

**Объединять рабочие места с ПЭВМ в "аналогичные"
нужно с крайней осторожностью.**

Даже при однотипной технике такие места, как правило, не являются аналогичными по следующим причинам:

- на рабочих местах, расположенных в офисных помещениях, обычно работают люди с разными должностными обязанностями;
- разная расстановка ПЭВМ в помещении относительно окон и светильников приводит к неодинаковому распределению яркости в поле зрения, наличию или отсутствия блескости;
- на практике встречаются случаи, когда в одном помещении не все розетки заземлены, либо на отдельных из них нарушен контакт заземляющего (зануляющего) провода; либо на разных рабочих местах используются различные удлинители, переноски, сетевые фильтры, различна компоновка оборудования и сетевых кабелей электропитания технических средств, что влияет на уровни электромагнитных полей

Измерение электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ

Важными для рассмотрения являются следующие вопросы:

- Что измерять
- Как минимизировать объем измерений
- **Чем измерять**
- Как измерять
- Как оценивать и интерпретировать результаты
- Как и какие решения принимать в нестандартных ситуациях

Измерения электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ (комментарий № 2)

- **Это может показаться фантастическим, но.....**
 - *из опыта общения со специалистами, выполняющими измерения электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ, следует, что не менее 10-15% этих специалистов **не знают**, что **семь лет назад** в СанПиН 2.2.2.2.4.1340-03 были введены **новые требования** по нормам на поля рабочих местах с ПЭВМ и **новые методики** их измерения*

Измерения электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ (комментарий № 3)

- Одна из причин низкой грамотности специалистов в том, что по всей территории Российской Федерации службы охраны труда, испытательные лаборатории реально используют в своей деятельности **два различных варианта СанПиН1340-03.**
- Правильный» (полный) текст **СанПиН 1340-03** – в информационной системе «Кодекс»

Измерения электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ (требования к испытательной базе)

- Должна быть обеспечена возможность измерения не только суммарных полей на рабочем месте, но и собственных полей, создаваемых техническими средствами этого рабочего места.

*Такие измерения необходимы для принятия правильных и **технических обоснованных решений** по улучшению и обеспечению нормальных условий труда.*

Измерения электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ (требования к испытательной базе)

- **Нужно помнить:** измерения переменных электрических полей на рабочем месте и собственных электрических полей ПЭВМ (дисплеев ПЭВМ) **осуществляется принципиально разными приборами:**

□ **поля на рабочем месте** измеряются приборами **с дипольной антенной**
(*приложение № 13 к СанПиН 2.2.22.4.1340-03*)

□ **собственные поля ПЭВМ** (поля дисплеев ПЭВМ) измеряются приборами **с антенной в виде дискового пробника** диаметром 300 мм
(*приложение «А» ГОСТ Р 50949-2001*)

Последствия неправильного использования приборов для измерения электромагнитных полей ПЭВМ и на рабочих местах с ПЭВМ

- Ошибка в количественной оценке уровня электромагнитных полей может достигать **ТРЕХКРАТНОЙ** величины

Требования к приборам (необходимость дисковой антенны)

- **Имеет место миф**, что антенну в виде дискового пробника диаметром 300 мм **нужно использовать только при сертификационных испытаниях дисплеев ПЭВМ**
- **Ни на чем не основанный миф**. В стандартах, которые регламентируют применение данной дисковой антенны (ГОСТ Р 50948 и ГОСТ Р 50949), однозначно сказано, что **эти стандарты применяются при проектировании, изготовлении, сертификации и эксплуатации дисплеев.**

Требования к приборам (измерения дисковой антенной)

- Антенна в виде дискового пробника диаметром 300 мм фиксирует именно то электрическое поле, **которое существует перед экраном дисплея в присутствии оператора и которое реально воздействует на него .**

Измерения электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ (требования к испытательной базе)

