

Тема

Идентификация, нормирование и измерение электромагнитных полей при специальной оценке условий труда

Афанасьев Анатолий Иванович

Заместитель генерального директора
научно-производственного предприятия «Циклон-Прибор»

тел.моб.: (8-916) 519-73-20

(8-903) 233-09-89

эл.почта: af-ai@yandex.ru

**Материалы данной лекции
можно скачать
с сайта НПП "Циклон-Прибор"
<http://ciklon-pribor.ru/>
раздел меню:
"Методические материалы"
подраздел:
*"Семинары"***

Специальная оценка условий труда (СОУТ)

1. До 01 января 2014 года оценка условий труда осуществляется в виде аттестации рабочих мест (АРМ) в соответствии с приказом МЗСР № 342н от 26 апреля 2011 г.
2. **с 1 января 2014 года АРМ отменена и заменена специальной оценкой условий труда (СОУТ) согласно ФЗ «О специальной оценке условий труда» (Федеральный закон РФ от 28 декабря 2014 г. № 426-ФЗ)**

Нормативные правовые акты по теме семинара

- **Федеральный закон Российской Федерации от 28 декабря 2013 г. N 426-ФЗ** *"О специальной оценке условий труда"*
- **Федеральный закон Российской Федерации от 28 декабря 2013 г. N 421-ФЗ** *"О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона "О специальной оценке условий труда""* («Закон-спутник» Закона о СОУТ)
- **Приказ Минтруда России от 24.01.2014 г. № 33н**
Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению (зарегистрирован в Минюсте 21 марта 2014, № 31689, опубликован в РГ 28 марта 2014)
- **Приказ Минтруда России от 24.04.2015 г. № 250н**
Об утверждении особенностей проведения специальной оценки условий труда на рабочих местах отдельных категорий медицинских работников и перечня медицинской аппаратуры (аппаратов, приборов, оборудования), на нормальное функционирование которой могут оказывать воздействие средства измерений, используемые в ходе проведения специальной оценки условий труда (зарегистрирован в Минюсте 20 мая 2015, № 37338, опубликован на официальном интернет-портале правовой информации 22 мая 2015, № 0001201505220025)

Идентификация, нормирование и измерение электромагнитных полей (ЭМП)

Рассматриваемые вопросы:

1. Типы ЭМП, источники и механизмы возникновения
2. Единицы измерения, нормирование ЭМП
3. Приборы для измерения ЭМП
4. Нюансы измерения ЭМП при проведении СОУТ
5. Неопределенности при измерении и их учет
6. Проблемные вопросы в измерении ЭМП для целей СОУТ
7. Оценка результатов и оформление протоколов
8. Влияние ЭМП на организм человека и мероприятия по защите
9. Идентификация ЭМП при проведении СОУТ
10. (!!!) Вопросы по ЭМП для аттестации экспертов и ответы на них. Вопросы с ошибочными ответами
11. (!!!) Требования по электромагнитной совместимости к СИ при контроле ОВПФ в медицинских учреждениях (Приказ Минтруда № 250н)
12. (!!!) Особенности работы эксперта при проведении СОУТ в медицинских учреждениях (Приказ Минтруда № 250н)

Важная информация

1. Слайды, отмеченные значком



Test

в той или иной мере содержат ответы на вопросы, которые могут быть при тестировании кандидатов в эксперты (как сейчас, так и в будущем)

2. С 29 марта 2015 года Минтрудом изменены формулировки вопросов и ответов на них с привязкой к требованиям НД.
Вопросы по ЭМП с формулировками ответов согласно НД имеются в материалах данной лекции на сайте НПП "Циклон-Прибор"
<http://ciklon-pribor.ru/>
раздел меню: *"Методические материалы"*
подраздел: *"Семинары"*

- **Типы электромагнитных полей и излучений**
- **Источники и механизмы возникновения**
- **Единицы измерения,**
- **Нормирование**

Граничные условия рассмотрения вопроса

- Рассматриваются **электромагнитные поля и неионизирующие излучения в классическом их понимании**, т.е. электромагнитные поля и излучения «не имеющие и цвета, ни запаха» и не индицирующиеся непосредственно органами чувств человека.
- **Не рассматривается** видимый диапазон длин волн, тепловое излучение (инфракрасное), ультрафиолетовое, которые, по сути, также являются электромагнитным и полями и излучениями

Определимся с понятиями

- Магнитные поля;
- Электростатические поля;
- Переменные магнитные поля;
- Переменные электрические поля;
- Электромагнитные поля;
- Электромагнитные излучения;
- Электромагнитные волны.



В чем разница этих понятий ?
В чем разница их физической сущности ?

Поля (электромагнитные поля)

Test

- **Поля:** Особая форма материи, осуществляющая взаимосвязь между частицами
- **Примеры полей:** электромагнитные поля, гравитационные поля, поля ядерных сил, волновые (квантовые поля), **соответствующие различным элементарным частицам**
- **Электромагнитные поля** – особая форма материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между **электрически заряженными** частицами и телами (*одно из возможных определений !!!*)

Волны

(электромагнитные волны)

Test

- **Волны:** Изменения состояния среды (возмущения, колебания), распространяющиеся в этой среде и несущие с собою энергию (*пространственный период волны – длина волны*)
- Примеры волн – упругие волны , волны на поверхности жидкости, электромагнитные волны.
- **Электромагнитные волны** - электромагнитные колебания, распространяющиеся в пространстве Другими словами: электромагнитная волна – электромагнитное поле, распространяющееся в пространства со скоростью света.
- Частные случаи электромагнитных волн– радиоволны, свет, рентгеновские лучи
- Фактически понятия **«электромагнитные волны»** и **«электромагнитные излучения»** – синонимы.

Характеристики электромагнитных полей

- Электромагнитное поле в воздушной среде (в вакууме) характеризуется вектором **напряженности электрического поля (E)** и **магнитной индукцией (B)**
- Для переменных электромагнитных полей **электрические и магнитные составляющие поля связаны друг с другом.**
Соответственно, зная **одну из составляющих, можно** определить другую составляющую **и** **определить полную энергию ЭМП**
- Но.... Не все так просто
Есть один существенный нюанс (!!!)

- **Важная особенность** электромагнитного поля (ЭМП) – деление его на так называемую **«ближнюю зону»** и **«дальнюю зону»**
- **Дальняя зона** – это зона излучения **вдали от источника** электромагнитных колебаний **на расстоянии, существенно большем длины волны** электромагнитных колебаний.
- **Ближняя зона** – это зона **непосредственно у источника** электромагнитных колебаний **на расстоянии, меньшем длины волны** электромагнитных колебаний
- Существует также такое понятие, как **«промежуточная зона»** (зона, расположенная между дальней и ближней). Но четкого количественного критерия и четкого физического смысла эта зона не имеет, поэтому данное понятие используется редко

- **Дальняя зона** – это зона излучения, где **существует сформированная электромагнитная волна с вполне определенным соотношением (с вполне определенной связью)** между компонентами электрического поля (E) и магнитного поля (B)
- Так как между E и B есть вполне определенное соотношение, в дальней зоне **нет смысла измерять все компоненты электромагнитного поля. Можно измерить любую из компонент** (магнитную или электрическую) или плотность потока энергии в электромагнитном излучении, **чтобы получить полную информацию** об энергетических характеристиках ЭМП

- **Плотность потока энергии ЭМП** – это модуль (абсолютное значение) величины, которая в физике называется **вектором Пойнтинга (вектором Умова-Пойнтинга)** и равняется произведению (векторному произведению) напряженности электрического поля **(E)** на напряженность магнитного поля **(H)**

$$P = c/4\pi [EH]$$

- **Ближняя зона** – это зона вблизи от источника, в которой **электромагнитная волна еще не сформировалась**
- В ближней зоне **нет определенного соотношения** между компонентами электрического и магнитного поля. Соотношение это напрямую **зависит от физической природы источника** электромагнитного поля, от типа излучателя, от его конструктивных особенностей
- **Чтобы получить полную информацию** об энергетических характеристиках ЭМП в ближней зоне **в обязательном порядке нужно измерять** и электрическую составляющую (**E**) и магнитную составляющую (**B**)

Примеры источников ЭМП

Источник ЭМП	Частота	Длина волны
РЛС	10 ГГц	3 см
Антенны сотовой связи	1 ГГц	30 см.
ЛЭП	50 Гц	600 км
ПЭВМ	5 Гц- 400 кГц	6000 км – 700 м

- **Дальняя зона** – расстояние до источника больше длины волны
- **Ближняя зона** – расстояние до источника меньше длины волны

Классификация электромагнитных полей

Низкочастотный диапазон

Для ЭМП данного диапазона работник практически всегда находится в ближней зоне, **в которой измеряются отдельно магнитные и электрические составляющие.** Поэтому ЭМП данного диапазона обычно называют **электрическими полями и магнитными полями**

Высокочастотный диапазон

Для ЭМП данного диапазона работник практически всегда находится в дальней зоне сформированной электромагнитной волны и поэтому ЭМП данного диапазона обычно называют **электромагнитными излучениями**

- Низкочастотные ЭМП - для получения информации об энергетических характеристиках **в обязательном порядке нужно измерять две компоненты:** напряженность электрического поля (E) и магнитную индукцию (B)
- Высокочастотные ЭМП - Для получения информации об энергетических характеристиках **достаточно измерить плотность потока энергии электромагнитного излучения**, либо одну из компонент (обычно - напряженность электрического поля E)

Ошибочные трактовки сопоставления "дальней зоны" и характеристик ЭМП



- В некоторых учебных пособиях по БЖД , в ответах на некоторые варианты тестовых вопросов **считается, что в "дальней зоне" ЭМП в обязательном порядке характеризуется только плотностью потока энергии.**
- **Но это ошибочная трактовка.** В соответствии с нормативными документами (СанПиН 1191-03) **единицы измерения ЭМП зависят** не от того: измеряем мы ЭМП в "дальней зоне", или в ближней зоне , а **от частоты этого ЭМП.**
- Соответственно в дальней зоне может измеряться и плотность потока энергии, и электрическая составляющая и магнитная составляющая

Измеряемые параметры в радиочастотном диапазоне (СанПиН 2.2.4.1191-03)


 Test

Частотный поддиапазон радиочастотного диапазона	Измеряемый параметр электромагнитного поля (излучения)		
	Электри- ческое поле	Магнитное поле	Плотность потока энергии
10 кГц- 30 кГц	+	+	
30 кГц – 3МГц	+	+	
3 – 30 МГц	+		
30 – 50 МГц	+	+	
50 – 300 МГц	+		
300 МГц – 300 ГГц			+

**Пример, когда работник находится
в дальней зоне, вместе с тем,
характеристикой ЭМП является
не плотность потока энергии**

- Рассмотрим, как пример, рабочее место оператора антенной системы, работающей на частоте 299 МГц (длина волны - волны 1 метр). Естественно, что **работник находится на расстоянии от антенны, намного большем, чем 1 метр (намного большем, чем длина волны)**. Иного и быть не может при выполнении работником его должностных обязанностей: если работник будет располагаться ближе к антенне, то он попросту недопустимо исказит своим присутствием диаграмму направленности этой антенны и нарушит ее работу). **Такое расположение работника, по определению, уже дальняя зона.**
- Вот и получается, что зона дальняя, а согласно отечественным НД (см. таблицу 5 СанПиН 2.2.4.1191-03) измеряться должна (**для этих частот**) не плотность потока энергии, а электрическое поле (Е).
- Для других частот радиочастотного диапазона длин волн это может быть не только электрическое, но и магнитное поле.

Зона интерференции ЭМП

- В теории и в практике распространения радиоволн существует также такое понятие, как **"зона интерференции"**
- **Зона интерференции возникает в случае, когда уже сформировавшаяся электромагнитная волна от источника ЭМП приходит в какую-либо точку пространства несколькими путями.**
- **Подробнее о "зоне интерференции" будет сказано в разделе, посвященном измерениям ЭМП**

- **Электрическое поле** характеризуется напряженностью электрического поля (**Е**) и измеряется в **В/м** (*вольт на метр*), **кВ/м** (*киловольт на метр*),
- **Магнитное поле** характеризуется либо напряженностью магнитного поля (**Н**) и измеряется в **А/м** (*ампер на метр*), **кА/м** либо магнитной индукцией (**В**) и измеряется в **Тл** (*тесла*), **нТл** (*нанотесла*), **мТл** (*миллитесла*), **мкТл** (*микротесла*)
- **Плотность потока энергии (ППЭ)** измеряется в: **Вт/кв.см** (*ватт на квадратный сантиметр*) или **мкВт/кв.см** (*микроватт на квадратн. сантиметр*)

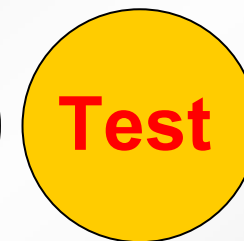
Единицы измерения уровня ЭМП и единицы измерения степени воздействия ЭМП



Test

- В санитарных нормах имеется также еще одна величина, характеризующая электромагнитное поле - **энергетическая экспозиция** (**ЭЭе**), (**ЭЭн**) и (**ЭЭппэ**), величина которой равна произведению измеряемого параметра ЭМП на время воздействия (раздел 3.6 СанПиН 1191-03)
- **Не путать энергетическую экспозицию с величинами, характеризующими уровень (интенсивность) электромагнитного поля**
- Напряженность электрического поля (**Е**), напряженность магнитного поля (**Н**), индукция магнитного поля (**В**), плотность потока электромагнитного поля (**ППЭ**) – **это величины, характеризующие уровень (интенсивность) ЭМП**
- Энергетическая экспозиция (**ЭЭе**), (**ЭЭн**) и (**ЭЭппэ**) – это величины, **характеризующие степень воздействия ЭМП** определенного уровня за тот или иной промежуток времени

Нюансы измерений и оценок ЭМП радиочастотного диапазона (30 кГц–300 ГГц)



- **Уровень** ЭМП радиочастотного диапазона **измеряется в одних единицах** - в единицах напряженности электрического поля (**В/м**), напряженности магнитного поля (**А/м**) и единицах) плотности потока энергии (**Вт/кв.см.**),
а **оценка и нормирование – в других единицах** – в единицах **энергетической экспозиции** (**ЭЭе**), (**ЭЭн**) и (**ЭЭппэ**), величина которой равна произведению измеряемого параметра ЭМП на время воздействия (**раздел 3.6 СанПиН 1191-03**)
- На частотах **до 300 МГц** уровень измеряется **в единицах напряженности** электрического и магнитного поля, на частотах **выше 300 МГц** – в **единицах плотности потока энергии**

Параметры, характеризующие электромагнитные поля (электромагнитные волны, электромагнитные излучения)

- **Частота (F)** электромагнитного колебания (измеряется в Гц, кГц, МГц, ГГц)
- **Длина волны (λ)** электромагнитного колебания (измеряется в мм, см, м)
- **Период (T)** электромагнитного колебания (измеряется в мкс, мс, с)

Связь между параметрами электромагнитных волн

Test

- Для электромагнитного колебания, в воздушной среде или в безвоздушном пространстве между его частотой (**F**), длиной волны (**λ**) и периодом колебания (**T**)

существует вполне определенная связь:

$$\mathbf{F = 1/T} \quad \mathbf{F = c/\lambda},$$

где **c** – скорость света

- Соответственно для практического применения **достаточно знать один из этих отличительных признаков**, чтобы по нему по известным формулам вычислить другие

Связь между параметрами электромагнитных волн, (конкретные формулы для расчета)

- Для электромагнитных колебаний,
распространяющихся в воздухе и
безвоздушном пространстве:

$$F(\Gamma\text{ц}) = 1/T(\text{с})$$

$$F(\Gamma\text{ц}) = 3 \cdot 10^{10} (\text{см/с}) / \lambda(\text{см})$$

- Если частота электромагнитного колебания равна нулю (**электромагнитное поле стационарно, т.е не изменяется во времени**), то такое электромагнитное(электрическое или магнитное) поле называется **ПОСТОЯННЫМ**:
 - **ПОСТОЯННОЕ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ** и
 - **ПОСТОЯННОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ**
(поле неподвижных электрических зарядов)
- **Иное название**
постоянного (стационарного) электрического поля – **ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЕ ПОЛЕ**

Минимум параметров, которые в большинстве случаев однозначно характеризуют электромагнитное излучение



Test

- В общем случае, какое-либо электромагнитное излучение характеризуется следующим минимум параметров:
 - **физической характеристикой** (частотой, или периодом колебания, или длиной волны) **и**
 - **энергетической характеристикой** (мощностью переносимой энергии или плотностью потока энергии)
- Для низкочастотных ЭМП энергетическими характеристиками являются интенсивность электрического и магнитного полей

Иное название электромагнитных полей и излучений

Test

- Если электромагнитные поля и излучения не вызывают ионизацию атомов и молекул, то в нормативных документах по охране труда такие электромагнитные поля и излучения называют также: **«неионизирующие излучения»**
- **Имеется нюанс** в названии электромагнитных полей и излучений, **связанный с методикой СОУТ**

Виды неионизирующих излучений, оцениваемые в соответствии с Методикой СОЛУТ

Test

- ✓ **Электростатическое поле (ЭСП)**
- ✓ **Постоянное магнитное поле (ПМП)**, включая геомагнитное поле (ГМП) – гипогеомагнитное поле (*ослабление геомагнитного поля*)
- ✓ **Электромагнитные поля промышленной частоты 50 Гц:** - электрическое поле промчастоты 50 Гц (ЭП ПЧ)
- магнитное поле промчастоты 50 Гц (МП ПЧ)
- ✓ **Электромагнитные поля (электромагнитные излучения) радиочастотных диапазонов** от 0,01 МГц до 300 ГГц
- ✓ **Лазерное излучение**
- ✓ **Ультрафиолетовое излучений**

Особенности названия электромагнитных полей и излучений в НД по СОУТ

Test

- В методике СОУТ перечисленные ранее (слайд № 40) электромагнитные поля и излучения названы - **«неионизирующие излучения»**
- Излучения ультрафиолетового диапазона и лазерное излучение названы иначе - **«неионизирующие электромагнитные излучения оптического диапазона»**

(см. Приложения № 17 и 18 к Методике СОУТ)

- Электрические поля существуют всегда там, **где есть тела, находящиеся под разными электрическими потенциалами:**
 - проводники, находящиеся под напряжением;
 - диэлектрические поверхности с накопленными электрическими зарядами
- Магнитные поля существуют всегда там, **где есть магнитные материалы или когда течет электрический ток, присутствуют движущиеся электрические заряды**

Типичные конкретные источники электромагнитных полей

Test

- ✓ Электротранспорт
- ✓ Линии электропередачи
- ✓ Электропроводка
- ✓ Теле- радиостанции
- ✓ Сотовая связь
- ✓ Радиолокаторы
- ✓ Персональные компьютеры
- ✓ Технологическое оборудование
- ✓ Медицинское оборудование
- ✓ Бытовые электроприборы
- ✓ Естественные источники (*включая атмосферное электричество, радиоизлучения Солнца и галактик*)
- ✓

Геомагнитные (гипогеомагнитные поля)

Test

- **Геомагнитное поле:** это магнитное поле Земли. За норму по ГМП принято естественное поле земли в районе, к которому привык человек. Величина геомагнитного поля – $30 \div 40$ мкТл, в магнитных аномалиях – до 100 мкТл
- **Гипогеомагнитное поле:** Магнитное поле внутри экранированного объекта, являющееся суперпозицией магнитных полей, создаваемых:
 - **геомагнитным** полем, ослабленным экраном объекта;
 - полем остаточной намагниченности **ферромагнитных частей** конструкции объекта;
 - полем **постоянного тока**, протекающего по шинам и частям конструкции объекта (рабочего места).

Гипогеомагнитные поля (реальные механизмы возникновения)

- Почему стоит вопрос о контроле на рабочих местах гипогеомагнитных полей?
- Ответ – в пункте 5.1 СанПиН 2.1.8/2.2.4.2489-09
«Гипогеомагнитные поля в производственных, жилых и общественных зданиях и сооружениях»
- 5.1. Наиболее неблагоприятные гипогеомагнитные условия могут создаваться:
 - в помещениях (объектах) гражданского и военного назначения, расположенных под землей (в том числе в метрополитене, шахтах, туннелях и др.);
 - в помещениях (объектах), в конструкции которых используется большое количество металлических (железосодержащих) элементов (здания из железобетонных конструкций и др.).

Электростатические поля (основные источники и механизмы возникновения)

Test

- ✓ **Экраны видеодисплейных терминалов** на электронно-лучевых трубках, **множительная техника**
- ✓ **Ионизаторы с открытыми электродами** (типа люстры Чижевского)
- ✓ **Электроустановки**, распределительные устройства, линии электропередач постоянного тока высокого напряжения
- ✓ **Электризация перерабатываемого продукта в технологических процессах с движущимися** (перемещающимися) диэлектрическими материалами и сырьем в текстильной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной, химической промышленности и пр.
- ✓ **Технологическое оборудование с использованием** электростатического поля в тех.процессе (электростатическая сепарация, покраска и электростатическое нанесение иных материалов, электрогазоочистка)
- ✓ **Электризация ковровых, диэлектрических покрытий** (в особенности в зимний отопительный период с низкой влажностью)
- ✓ **Пластмассовые корпуса** офисной техники (редко !!!)