- **Нужно помнить:** в действующих в настоящее время СанПиН 2.2.2/2.4.1340 присутствуют **два критерия по электростатическому полю.**
- **Электростатический потенциал** на расстоянии 10 см. от экрана дисплея с нормой 500 В (*таблица 3 приложения № 1*).
- **Электростатическое поле на рабочем месте** с нормой по напряженности поля 15 кВ/м (*таблица 1 приложения № 2*)

Измерения электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ (требования к испытательной базе)

- **Нужно помнить:** нормы на поля промчастоты 50 Гц во вновь введенных СанПиН 2.2.2/2.2.4.2620-10 намного более низкие, чем нормы в СанПиН 2.2.4.1191-03, соответственно, для большинства рабочих мест нет необходимости приобретать дорогостоящие специализированные приборы по измерению сверхвысоких уровней промчастоты 50 Гц.
- Такие специализированные измерительные приборы **нужны только** для рабочих мест **электротехнического персонала** (трансформаторные подстанций, ЛЭП и пр.)

Необходимая номенклатура средств измерений полей на рабочих местах с ПЭВМ

Любая лаборатория, претендующая на полноту оценки рабочих мест с ПЭВМ по электромагнитным полям должна иметь приборы для контроля:

- Электрического поля 5 Гц- 400 кГц на рабочем месте (с дипольной антенной);
- Электрического поля 5 Гц- 400 кГц от дисплеев ПЭВМ (с дисковой антенной);
- Магнитного поля 5 Гц- 400 кГц;
- Электрического и магнитного поля промчастоты 50 Гц (*с учетом комментария № 5*);
- Электрического и магнитного поля диапазона частот 10 – 30 кГц;
- Электростатического поля на рабочем месте;
- Электростатического потенциала экрана дисплеев ПЭВМ (*для ЭЛТ*)

Требования к приборам

(специальные требования)

- При укомплектовании испытательной лаборатории средствами измерения электромагнитных полей следует отдавать предпочтение приборам, в документации на которые указано соответствие требованиям **ГОСТ Р 51070-97 «Измерители напряженности электрического и магнитного полей. Общие технические требования и методы испытаний»**
- Данный стандарт устанавливает **специальные требования** к измерителям полей, предназначенных для контроля норм по электромагнитной безопасности в области охраны природы, безопасности труда и населения

Требования к приборам

(Требования пункта 2.2 Приложения)

Требования пункта 2.2. Приложения № 3 СанПиН
2.2.2/2.4.1340-03

- **Следует отдавать предпочтение измерителям с изотропными антеннами - преобразователями**

Требования к приборам (комментарий № 1)

- Наличие в приборе изотропной антенны (*антенны с одинаковой чувствительностью по всем пространственным направлениям*) означает, что антенну и прибор **не требуется ориентировать и поворачивать в пространстве в процессе измерения.**
- **Это существенно повышает достоверность и точность измерений** в сравнении с приборами, в которых используется принцип последовательного измерения трех пространственных координат поля

Требования к приборам (комментарий № 2)

- При измерении в диапазоне частот 5 Гц- 2 кГц **точность и достоверность результатов может резко снизиться, если прибор (его антенна) дрожит** в процессе измерения (например, при расположении прибора в руке)
- Дополнительная погрешность из-за дрожания **может быть устранена** при использовании приборов с индикацией измеряемого поля **в реальном масштабе времени**

Требования к приборам (комментарий № 3)

- При использовании **приборов с промежуточной обработкой и индикацией результата после обработки** дополнительная погрешность из-за дрожания может быть устранена **только при использовании штатива, либо за счет проведения серии измерений с последующим усреднением результатов измерений**

Информация о зарубежных приборах

- Подробная информация о зарубежных приборах для измерения низкочастотных электромагнитных полей имеется на сайте **«Центра электромагнитной безопасности»** <http://www.pole.com.ru>
- Однако нужно помнить, что все современные зарубежные приборы **не адаптированы к российским гигиеническим требованиям по нормированию частотных диапазонов контролируемых полей**

Требования к приборам

*(требования, вытекающие из Закона
"Об обеспечении единства измерений")*

Нужно помнить **о существующих на практике нюансах в возможностях применения** приборов, включенных в Государственный Реестр средств измерений