- ✓ **Технологические процессы** с использованием постоянного тока (в том числе где присутствуют движущиеся электрические заряды, например, технологические процессы электролиза)
- ✓ **Поля рассеяния** постоянных магнитов в специальных технологических установках и в научном оборудовании и при производстве магнитов
- ✓ **Медицинская** аппаратура (МРТ)

41

Электрические и магнитные поля частоты 50 Гц (основные источники)

Test

- ✓ Трансформаторные подстанции (*магнитное поле*)
- ✓ Высоковольтные ЛЭП (*электрическое поле*)
- ✓ Электробытовые приборы и электроинструмент, работающие от сети
- ✓ Электропроводка внутри зданий и осветительная сеть
- ✓ Технологическое оборудование, электротранспорт
- ✓ Офисная техника

**Иное название данного типа ЭМП –
электромагнитные поля промышленной
частоты или электромагнитные
(электрические и магнитные поля
промышленной частоты 50 Гц)**

Магнитные поля поля от систем электропитания в помещении (механизмы возникновения)

Test

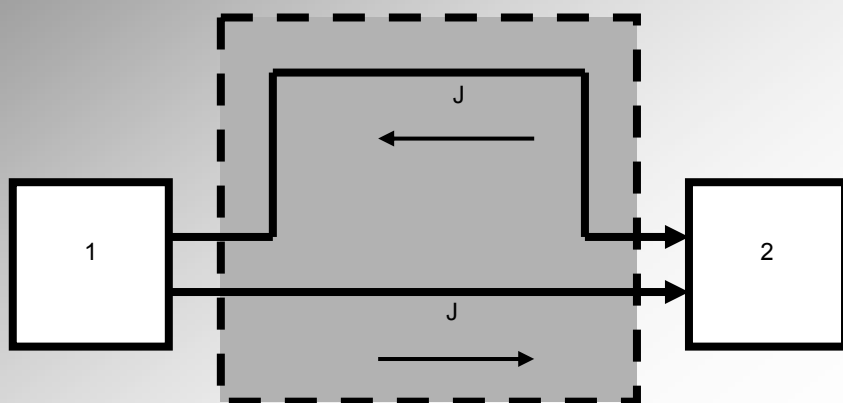
Основные механизмы возникновения магнитных полей промчастоты 50 Гц:

- Наличие кабелей электропитания по которым текут большие токи;
- пространственное разнесение фазного и нулевого проводников систем электропитания

Магнитные поля промчастоты 50 Гц (источники и механизмы возникновения)

- Особенности 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

Магнитные поля от системы электропитания в помещении (механизмы возникновения)



- Нужно помнить:
Магнитные поля создает 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

Магнитные поля от системы электропитания в помещении (экспериментальные данные 1)

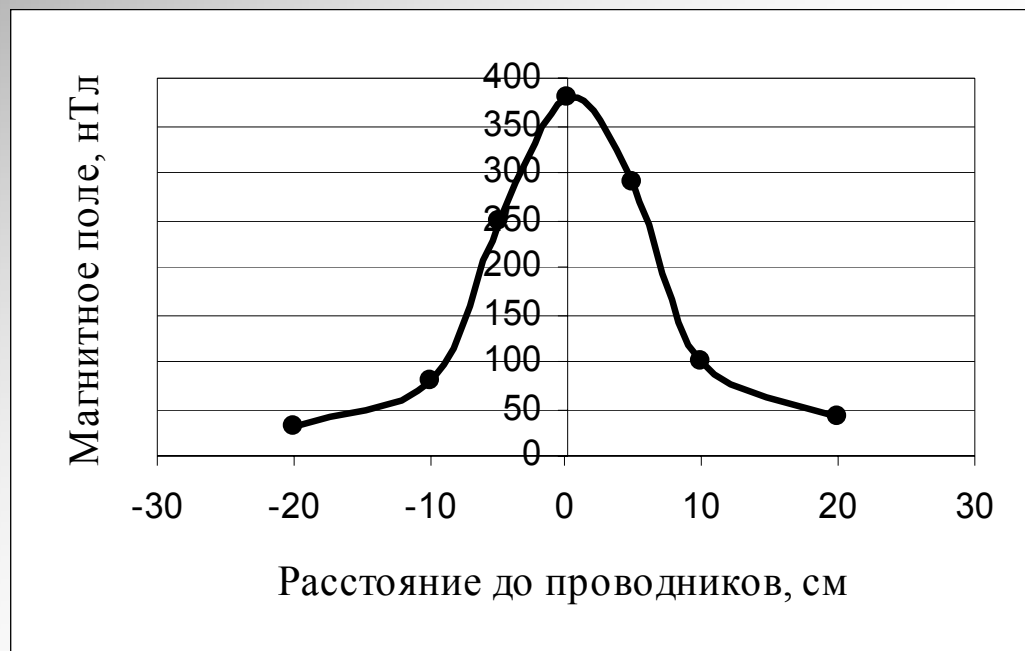


Два проводника скручены

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

0 – место расположения проводников.

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 систем электропитания в помещении (механизмы возникновения)

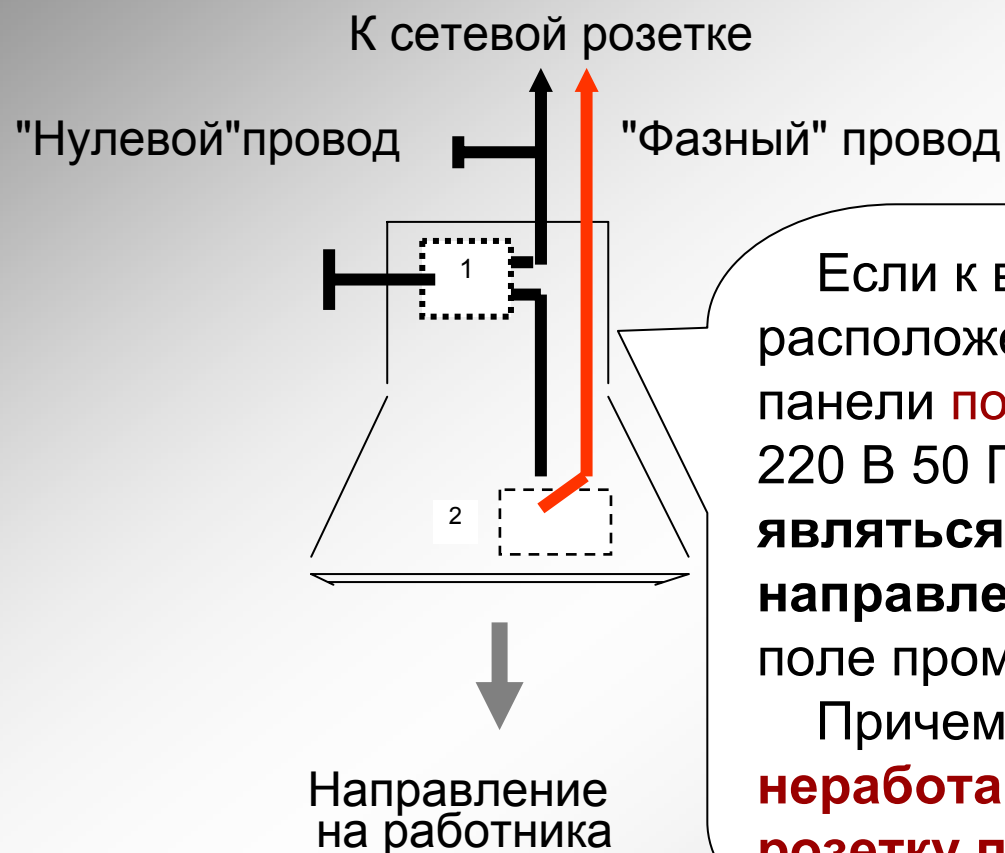
Test

Основные механизмы возникновения электрических полей промышленной частоты 50 Гц:

- отсутствие заземления технических средств и отсутствие экранировки кабелей электропитания;
- пространственное разнесение фазного и нулевого проводников систем электропитания

Причем, следует иметь в виду: **если шнур питания какого-либо прибора включен в сетевую розетку**, то высокий уровень электрического поля может существовать (в отличие от магнитного поля) **вне зависимости от того: течет или не течет ток по проводам и вне зависимости от того: работает или не работает** подключенный к электросети прибор

Электрические поля от системы электропитания в помещении (механизмы возникновения)



Если к выключателю, прибора, расположенному на его передней панели **подходит "фазный" провод** сети 220 В 50 Гц, то он (этот провод) **будет являться, антенной, "излучающей" в направлении работника** электрическое поле промчастоты 50 Гц.

Причем "излучение" **будет больше от неработающего, но включенного в розетку прибора**, чем от работающего

Электрические поля от системы электропитания в помещении (механизмы возникновения)



Антеннами, создающими электрическое поле промчастоты 50 ц, являются "фазные" провода, подходящие к выключателям сети общего освещения.

Причем "излучение" от проводников, подходящих к выключателю **будет больше в разорванной цепи** (например, при перегоревшей лампочке)

Влияние заземления на уровень электромагнитных полей

Test

- Наличие заземления (или его улучшение) **всегда приводит к снижению электрических** полей
- Наличие заземления (или его улучшение) **никогда не приводит к снижению магнитных** полей, а зачастую, приводит к обратному эффекту – к **увеличению магнитных полей** из-за возникновения дополнительных контуров с токами утечек

Электромагнитные поля (электромагнитные излучения) радиочастотного диапазона (основные источники)

Test

- ✓ антенно-фидерные системы, и неэкранированные блоки генерирующих установок систем радиосвязи, радиовещания, радиолокации, радионавигации
- ✓ Физиотерапевтические установки (в т.ч. ультразвуковые)
- ✓ Офисная техника (видеодисплейные терминалы, сетевые адаптеры, коммутационное оборудование беспроводной связи)
- ✓ Неэкранированные блоки генерирующих установок технологического оборудования с использованием токов высокой частоты (электропечи, индукционный нагрев металла, электроэрозионная обработка, индукционный и диэлектрический нагрев и т.п.)

Электромагнитные поля (излучения) диапазонов частот 10 – 30 кГц , 30 кГц – 3 МГц, (основные источники)

Test

- Технологическое оборудование высокочастотного (ВЧ) индукционного нагрева и закаливания
- Ноутбуки, мониторы с «плоскими» экранами, принтеры, современная офисная и осветительная аппаратура, современное технологическое оборудование **могут иметь высокий уровень** электрических и магнитных полей данного диапазона частот **из-за наличия в них импульсных источников питания**

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 электрических и магнитных полей**
- Из-за импульсного регулирования весомый «вклад» в фоновую электромагнитную обстановку вносят **современные** системы освещения

Новые нормативные документы по ЭМП от технических средств

- С 01.03.2011 г. в России введен новый стандарт, гармонизированный с международным **ГОСТ Р 54148-2010 (ЕН 50355:2003)** «Воздействие на человека электромагнитных полей от бытовых и аналогичных электрических приборов», допустимые нормы которого **существенно превышают** ранее действовавшие нормы для многих типов широко используемых технических средств

ГОСТ Р 54148-2010 (ЕН 50355:2003)

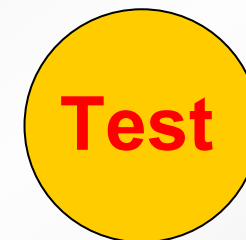
бытовые и аналогичные электроприборы

- Воздухоочистители
- Кондиционеры
- Зарядные устройства для аккумуляторов
- Конвекторы
- Вентиляторы
- Тепловентиляторы
- Ножные обогреватели
- Коврики с электроподогревом
- Массажные приспособления
- Вытяжки
- Холодильные агрегаты
- Ручной инструмент

ГОСТ Р 54148-2010 (ЕН 50355:2003) нормы

Полоса частот	Напряженность электрического поля, В/м	Напряженность магнитного поля, А/м	Магнитная индукция, нТл	Плотность потока энергии, Вт/м
0,8-3 кГц	250/ f	5	6250	-
3-150 кГц	87	5	6250	-

Основные источники высокочастотных ЭМП диапазона частот до 10 ГГц



- ✓ Теле-радиостанции
- ✓ Сотовая связь
- ✓ Радиолокаторы
- ✓ Бытовые СВЧ электроприборы

Основные источники высокочастотных ЭМП диапазона частот до 60 ГГц

- ✓ Медицинская аппаратура
- ✓ Аппаратура ближней радиолокации

Нормативные документы по электромагнитным полям и излучениям

Test

- В настоящее время существует **более 40 нормативных документов** (СанПиН, ГОСТ, МУК и др.), в которых установлены **нормы и указания по измерению** электромагнитных полей и излучений.
- **Основным** (комплексным) документом можно считать:
СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях»
(с изменением № 1 от 2 марта 2009 г – СанПиН 2.1.9/2.2.4.2490-09)



- **В справочных информационных системах может быть вариант данных СанПиН, отличный от варианта, официально изданного Минздравом России - без приложений 2 и 3** (*в которых содержатся ответы на многие вопросы тестирования экспертов по ЭМП*)
- **Полный вариант СанПиН 2.2.4.1191-03 в редакции, соответствующей редакции официального издания Минздрава России можно скачать, например, с сайта «Охрана труда» из раздела «Библиотека» по адресу:**
http://www.ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/39/39144/index.php

Основные НД, где имеются нормы для работников, профессионально не связанных с эксплуатацией источников ЭМП

Test

- **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 2.1.1.2645-10** *"Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях" (с изменениями)*
- **СанПиН 2.5.2/2.2.4.1989-06** *«Электромагнитные поля на плавательных средствах и морских судах. Гигиенические требования безопасности»*
- **СН 2971-84** *«Защита населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты»*

Некоторые нюансы в распространении требований НД



- **Нужно помнить**, что некоторые нормативные документы по требованиям к электромагнитным полям и излучениям **распространяются** как **на работников**, профессионально связанных и эксплуатацией источников ЭМП, так и **на население**
- К таковым относятся, например:
СанПиН 2.5.2/2.2.4.1989-06 «*Электромагнитные поля на плавательных средствах и морских сооружениях. Гигиенические требования безопасности*»;
- **Но для целей СОУТ** этот документ, как и многие другие, **не применяется**

Полный перечень НД по ЭМП имеется в материалах данной лекции на сайте НПП "Циклон-Прибор"

<http://ciklon-pribor.ru/>

раздел меню: **"Методические материалы"**
подраздел: **"Семинары"**

Нормативные документы, содержащие требования к электромагнитным полям и излучениям на рабочих местах

ВДУ № 2814-83 Временный предельно-допустимый уровень для населения плотности потока импульсно-прерывистой электромагнитной энергии 23 и 35 см диапазона, излучаемой обзорными радиолокаторами аэропортов с частотой вращения антенн не более 0,3 Гц

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

ГОСТ Р 50923-96 Дисплеи. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования и требования к производственной среде. Методы измерения

ГОСТ Р 51724-2001 Экранированные объекты, помещения, технические средства. Поле гипогомагнитное. Методы измерений и оценки соответствия уровней полей техническим требованиям и гигиеническим нормативам

ГОСТ Р 50949-2001 Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерений и оценки эргономических параметров и параметров безопасности

ГОСТ ССБТ 12.1.002-84 Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах

ГОСТ ССБТ 12.1.006-84 с Изменением №1 Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля и Изм. №1

ГОСТ ССБТ 12.1.045-84 Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля

МР 2159-80 Методические рекомендации по проведению лабораторного контроля за источниками электромагнитных полей неионизирующей части спектра при осуществлении государственного санитарного надзора

МР 2551-82 Методические рекомендации по уточнению электромагнитной обстановки (ЭМО) в местах расположения линейных и плоскостных переизлучателей

МУ 2055-79 Методические указания по осуществлению государственного санитарного надзора за объектами с источниками электромагнитных полей неионизирующей части спектра

МУ 3913-85 Методические указания по определению и нормализации электромагнитной обстановки в местах размещения метеорологических радиолокаторов

МУ 4109-86 Методические указания по определению электромагнитного поля воздушных высоковольтных линий электропередачи и гигиенические требования к их размещению

МУ 4258-87 Методические указания по определению и гигиенической регламентации ЭМП, создаваемых береговыми и судовыми РЛС

МУ 4550-88 Методические указания по определению уровней электромагнитного поля средств управления воздушным движением гражданской авиации ВЧ-, ОВЧ-, УВЧ- и СВЧ-диапазонов

МУ 4562-88 Методические указания по нормализации электромагнитной обстановки в местах размещения двухканальных метеорологических РЛС

МУ 3207-88 Методические указания по гигиенической оценке основных параметров магнитных полей, создаваемых машинами контактной сварки переменным током частотой 50 Гц

МУК 4.3.044-96 Методические указания. Определение уровней электромагнитного поля, границ санитарно-защитной зоны и зон ограничения застройки в местах размещения передающих средств радиовещания и радиосвязи кило-, гекто-, и дециметрового диапазонов

МУК 4.3.1676-03 Методические указания. Гигиеническая оценка электромагнитных полей, создаваемых радиостанциями сухопутной подвижной связи, включая абонентские терминалы спутниковой связи

МУК 4.3.2491-09 Методические указания. Методы контроля. Физические факторы. Гигиеническая оценка электрических и магнитных полей промышленной частоты (50 Гц) в производственных условиях

МУК 4.3.677-97 Методические указания. Определение уровней электромагнитных полей на рабочих местах персонала радиопредприятий, технические средства которых работают в НЧ, СЧ, и ВЧ диапазонах

МУК 4.3.678-97 Методические указания. Определение уровней напряжений, наведенных на проводящие элементы зданий и сооружений в зоне действия мощных источников радиоизлучений

МУК 4.3.679-97 Методические указания. Определение уровней магнитного поля в местах размещения передающих средств радиовещания и радиосвязи кило-, гекто-, и дециметрового диапазонов

ОБУВ 5060-89 Ориентировочные безопасные уровни воздействия переменных магнитных полей частотой 50 Гц при производстве работ под напряжением на воздушных линиях электропередачи напряжением 220-1150 кВ

ПДУ 2623-82 Предельно допустимые уровни ППЭ, создаваемой метеолокаторами 3 см и 0,8 см в прерывистом режиме воздействия, на население

ПДУ 2666-83 Предельно допустимые уровни плотности потока энергии, создаваемой микроволновыми печами

СанПиН 2.1.1.2645-10 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях (с изменениями на 27.12.2010)

СанПиН 2.1.1.2801-10 Изменение № 1 к СанПиН 2.1.1.2645-10 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях

СанПиН 2.1.3.2630-10 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность

СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190-03 Гигиенические требования к размещению и эксплуатации средств сухопутной подвижной радиосвязи

СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов

СанПиН 2.1.8/2.2.4.2489-09 Гипогомагнитные поля в производственных, жилых и общественных зданиях и сооружениях

СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы

СанПиН 2.2.2/2.4.2620-10 Изменения № 2 к СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работ

СанПиН 2.2.2.1332.03 Гигиенические требования к организации работы на копировально-множительной технике

СанПиН 2.2.4.1191-03 Электромагнитные поля в производственных условиях

СанПиН 2.2.4.1329-03 Требования по защите персонала от воздействия импульсных ЭМП

СанПиН 2.5.2/2.2.4.1989-06 Электромагнитные поля на плавательных средствах и морских сооружениях. Гигиенические требования безопасности

СанПиН № 6031-91 Санитарные правила по обслуживанию и ремонту радиотехнических устройств воздушных судов гражданской авиации

СН № 2958-84 Предельно-допустимый уровень плотности потока импульсной электромагнитной энергии, создаваемой метеорологическими радиолокаторами 17 см волн в прерывистом режиме воздействия на население

СН № 4946-89 Санитарные нормы предельно-допустимых уровней напряженности электромагнитного поля НЧ, СЧ, ВЧ и ОВЧ диапазонов, излучаемого радиосвязными средствами аэропортов гражданской авиации

СП 2.2.2.1327-03 Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту

Воздействие ЭМП на организм человека

МР 2.1.10.0061-12 Оценка риска для здоровья населения при воздействии переменных электромагнитных полей (до 300 ГГц) в условиях населенных мест (введ. в действие с 13.04.2012 г.)