Требования к приборной базе при проведении АРМ

*(требования Порядка проведения
аттестации рабочих мест)*

Пункт 16. Порядка АРМ

При проведении измерений необходимо использовать **средства измерений, прошедшие государственную поверку.**

Пункт 15 Порядка АРМ

При проведении инструментальных измерений должны использоваться **методы контроля, предусмотренные действующими нормативными актами.**

Требования к методам контроля

При применении на практике методов контроля, предусмотренных действующими документами **очень часто забывают**, что:

- требования эти изложены не только в ГОСТ, СанПин, различных Методических указаниях, **а также в документе более высокого уровня - в Законе РФ «Об обеспечении единства измерений»** (№ 102-ФЗ от 26 июня 2008 г.)

Требования к методам контроля в законе РФ

"Об обеспечении единства измерений"

Глава 2., Статья 5, Пункт 2:

Методики (методы) измерений, предназначенные для выполнения прямых измерений, вносятся в эксплуатационную документацию на средства измерений.

Подтверждение соответствия этих методик (методов) измерений обязательным метрологическим требованиям к измерениям **осуществляется в процессе утверждения типов данных средств измерений**

Нюансы в возможностях использования приборов, включенных в Реестр СИ

НЕДОСТАТОЧНО, чтобы прибор был рекомендован к применению по какой-либо методике измерения по СанПиН, ГОСТ и т.п.;

НЕДОСТАТОЧНО, чтобы эта методика прямых измерений была изложена в эксплуатационной документации на прибор;

НУЖНО, чтобы режим, соответствующий данной методике измерения, был в **ОПИСАНИИ ТИПА** прибора

Конкретный пример неправомерного использования приборов, включенных в Реестр СИ

Нарушение требований Закона об обеспечении
единства измерений

Ярчайший пример такого нарушения -
использование для измерения
электромагнитных полей на рабочих местах с
ПЭВМ прибора, с вырезанной полосой
45-55 Гц в диапазоне 5-2000 Гц,
рекомендованного в СанПиН 2.2.2/2.4.2620-10
(изменение № 2 СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03);

Требования к приборам (комментарий № 4)

- Постановлением Гл. государственного санитарного врача РФ от 30.04.2010 г. № 48 утверждено Изменение № 2 СанПиН 2.2.2/2.2.4.1340-03 (**СанПиН 2.2.2/2620-10**), согласно которому с момента официального опубликования этих СанПиН **вводится принципиально новая методика гигиенической оценки электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМВ – методика, основанная на использовании приборов с вырезанной полосой частот 45-55 Гц.**

Требования СанПиН 2.2.2/2.4.2620-10

по прибору с вырезанной полосой 45-55 Гц

Приложение к СанПиН 2.2.2/2.4.2620-10

Средства измерения параметров электромагнитных полей

Тип измерительного прибора	Измеряемый диапазон частот	Пределы измерений	Отн. погрешность, %	Изотропия антенны	Соответствие п.2.3. Прил.3
ВЕ-метр -АТ-003	5Гц - 2 кГц 2 кГц - 400 кГц 45Гц – 55 Гц	Е: 0,5 В/м – 1 кВ/м В: 5 нТл – 10 мкТл	±15	Да	Да

**Причина неправомерности
использования прибора,
рекомендованного в СанПиН
2.2.2/2.4.2620-10 в режиме
с вырезанной полосой 45-55 Гц**

Прибор, который позиционируется в СанПиН 2.2.2/2.4.2620-10 как единственный прибор, имеющий режим измерения в диапазоне 5-2000 Гц с вырезанной полосой 45-55, действительно имеет такой режим, но....

Этот режим ОТСУТСТВУЕТ

в ОПИСАНИИ ТИПА данного прибора.

Этот режим не проверяется при поверке прибора и погрешность его не установлена

Фрагмент описания типа

прибора, рекомендованного в СанПиН 2.2.2/2.4.2620-10 для измерения в режиме с вырезанной полосой 45-55 Гц

http://ntm.ru/UserFiles/File/product/EMF/BE metrAT003/DescriptionTypeBE metrAT003.doc - Windows Internet Explorer

http://ntm.ru/UserFiles/File/product/EMF/BE metrAT003/DescriptionTypeBE metrAT003.doc

правка Вид Вставка Формат Сервис Таблица Переход Избранное Справка

http://ntm.ru/UserFiles/File/product/EMF/BE metrAT00...

Страница Безопасность Сер

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон частот	от 5 Гц до 400 кГц. (поддиапазон 1 - от 5 Гц до 2 кГц, поддиапазон 2 - от 2 кГц до 400 кГц, поддиапазон 3- от 45 Гц до 55 Гц)
Диапазон измерений среднеквадратических значений напряженности электрического поля: в поддиапазоне 1 в поддиапазоне 2 в поддиапазоне 3	от 5 В/м до 1000 В/м; от 0,5 В/м до 40 В/м; от 5 В/м до 1000 В/м.
Диапазон измерений среднеквадратических значений напряженности магнитного поля (магнитной индукции): в поддиапазоне 1 в поддиапазоне 2 в поддиапазоне 3	от 50 мА/м до 4 А/м (от 62,5 нТл до 5 мкТл); от 4 мА/м до 400 мА/м (от 5 нТл до 500 нТл); от 50 мА/м до 8 А/м (от 62,5 нТл до 10 мкТл)
Пределы допускаемой относительной	

Последствия

*ответственность
Аттестующей организации*

Использование **включенного в Реестр** средств измерений прибора, **рекомендованного в СанПиН 2.2.2/2.4.2620-10** для прямых измерений с вырезанной полосой 45-55 Гц согласно методики этих СанПиН **будет являться нарушением со стороны Аттестующей организации** требований Закона РФ "Об обеспечении единства измерений"

Нарушением в части допустимого использования методик (методов) измерений

Требования к приборам

(требования, вытекающие из Закона об обеспечении единства измерений)

- Согласно пункту 8 Главы 12 *Закона РФ «Об обеспечении единства измерений» (№ 102-ФЗ от 26 июня 2008 г.)* производители средств измерений **могут не утверждать тип средства измерений** и не включать его в Госреестр,
- **Нужно помнить:**
ответственность за правомерность использования средств измерений для целей контроля условий труда лежит **не на производителе** средств измерений, а **на испытательной лаборатории**

Измерение электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ

Важными для рассмотрения являются следующие вопросы:

- Что измерять
- Как минимизировать объем измерений
- Чем измерять
- **Как измерять**
- **Как оценивать и интерпретировать результаты**
- Как и какие решения принимать в нестандартных ситуациях

Гигиеническая оценка условий труда по эл.магнитным полям

(три составляющих ошибки гигиенической оценки)

- **Неправильное** измерение полей (измерение не тех параметров и не теми приборами)
- **Неполное** измерение комплекса параметров эл.магнитных полей (отсутствие полного комплекта приборов)
- **Ошибочное** заключение (ошибочная гигиеническая оценка) по результатам измерений

Гигиеническая оценка условий труда

- **Основная ошибка**, очень часто допускаемая при гигиенической оценке условий труда при работе с ПЭВМ – это **неверная методология выполнения измерений** электромагнитных полей и **неверная трактовка полученных результатов**.

Гигиеническая оценка условий труда по эл.магнитным полям (суть ошибки гигиенической оценки)

- **Ошибка заключается в том, что** реально на рабочем месте **контролируются суммарные поля** (создаваемые всем оборудованием и системой электроснабжения), а **сравниваются полученные результаты с нормой**, которая установлена только для полей, **создаваемых ПЭВМ**

Гигиеническая оценка условий труда по эл.магнитным полям

(Требования руководства Р 2.2.2006-05)

Таблица 15

Показатель	Класс условий труда						
	Опт.	Доп.	Вредный				Оп.
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Электромагнитные поля на рабочем месте пользователя ПЭВМ ⁷⁾	-	≤ ВДУ	>ВДУ	-	-	-	-