Нормирование электромагнитных полей и излучений для целей СОУТ

- По всем типам электромагнитных полей и излучений **безопасные нормы** тем или иным способом **напрямую связаны с временем работы** (с временем нахождения персонала в зоне воздействия)
- Для низкочастотных ЭМП это выражается в том, что **ПДУ зависят от времени воздействия** на работника (разделы 3.1 – 3.5 СанПиН 1191-03)
- Для ЭМП радиочастотного диапазона от 30 кГц и выше введено понятие **энергетической экспозиции** (**ЭЭ_e**), (**ЭЭ_n**) и (**ЭЭ_{ппэ}**), величина которой равна произведению измеряемого параметра ЭМП на время воздействия (раздел 3.6 СанПиН 1191-03)

Особенности нормирования ЭМП

- **Нужно помнить**, что согласно пункту 2.3 СанПиН 2.2.4.1191-03 обеспечение защиты персонала, **профессионально не связанного** с эксплуатацией и обслуживанием источников ЭМП, осуществляется **в соответствии с требованиями гигиенических нормативов ЭМП, установленных для населения.**

Номы по электромагнитной безопасности (ЭМБ) и нормы по электромагнитной совместимости (ЭМС)

- **Нужно знать:** для технических средств, **которые** по своему функциональному назначению **не являются источниками** внешних сигналов того или иного диапазона частот, в дополнение к нормам электромагнитной безопасности (ЭМБ) **существуют нормы электромагнитной совместимости (ЭМС).**
- Нормы ЭМС **регламентируют** отечественные **стандарты ГОСТ Р** (гармонизированные с международными) по электромагнитной совместимости

Соотношение норм ЭМБ и ЭМС

- Нормы ЭМС начинаются, как правило, с частот 30 МГц и выше и эти нормы в сотни раз более жесткие, чем нормы ЭМБ, используемые при гигиенической оценке условий труда
- Соответственно, для не излучающих технических средств, прошедших проверку на ЭМС, электромагнитные поля радиочастотного диапазона (более 30 МГц) можно не принимать во внимание при оценке условий труда, так как к этим полям предъявляются в сотни раз более жесткие требования по нормам электромагнитной совместимости (ЭМС)

Нормирование ЭМП на рабочих местах с ПЭВМ

Основы нормирования электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ:

- "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

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"

Основной документ по гигиеническому нормированию на рабочих местах с ПЭВМ в России

- СанПиН 2.2.2/2.2.4.1340-03
«Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»
- ранее (1996- 2003 г.г)
СанПиН 2.2.542-96

1-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 в качестве гигиенически безопасных для человека взяты значения электромагнитных полей, которые являлись попросту технически реализуемыми для данного вида техники на период создания этого документа

2-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

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**

СанПиН 2.2.2/2.2.4.1340-03

- Нужно иметь в виду, что по всей территории Российской Федерации службы охраны труда, испытательные лаборатории реально используют в своей деятельности **два различных варианта СанПиН 1340-03**
- «Правильный» (**полный**) текст этого документа (**с 16-ю Приложениями**):
 - в информационной системе «Кодекс»
 - в информационной системе «NormaCS»

Особенности нормирования ЭМП на рабочих местах с ПЭВМ при проведении СОУТ

Test

- **Нормы СанПиН 2.2.2/2.2.4.1340-03 при проведении СОУТ не применяются**
- **Электромагнитные поля в диапазонах частот по СанПиН...1340-03 (частоты 5 Гц-2 кГц и 2-400 кГц) при проведении СОУТ не измеряются**

Измерение электромагнитных полей и излучений

- **Нюансы выполнения измерений при проведении СОУТ**
- **Требования к приборам**
- **Неопределенности при измерении и их учет**

Измерение электромагнитных полей

Граничные условия рассмотрения вопроса

- **Вопросы измерения** электромагнитных полей рассматриваются в преломлении к процессу специальной оценке условий труда (СОУТ)
- **Рассматриваются** электромагнитные поля и излучения **в том понимании, в котором они приняты** в гигиенических критериях Р. 2.2.2006-05 и Методике СОУТ

Особенности электромагнитных полей и излучений, как факторов производственной среды

- Электромагнитные поля и излучения - потенциальные факторы вредности, **«не имеющие ни цвета, ни запаха», реальную опасность которых можно оценить только проводя измерения специальными приборами**
- **Невозможно** получить какую-либо предварительную информацию о характере этих факторов (величине, типе, направленности) с использованием органов чувств человека.

Нюансы СОУТ рабочих мест по электромагнитным полям и излучениям

- Невозможно получения какой-либо предварительной информации о характере электромагнитных полей и излучений с использованием органов чувств человека. порождает целый ряд особенностей (нюансов) в СОУТ с такими факторами производственной среды - особенностей:
 - в идентификации факторов,
 - в подготовке к выполнению измерений,
 - в проведении измерений,
 - в оценке результатов измерений

Нюанс первый

измерений электромагнитных полей и излучений

- Перед выполнение измерений любым доступным образом **должна быть получена информация о:**
 - типе существующего поля (излучения):
 - частоте и диапазоне частот,
 - характеристиках импульсов,
 - пространственном распределении

Цель получения предварительной информации

- Правильный выбор средств измерений;
- Правильный выбор норм:
-согласно **СанПиН 2.2.4.1191-03**
«Электромагнитные поля в производственных условиях» нормы зависят от диапазона частот, от характера излучения (импульсное или синусоидальное) и от того, какими антеннами (стационарной ориентации, или с пространственным сканированием) создаются эти электромагнитные излучения

Нюанс второй

измерений электромагнитных полей и излучений

- На практике могут быть случаи случаи, когда **в документации** на оборудование или технологический процесс **указана не частота** (в соответствии с которой установлены нормы на ЭМП), а **период и (или) длина волны** электромагнитных колебаний, которые излучает оборудование или которые используются в технологическом процессе.
- Для **правильного применения норм и выбора средств измерения нужно знать именно частоту**

Связь между параметрами электромагнитных волн, распространяющихся в воздухе

- Между **частотой** электромагнитного колебания, **длиной волны** и **периодом** колебания **существует вполне определенная связь**
- Для электромагнитных колебаний, распространяющихся в воздухе и безвоздушном пространстве скорость распространения электромагнитной волны (электромагнитного колебания) **равна скорости света**, соответственно:
- **$F = 1/T$** **$F = C/\lambda$**
где **C** – скорость света
- **$F(\text{Гц}) = 1/T(\text{с})$** **$F(\text{Гц}) = 3 \cdot 10^{10} (\text{см/с}) / \lambda(\text{см})$**

Нюанс третий

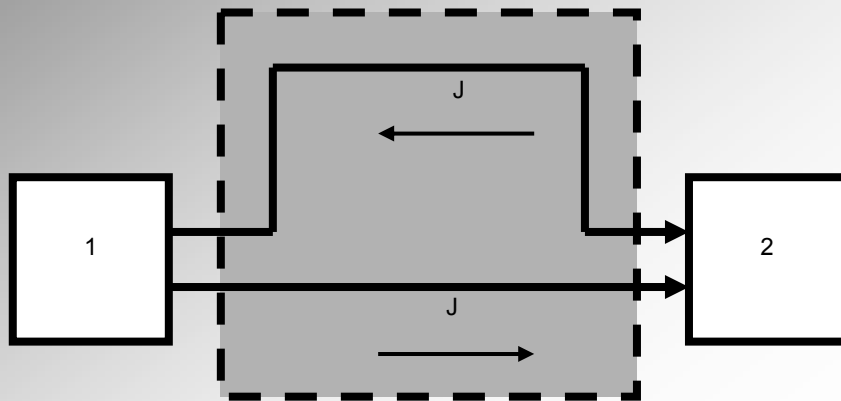
измерений электромагнитных полей и излучений

- **Нужно помнить:** - реальные значения электромагнитных полей (излучений) на рабочих местах **зависят** от конфигурации рабочих мест, от организации систем питания, от внутренних связей между техническими средствами рабочего места
- Существуют типы электромагнитных полей (излучений) от технических средств, **которые изменяются (имею право изменяться)** в реальных условиях по сравнению с их уровнями, полученными при сертификации этих технических средств

Магнитные поля от системы электропитания в помещении

- Ньюансы 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

Магнитные поля от системы электропитания в помещении (механизмы возникновения)



- Нужно помнить:
Магнитные поля создает 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

Магнитные поля от системы электропитания в помещении (экспериментальные данные 1)

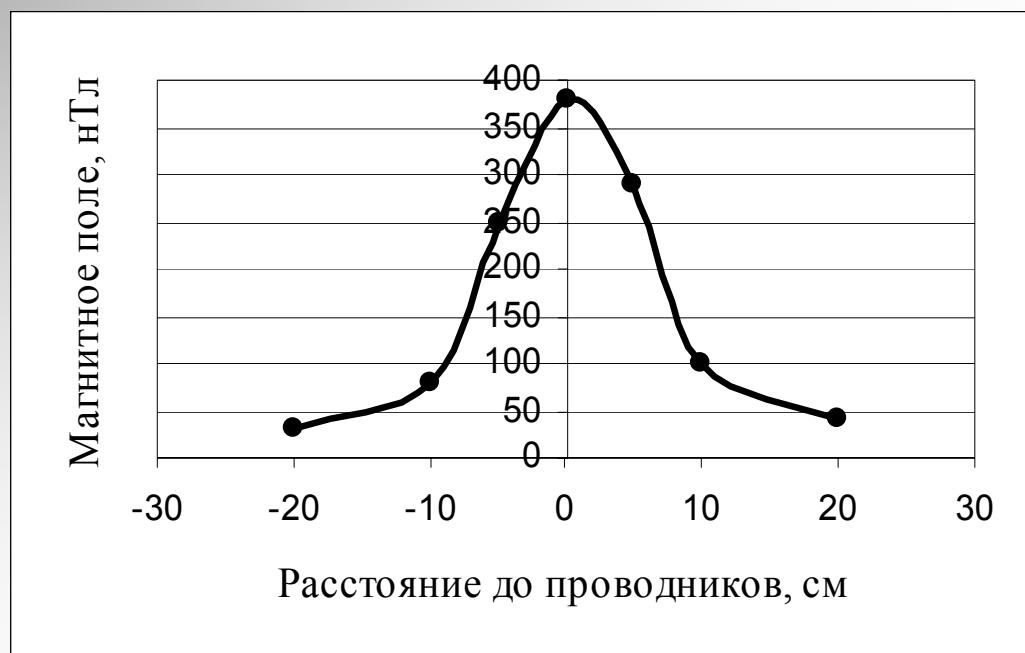


Два проводника скручены.

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

0 – место расположения проводников.

Магнитные поля от системы электропитания в помещении (экспериментальные данные 2)

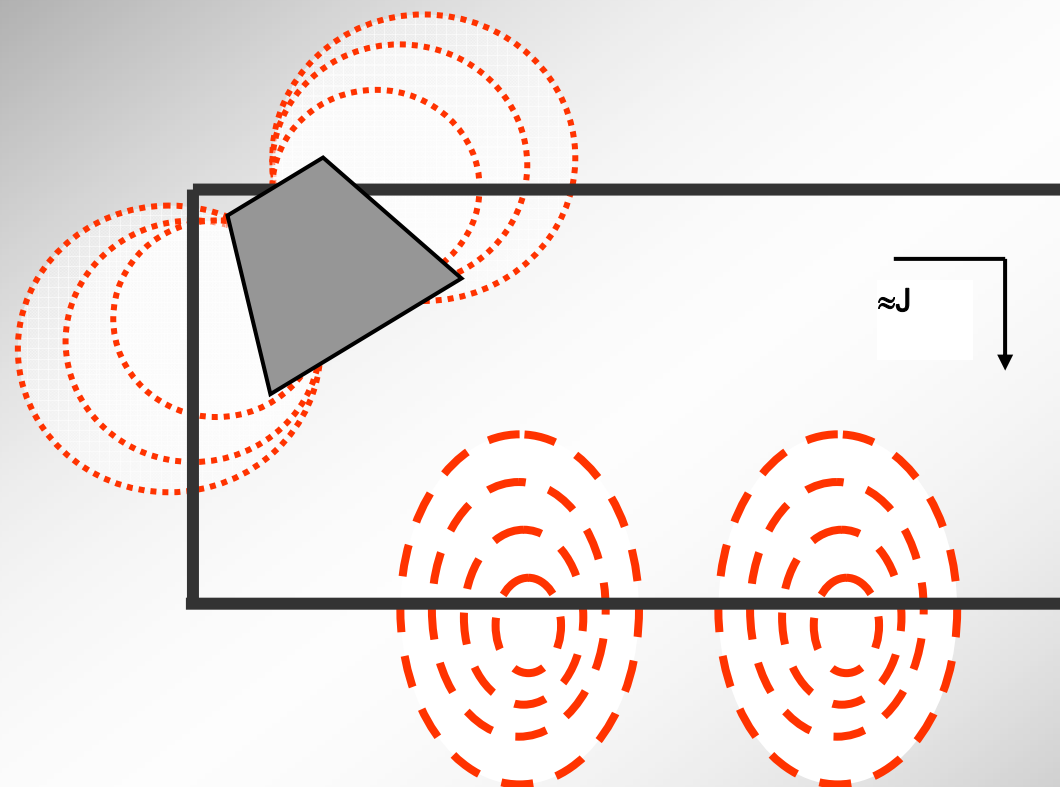


Расстояние между проводниками – 3 см.

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

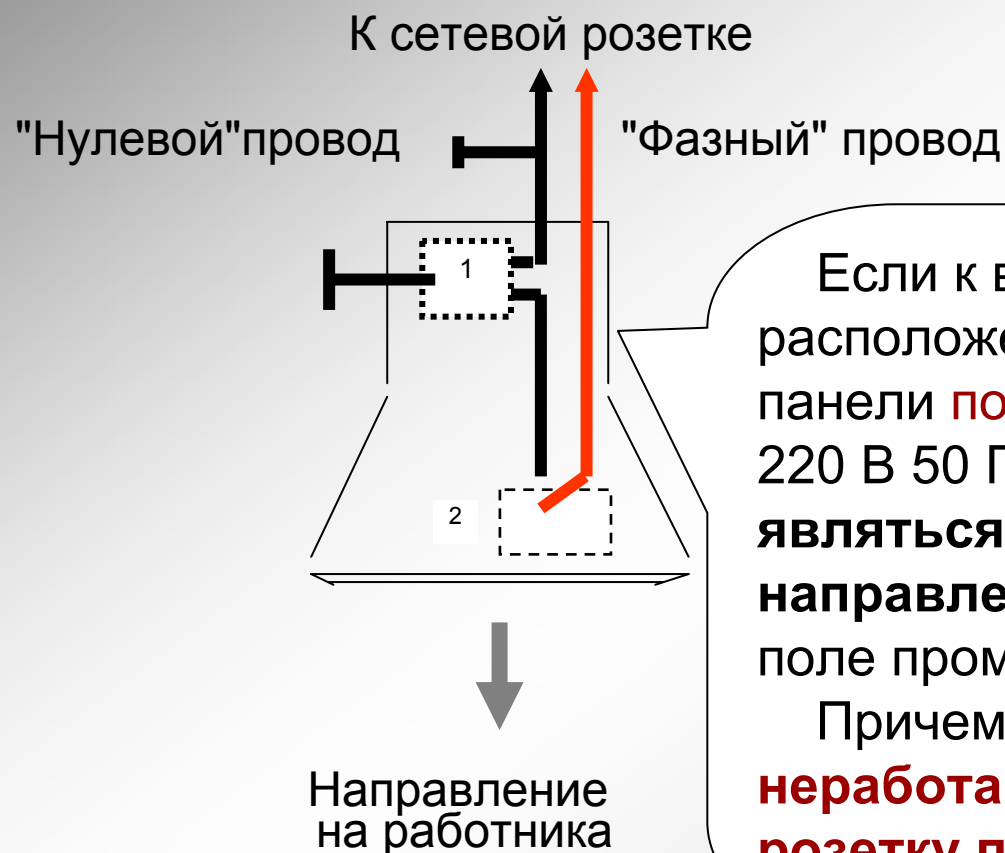
0 – место расположения проводников.

Гиперболизация электромагнитных полей от дисплеев на рабочих местах



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

Электрические поля от системы электропитания в помещении (механизмы возникновения)



Если к выключателю, прибора, расположенному на его передней панели **подходит "фазный" провод** сети 220 В 50 Гц, то он (этот провод) **будет являться, антенной, "излучающей" в направлении работника** электрическое поле промчастоты 50 Гц.

Причем "излучение" **будет больше от неработающего, но включенного в розетку прибора**, чем от работающего

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

Нюанс четвертый

измерений электромагнитных полей и излучений
(измерение ЭМП радиочастотного диапазона)

- При измерении электромагнитных полей (электромагнитных излучений радиочастотного диапазона) нужно помнить: если в окрестности измеряемого пространства **на расстоянии, сравнимом с длиной волны** контролируемых электромагнитных излучений, **находятся какие-либо препятствия (размеры которых также сравнимы с длиной волны,** то в контролируемой области **возникает** т.н. пространственная **зона интерференции**

Уровни ЭМП радиочастотного диапазона в зоне интерференции

- Характерной особенностью зоны интерференции является то, что в контролируемую точку пространства электромагнитные колебания приходят из нескольких направлений (отражаясь от препятствий). **Суммарная величина уровня электромагнитного поля в измеряемой точке зависит от того: в фазе или в противофазе друг относительно друга приходят эти электромагнитные колебания.**
- Если электромагнитные колебания приходят в фазе, то интенсивность ЭМП в измеряемой точке увеличивается. Если в противофазе – уменьшается.
- **Самым важным для проведения измерений является то, что суммарная интенсивность ЭМП при этом резко изменяется при смене точки измерения** на расстояниях, сравнимые с длиной волны контролируемых электромагнитных колебаний

Нюанс пятый

измерений электромагнитных полей и
излучений

(особенности использования приборов)



Test

- **Нужно помнить:** для многих приборов необходимо обеспечить в процессе измерения **определенную ориентацию** элементов-преобразователей антенны прибора **относительно направления на источник электромагнитного поля (излучения)**
- Эту определенную ориентацию (**по максимуму индицируемого на экране прибора уровня поля**) необходимо осуществлять **для приборов с т.н. неизотропными (анизотропными) - направленными антеннами**

95

Пример прибора
с направленными антеннами-
преобразователями,
при использовании которого требуется
в процессе измерения определенная
ориентация его антенны
на источник ЭМП



ПЗ-50

Требования к приборам

(рекомендованные требования для
«нейтрализации» четвертого нюанса)

Test

Требования:

Приложений № 3 СанПиН 1340-03, пункта
4.1.4 СанПиН 2489-09, СанПиН 1191-03

- **Использование измерителей с
изотропными антеннами -
преобразователями**

Требования к приборам (комментарий по изотропности)

- Наличие в приборе изотропной (ненаправленной) 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

Пример прибора
с ненаправленной (изотропной)
антенной-преобразователем, при
использовании которого не требуется
в процессе измерения определенной
ориентации его антенны
на источник ЭМП

ПЗ-61



Нюанс шестой (1)

измерений электромагнитных полей и излучений (специальные требования к приборам)

- 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**

Нюанс шестой (2)

измерений электромагнитных полей и излучений

НОВОЕ

специальное требование к приборам



- Если испытательная лаборатория занимается СОУТ и планирует при этом выполнение измерений на рабочих местах в медицинских учреждениях, которые попадают под действие **приказа Минтруда № 250н от 24.04.2015г.**, то в обязательном порядке используемые приборы должны соответствовать требованиям электромагнитной совместимости **ГОСТ Р 51522.1-2011 (МЭК 61326-1:2005)**
"Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний"
- **Примечание:**
Требованиям электромагнитной совместимости при измерениях в медицинских учреждениях должны соответствовать не только средства измерения электромагнитных полей, но и средства измерения иных факторов. Подробнее обо этом – в последующих разделах данной лекции.

Нюанс седьмой

измерений электромагнитных полей и излучений
(**неопределенность** в результатах измерений,
которая может возникнуть при измерении
низкочастотных ЭМП)

- При измерении низкочастотных электромагнитных полей (например, ЭМП диапазона 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)
- Неопределенность в результатах измерений из-за дрожания **может быть устранена** путем жесткой фиксации антенны прибора при измерении, либо при использовании приборов с непосредственной индикацией измеряемого ЭМП **в реальном масштабе времени**

Нюанс восьмой

измерений электромагнитных полей и излучений
(**неопределенность** в результатах измерений,
которая может возникнуть при использовании
приборов с частотной зависимостью их
измерительных трактов

- Часто производители средств измерений электромагнитных полей для снижения указываемой в документации погрешности измерения вводят поправочные коэффициенты, зависящие от частоты измеряемого сигнала
- Эти поправочные коэффициенты используются либо в **явном виде** (когда проводящий измерения оператор для получения истинного значения уровня измеряемого сигнала умножает показания прибора на частотно зависимый поправочный коэффициент), либо в **неявном виде** (когда оператор перед измерением вводит информацию о частоте измеряемого сигнала в память прибора, и прибор уже сам автоматически в процессе измерения изменяет коэффициент передачи своего измерительного тракта таким образом, что на экране прибора индицируется уже истинное значение уровня измеряемого сигнала)

Особенности учета поправочных коэффициентов

- **Нужно помнить:** при наличии поправочных коэффициентов **декларируемая производителем погрешность измерения может быть обеспечена только при учете** этих поправочных коэффициентов
- **Нужно знать:** часто на практике поправочные коэффициенты невозможно учесть в принципе по причине отсутствия информации о точных значения частот измеряемых сигналов.
- **Реальная погрешность** измерения **при игнорировании** поправочных коэффициентов **увеличивается и превышает** записанную в свидетельстве о поверке

Таким образом, при использовании приборов с частотно зависимыми измерительными трактами **возникает неопределенность в результатах измерений** в случае, если неизвестна частота измеряемого сигнала.

Исключение неопределенности, возникающей из-за поправочных коэффициентов

- Способ учета и нейтрализации - либо применение средств измерений, которые обеспечивают заданную погрешность во всем частотной диапaзоне без поправочных коэффициентов, либо применение средств измерений с частотно-зависимыми поправочными коэффициентами, но у которых можно обеспечить специальный режим использования, дающий **достоверный результат** при неизвестной частоте контролируемого сигнала
- В последнем случае, при оформлении протоколов в графу "результаты измерения" записывается **не конкретное значение** измеренного сигнала, а пишется **то, что является достоверным**, а именно: пишется фраза: **"не более XXX ед."**,

Нюанс девятый

измерений электромагнитных полей и излучений

**(Неопределенность
в результатах измерений низких
уровней электромагнитных полей)**



Test

- 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**
- Любая **конкретная** цифра, записанная в графе "результаты измерений" **будет незаконной**, так как эта цифра **НЕ БУДЕТ** никак отражать реальную величину

- Способ учета - **грамотная запись результатов в протоколе измерений**, когда в качестве достоверного результата записывается не конкретная величина, индицируемая на экране индикатора прибора, а минимальное паспортное значение измеряемой величины.
- 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.**

Нюанс десятый

измерений электромагнитных полей и излучений
(возможность использования расчетных
методов для определения высоких уровней
полей и излучений)

СанПиН 2.2.4.1191-03, пункт 4.6.4. В случае измерений при неполной излучаемой мощности **делается перерасчет до уровней максимального значения путем умножения измеренных значений** на соотношение W_{\max}/W , где W_{\max} - максимальное значение мощности, W - мощность при проведении измерений.

СанПиН 2.2.4.1191-03, пункт 4.5.12 Измерения и расчет напряженности ЭП частотой 50 Гц должны производиться при наибольшем рабочем напряжении электроустановки или измеренные значения **должны пересчитываться на это напряжение путем умножения измеренного значения** на отношение U_{\max}/U , где U_{\max} - наибольшее рабочее напряжение электроустановки, U - напряжение электроустановки при измерениях.

Физические предпосылки использования расчетных методов для определения высоких уровней электромагнитных полей и излучений

- **Воздушное пространство**, в котором создаются электромагнитные поля и излучения и в котором осуществляется их контроль, **является**, в большинстве случаев, т.н. **«линейной средой»** для этих факторов
- Соответственно, **уровень** электромагнитных полей и излучений в пространстве **прямо пропорционален** количественным значениям параметров технических средств, создающих данные поля и излучения (напряжениям, токам, мощности)

Условия выполнения измерений ЭМП для целей СОУТ

Test

Пункт 15 Методики СОУТ:

Исследования (испытания) и измерения вредных и (или) опасных факторов **проводятся в ходе осуществления штатных** производственных (технологических) процессов и (или) штатной деятельности работодателя с учетом используемого работником производственного оборудования, материалов и сырья, являющихся источниками вредных и (или) опасных факторов.

Следует знать, что **данное требование Методики СОУТ отличается от требований СанПиН 2.2.4.1191-03 (п.4.1.6)**, согласно которым оценка должна осуществляться по максимальной мощности (а не по той, которая соответствует штатному режиму работы оборудования) Соответственно, например, при производственном контроле режим измерения должен быть иным

Нюанс одиннадцатый

измерений электромагнитных полей и излучений
(особенности нормирования для разных
категорий работающих)

- Согласно пункту 2.3 СанПиН 2.2.4.1191 «Электромагнитные поля в производственных условиях» **на персонал, не связанный профессионально** с эксплуатацией и обслуживанием источников электромагнитных полей, распространяются **гигиенических нормативы по ЭМП, установленные для населения.**
- Данное обстоятельство **нужно помнить при оценке классов** условий труда по фактору ЭМП

Нюанс двенадцатый

измерений электромагнитных полей и излучений
(проблемы метрологического обеспечения)

1. **Полнота** требуемой испытательной базы лабораторий;
2. **Правомерность** используемых испытательными лаборатория методов (методик) выполнения измерений;
3. **Корректность** (техническая грамотность) используемых лабораториями методов и методик измерений

**Проблемные вопросы
в измерении электромагнитных
полей и излучений для целей СОУТ**
(проблемы метрологического обеспечения)

- 1. Полнота требуемой
испытательной базы лабораторий;**

Требуемая испытательная база ИЛ в части эл.магнитных полей для аккредитации на право АРМ

- Требования к Аттестующим организациям согласно приказа МЗСР от 01.04. 2010 № 205н):
 - Наличие у организации лаборатории, измеряющей электромагнитные поля и излучения различной природы

114

Требуемая испытательная база ИЛ в части эл.магнитных полей для аккредитации на право СОУТ

Test

- Требования к организациям, проводящим СОУТ согласно пункта 3 статьи 13 Закона «О специальной оценке условий труда»
Наличие у организации лаборатории, измеряющей:
 - электрическое и магнитное поле промчастоты 50 Гц;
 - электростатическое поле;
 - постоянное магнитное поле (в т.ч. гипогеомагнитное);
 - электрические и магнитные поля электромагнитных излучений **радиочастотного диапазона**

Измеряемые параметры в радиочастотном диапазоне (СанПиН 2.2.4.1191-03)

Частотный поддиапазон радиочастотного диапазона	Измеряемый параметр электромагнитного поля (излучения)		
	Электри- ческое поле	Магнитное поле	Плотность потока энергии
10 кГц- 30 кГц	+	+	
30 кГц – 3МГц	+	+	
3 – 30 МГц	+		
30 – 50 МГц	+	+	
50 – 300 МГц	+		
300 МГц – 300 ГГц			+

Необходимая номенклатура средств измерений электромагнитных полей и излучений для СОУТ

Любая лаборатория, претендующая на измерения для целей СОУТ должна иметь, как минимум, приборы для контроля:

- Электрического поля 50 Гц;
- Магнитного поля 50 Гц;
- Электростатического поля;
- Постоянного магнитного (гипогеомагнитного) поля;
- Электрического и магнитного поля диапазона частот 10-30 кГц;
- Электрического и магнитного поля диапазона частот 30 кГц–3 МГц;
- Электрического поля диапазона частот 3-30 МГц;
- Электрического и магнитного поля диапазона частот 30-50 МГц;
- Электрического поля диапазона частот 50- 300 МГц
- Электромагнитного излучения диапазона частоте 300 МГц – 300 ГГц

Как быть, если в лаборатории отсутствуют приборы для измерения в каком-то из радиочастотных диапазонов ???

- При отсутствии в лаборатории прибора для измерения в каком-либо нормируемом радиочастотном поддиапазоне можно использовать приборы, имеющие более широкий частотный диапазон измерений и при этом полностью перекрывающий измеряемый.
- Так, например, прибором с полосой частот измерений 2 кГц-400 кГц, можно измерять ЭМП радиочастотного поддиапазона 10-30 кГц, ноесть нюансы (!!!)
- Нюанс, влияющий на корректность измерений и оценки результата – присутствие (или отсутствие) источников ЭМП с частотами, отличными от частот измеряемого радиочастотного поддиапазона, но попадающих в полосу частот измерений используемого прибора

Ситуация первая:
на измеряемом объекте отсутствуют
ЭМП с частотами, отличными от частот
оцениваемого частотного диапазона

- **Если** по результатам идентификации **установлено**, что на обследуемом рабочем месте **потенциально могут присутствовать ЭМП только одного из нормируемых поддиапазонов** радиочастотного диапазона 10 кГц- 300 МГц, то нет никаких противопоказаний **для использования при измерениях приборов** с более широким частотным диапазоном измерений
- На достоверность результата и на погрешность измерения уровня электромагнитного поля **применение прибора с более широким частотным диапазоном измерений в этом случае не скажется.**

Ситуация вторая:

на измеряемом объекте присутствуют ЭМП с частотами, отличными от частот оцениваемого частотного диапазона и попадающие при этом в полосу частот измерений используемого СИ

- **Если** по результатам идентификации **установлено**, что на обследуемом рабочем месте **потенциально могут присутствовать ЭМП с частотами из нескольких нормируемых поддиапазонов** радиочастотного диапазона, то при использовании **приборов с более широким частотным диапазоном измерений** возможны ошибки в измерениях: прибор будет показывать результат, **превышающий реальную величину ЭМП в контролируемом частотном поддиапазоне**
- В этом случае результат измерения можно **использовать** для установления класса условий труда только в том случае, **если измеренное прибором значение ниже предельно допустимого.**

120

**Измеряемые параметры
в радиочастотном диапазоне
(СанПиН 2.2.4.1191-03)**

Test

Частотный поддиапазон радиочастотного диапазона	Измеряемый параметр электромагнитного поля (излучения)		
	Электри- ческое поле	Магнитное поле	Плотность потока энергии
10 кГц- 30 кГц	+	+	
30 кГц – 3МГц	+	+	
3 – 30 МГц	+		
30 – 50 МГц	+	+	
50 – 300 МГц	+		
300 МГц – 300 ГГц			+

Проблема метрологического обеспечения № 1
Проблема приборного обеспечения
диапазона 300 МГц – 300 ГГц

- Ни одна из испытательных лабораторий не **имеет приборов** для измерения **во всем частотном диапазоне до 300 ГГц** ;
- Вместе с тем, **требования по измерению в этом диапазоне присутствуют** в Методике СОУТ
- Любая лаборатория при любых проверках **должна уметь** квалифицированно ответить: почему у нее не полностью метрологически закрыт частотный диапазон **300 МГц – 300 ГГц**

Состояние с приборным обеспечением диапазона от 300 МГц до 300 ГГц

- Диапазон **300 МГц – 60 ГГц** **обеспечен средствами измерений** полностью (прибор ПЗ-41).
- В диапазоне **60 ГГц - 170 ГГц** **имеются** отечественные средства измерений, **но они не пригодны** для измерений на рабочих местах
- В диапазоне **170 ГГц - 300 ГГц** **имеются лишь** зарубежные средства измерений, **но они также не пригодны** для измерений на рабочих местах

123

Следствие реально существующей ситуации с приборном обеспечении диапазона до 300 ГГц

- При каких либо «специальных» аккредитациях (**например, для целей СОУТ**) от любой лаборатории в принципе **могут потребовать наличие аппаратного обеспечения до частоты 60 ГГц**

**Проблемные вопросы
в измерении электромагнитных
полей и излучений для целей СОУТ**
(проблемы метрологического обеспечения)

**2. Правомерность используемых
лабораториями методов
(методик) выполнения
измерений**

Проблема метрологического обеспечения № 2 Правомерность используемых методов (методик) выполнения измерений

- **Статья 12, часть 4 Закона «О СОУТ»**
Пункт 14 Методики проведения СОУТ
«4. При проведении исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов должны применяться **утвержденные и аттестованные в порядке, установленном законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений**, методы исследований (испытаний) и методики (методы) измерений и соответствующие им средства измерений, прошедшие поверку и **внесенные в Федеральный информационный фонд** по обеспечению единства измерений.»

Экскурс в АРМ
Проблема метрологического обеспечения
Правомерность используемых
лабораториями методов (методик)
выполнения измерений

Проблема возникла в сентябре 2011 г. с выходом

Приказа Минздравсоцразвития России

№ 1034 от 9 сентября 2011 г.

«Об утверждении Перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, в том числе на опасных производственных объектах, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности»

Метрологическое обеспечение АРМ не полностью решенные вопросы

Приказ № 1034 от 9.09. 2011 г. регламентирует:

- «**что измеряется**»,
- «**в каких пределах измеряется**»,
- «**с какой точностью измеряется**».

Но Приказ 1034 не закрывает в нормативном
плане вопрос:

-«**как измеряется**» - какие методы (методики)
нужно и можно использовать при выполнении
этих измерений

Требования методам контроля при проведении АРМ

*(требования Порядка проведения
аттестации рабочих мест)*

Пункт 16. Порядка АРМ

*(Приказ Минздравсоцразвития России
от 26.04.2011 г. № 342н)*

**При проведении оценки должны
использоваться методы измерений,
предусмотренные действующими
нормативными актами**

Совокупность требований к методикам (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 методикам (методам) контроля
в законе РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ
"Об обеспечении единства измерений"

Глава 2., Статья 5, Пункт 1:

Измерения, относящиеся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений **должны выполняться по аттестованным методикам (методам)**, если эти методики (методы) предназначены для выполнения не прямых измерений
(если искомое значение величины не получено непосредственно от средства измерения)

Пример метода (методики) не прямых измерений

МУК 4.3.2491-09. Методы контроля. Физические факторы.

Гигиеническая оценка электрических и магнитных полей
промышленной частоты (50 Гц) в производственных условиях

Пункт 3.10 МУК 4.3.2491-09

– получение искомого значения оцениваемой
величины путем усреднения трех измерений;

**МУК 4.3.2491-09 не имеют метрологической аттестации
и не включены в Федеральный информационный
фонд по обеспечению единства измерений**

**Но почему же этому
ранее не придавалось значения?**

Требования
к методикам (методам) контроля
в законе РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ
"Об обеспечении единства измерений"

Глава 2., Статья 5, Пункт 1:

Измерения, относящиеся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений должны выполняться по аттестованным методикам (методам), если эти методики (методы) предназначены для выполнения не прямых измерений

**Приказа Минздравсоцразвития России
№ 1034 от 9 сентября 2011 г.**

«Об утверждении Перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, в том числе на опасных производственных объектах, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности»

Юридические последствия приказа № 1034 от 9.09.2011 для аттестующих организаций

После утверждения Приказа Минздравсоцразвития России № 1034 от 9 сентября 2011 г. для аттестующих организаций **проблема измерения по не аттестованным методикам** из технической проблемы (возможной некорректности измерений и оценок) **перешла в плоскость нарушения российского законодательства - Закона РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»**

**Последствия работы
по не аттестованным методикам (методам)
финансовая ответственность
Аттестующих организаций**

Федеральный закон Российской Федерации от 18 июля 2011 г. N 237-ФЗ "О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях"

Статья 19.19. Нарушение законодательства об обеспечении единства измерений

1. Нарушение законодательства об обеспечении единства измерений в части **выполнения измерений**, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, **без применения аттестованных методик (методов) измерений**, влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере **от двадцати тысяч до пятидесяти тысяч рублей;** на юридических лиц – **от пятидесяти тысяч до ста тысяч рублей**

Требования к аттестации методик в Законе «О специальной оценке условий труда»

- **Пункт 2 статьи 6** Закона «О СОУТ»:
«Организация, проводящая
специальную оценку условий труда,
обязана.... применять **утвержденные и
аттестованные** в порядке,
установленном законодательством
Российской Федерации об обеспечении
единства измерений, методы
исследований (испытаний) и методики
(методы) измерений

137

Состояние с метрологической аттестацией методик измерений

За прошедшие полтора года (с момента выхода Приказа 1034) **не произошло никакого качественного изменения в состоянии с аттестацией методик измерений** (в особенности по физическим факторам производственной среды)

Нет никаких подвижек в этой области и в настоящем

Наиболее оптимальный вариант экстренного решения проблемы

- Наиболее оптимальный на настоящий момент **(экстренный)** вариант решения возникшей проблемы – **переход** от не аттестованных методик не прямых измерений (СанПиН, МУ, ГОСТ) **к методикам прямых измерений**, внесенных в эксплуатационную документацию на используемые средства измерений.
- Согласно Закона "Об обеспечении единства измерений" (статья. 5 п.1) **методики прямых измерений** с применением средств измерений утвержденного типа **не подлежат метрологической аттестации**

Возможные варианты записи методик (методов) измерений в эксплуатационной документации на средства измерений

- С совсем не обязательно, чтобы соответствующие пункты (или разделы) в эксплуатационной документации на прибор назывались "методы" или "методики".
- Согласно пункту 11 статьи 2 Закона "Об обеспечении единства измерений": **"Методика (метод) измерений - совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности"**.
- Так что, в протоколах могут указываться пункты эксплуатационной документации и с иным названием. Главное, не название. Главное - содержание: конкретное описание операций по выполнению измерений.

Рекомендации испытательным лабораториям по решению проблемы правомерности используемых методик

- Приобретайте приборы, **эксплуатационная документация на которые содержит методики измерений**, предназначенные для выполнения прямых измерений по факторам производственной среды, контролируемым данными приборами
- - содержат **методики измерений тех факторов** производственной среды (именно в тех формулировках), **которые содержатся в Приказе от 9 сентября 2011 № 1034**

Требование к аттестованным методикам при использовании их для СОУТ

- **Пункт 2 статьи 6** Закона «О СОУТ»:
«Организация, проводящая специальную оценку условий труда, обязана.... применять утвержденные и аттестованные **в порядке, установленном законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений**, методы исследований (испытаний) и методики (методы) измерений
- **Статья 5, Пункт 2** Закона «Об обеспечении единства измерений»:
Сведения об аттестованных методиках (методах) измерений **передаются в Федеральный информационный фонд** по обеспечению единства измерений

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральный информационный фонд по
обеспечению единства измерений



Разделы фонда



Нормативные правовые акты Российской Федерации



Нормативные документы



Информационные базы данных



Международные документы



Международные договоры



Сведения об аттестованных методиках (методах) измерений



Единый перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования



Сведения об эталонах единиц величин



Сведения об утвержденных типах стандартных образцов



Сведения об утвержденных типах средств измерений



Сведения о результатах поверки средств измерений



Создан во исполнение:

- Федерального закона №102-ФЗ от 26 июня 2008 года «Об обеспечении единства измерений» (Статья 20)
- Стратегии обеспечения единства измерений в России до 2015 года (п.п. 4.4.8) (Утверждена Приказом Минпромторга России от 17.06.2009 г. № 529)

[Свидетельство о регистрации](#)

Методики измерений, изложенные в ГОСТах

- Согласно ГОСТ Р 8.563-2009 ГСИ. «Методики (методы) измерений», **Стандарты,** содержащие методы измерений, **должны содержать только аттестованные** методики измерений (пункт 7.1 ГОСТ Р 8.563-2009 ГСИ)
- Таким образом, неявно подразумевается: если методика измерения изложена в ГОСТе, то она является обязательно аттестованной и, казалось бы, удовлетворяет требованиям части 4 статьи 12 Закона "О СОУТ"

Ситуация с аттестацией методик ГОСТов

- Согласно статье 5 закона "Об обеспечении единства измерений" сведения об аттестованных методиках (методах) измерений передаются в Федеральный информационный фонд. Но в Фонде нет информации ни об одной методике ГОСТа. Да и в самих ГОСТах на методы измерений не содержится информации о том, что методики этих ГОСТов зарегистрированы в Фонде.
- Таким образом, методики ГОСТов хоть и считаются аттестованными, но их аттестация проведена (если проведена) с нарушением порядка, установленного законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений. С нарушением того порядка аттестации методик, который установлен в статье 12 Закона "О СОУТ" для методик, используемых при СОУТ.

Законны ли не аттестованные методики МУК и СанПиН ?

Никто не ставит под сомнение законность не аттестованных методик измерений, изложенных в различных МУК и СанПиН. Методики эти утверждены. Они зарегистрированы в Минюсте.

Не аттестованные методики законны.

Незаконно иное – незаконно использование этих методик испытательными лабораториями тогда, когда лаборатория применяет их при проведении измерений, попадающих под сферу государственного регулирования обеспечения единства измерений

Попытки легализовать для СОУТ не аттестованные методики выполнения измерений

- В настоящее время Минтрудом предпринимаются **попытки** с помощью ведомственных приказов **легализовать для СОУТ не аттестованные методики** выполнения измерений
- Так, например, в проекте приказа Минтруда, устанавливающего особенности проведения СОУТ на подземных работах написано, что при проведении измерений на рабочих местах работников, занятых на подземных работах, **допускается использование методик конкретных МУК, СанПиН и и пр.**, которые в настоящее время не аттестованы и не находятся в Федеральном информационном фонде.
- Но, к сожалению, подобный ведомственный приказ Минтруда **не решает проблем организаций, проводящих СОУТ, в части правомерности использования методик измерений**

Причина, по которой приказ Минтруда не решает проблем по правомерности использования методик

- Даже, если Минтруд на основании своих полномочий согласно части 3 статьи 8 Закона "о СОУТ" разрешит для СОУТ использование не аттестованных методик, **по факту это не решит проблему**
- Дело в том, что **измерения в процессе СОУТ – это одновременно измерения, которые выполняются при проведении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда** и на основании этого **они попадают под действие другого закона – Закона "Об обеспечении единства измерений"**
- Согласно части 3 статьи 1 Закона "Об обеспечении единства измерений" **на такие измерения распространяется сфера государственного обеспечения единства измерений** и, следовательно, они **должны выполняться по аттестованным методикам**, как этого требуют нормы статьи 5 Закона "Об обеспечении единства измерений".

Возможные санкции к организациям, проводящим СОУТ при работе по не аттестованным методикам

- При выполнении измерений для целей СОУТ по не аттестованным методикам **санкции** могут быть наложены за неисполнение двух Законов **двумя контролирующими структурами**:
 - которые проверяют исполнение Закона «Об обеспечении единства измерений» (Санкции согласно **Статьи 19.19. ФЗ от 18 июля 2011 г. N 237**)
 - которые проверяют исполнение Закона «О специальной оценке условий труда» (Санкции согласно **Статьи 11 Закона 421-ФЗ (закон спутник Закона о СОУТ)**)

**Проблемные вопросы
в измерении электромагнитных
полей и излучений для целей СОУТ**
(проблемы метрологического обеспечения)

- 3. Корректность (техническая грамотность) используемых лабораториями методов (методик) выполнения измерений**

150

Проблема метрологического обеспечения № 3
Корректность (техническая
грамотность) используемых
лабораториями методов (методик)
выполнения измерений

Проблема технически грамотного,
корректного, достоверного измерения
электромагнитных полей ПЭВМ по
СанПиН 2.2.2/2.2.4.1340-03

*"Гигиенические требования к персональным электронно-
вычислительным машинам и организации работы"*
(при проведении производственного контроля)
слайды 151-191

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** (*методики с вырезанной полосой 45-55 Гц*)

- **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".