Примечания:

7) В соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

Гигиеническая оценка условий труда по эл.магнитным полям (комментарий № 1)

- Если измерены **ТОЛЬКО СУММАРНЫЕ** поля в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц (без выделения полей от ПЭВМ), то **пользоваться нормами таблицы 15** Руководства Р 2.2.2006-05 (в части этих полей) **для установления класса условий труда НЕПРАВОМЕРНО.**
- **Таблица 15** Руководства Р 2.2.2006-05 распространяется **ТОЛЬКО на электромагнитные поля от ПЭВМ** (см. примечание № 7 таблицы 15 Руководства Р 2.2.2006-05), **а не на суммарные поля**

Гигиеническая оценка условий труда по эл.магнитным полям (последствия ошибки гигиенической оценки)

- **Самое неприятное, что на основе этих неверных гигиенических заключений могут быть приняты неверные организационные и технические решения, в том числе, дорогостоящие.**

Гигиеническая оценка условий труда по эл.магнитным полям (одна из распространенных ошибок в измерениях)

- **Одна из распространенных ошибок в измерениях** – определение собственных полей ПЭВМ путем вычитания результатов измерений полей с выключенной ПЭВМ из результатов измерений с включенной ПЭВМ.

Причины ошибочности методики с вычитанием полей (причина первая)

- **Методика с вычитанием полей неверна по существу** . Электрические и магнитные поля – это векторные величины и их нельзя складывать и вычитать просто арифметически.
- Подтверждением ошибочности такого подхода является тот факт, что часто в процессе проведения измерений в полосе частот 5 Гц – 2 кГц **при выключении** ПЭВМ **фиксируется увеличение** электрического или магнитного поля на рабочем месте.

Измерение электромагнитных полей в диапазоне частот 2–400 кГц (комментарий № 1)

- На рабочих местах с высоким уровнем электромагнитных полей в диапазоне частот 2 кГц- 400 кГц собственные поля ПЭВМ можно выделить и общего измеренного уровня путем проведения дополнительных измерений с последовательным отключением тех или иных электропотребителей.

Измерение электромагнитных полей в диапазоне частот 2–400 кГц (комментарий № 2)

- Применение метода «**вычитания**» полей при измерении в диапазоне частот 2 кГц -400 кГц **с последовательным отключением** оборудования технически обоснованно, так как в этом диапазоне частот **поля ПЭВМ и поля других технических средств имеют различную физическую природу и различны по спектральным составляющим.**

Оформление результатов

(запись в протокол минимальных значений измеренных величин)

- На практике **не редки случаи**, когда при измерении **показания прибора менее нижнего предела его паспортного диапазона измерений**.
- **Нужно помнить: Погрешность** прибора в этом случае **не определена**. Ни производитель, ни метрологические службы при поверке **не гарантируют какой-то конкретно величины этой погрешности**. Фактически, эта погрешность достоверно попросту **неизвестна** .

Оформление результатов (следствие неопределенности погрешности)

- Любая **конкретная** цифра, записанная в графе "результаты измерений" **будет незаконной**, так как эта цифра **НЕ БУДЕТ** никак отражать реальную величину.
- Единственный законный вариант в этом случае - **давать качественную оценку** и писать в графе результатов измерений **"менее XX В/м"** , **"менее XX нТл"**,
где: **XX** - **минимально величина диапазона измерения согласно паспорта на прибор.**

Оформление результатов (запись результатов с учетом погрешности измерения)

- Согласно пункту 5.2. изменения № 2 СанПиН 1340-03 (СанПиН 2.2.2/2.4.2620-10)
Гигиеническая оценка уровней электромагнитных полей должна производиться с учетом погрешности средства измерения
При этом с нормативным значением сравнивается результат измерения, к которому прибавлена абсолютная погрешность средства

Новая методика измерений и оценки ЭМП на рабочих местах с ПЭВМ

- Постановлением Гл. государственного санитарного врача РФ от 30.04.2010 г. № 48 утверждено Изменение № 2 СанПиН 2.2.2/2.2.4.1340-03 (**СанПиН 2.2.2/2620-10**), согласно которому с момента официального опубликования этих СанПиН **вводится принципиально новая методика гигиенической оценки электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМВ – методика, основанная на использовании приборов с вырезанной полосой частот 45-55 Гц.**

Методика, основанная на использовании приборов с вырезанной полосой 45-55 Гц

- *Методика с вырезанной полосой частот 45-55 Гц*
- **это верх технического дилетантизма**
- *Методика с вырезанной полосой частот 45-55 Гц*
- **это неуклюжие попытки изменить физические законы административными методами**
- *Методика с вырезанной полосой частот 45-55 Гц* **не имеет практически никакой достоверности и**

СанПиН 2.2.2/2.2.4.2620-10 (комментарий № 1)

- Введение **СанПиН 2.2.2/2.2.4.2620-10** – **это внешнеэкономическая диверсия в отношении России**
- Одной росписью пера чиновников Роспотребнадзора измерены физические законы, электромагнитными полями от ПЭВМ названы электромагнитные поля, имеющие к этому лишь отдаленное отношение.
- **Как будет решать Россия при вступлении в ВТО возникшие при этом противоречия с международными требованиями к компьютерной технике – неизвестно.**

Последствия использования приборов с вырезанной полосой 45-55 Гц

- Электромагнитными полями ПЭВМ названы поля, которые имеют к электромагнитным полям ПЭВМ лишь отдаленное отношение.
- При измерениях приборами с вырезанной полосой 45-55 Гц нормальные ПЭВМ будут **необоснованно считаться не годными** из-за наличия на рабочих местах электромагнитных полей с частотами, отличными от 50 Гц **и не имеющим отношения к ПЭВМ.**

Последствия использования приборов с вырезанной полосой 45-55 Гц

- **Лаборатория**, проводящая измерения **такими приборами** (с вырезанной полосой 45-55 Гц), **может совершенно необоснованно браковать** рабочие места по полям, не имеющим отношения к ПЭВМ.
- **Для предприятий и организаций это может повлечь за собой совершенно необоснованные затраты** при выполнении планов мероприятий по результатам аттестации рабочих мест

Рекомендации по контролю правильности оценки условий труда по эл.магнитным полям

- Если аттестующая организация по результатам своих измерений с использованием методики с вырезанной полосой частот 45 – 55 Гц оценило рабочее место, как несоответствующее нормам по электромагнитным полям ПЭВМ – **ставьте под сомнение результат этих оценок** и требуйте дополнительных оценок по иным методикам (без использования вырезанной полосы частот 45-55 Гц)

СанПиН 2.2.2/2.2.4.2620-10 (комментарий № 2)

- Причина неверного измерения по методике с вырезанной полосой в том, что реально на рабочих местах и в ближайшем окружении находится масса технических средств с импульсными блоками питания и импульсными системами управления, которые не имеют никакого отношения к ПЭВМ, но реально создают электрические и магнитные поля в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц

СанПиН 2.2.2/2.2.4.2620-10 (комментарий № 3)

- Причина неверного измерения по методике с вырезанной полосой в том, **что из спектра вырезается лишь первая гармоника промчастоты 50 Гц.**
- Согласно же **ГОСТР 13109 «Нормы качества электрической энергии в системах общего назначения» суммарный уровень гармоник частоты 50 Гц в контролируемом диапазоне до 2 кГц может достигать 24 %** от уровня электромагнитного поля промчастоты 50 Гц.

Методика, основанная на использовании приборов с вырезанной полосой 45-55 Гц

- *Методика с использованием приборов с вырезанной полосой частот 45-55 Гц,*
- это верх технического дилетантизма
- *Методика с использованием приборов с вырезанной полосой частот 45-55 Гц,*
- это неуклюжие попытки изменить физические законы административными методами

СанПиН 2.2.2/2.2.4.2620-10 (комментарий № 4

- Формально СанПиН предусматривают возможность использования двух методик. Однако записанные во второй методике требования к приборам таковы, что...
приборов с такими требованиями попросту не существует и они не смогут появиться в ближайшее время.
- Единственно возможный на практике вариант – первая методика СанПиН с использованием приборов с вырезанной полосой 45-55 Гц.