Основной документ по гигиеническому нормированию на рабочих местах с ПЭВМ

- **СанПиН 2.2.2/2.2.4.1340-03**
"Гигиенические требования к
персональным электронно-
вычислительным машинам и
организации работы"

1-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 в качестве гигиенически безопасных для человека взяты значения электромагнитных полей, которые являлись попросту технически реализуемыми **для данного вида техники** на период создания этого документа

2-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

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

СанПиН 2.2.2/2.2.4.1340-03

- Нужно иметь в виду, что по всей территории Российской Федерации службы охраны труда, испытательные лаборатории реально используют в своей деятельности **два различных варианта СанПиН 1340-03.**
- «Правильный» (**полный**) текст этого документа (**с 16-ю Приложениями**):
 - в информационной системе «Кодекс»
 - в информационной системе «NormaCS»

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 поле 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**.

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 ПЭВМ – методика, основанная на использовании приборов с вырезанной полосой частот 45-55 Гц.**

СанПиН 2.2.2/2.2.4.2620-10 (комментарий № 1)

- 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.**
- Часто задают вопрос: **можно ли** для измерений по методике с двумя приборами **использовать существующие**, например, ВЕ-метр АТ-002 и ВЕ-50 ?.

**Погрешность методики п. 5.4
при использовании приборов
ВЕ-метр АТ-002 и ВЕ-50**
(завышение реальных значений)

Реальное значение поля ПЭВМ	10 В/м
Реальное значение фоновое поле 50 Гц	70 В/м
Реальное значение суммарного поля	80 В/м
Измеренное значение фоновое поле 50 Гц с учетом возможной погрешности -20%	(70-14) В/м 56 В/м
Измеренное значение суммарного поля с учетом возможной погрешности +20%	(80+16) В/м 96 В/м
Измеренное по методике значение поля ПЭВМ <i>(разность измерений двумя приборами)</i>	40 В/м

- **При измерении приборами ВЕ-метр-АТ-002 и ВЕ-50**
*Измеренное значение может отличаться от реального
в 4 раза*

**Погрешность методики п. 5.4
при использовании приборов
ВЕ-метр АТ-002 и ВЕ-50**
(занижение реальных значений)

Реальное значение поля ПЭВМ	40 В/м
Реальное значение фоновое поля 50 Гц	40 В/м
Реальное значение суммарного поля	80 В/м
Измеренное значение фоновое поля 50 Гц с учетом возможной погрешности +20%	(40+8) В/м 48 В/м
Измеренное значение суммарного поля с учетом возможной погрешности -20%	(80-16) В/м 64 В/м
Измеренное по методике значение поля ПЭВМ <i>(разность измерений двумя приборами)</i>	16 В/м

- **При измерении приборами ВЕ-метр-АТ-002 и ВЕ-50**
*Измеренное значение может отличаться от реального
в 2,5 раза*

СанПиН 2.2.2/2.2.4.2620-10 (методика раздельной оценки)

- Методика пункта 5.4 СанПиН 2620-10 с раздельной оценкой и нахождением абсолютной разности показаний двух приборов **не может быть использована на практике, так как абсолютная погрешность измерения** в реальных условиях **будет превышать допустимую норму** на измеряемое электрическое поле от ПЭВМ (25 В\м)

**Погрешность методики п. 5.4 с
использованием двух приборов с
погрешностью 10%**
(завышение реальных значений)

Реальное значение поля ПЭВМ	10 В/м
Реальное значение фоновое поля 50 Гц	150 В/м
Реальное значение суммарного поля	160 В/м
Измеренное значение фоновое поля 50 Гц с учетом возможной погрешности -10%	(150-15)В/м 135 В/м
Измеренное значение суммарного поля с учетом возможной погрешности +10%	(160+16) В/м 176 В/м
Измеренное по методике значение поля ПЭВМ (разность измерений двумя приборами)	41 В/м

- Измеренное значение может отличаться
от реального в 2,5 раза**

**Погрешность методики п. 5.4 с
использованием 2-х приборов с
погрешностью 10%**
(занижение реальных значений)

Реальное значение поля ПЭВМ	40 В/м
Реальное значение фоновое поле 50 Гц	150 В/м
Реальное значение суммарного поля	190 В/м
Измеренное значение фоновое поле 50 Гц с учетом возможной погрешности +10%	(150+15)В/м 165 В/м
Измеренное значение суммарного поля с учетом возможной погрешности -10%	(190-19)В/м 171 В/м
Измеренное по методике значение поля ПЭВМ <i>(разность измерений двумя приборами)</i>	6 В/м

- Измеренное значение может отличаться
от реального в 7 раза**

СанПиН 2.2.2/2.2.4.2620-10 (методика раздельной оценки)

- Методика пункта 5.4 СанПиН 2620-10 с раздельной оценкой и нахождением абсолютной разности показаний двух приборов **не имеет никакой достоверности в количественной оценке электромагнитных полей от ПЭВМ**

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 создает массу проблем для правильной гигиенической оценки условий труда

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

СанПиН 2.2.2/2.2.4.2620-10 (комментарий № 3)

- 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 № 4)

- Причина неверного измерения по методике с вырезанной полосой в том, что многие технические средства на рабочих места с ПЭВМ **могут иметь** в соответствии с международными требованиями **(европейский стандарт EN 50366:2003)** уровни электромагнитных полей **вне вырезанной полосы 45-55 Гц, значительно превышающие** допустимые нормы на поля ПЭВМ

СанПиН 2.2.2/2.2.4.2620-10 (комментарий № 5)

- 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.

СанПиН 2.2.2/2.2.4.2620-10
(методика с вырезанной полосой)

- Методика пункта 2.3 СанПиН 2620-10 с вырезанной полосой 45 – 55 Гц
не имеет никакой достоверности в качественной оценке электромагнитных полей от ПЭВМ

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**

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

- Если аттестующая организация в своих измерениях применила методику с вырезанной полосой частот 45 – 55 Гц или методику с использованием двух приборов (из опыта, как правило - ВЕ-метр АТ-002 и ВЕ-50) **и при этом оценила рабочее место, как несоответствующее нормам** по электромагнитным полям ПЭВМ – **ставьте под сомнение результат этих оценок** и требуйте дополнительных оценок по иным методикам

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 НПП "Циклон-Прибор" по адресу:**
<http://ciklon-pribor.ru/help/>

Законность методики измерения приборами без вырезанной полосы 45-55 Гц

- Методика измерения, изложенная в ответе на вопрос **№ 628 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

Обеспечение технически грамотного и
юридически корректного
измерения электромагнитных полей
от ПЭВМ на рабочих местах
(Резюме)

- Применяйте максимально возможно **методику непосредственного измерения** электромагнитного поля от ПЭВМ, изложенную в ответе на вопрос **№ 628** на сайте <http://ciklon-pribor.ru/help/>
- Данная методика **не требует** метрологической аттестации (т.к. является методикой прямых измерений) и **не противоречит** *Изменению № 2 СанПиН 2.2.2/2.2.4.1340-03 (СанПиН 2.2.2/2620-10),*

Тематический сайт в интернете:

«Безопасность ПЭВМ и рабочих мест с ПЭВМ» (вопросы и ответы)

<http://ciklon-pribor.ru/help/>

The screenshot shows a web browser window displaying the website 'Циклон-Прибор'. The browser's address bar shows the URL 'http://ciklon-pribor.ru/help/help39.htm'. The website's header features the company logo and name 'НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ЦИКЛОН-ПРИБОР'. Below the header, there is a navigation bar with links to various sections, including 'Безопасность ПЭВМ и рабочих мест с ПЭВМ (Вопросы и ответы)'. The main content area displays a list of questions and answers, with the current page being 'Вопросы и ответы №761-780'. A sidebar on the left contains a 'Навигатор по вопросам' (Question Navigator) with a list of question numbers. The main text area shows the details of 'Вопрос № 780' and its answer, discussing workplace safety and the use of electronic equipment.

На главную страницу сайта НПП "Циклон-Прибор"

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

Вопросы и ответы №№ 761-780

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

Вопрос № 780
 Можете разъяснить: есть помещение площадью 39 кв.м. в нем находится 8 человек и + 1 рабочее место, но пустое (уже как полгода, говорят, что возможно возьмут кого-то), т.е. рабочих мест 9, но с работающими ПЭВМ с ВДТ - 8. Является ли нарушением данное расположение рабочих мест в данном помещении по п. 3.4. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Площадь на одно рабочее место пользователей ПЭВМ с ВДТ на базе электроннолучевой трубки (ЭЛТ) должна составлять не менее 6 м2, в помещениях культурно-развлекательных учреждений и с ВДТ на базе плоских дискретных экранов (жидкокристаллические, плазменные) - 4,5 м2»?

Ответ
 Если бы я был Вашим проверяющим, то сказал бы, что это нарушения. Да, рабочее место сейчас пустое, но оно в рабочем состоянии и в любой момент руководство может посадить на это место работника, может, и не вашего, а из какого-то другого подразделения. Поэтому я посоветовал бы быть немного похитрее. Напишите приказ по предприятию, в котором будут две принципиальные фразы. Первая о том, что рабочее место находится на консервации. Вторая: что нахождение работников на данном рабочем месте не допускается. Тогда ситуация принципиально изменится. Давайте посмотрим определение понятия "Рабочее место" в статье 209 Трудового Кодекса. **Рабочее место** - место, где работник должен находиться или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой. А так как в приказе будет написано, что нахождение работников на этом законсервированном рабочем месте не допускается, оно автоматически на период консервации перестает быть "рабочим местом" (не попадает под определение "рабочее место" ТК). Вот тогда никаких нарушений нормативов по площади уж точно не будет.

Вопрос № 779
 Работаем в поликлинике, Вводим оказанные услуги в ПК. Подскажите, пожалуйста, где можно ознакомиться с нормативами вводимых знаков.

Ответ
 СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 "Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы", Приложение № 7, пункт 1.2.
 В этом пункте Приложения № 7 установлены нормы по количеству вводимых знаков для трех категорий тяжести и напряженности работы с ПЭВМ, при этом: 1-я категория - количество вводимых знаков за смену до 15000, 2-я категория - до 30000 знаков и 3-я категория - до 40000 знаков. Соответственно, для этих трех категорий тяжести и напряженности работы с ПЭВМ рекомендованы различные регламентированные перерывы. При 8-часовой смене суммарное время регламентированных перерывов 50 70 и 90 минут для 1-й, 2-й и 3-й категорий, соответственно.

- **Оценка результатов и оформление протоколов**

Отнесение условий труда к классам (подклассам) условий труда при воздействии ЭМП

Приложение № 17 к Методике проведения СОУТ
(Приказ Минтруда от 24.01.2014 № 33н)

Наименование показателя фактора	Превышение предельно допустимых уровней (раз)					
	Класс (подкласс) условий труда					
	допустимый	вредный				опасный
	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Электростатическое поле	≤ПДУ	≤5	>5	-	-	-
Постоянное магнитное поле	≤ПДУ	≤5	>5	-	-	-
Электрические поля промышленной частоты (50 Гц)	≤ПДУ	≤5	≤10	>10	-	>40
Магнитные поля промышленной частоты (50 Гц)	≤ПДУ	≤5	≤10	>10	-	-
Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона						
0,01-0,03 МГц	≤ПДУ	≤5	≤10	>10	-	-
0,03-3,0 МГц	≤ПДУ	≤5	≤10	>10	-	-
3,0-30,0 МГц	≤ПДУ	≤3	≤5	≤10	>10	-
30,0-300,0 МГц	≤ПДУ	≤3	≤5	≤10	>10	>100
300,0 МГц-300,0 ГГц	≤ПДУ	≤3	≤5	≤10	>10	>100

Особенности оценки ЭМП

- **Нужно помнить**, что согласно пункту 2.3 СанПиН 2.2.4.1191-03 обеспечение защиты персонала, **профессионально не связанного** с эксплуатацией и обслуживанием источников ЭМП, осуществляется **в соответствии с требованиями гигиенических нормативов ЭМП, установленных для населения.**
- Оценка по **геомагнитному полю** (гипогеомагнитному полю) **при СОУТ не производится** (*требования по геомагнитному полю исключены из СанПиН 1191-03 изменением № 1 от 2 марта 2009 г.*)

Особенности установления класса условий труда по ЭМП

Test

- **Пункт 63 Методики СОУТ:**
При **одновременном или последовательном пребывании** работника в течение смены в условиях воздействия **нескольких электромагнитных полей и излучений** от технологического оборудования, для которых установлены разные ПДУ, класс (подкласс) условий труда **устанавливается по показателю, для которого определена наиболее высокая степень вредности.**
- При этом **превышение ПДУ двух и более оцениваемых показателей, отнесенных к одной и той же степени вредности, повышает класс (подкласс) условий труда на одну степень.**

Установление классов условий труда (нюансы на настоящий момент)

- **Масса нестыковок, неточностей, отсутствие требуемой информации** в Методике проведения СОУТ практически по всем факторам.
- **Что делать?** - Ждать разъяснений и уточнений от Минтруда
- **Но как быть, пока нет разъяснений, чтобы не остановить работу?**
Пока нет разъяснений и уточнений - алгоритм действий такой:
 - Смотрим и исполняем: что написано в методике;
 - Если чего-то нет в Методике – обращаемся к Закону о СОУТ:

Установление классов условий труда (алгоритм на настоящий момент)

Test

- **Часть 1 Статьи 3 Закона "О СОУТ"** Специальная оценка условий труда является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса (далее также - вредные и (или) опасные производственные факторы) и **оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения** их фактических значений **от установленных** уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти **нормативов (гигиенических нормативов) условий труда**
- Вот когда будет в Методике какое либо уточнение по какому-либо фактору, как сделано сейчас в ней в части норм по шуму и микроклимату и по ЭМП (в части диапазонов частот и типов ЭМП) вот тогда и будем пользоваться тем, что будет написано в Методике, как это требует часть 3 статьи 8 Закона о СОУТ. **А пока никаких уточнений по какому-либо фактору в Методике нет - флаг в руки пользоваться гигиеническими нормативами на основании статьи 3 Закона о СОУТ.**

Что писать в протоколах и картах СОУТ, если нормы (критерии) в Методике СОУТ не установлены ?

- Единственный выход, который видится в настоящий момент (до появления уточнений Методики со стороны Минтруда России) – писать в документах фразу типа:

«В связи с отсутствием норм (критериев) в Методике СОУТ на основании статьи 3 Закона «О специальной оценке условий труда» оценка проведена с использованием норм (критериев):

- СанПиН XXXXXXXX
- МУК XXXXXXXX
- и т.п.

Конкретный пример записи в протокол при отсутствии нормы (критерия) в Методике СОУТ

- В приложении 17 к Методике СОУТ **ошибочно** указано, что для диапазона частот 10-30 кГц оценка идет по ПДУ энергетической экспозиции, каковая норма в отечественных НД для данного диапазона частот отсутствует
- **Предлагается конкретная запись в протокол:**
«В связи с отсутствием нормы на ПДУ энергетической экспозиции для диапазона частот 0,01 – 0,03 МГц на основании статьи 3 Закона «О специальной оценке условий труда» оценка проведена по ПДУ напряженности электрического и магнитного поля в зависимости от времени воздействия за смену»

Оформление протоколов

(пути разрешения противоречивых требований к оформлению протоколов)

Любая аккредитованная лаборатория должна помнить:

- кроме требований к оформлению протоколов, предъявляемых Системой аккредитации, в которой аккредитована эта лаборатория),
- кроме требований к оформлению протоколов, установленных для различных типов испытаний и оценок и конкретных целей (АРМ, СОУТ и пр.),

существуют еще требования к оформлению протоколов, изложенные **в разделе 5.10** (*«Отчетность о результатах»*) **ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009** *«Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий»*

Оформление протоколов (концептуальный подход)

- Если грамотно пользоваться **пунктами ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009, изложенными в подразделах 5.10.2, 5.10.3 и 5.10.5** раздела 5.10 данного стандарта, то **Вы всегда сможете разрешить кажущиеся противоречия в требованиях к оформлению протоколов,** которые выдвигает к Вам Система аккредитации, и которые существуют в иных руководящих документах, устанавливающих требования к определенным видам испытаний и для определенных целей (в частности для СОУТ).

Нюанс первый

оформления протоколов измерений
(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**
- Любая конкретная цифра, записанная в графе "результаты измерений" будет незаконной, так как эта цифра НЕ БУДЕТ никак отражать реальную величину

Грамотная запись в протокол минимальных значений измеренных величин ЭМП

- Грамотная запись результатов в протоколе измерений, когда в качестве достоверного результата записывается не конкретная величина, индицируемая на экране индикатора прибора, а минимальное паспортное значение измеряемой величины.
- 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.**

Нюанс второй

оформления протоколов измерений
(отсутствие аттестации методик,
изложенных в существующих НД)

- Наиболее оптимальный на настоящий момент вариант решения возникшей проблемы – **переход** от не аттестованных методик не прямых измерений (СанПиН, МУ, ГОСТ) **к методикам прямых измерений**, внесенных в эксплуатационную документацию на используемые средства измерений.
- Согласно Закона "Об обеспечении единства измерений" (статья. 5 п.1) **методики прямых измерений** с применением средств измерений утвержденного типа **не подлежат метрологической аттестации**

Нюанс третий

оформления протоколов измерений (необходимость записи в протокол реквизитов НПА, утвердивших методику измерений)

- **Статья 25, часть 4** Закона "О СОУТ» - требование об аттестации и утверждении методики измерений
- **Подпункт 10 Пункта 16** Методики СОУТ: требование о записи в протокол реквизитов нормативного правового акта, утвердившего методику.
- Предлагается запись в протокол для методик прямых измерений, содержащихся в документации на СИ:
- *«В соответствии с Законом "Об обеспечении единства измерений" утверждение, аттестация и внесение в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений методов (методик) прямых измерений, содержащихся в эксплуатационной документации на средства измерений, не предусмотрено.»*

Пример возможного варианта записи в протокол при использовании методик прямых измерений (протокол по промчастоте 50 Гц)

10	Наименование примененных методов измерений	<p>-п.п. XX и XX Эксплуатационной документации на средство измерения XXXXX;</p> <p><i>-«В соответствии с Законом "Об обеспечении единства измерений" утверждение, аттестация и внесение в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений методов (методик) прямых измерений, содержащихся в эксплуатационной документации на средства измерений, не предусмотрено</i></p>
----	--	---

Что писать в протокол при использовании аттестованных методик, содержащихся в Федеральном информационном фонде, но по которым нет информации о НПА, утвердивших эти методики ?

- В законе о СОУТ написано, что методики должны быть утверждены и аттестованы в **порядке, установленном Законом об обеспечении единства измерений**.
- А в этом законе **нет ничего о том**, что утверждение методики **должно** осуществляться **именно в виде** нормативного правового акта. Нет такого и в соответствующем ГОСТе, регламентирующем конкретные действия по аттестации методик (ГОСТ Р 8.563-2009)
- Отсюда вывод:
Если в графе протокола "Наименование нормативного правового акта, утвердившего методику" мы напишем слово "Отсутствует" - то ЭТО НЕ БУДЕТ НАРУШЕНИЕМ требований закона о СОУТ и методики СОУТ.
- Ведь мы однозначно и четко ответили на вопрос: "**наименование НПА - отсутствует**". Ответ есть, формальности соблюдены.

Нюанс четвертый

оформления протоколов измерений
(способ указания в протоколе точек измерения)

- **Подпункт 12 Пункта 16** Методики СОУТ: требование о записи информации о месте выполнения измерений.
- Проблема состоит в следующем: **что писать в протокол в качестве "точек измерений"**? На чем (на каких документах) основываться при выборе этих точек измерений?

«Подводные камни» требований в методике СОУТ к записи в протоколах информации о точках измерения

- Если делать ссылку на СанПиН и МУК (где указаны точки измерения), то сразу же попадаем под ограничения Статьи 25 Закона "О СОУТ" - необходимость аттестации методик этих СанПиН и МУК с вытекающими отсюда последствиями по штрафам
- Не писать по точкам измерения ничего - **ЭТО БУДЕТ НАРУШЕНИЕ** требования пункта 5.10 (Отчетность о результатах) ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 "Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий":
Результаты каждого испытания, калибровки или серии испытаний, проведенных лабораторией, должны быть сообщены точно, четко, недвусмысленно и объективно...

Возможный вариант грамотной записи в протоколах информации о точках измерения

- Единственный выход, который видится – писать в протоколах фразу типа:

«Место выполнения измерений - место возможного расположения работника при выполнении технологических операций с **фиксацией в протоколе максимального** из **измеренных значений** контролируемого параметра..**»**
- При этом целесообразно указать координаты (высоты) этих точек, для которых уровни ЭМП внесены в протокол

Ошибки в оформлении протоколов

- Часто встречающиеся ошибки – **неверное указание измеряемых параметров** и указание в протоколах в качестве используемых при измерениях и оценках НДС, **не имеющих никакого отношения** к проводимым измерениям, что ставит под сомнение как квалификацию исполнителей, так и достоверность и легитимность выполненных измерений

Пример протокола с ошибками в оформлении (страница 1)

Провер. орган
К строке 030
Карты аттестации №96

ПРОТОКОЛ № 96-Э

оценки условий труда по показателям электромагнитных излучений на
видеодисплейных терминалах

30 000026097.

Свидетельство о поверке №

7. Метод проведения измерений и оценок с указанием идентификационного номера и наименования нормативного документа, на основании которого проводятся измерения и оценка:

ГОСТ Р 50948-2001 «Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности» (принят постановлением Госстандарта России от 25 декабря 2001 г. N 576-ст)

ГОСТ Р 50949-2001 «Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерений и оценки эргономических параметров и параметров безопасности»

(принят постановлением Госстандарта России от 25 декабря 2001 г. N 576-ст)

СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 30-мая 2003 г.)

СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 30 января 2003 г.)

Руководство Р 2.2.2006-05 «Гигиеническая оценка факторов рабочей среды и трудового процесса», утв. Главным государственным санитарным врачом 29.07.2005г.

8. Источники излучения:

монитор "PHILIPS 105S"

9. Эскиз помещения

Пример протокола с ошибками в оформлении (страница 2)

10. Фактические и нормативные значения измеряемых параметров:				
Наименование измеряемых параметров	Фактическое значение	Нормативное значение	Продолжительность воздействия, в часах (%)	Класс условий труда
Напряженность электромагнитного поля по электрической составляющей в диапазоне частот 5Гц-2кГц , В/м	108	25 В/м	2(25)	3.1
Напряженность электромагнитного поля по электрической составляющей в диапазоне частот 45 Гц - 55 Гц, В/м	64	500 В/м	2(25)	2
Абсолютная разница напряженности электромагнитного поля по электрической составляющей в диапазоне частот 5Гц-2кГц и напряженность электромагнитного	44	25 В/м	2(25)	3.1

Измерения проводились на высотах 0,5; 1,0; 1,5 м. Указаны максимальные величины из измеренных

11. Заключение:

Класс условий труда на данном рабочем месте по показателям электромагнитных излучений на видеодисплейных терминалах – 3.1

*Рабочее место не соответствует требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03,
Руководства Р 2.2.2006-05*

Пример протокола с ошибками в оформлении (страница 3)

30 000026097. ... Свидетельство о поверке №

7. Метод проведения измерений и оценок с указанием идентификационного номера и наименования нормативного документа, на основании которого проводятся измерения и оценка:

ГОСТ Р 50948-2001 «Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности» (принят постановлением Госстандарта России от 25 декабря 2001 г. N 576-ст)

ГОСТ Р 50949-2001 «Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерений и оценки эргономических параметров и параметров безопасности» (принят постановлением Госстандарта России от 25 декабря 2001 г. N 576-ст)

СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 30-мая 2003 г.)

СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 30 января 2003 г.)

Руководство Р 2.2.2006-05 «Гигиеническая оценка факторов рабочей среды и трудового процесса» утв. Главным государственным санитарным врачом 29.07.2005г.

8. Источники излучения:

монитор "PHILIPS 105S"

9. Эскиз помещения

- ГОСТ Р 50949-2001
6.13 .1 Условия проведения измерений
6.13.1.3 **Фоновый уровень напряженности переменного электрического поля в помещении, включая помехи по сети питания и внутренние шумы измерителя, при измерении не должен превышать:** для частотного диапазона I — **2,0 В/м**; для частотного диапазона II — 0,2 В/м.

Пример протокола с ошибками в оформлении (страница 4)

10. Фактические и нормативные значения измеряемых параметров:				
Наименование измеряемых параметров	Фактическое значение	Нормативное значение	Продолжительность воздействия, в часах (%)	Класс условий труда
Напряженность электромагнитного поля по электрической составляющей в диапазоне частот 5Гц-2кГц, В/м	108	25 В/м	2(25)	3.1
Напряженность электромагнитного поля по электрической составляющей в диапазоне частот 45 Гц - 55 Гц, В/м	64	500 В/м	2(25)	2
Абсолютная разница напряженности электромагнитного поля по электрической составляющей в диапазоне частот 5Гц-2кГц и	44	25 В/м	2(25)	3.1

- ГОСТ Р 50949-2001
6.13 .1 Условия проведения измерений
6.13.1.3 **Фоновый уровень напряженности переменного электрического поля в помещении, включая помехи по сети питания и внутренние шумы измерителя, при измерении не должен превышать:** для частотного диапазона I — 2,0 В/м; для частотного диапазона II — 0,2 В/м.

Общая рекомендация по оформлению протоколов.

- Испытательная лаборатория должна оформлять протокол так, чтобы не подставить себя, не дать возможности кому-либо опротестовать результаты выполненных измерений по каким-либо формальным моментам.

Нужно постоянно помнить требования пункта 5.10 ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 "Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий":, в котором написано:

*Результаты каждого испытания,
калибровки или серии испытаний,
проведенных лабораторией, должны быть
сообщены точно, четко, **недвусмысленно** и
объективно...*

Признание комиссией и экспертом для целей СОУТ результатов ранее проведенного производственного контроля

- **Статья 12, часть 7** Закона «О СОУТ»:
(исходная формулировка Закона, действовавшая до 1 июля 2014 г.)
- «**7. В качестве результатов** исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов **могут быть** использованы **результаты** исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов, проведенных аккредитованной в установленном законодательством Российской Федерации порядке испытательной лабораторией (центром) при осуществлении организованного в установленном порядке на рабочих местах **производственного контроля** за условиями труда **Решение о возможности использования**..... принимается комиссией **по представлению эксперта**»

Первый критерий признания для целей СОУТ результатов ПК после 1 июля 2014 г.

- **Статья 12, часть 7** Закона «О СОУТ»:
(формулировка Закона, действующая с 1 июля 2014 г. – изменения согласно **статье 12** ФЗ-160 от 23 июня 2014 г.)
- «**7. В качестве результатов** исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов могут быть использованы результаты исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов, проведенных аккредитованной **в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации** испытательной лабораторией (центром) при осуществлении организованного в установленном порядке на рабочих местах производственного контроля за условиями труда

Второй критерий признания для целей СОУТ результатов ПК

- **Второй критерий** - выполнение измерений ПК по аттестованным методикам
- **Статья 12, часть 4** Закона «О СОУТ»
«4. При проведении исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов должны применяться утвержденные и **аттестованные в порядке**, установленном законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений, методы исследований (испытаний) и методики (методы) измерений.....»
- ФЗ от **26 июня 2008 года N 102-ФЗ** "Об обеспечении единства измерений," **статья 5**

Второй критерий признания для целей СОУТ результатов ПК (связь измерений СОУТ и измерений ПК)

- **Статья 12, часть 7** Закона «О СОУТ»:
«7. **В качестве результатов** исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов могут быть использованы **результаты производственного контроля.....**»
- Совет членам аттестационных комиссий и экспертам: смотрите, **что конкретно** записано в протоколах ПК в качестве НД на методы испытаний. Должны быть указаны **либо аттестованные методики**, включенные в Федеральный информационный фонд, **либо эксплуатационная документация** на используемые СИ. **Если этого нет, признавать протоколы ПК нельзя. Вы себя подставите.**

ГЛАВНОЕ ПРАВИЛО работы эксперта

- Задача эксперта при достижении им основной цели правильной и полной оценки условий труда на рабочих местах – не подставить себя, дать **ОБОСНОВАННОЕ** заключение по объемам требуемых измерений и оценок на том или ином рабочем месте, **которое основывается не на «личном мнении» эксперта, а логически следует из грамотного применения Методики идентификации и Закона "О специальной оценке условий труда"**.

- **Влияние ЭМП на человека**
- **Мероприятия по защите**

Влияние ЭМП на организм человека («общепринятая» точка зрения)

- **Воздействие электрических токов промышленной частоты 50 Гц:** ухудшение памяти; повышенная утомляемость, раздражительность, нарушение сна
- **Воздействие электромагнитных полей радиочастотного диапазона:** головная боль, повышенная утомляемость, изменение артериального давления, нервно-психические расстройства, а также могут наблюдаться выпадение волос, ломкость ногтей, снижение веса
- **Ведущее место** в клинической картине заболевания при воздействии ЭМП занимают функциональные изменения центральной нервной системы и сердечно-сосудистой системы человека

Влияние ЭМП на организм человека (официальный документ)

- **МР 2.1.10.0061-12**
«Оценка риска для здоровья населения
при воздействии переменных
электромагнитных полей (до 300 ГГц) в
условиях населенных мест»
(введены в действие с 13.04.2012 г.)

225

Параметры ЭМП от которых зависит эффект воздействия ЭМП на человека

Test

- Нужно помнить, что эффект воздействия ЭМП на человека зависит практически от всех физических параметров, характеризующих электромагнитное поле (электромагнитное излучение):
 - ✓ диапазона частот;
 - ✓ интенсивности и продолжительности воздействия;
 - ✓ характера излучения (эл.магн. поля);
 - ✓ режима воздействия;

Мероприятия по защите от электромагнитных полей и излучений

Test

В общем, существуют несколько видов (способов)
технической защиты ЭМП

- **Экранировка** ЭМП (отражение ЭМП или локализация ЭМП за счет экранов, т.е. снижение мощности источника)
- **Поглощение** ЭМП
- **Правильная эксплуатация** оборудования (заземление и пр.)
- **Изменение структуры** ЭМП - минимизация уровня ЭМП в зоне расположения работника
- **Защита расстоянием** - увеличение расстояния до источника ЭМП. *Способ наиболее эффективен, когда интенсивность ЭМП резко спадает при удалении от источника (когда она обратно пропорциональна квадрату или кубу расстояния до источника)*

Постоянное магнитное поле мероприятия по защите

- **Экранировка** замкнутыми экранами из легко намагничивающихся материалами. При этом силовые линии магнитного поля замыкаются внутри экрана, тем самым происходит локализация магнитного поля в экране без существенного распространения вовне
- **Увеличение** расстояния до источника ЭМП. Данный способ эффективен для постоянного магнитного поля в связи с тем, что оно очень резко снижается при удалении от источника.

Постоянное электрическое поле мероприятия по защите

- **Экранировка** хорошо проводящими экранами заземленными (экранами из материалов с низким сопротивлением)
- Как вариант экранировки – использование **специальной защитной одежды** из электропроводящего материала

В обоих случаях механизм защиты состоит в том, что силовые линии электрического поля локализуются на поверхности экрана и не проникают в зону расположения работника

**Электрическое поле
промчастоты 50 Гц
мероприятия по защите**

Test

- **Экранировка** хорошо проводящими **заземленными** элементами (экранами, системами тросов, щитками, козырьками)
- **Заземление** корпусов и иных элементов оборудования
- **Изменение структуры** электрического поля, создаваемого оборудованием, и за счет этого минимизация уровня ЭМП в зоне расположения работника

Изменение структуры электрического поля промчасты 50 Гц

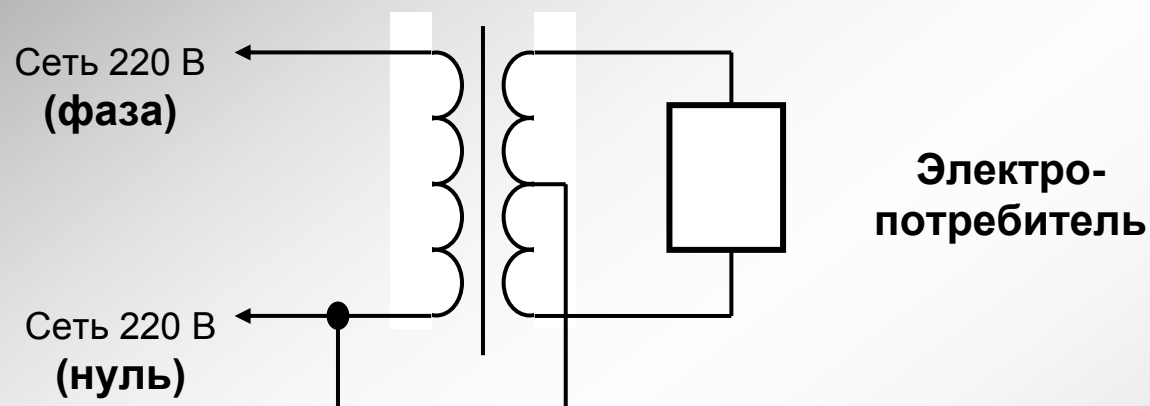


Схема устройства, обеспечивающего низкий уровень электрических полей цепей питания электропотребителей

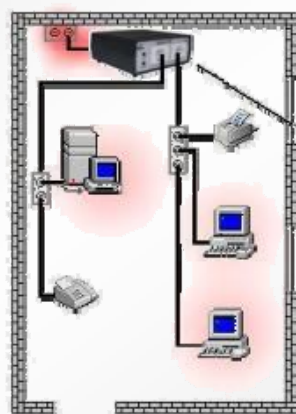
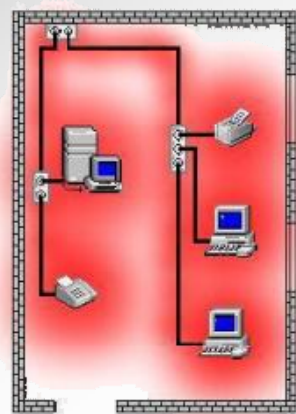
- Из-за того, что **средняя точка** вторичной обмотки трансформатора **соединена с "нулем"**, провода электропитания, подходящие к электропотребителю **излучают в противофазе**. Тем самым в окружающем пространстве **излучения** этих проводов питания **компенсируют друг друга**

231

Технические средства для снижения электрических полей промчастоты 50 Гц



Согласующие устройства "Циклон-350" и «Циклон-1000» предназначены для компенсации полей промчастоты 50 Гц в зоне расположения технологического и офисного оборудования, компьютерной техники



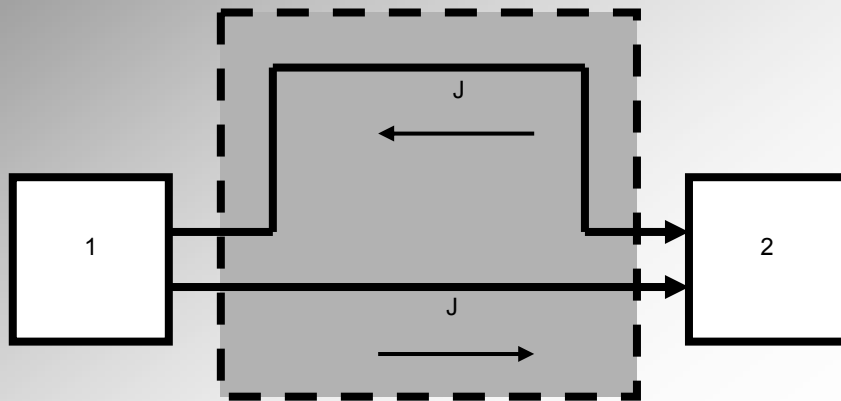
При подключении оборудования к электросети через данное устройство электрическое поле во всем помещении снижается в 15-20 раз

**Магнитное поле
промчастоты 50 Гц
мероприятия по снижению**

Test

- **Единственный эффективный способ снижения** – минимизация магнитного поля, создаваемого проводниками (кабелями) с током за счет оптимизации пространственного расположения этих проводников (кабелей) для исключения пространственных контуров с током

Магнитные поля от системы электропитания в помещении (механизмы возникновения)

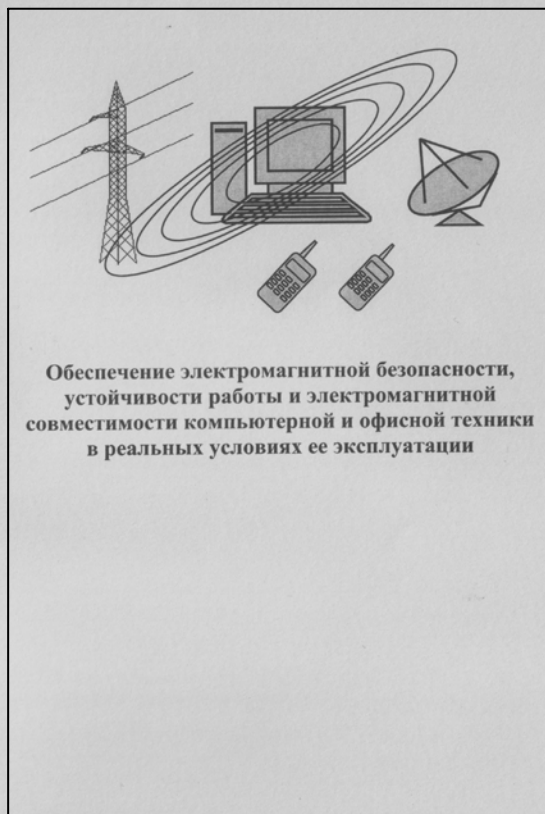


- Магнитные поля создает не ток, а пространственная рамка с током
- «Избыточное» заземление, выполненное в виде замкнутых контуров, заземление корпусов аппаратуры на элементы арматуры здания может быть причиной повышения магнитных полей в помещениях

Влияние заземления на уровень электромагнитных полей

Test

- Наличие заземления (или его улучшение) **всегда приводит к снижению электрических** полей
- Наличие заземления (или его улучшение) **никогда не приводит к снижению магнитных** полей, а зачастую, приводит к обратному эффекту – к **увеличению магнитных полей** из-за возникновения дополнительных контуров с токами утечек



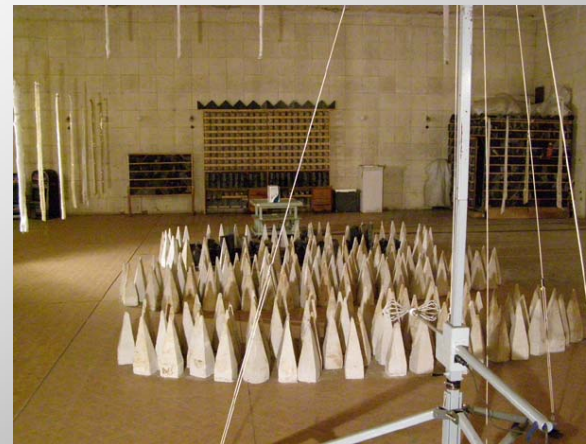
- **Справочное руководство**
«Обеспечение
электромагнитной
безопасности,
устойчивости работы и
электромагнитной
совместимости
компьютерной и офисной
техники в реальных
условиях ее эксплуатации»
-

- *Электронная версия – на странице*
<http://ciklon-pribor.ru/help/metod.htm>

Электромагнитные поля радиочастотного диапазона способы экранирование

Test

- **Экранирование** металлическими экранами и металлизированными пленками, работающими на отражение ЭМП
- **Экранирование** радиопоглощающими материалами (объемными и пленочными), работающими на поглощение ЭМП
- **Экранирование** радиозащитными стеклами



Электромагнитные поля радиочастотного диапазона мероприятия по защите

Test

- **Экранирование** источников ЭМП (радиопоглощающими или отражающими материалами),
- **Ограничение** мощности источников
- **Увеличение** расстояния до источников ЭМП
- **Применение** средств индивидуальной защиты



**Материалы,
обычно применяемые
для защиты (для экранировки)
от электромагнитных излучений**



Test

- **Медь, латунь**
 - **Алюминий и его сплавы**
 - **Листовая сталь**
-

**Способы и методы защиты
персонала от воздействия ЭМП
(обобщение по направлениям)**

- **Экранирование**
- **Организация эксплуатации эл.установок**
- **Предварит. и периодические медосмотры**

**Идентификация
опасных и вредных факторов
производственной среды
в части электромагнитных полей
и излучений**

Идентификация потенциально опасных и вредных факторов производственной среды в части электромагнитных полей

- **Проблема (нюанс)** состоит в том, что Электромагнитные поля и излучения - потенциальные факторы вредности, **«не имеющие ни цвета, ни запаха»**. Первичную информацию о них **невозможно получить** с использованием органов чувств человека.
- **Это накладывает свои особенности на процедуру идентификации** комиссией предприятия или экспертами организации, проводящей СОУТ

Рассмотрим:
что нужно принимать во внимание
в первую очередь,
на что нужно обращать внимание
при идентификации
потенциального наличия высокого
уровня тех или иных типов
электромагнитных полей

Граничные условия рассмотрения вопроса

- Рассматриваются **электромагнитные поля и неионизирующие излучения в классическом их понимании**, т.е. электромагнитные поля и излучения «не имеющие и цвета, ни запаха» и не индицирующиеся непосредственно органами чувств человека.
- **Не рассматривается** видимый диапазон длин волн, тепловое излучение (инфракрасное), ультрафиолетовое, которые ,по сути, также являются электромагнитным и полями и излучениями

Граничные условия рассмотрения вопроса

- Рассматриваются **электромагнитные поля и излучения** в определении методики СОУТ:
 - ✓ Геомагнитное поле (ослабление);
 - ✓ Электростатическое поле;
 - ✓ Постоянное магнитное поле;
 - ✓ Электрические и магнитные поля промышленной частоты (50 Гц);
 - ✓ Электромагнитные поля на рабочем месте пользователя ПЭВМ;
 - ✓ Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона 0,01 МГц - 300 ГГц;

Важный общий момент идентификации по ЭМП

- Для электромагнитных полей (для неионизирующих излучений) **ни в Классификаторе, ни в Методике СОУТ нет четких указаний, что должны учитываться только те электромагнитные поля и излучения, которые создает исключительно оборудование рабочего места.**

Важный общий момент идентификации по ЭМП

- В примечании к пункту 60 «Методики проведения СОУТ» есть указание, что оценка классов условий туда осуществляется только при наличии неионизирующих излучений от технологического оборудования
- Но из этого примечания к пункту 60 «Методики проведения СОУТ» **отнюдь не следует**, что измерения и оценка должна осуществляться только **по уровням излучений от технологического оборудования обследуемого рабочего места**
- Таким образом, при идентификации **должны рассматриваться все источники ЭМП, формирующие производственную среду** - как источники самого рабочего места, так и источники, окружающие рабочее место

- **Предпосылки возникновения**

- ✓ Низкая влажность в помещении;
- ✓ Работа технологического оборудования с перемещением сыпучих веществ, тканей, листовых материалов (*электризация трением*)
- ✓ Присутствие открытых источников высокого напряжения

- **Признаки наличия**

- ✓ «Бьет током» при прикосновении к металлическим предметам
- ✓ Прилипают друг к другу листовые материалы (листы бумаги)

- **Основные источники**
- ✓ Технологические процессы с использованием постоянного тока (процесс электролиза)
- ✓ Поля рассеяния постоянных магнитов в специальных технологических установках и в научном оборудовании
- ✓ Медицинская аппаратура (МРТ)

Если в документации на оборудования не указаны уровни магнитных полей вне технологических зон, то измерение их (идентификация как присутствующих) обязательна

Геомагнитные и гипогеомагнитные поля (определение)

Test

- **Геомагнитное поле:** это магнитное поле Земли. За норму по ГМП принято естественное поле земли в районе, к которому привык человек. Величина геомагнитного поля – $30 \div 40$ мкТл, в магнитных аномалиях – до 100 мкТл
- **Гипогеомагнитное поле:** Магнитное поле внутри экранированного объекта, **являющееся суперпозицией магнитных полей, создаваемых:**
 - **геомагнитным** полем, ослабленным экраном объекта;
 - полем остаточной намагниченности **ферромагнитных частей** конструкции объекта;
 - полем **постоянного тока**, протекающего по шинам и частям конструкции объекта (рабочего места).