Измерение электромагнитных полей в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц приборами без вырезанной полосы 45-55 Гц

- Введенные в июне 2010 г. СанПиН 2.2.2/2.2.4.2620-10 **НЕ ЗАПРЕЩАЮТ** использование иных (более достоверных) методов измерения собственных полей ПЭВМ на рабочих местах
- **Подробно методика такого измерения изложена в ответе на вопрос № 628 на сайте www.ciklon.ru/help/**

Законность методики измерения приборами без вырезанной полосы 45-55 Гц

- Методика измерения, изложенная в ответе на вопрос **№ 628** на сайте www.ciklon.ru/help/ , **не требует метрологической аттестации**, так как по своему принципу она является методикой истинных прямых измерений как раз тех физических величин, которые установлены в СанПиН 2.2.2/2.2.4.1340-03

Измерение электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ

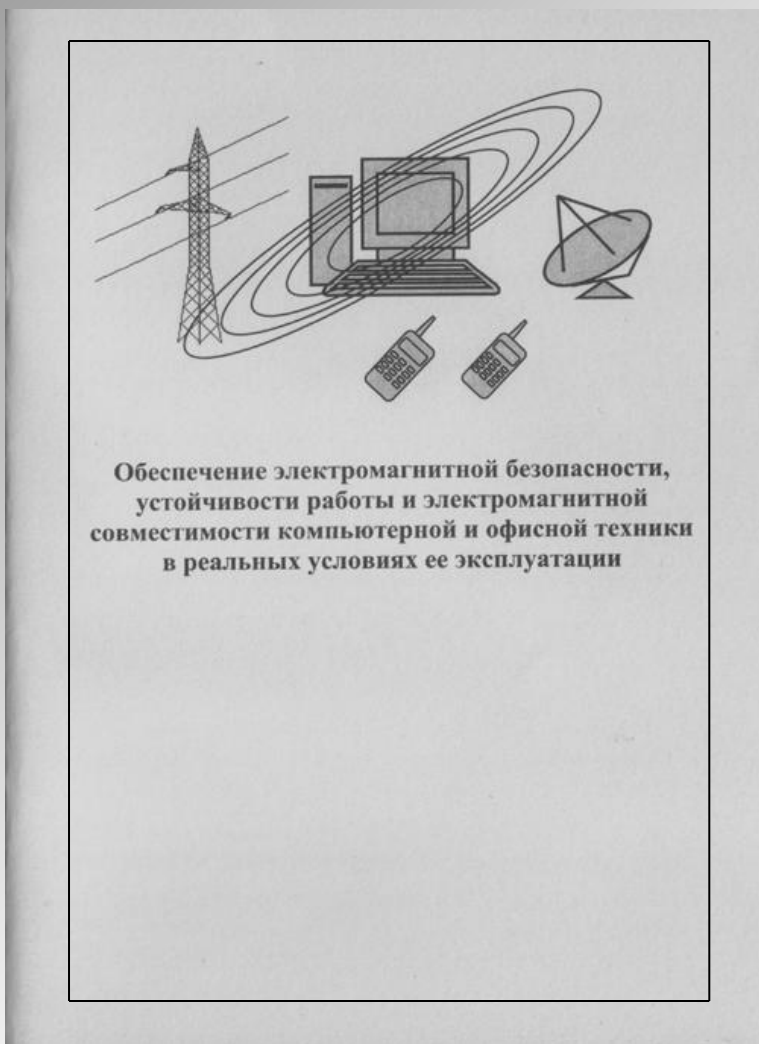
Важными для рассмотрения являются следующие вопросы:

- Что измерять
- Чем измерять
- Как минимизировать объем измерений
- Как измерять
- Как оценивать и интерпретировать результаты
- **Как и какие решения принимать в нештатных ситуациях**

Как и какие решения принимать в нештатных ситуациях

- **Нужно помнить:** любая аккредитованная лаборатория **аккредитована**, в том числе, **на компетентность**. Это означает, что сотрудники лаборатории при выполнении измерительных и оценочных работ **вправе принимать те или иные обоснованные технические решения**. Но решения эти должны быть, на самом деле, технически обоснованы и **не должны противоречить** действующим нормативным документам.

Методические материалы



- **Справочное руководство**
«Обеспечение
электромагнитной
безопасности,
устойчивости работы и
электромагнитной
совместимости
компьютерной и офисной
техники в реальных
условиях ее эксплуатации»

ФГУП «НПП «Циклон-Тест», 2004 г.

Электронная версия – на странице
<http://www.ciklon.ru/centre/metod.htm>

Тематический сайт в интернете:

«Безопасность ПЭВМ и рабочих мест с ПЭВМ» (вопросы и ответы)
www.ciklon.ru/help

Центр по контролю условий труда "Циклон-Тест". Вопросы и ответы последние - Windows Internet Explorer


http://ciklon.ru/help/help.htm

Файл Правка Вид Избранное Сервис Справка

Избранное Блог Колдунова Партнерство Реестр ОТ Гор. лин. Эл-стандарт Циклон Дейтон Собр.законод. РФ Росэл

Центр по контролю условий труда "Циклон-Тест"...

Страница Безопасность Сервис



Федеральное государственное унитарное предприятие "НПП "Циклон-Тест"
Центр по контролю условий труда

На главную страницу сайта НПП "Циклон-Тест"

Безопасность ПЭВМ и рабочих мест с ПЭВМ (Вопросы и ответы)
Вопросы и ответы последние

О центре
 Контакты
 Консультации
 Наши услуги
 Опыт работы
 Наши лицензии
 Наши лаборатории
 Испытательная база
 Методич. материалы
Вопросы и ответы
 Наши партнеры
 Карта сайта

► **Задать вопрос**

► **Навигатор по вопросам**

► **Вопросы №№ 621-640 601-620**

При первом посещении раздела "Вопросы и ответы" целесообразно ознакомиться с рекомендациями по использованию данного материала ► [здесь](#)

Последние обновления раздела:

06 августа 2010 г. - вопросы № 639, 640
 05 августа 2010 г. - вопросы № 633, 634, 635, 636, 637, 638
 11 июля 2010 г. - вопросы № 629, 630, 631, 632

Вопрос № 640
 Как я понимаю, сейчас можно не морочить голову ни себе, ни людям с претензиями к электропроводке, к качеству ее исполнения и заземления. Ведь СанПиН по ЭВМ изменился. Новый СанПиН называется "Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работ" Изменения № 2 к СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 - Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.2/2.4.2620-10. В этих правилах мухи от котлет отделены: из 1-го диапазона вырезана полоса 45 - 55 Гц и для нее одни требования (до 500 В/м) а для остальной части 1-го диапазона - старые требования 25 В/м.
 Не все так просто. Неправильно выполненная электропроводка, у которой есть проблемы с ее нулевым и заземляющим проводником, может быть причиной повышения не только полей промчастоты 50 Гц, но и причиной повышения собственных полей ПЭВМ. Провода электропитания - это антенны, по которым в обязательном порядке распространяются и излучаются собственные электромагнитные поля ПЭВМ. Но при нормально выполненной электропроводке ничего страшного в таком распространении по проводам питания нет: - в нормально выполненной проводке электромагнитное поле от ПЭВМ локализуется в основном между фазным и заземленным нулевым проводником (или третьим заземляющим проводом), слабо излучаясь в окружающее пространство. А вот если в подводящих проводах питания есть нюансы, если нулевой проводник с "дефектом", если оборван или с большим сопротивлением заземляющий проводник, то тогда экранирующего

Готово Интернет 100%

Пуск Семинар ВЦОТ (АРМ) а... Microsoft PowerPoint - [A... Центр по контролю ... RU 8:24