Гипогеомагнитные поля (механизмы возникновения)

- **Пункт 5.1 СанПиН 2.1.8/2.2.4.2489-09**
«Гипогеомагнитные поля в производственных, жилых и общественных зданиях и сооружениях»
- **5.1. Наиболее неблагоприятные** гипогеомагнитные условия могут создаваться:
 - в помещениях (объектах) гражданского и военного назначения, расположенных под землей (в том числе в метрополитене, шахтах, туннелях и др.);
 - **в помещениях** (объектах), в конструкции которых используется **большое количество металлических** (железосодержащих) элементов (**здания из железобетонных конструкций** и др.)

Нестыковка между требованиями методики СОУТ и Законом «О СОУТ» в части геомагнитного поля (предпосылки)

- **Статья 10, часть 6 и 7 Закона «О СОУТ»**
Пункт 11 Методики проведения СОУТ.
11. Идентификация не осуществляется в отношении:
 - 1) рабочих мест работников, профессии, должности, специальности которых включены в списки работ, производств, профессий, должностей, специальностей и учреждений (организаций), с учетом которых осуществляется досрочное назначение трудовой пенсии по старости;
 - 2) рабочих мест, в связи с работой на которых работникам в соответствии с законодательными и иными нормативными правовыми актами предоставляются гарантии и компенсации за работу с вредными и (или) опасными условиями труда;
 - 3) рабочих мест, на которых по результатам ранее проведенных аттестации рабочих мест по условиям труда или специальной оценки условий труда были установлены вредные и (или) опасные условия труда.
- **Перечень подлежащих исследованиям (испытаниям) и измерениям вредных и (или) опасных факторов на указанных в настоящем пункте рабочих местах определяется экспертом исходя из перечня вредных и (или) опасных факторов, указанных в частях 1 и 2 статьи 13 Федерального закона от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда».**

Нестыковка между требованиями методики СОУТ и Законом «О СОУТ» в части геомагнитного поля (суть нестыковки)

- **Статья 13, часть 1 Закона «О СОУТ»**

1. В целях проведения специальной оценки условий труда исследованию (испытанию) и измерению подлежат следующие вредные и (или) опасные факторы производственной среды:

1) физические факторы - аэрозоли преимущественно фиброгенного действия, шум, инфразвук, ультразвук воздушный, вибрация общая и локальная, неионизирующие излучения (электростатическое поле, **постоянное магнитное поле, в том числе гипогеомагнитное**, электрические и магнитные поля промышленной частоты (50 Герц), переменные электромагнитные поля, в том числе радиочастотного диапазона и оптического диапазона (лазерное и ультрафиолетовое), ионизирующие излучения, параметры микроклимата (температура воздуха, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха, инфракрасное излучение), параметры световой среды (искусственное освещение (освещенность) рабочей поверхности);.

- **Приложение 17 методики СОУТ** – в **критериях оценки классов** условий труда **гипогеомагнитное поле отсутствует**, так как в Приложении 17 Методики СОУТ есть ссылка только на СанПиН 1191-03, в котором с 2009 года нормы на геомагнитное (гипогеомагнитное) поле исключены (*изм. № 1 от 2 марта 2009 г*)

Результат нестыковка между требованиями методики СОУТ и Законом «О СОУТ» в части геомагнитного поля

- Даже, если измерения будут проведены, **установить класс вредности по этому фактору в принципе на настоящий момент невозможно**, так в приложении № 17 к Методике проведения СОУТ **установление класса условий труда по ЭМП осуществляется путем сравнения результатов измерений с нормами СанПиН 2.2.4.1191-03, в которых такой фактор, как геомагнитное (гипогеомагнитное) поле отсутствует**, а ссылки на СанПиН по геомагнитным полям (СанПиН СанПиН 2.1.8/2.2.4.2489-09) в Методике нет.
- Таким образом, **требования** по измерению вредного и опасного фактора **в законе "О СОУТ" присутствует**, а **установить класс условий труда согласно утвержденной Методики по нему невозможно**.
- Явная нестыковка документов. **Как провести оценку в данной ситуации – рекомендации даны в разделе оформления протоколов (слайды №№ 190 – 192)**

Магнитные поля поля от систем электропитания в помещении (механизмы возникновения)

Test

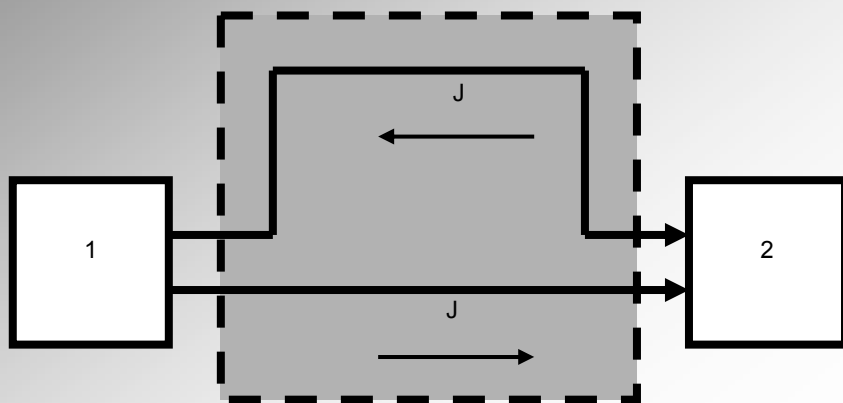
Основные механизмы возникновения магнитных полей промчастоты 50 Гц:

- Наличие кабелей электропитания по которым текут большие токи;
- пространственное разнесение фазного и нулевого проводников систем электропитания

Магнитные поля промчастоты 50 Гц (источники и механизмы возникновения)

- Особенности 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

Магнитные поля от системы электропитания в помещении (механизмы возникновения)



- Нужно помнить:
Магнитные поля создает 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

Магнитные поля от системы электропитания в помещении (экспериментальные данные 1)

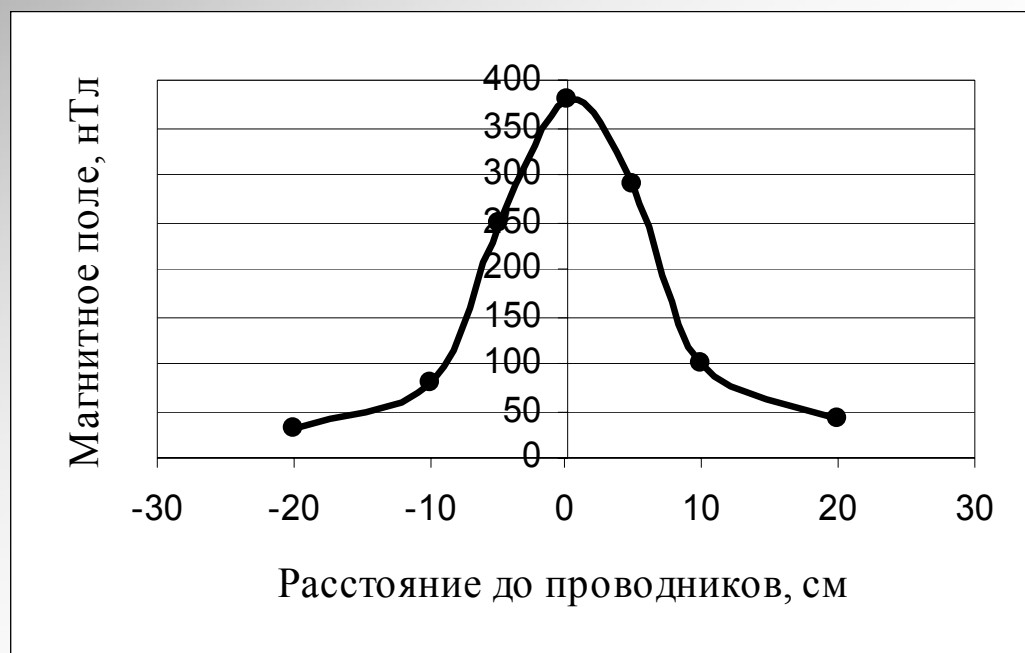


Два проводника скручены

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

0 – место расположения проводников.

Магнитные поля от системы электропитания в помещении (экспериментальные данные 2)



Расстояние между проводниками – 3 см

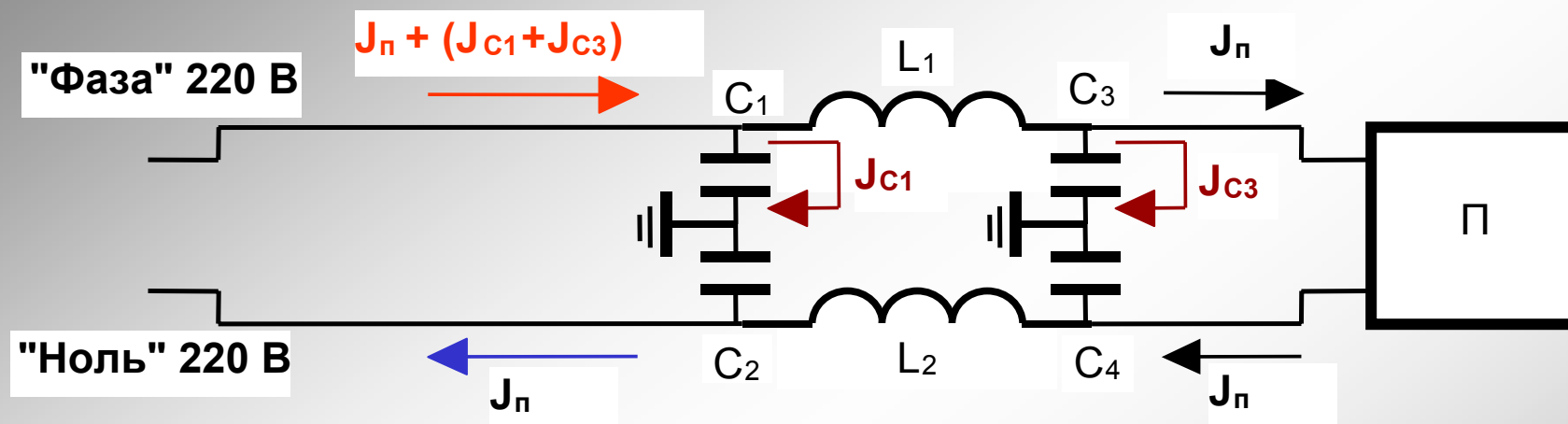
Ток в проводниках 0,2 А. приемная антенна над проводниками на высоте 2 см и перемещалась перпендикулярно проводникам.

0 – место расположения проводников.

Влияние заземления на уровень электромагнитных полей

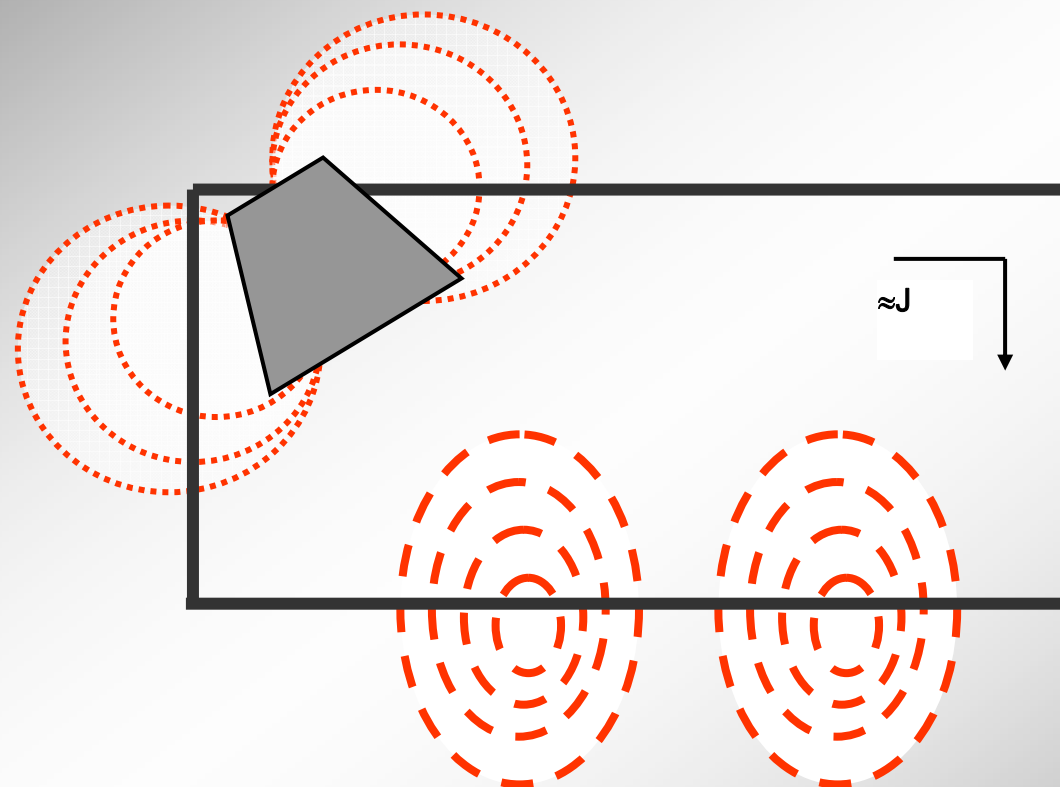
- **Наличие заземления (или его улучшение) всегда приводит к снижению электрических полей**
- **Наличие заземления (или его улучшение) никогда не приводит к снижению магнитных полей, а зачастую, приводит к обратному эффекту – к увеличению магнитных полей** из-за возникновения дополнительных контуров с токами утечек

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, **из-за которых возникают пространственно распределенные токи промчастоты 50Гц, создающие повышенный уровень магнитного поля в производственных помещениях**

Гиперболизация магнитных полей от ПЭВМ на рабочих местах



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

Электрические поля от систем электропитания в помещении (механизмы возникновения)

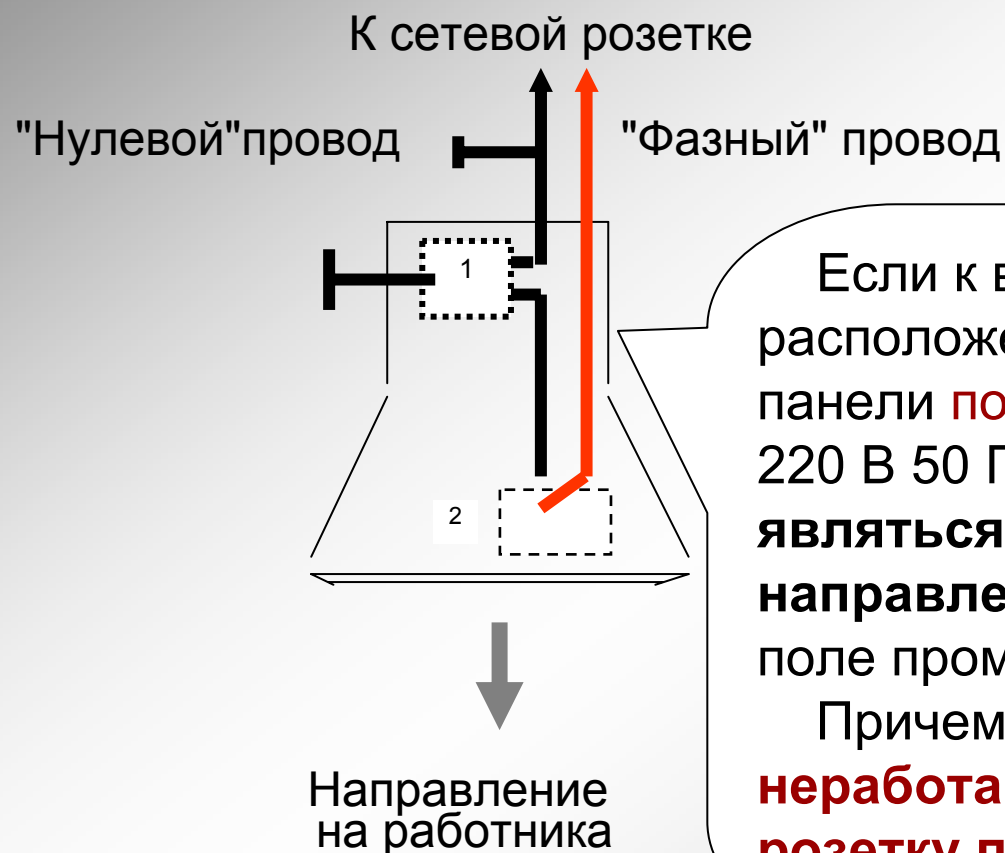
Test

Основные механизмы возникновения электрических полей промчастоты 50 Гц:

- отсутствие заземления технических средств и отсутствие экранировки кабелей электропитания;
- пространственное разнесение фазного и нулевого проводников систем электропитания

Причем, следует иметь в виду: если шнур питания какого-либо прибора включен в сетевую розетку, то высокий уровень электрического поля может существовать (в отличие от магнитного поля) **вне зависимости от того: течет или не течет ток по проводам и вне зависимости от того: работает или не работает подключенный к электросети прибор**

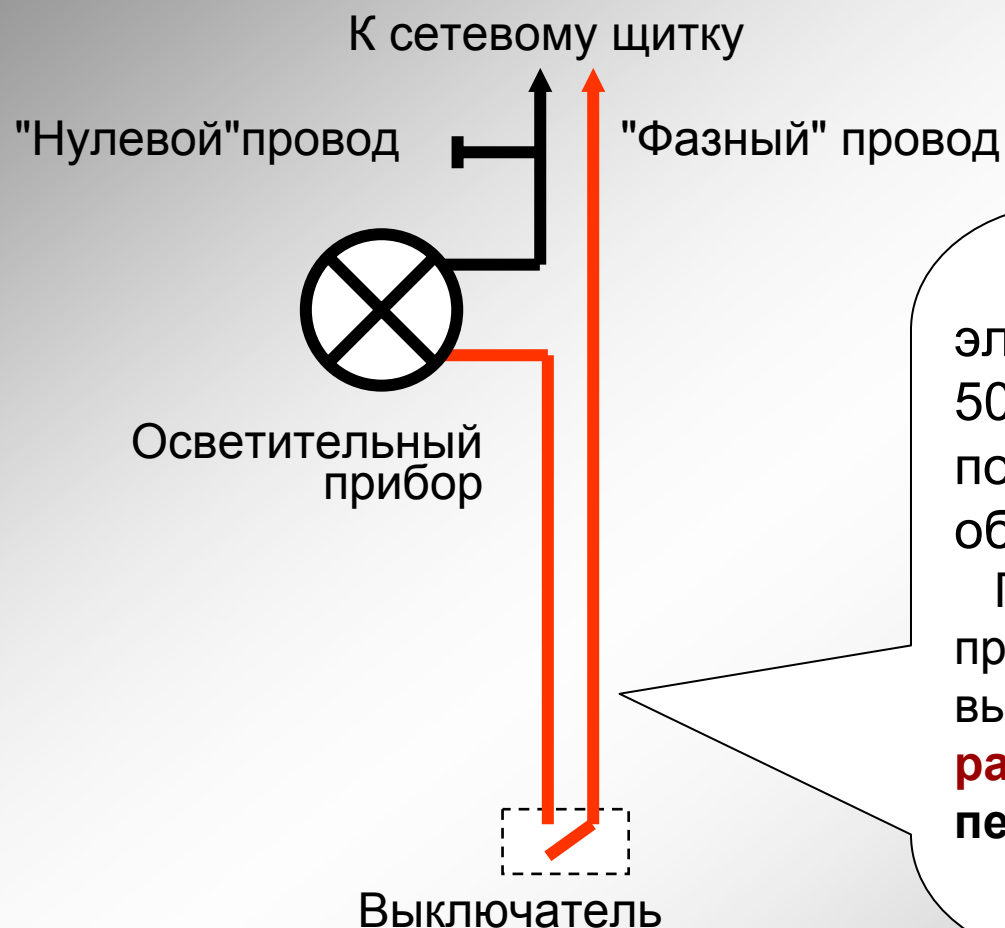
Электрические поля от системы электропитания в помещении (механизмы возникновения)



Если к выключателю, прибора, расположенному на его передней панели **подходит "фазный"** провод сети 220 В 50 Гц, то он (этот провод) **будет являться, антенной, "излучающей"** в направлении работника электрическое поле промчастоты 50 Гц.

Причем "излучение" **будет больше от неработающего, но включенного в розетку прибора**, чем от работающего

Электрические поля от системы электропитания в помещении (механизмы возникновения)



Антеннами, создающими электрическое поле промчастоты 50 ц, являются "фазные" провода, подходящие к выключателям сети общего освещения.

Причем "излучение" от проводников, подходящих к выключателю **будет больше в разорванной цепи** (например, при перегоревшей лампочке)

Электрические поля промчасты 50 Гц

Оценка уровня
электрического поля промчасты 50 Гц

- Напряженность.эл.поля = $\frac{\text{Напряжение}}{\text{расстояние}}$
- Напряженность.эл.поля = $\frac{220 \text{ В}}{0,5 \text{ м}} = 440 \text{ В/м}$
- Напряженность.эл.поля = $\frac{220 \text{ В}}{0,2 \text{ м}} = 1 \text{ кВ/м}$

Выводы из оценки, важные для идентификации электрических полей промчастоты 50 Гц

- Даже при использовании «жесткой» нормы на допустимую напряженность электрического поля для населения (500 В/м), уровни электрических полей промчастоты 50 Гц никогда не превысят эту норму, если работник будет находится от элементов сети электропитания, создающих этого электрическое поле, на расстоянии 0,5 м и более.

Методические материалы



- **Справочное руководство
«Методы снижения
электрических и
магнитных полей
промышленной частоты 50 Гц»**
-

- *Электронная версия – на странице*
<http://ciklon-pribor.ru/help/metod.htm>

Электромагнитные поля радиочастотного диапазона (СанПиН 2.2.4.1191-03)

Частотный поддиапазон радиочастотного диапазона	Измеряемый параметр электромагнитного поля (излучения)		
	Электри- ческое поле	Магнитное поле	Плотность потока энергии
10 кГц- 30 кГц	+	+	
30 кГц – 3МГц	+	+	
3 – 30 МГц	+		
30 – 50 МГц	+	+	
50 – 300 МГц	+		
300 МГц – 300 ГГц			+

**Магнитные поля диапазонов частот
10 – 30 кГц , 30 кГц – 3 МГц,
(основные источники)**

- Технологическое оборудование высокочастотного (ВЧ) индукционного нагрева и закаливания
- ✓ Если в документации на оборудования не указаны уровни магнитных полей вне технологических зон, **то измерение их (идентификация как присутствующих) обязательна**

**Электрические и магнитные
поля диапазонов частот
10 – 30 кГц , 30 кГц – 3 МГц,
(основные источники)**

Test

- Ноутбуки, мониторы с «плоскими» экранами, принтеры, современная офисная и осветительная аппаратура, современное технологическое оборудование **могут иметь высокий уровень** электрических и магнитных полей данного диапазона частот **из-за наличия в них импульсных источников питания**

Номы по электромагнитной безопасности (ЭМБ) и нормы по электромагнитной совместимости (ЭМС)

- **Нужно знать:** для технических средств, **которые** по своему функциональному назначению **не являются источниками** внешних сигналов того или иного диапазона частот, но в них присутствуют генераторы электромагнитных колебаний, в дополнение к нормам электромагнитной безопасности (ЭМБ) **существуют нормы электромагнитной совместимости (ЭМС).**
- Нормы ЭМС **регламентируют** отечественные **стандарты ГОСТ Р** по электромагнитной совместимости (гармонизированные, в большинстве случаев, с международными)

Соотношение норм ЭМБ и ЭМС

- Нормы ЭМС начинаются обычно **с частот 30 МГц и выше** и эти нормы **в сотни раз более жесткие**, чем нормы ЭМБ, используемые при гигиенической оценке условий труда
- Соответственно, **для не излучающих технических средств** электромагнитные поля радиочастотного диапазона (более 30 МГц) **можно не принимать во внимание** при оценке условий труда, так как к этим полям предъявляются **в сотни раз более жесткие требования** по нормам электромагнитной совместимости (ЭМС)

Алгоритм идентификации по электромагнитным полям современного оборудования с импульсными источниками питания

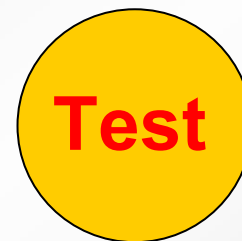
- Необходимо затребовать на такое оборудование сертификат безопасности (декларацию безопасности)
- Если сертификат (декларация) есть – то нужно проверить: на соответствие каким конкретно стандартам есть подтверждение безопасности в этом сертификате или декларации.
- **Если сертификата (декларации) нет, либо если в сертификате (в декларации) указаны стандарты, согласно которым испытания в низкочастотном диапазоне (0,01-0,03 МГц и 0.03 -3 МГц) при сертификации не проводится и производителем не гарантируется, то проверка на электромагнитные поля данного диапазона при СОУТ обязательна**

273

**Сертификаты,
в которых имеется информация
об уровне электромагнитных
излучений**

от технических средств

(в случае, если требования по этим факторам предъявляются к данному типу технических средств)



- 1. Сертификаты соответствия требованиям ГОСТ Р**
- 2. Сертификаты соответствия требованиям таможенного союза**

Идентификация ЭМП на рабочих местах с ПЭВМ и офисной техникой

Нужно ли (можно ли) идентифицировать как ОВПФ электромагнитные поля на рабочих местах с компьютерной и офисной техникой?

- Казалось бы, примечание в классификаторе к этому фактору полностью исключает необходимость измерения. Но не все так просто.
- Пункт 5 Методики СОУТ: Выявление осуществляется путем изучения.....**должностной инструкции и иных документов, регламентирующих обязанности работника;**
- Другим словами: **если в должностной инструкции работника есть еще иная работа**, кроме работы с ПЭВМ и офисной техникой, смело можно считать, что это рабочее место **не попадает** под действие примечания Классификатора.

275

ЭМП на рабочих местах ПЭВМ (офисные рабочие места)

Test

- **«Классические» ЭМП от ПЭВМ** (частотные диапазоны 5Гц-2 кГц и 2-400 кГц) отсутствуют в Классификаторе и **не подлежат контролю при СОУТ (!!!)**
- Но **реально существующие ЭМП** от дисплеев ПЭВМ частотного диапазона 2-400 кГц (частоты строчных разверток) **попадают под нормируемые при СОУТ частотные диапазоны** 10-30 кГц и 0,03 -3 МГц.
- ✓ Соответственно, если в документах на ПЭВМ или в результатах ранее проведенных измерений **нет подтверждений** безопасности по этим частотным диапазонам, **нужно принимать решение об измерений ЭМП** этих диапазонов на рабочих местах с ПЭВМ *(так как источники этих ЭМП присутствуют)*

Электромагнитные излучения диапазонов частот от 3 МГц до 3 ГГц, от 300 МГц до 3 ГГц



Test

- Основные источники излучений данного частотного диапазона: теле- и радиопередающая аппаратура (до 300 МГц) , сотовая связь (до 3 ГГц)
- В этом диапазоне для анализа целесообразно разбиение рабочих мест **на три типа по характеру используемой на них аппаратуры:**
 - **приемная** аппаратура;
 - **передающая** аппаратура;
 - **антенные узлы** передающей аппаратуры.

Алгоритм идентификации по электромагнитным полям радиочастотного диапазона до 3 ГГц

- **Для рабочих мест с приемной аппаратурой** нет смысла проводить измерения ЭМП, так как в приемной аппаратуре (включая приемные антенны) нет мощных источников ЭМП
- **Для рабочих мест с передающей аппаратурой** нужна проверка наличия сертификатов или деклараций соответствия. **При их отсутствии измерение ЭМП обязательно**, так как нет гарантии подтверждения безопасности технического средства
- **Для рабочих мест с антенными узлами** передающей аппаратуры измерение ЭМП целесообразно даже при наличии сертификатов и деклараций соответствия

Электромагнитные излучения СВЧ диапазона от 3 ГГц до 60 ГГц

- Основные источники излучений данного частотного диапазона – радиолокаторы в различных сферах их применения, медицинская техника
- Как и в диапазоне до 3 ГГц в этом диапазоне для анализа также целесообразно разбиение рабочих мест на три типа по характеру используемой на них аппаратуры (приемная аппаратура, передающая аппаратура, антенные узлы передающей аппаратуры),
НО с одним существенным нюансом.

Нюанс идентификации электромагнитных излучений СВЧ диапазона

- Для любого типа аппаратуры данного диапазона **электромагнитное излучение должно идентифицироваться как требующее измерения при СОУТ**, если проводится оценка рабочих мест, **на которых осуществляется настройка данной аппаратуры** по высокочастотным параметрам (коэффициент усиления, рабочий диапазон, мощность и т.п.)

Общий алгоритм идентификации по электромагнитным полям

1. Анализируется техническая документация на оборудование и технологические процессы рабочего места - **определяются возможные источники и возможные типы** электромагнитных полей и излучений
2. Анализируются паспортные данные на оборудование, имеющиеся **сертификаты и декларации** – **проверяется наличие и подтверждение требований безопасности** оборудования в части тех типов электромагнитных полей, которые потенциально оно может создавать
3. **В случае отсутствия** в документах подтверждения безопасности принимается **решение о необходимости измерений** в процессе СОУТ

Дополнительный критерий по идентификации в СанПиН 2.2.4.1191-03

Test

Пункт 4.6. СанПиН 2.2.4.1191-03

Не подлежат контролю используемые в условиях производства источники ЭМП, если они **не работают на открытый волновод, антенну или другой элемент, предназначенный для излучения в пространство, и их максимальная мощность**, согласно паспортным данным, не превышает:

- **5,0 Вт** - в диапазоне частот ≥ 30 кГц - 3 МГц;
 - **2,0 Вт** - в диапазоне частот ≥ 3 МГц - 30 МГц;
 - **0,2 Вт** - в диапазоне частот ≥ 30 МГц - 300 ГГц.
- Но пользоваться этим критерием нужно с осторожностью. Этот критерий говорит только о том, что *«не нужно измерять»*, но формально не гарантирует, что урони ЭМП не превышают установленных нормативов. **А при идентификации важно последнее**

Исключение из общего правила идентификации по электромагнитным полям

Test

- Существуют по жизни ситуации, когда с **требованиями безопасности** в документах (сертификатах, декларациях) на техническое средство **все в порядке, а реально**, конкретный образец этого типа технического средства **имеет уровни ЭМП, превышающие установленные нормы** в диапазонах частот 10-30 кГц и 0,03-3 МГц.
- Речь идет о технических средствах, подключаемых с сети 220 В 50 Гц через адаптеры (через выносные вторичные источники питания)

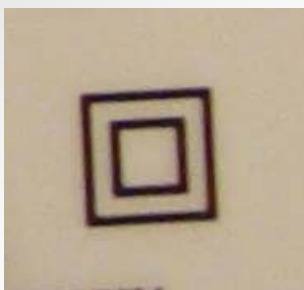
Нюансы использования сетевых адаптеров (внешних источников питания)

- Если на оборудовании, включаемом в сеть 220 В 50 Гц, **нанесен специальный символ** 5172 МЭК 60417-1 – **двойной квадрат** (квадрат в квадрате), то эти устройства относятся к оборудованию класса II по защите от поражения электрическим током и по требованиям электробезопасности **НЕ ПОДЛЕЖАТ заземлению**. (ГОСТ IEC 60950-1-2011 "Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования", пункты 1.7.1 и 1.2.4.1)

284

Примеры оборудования с заземлением (1) и без заземления (2)

двойной
квадрат
символ 5172
МЭК 60417-1



- **Отсутствие заземления сетевых адаптеров, имеющих** маркировку в виде двойного квадрата **предпосылки к высокому уровню электромагнитных (электрических) полей** как от самого адаптера, так и от технических средств, которые от него питаются
- На практике нередки случаи, когда производители (оптовые поставщики) **проводят сертификацию оборудования с сетевым адаптером, имеющим заземление, а продают это оборудования с другими сетевыми адаптерами, не имеющими заземления** (со всеми вытекающими отсюда следствиями по уровню ЭМП)

**Работа эксперта по идентификации
опасных и вредных факторов.
Признание **при идентификации**
результатов измерений, ранее
проводившихся на рабочих местах**



Test

- Задача эксперта **при достижении им основной цели правильной и полной идентификации** вредных и опасных факторов на рабочих местах – **не подставить себя**, дать **ОБОСНОВАННОЕ** заключение по объемам требуемых измерений и оценок на том или ином рабочем месте, **которое основывается не на «личном мнении» эксперта, а логически следует из грамотного применения** Методики идентификации и Закона "О специальной оценке условий труда".
- **Необходимое условие признания для идентификации** результатов ранее выполненных измерений (**ЛЮБЫХ** измерений) - **наличие подтверждения достоверности** этих измерений

Критерии признания результатов измерений при идентификации— наличие подтверждения достоверности измерений

- Если это измерения ИЛ, **аккредитованной в соответствии с требованиями** российского законодательства, то такие измерения должны **признаваться безусловно**. Иной подход - нонсенс.
- Если это измерения иной ИЛ, в том числе и не аккредитованной, то минимум должен быть такой):
 - **наличие документов, где указана ответственность и процедуры контроля достоверности** измерений, проводимых сотрудниками ИЛ;
 - **наличие документов внутренних проверок** (лучше и внешних), **подтверждающих выполнение** лабораторией тех пунктов документов по качеству, в которых описаны процедуры контроля достоверности результатов

Идентификация Главное ПРАВИЛО эксперта при идентификации

- Задача эксперта при достижении им основной цели правильной и полной идентификации вредных и опасных факторов на рабочих местах – не подставить себя, дать **ОБОСНОВАННОЕ** заключение по объемам требуемых измерений и оценок на том или ином рабочем месте, **которое основывается не на «личном мнении» эксперта, а логически следует из грамотного применения Методики идентификации и Закона "О специальной оценке условий труда"**.

- **Вопросы по электромагнитным полям (неионизирующим излучениям) для аттестации экспертов и ответы на них**
- **Вопросы с ошибочными ответами**

Вопросы по электромагнитным полям (неионизирующим излучениям) для аттестации экспертов и ответы на них

Test

- Практически на все вопросы раздела "неионизирующие излучения", действующие с 29 марта 2015 года **есть ответы в тех или иных НД**
- Ответы на вопросы раздела неионизирующих излучений **с формулировками ответов согласно НД имеются в материалах данной лекции** на сайте НПП "Циклон-Прибор" <http://ciklon-pribor.ru/> раздел меню: **"Методические материалы"** подраздел: **"Семинары"**
- **На несколько вопросов, на которые нет ответов в НД, имеются ответы НЕПОСРЕДСТВЕННО В СЛАЙДАХ** данной презентации

НД, в которых есть ответы на тестовые вопросы раздела по неионизирующим излучениям

Test

- 426-ФЗ "О специальной оценке условий труда"
- Методика проведения СОУТ (приказ Минтруда № 33н от 24.01. 2014)
- Классификатор вредных и (или) опасных факторов производственных факторов (приказ Минтруда № 33н от 24.01. 2014)
- СанПиН 2.2.4.1191-03 "Электромагнитные поля в производственных условиях" (в редакции, соответствующей утвержденной Главным санитарным врачом РФ 30 января 2003 г. и официально изданной Федеральным центром Госсанэпиднадзора Минздрава России)
- СанПиН 2.1.8/2.2.4.2489-09 "Гипогеомагнитные поля в производственных, жилых и общественных зданиях и сооружениях"
- СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 "Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов"
- МР 2.1.10.0061-12 "Оценка риска для здоровья населения при воздействии переменных электромагнитных полей (до 300 ГГц) в условиях населенных мест"
- ГОСТ 15093-90 (СТ СЭВ 2752-80) "Лазеры и устройства управления лазерным излучением. Термины и определения",
- СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы
- СП4557-88 "Санитарные нормы ультрафиолетового излучения в производственных помещениях"
- Описание типа на средство измерения "Измеритель уровней электромагнитных излучений ПЗ-41", номер в Государственном реестре средств измерений 27826-10;
- Описание типа на средство измерения "Магнетометр трехкомпонентный малогабаритный МТМ-01", номер в номер в Государственном реестре средств измерений 35950-07;
- Описание типа на средство измерения "Измеритель напряженности поля промышленной частоты ПЗ-50", номер в номер в Государственном реестре средств измерений 17638-08;
- Описание типа на средство измерения "Измеритель напряженности электростатического поля ИЭСП-01", номер в номер в Государственном реестре средств измерений 17663-04;
- Описание типа на средство измерения "Измеритель уровней электромагнитных излучений ПЗ-31", номер в Государственном реестре средств измерений 27571-10

- **По состоянию на настоящий момент** (23 июня 2015 года) известны **ТРИ вопроса** раздела "Неионизирующие излучения" тестовых вопросов с сайта Минтруда России, по которым в тестирующей программе:
 - ✓ *либо в вариантах ответов вообще отсутствует правильный ответ, соответствующий НД,*
 - ✓ *либо при наличии в вариантах ответов соответствующих НД в качестве "правильных" приняты по факту неправильные ответы (не соответствующие НД) .*

293

Вопрос № 36 -
в вариантах ответов отсутствует
правильный ответ

Test

- **Вопрос № 36:** В каких единицах измеряется напряженность магнитного поля:
- **Варианты ответов:**
 - ✓ а) В/м;
 - ✓ б) А/м, Тл;
 - ✓ в) дБ;
 - ✓ г) Гц.
- **В качестве "правильного" ответа в тестовой программе принят ответ б) А/м, Тл.**
- **Но сути и по НД – это неправильный ответ.**
Согласно СанПиН 2.2.4.1191-03 (пункты 3.3.2, 3.4.1, 3.6.5)
напряженность магнитного поля измеряется только в А/м
- В "Тл" (Теслах) измеряется не напряженность магнитного поля, а иная количественная характеристика магнитного поля – индукция магнитного поля.

Вопрос № 44 –
в качестве "правильного" принят
ответ, не соответствующий НД

Test

- **Вопрос № 44:** Какими параметрами характеризуется уровень электромагнитных излучений (электромагнитных полей) радиочастотного диапазона в диапазоне частот от 30 кГц до 300 МГц:
- **Варианты ответов:**
 - ✓ а) напряженностью электрического поля (В/м);
 - ✓ б) напряженностью магнитного поля (А/м);
 - ✓ в) величиной плотности потока энергии (мкВт/см²);
 - ✓ г) энергетической экспозицией.
- **В качестве "правильного" ответа в тестовой программе принят ответ г) Энергетическая экспозиция**
- По сути и по НД– это неправильный ответ. Согласно СанПиН 2.2.4.1191-03 (пункты 3.6.5) **уровни ЭМП** в диапазоне от 30 кГц до 300 МГц характеризуются **напряженность электрического поля и напряженность магнитного поля**
- **Энергетическая экспозиция – это иной показатель воздействия электромагнитного поля:** - это уровень ЭМП, умноженный на время воздействия ЭМП (пункт 3.6.2 СанПиН 2.2.4.1191-03)

295

Вопрос № 45 –
в качестве "правильного" принят
ответ, не соответствующий НД

Test

- **Вопрос № 45:** Какими параметрами характеризуется уровень электромагнитных излучений (электромагнитных полей) радиочастотного диапазона в диапазоне частот от 300 МГц до 300 ГГц: :
- **Варианты ответов:**
 - ✓ а) напряженностью электрического поля (В/м);
 - ✓ б) напряженностью магнитного поля (А/м);
 - ✓ в) величиной плотности потока энергии (мкВт/см²);
 - ✓ г) энергетической экспозицией.
- **В качестве "правильного" ответа в тестовой программе приняты ответ а) и б) – напряженность электрического поля и напряженность магнитного поля**
- **По НД – это "неправильный ответ". Согласно СанПиН 2.2.4.1191-03 (таблица 5 пункты 3.6.5) уровни ЭМП в диапазоне частот от 300 МГц до 300 ГГц характеризуются **величиной плотности потока энергии****
- **Напряженность электрического и магнитного полей характеристика уровня ЭМП в ином диапазоне частот – до 300 МГц.**

- Требования по электромагнитной совместимости (ЭМС) к средствам измерений при контроле ОВПФ в процессе проведения СОУТ в медицинских учреждениях
(приказа Минтруда № 250н от 24.04.2015 г.)
- Особенности работы эксперта по изучению технической документации на аппаратуру рабочих мест при проведении СОУТ в медицинских учреждениях
(приказа Минтруда № 250н от 24.04.2015 г.)

- **Приказ Минтруда России от 24 апреля 2015 г. N 250н**
(приложение 2 пункт 4, приложение 3 пункт 4):
При проведении исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов на рабочих местах **должны применяться средства измерений, соответствующие требованиям электромагнитной совместимости.**
- **Приказ Минтруда России от 24 апреля 2015 г. N 250н**
(приложение 3 пункт 5):
При проведении специальной оценки условий труда на рабочих местах **до начала проведения исследований (испытаний) и измерений** вредных и (или) опасных производственных факторов **эксперт** организации, проводящей специальную оценку условий труда, **обязан изучить техническую документацию** на используемую на рабочих местах медицинскую аппаратуру (аппаратов, приборов, оборудования) **с целью недопущения воздействия на ее нормальное функционирование в ходе проведения исследований (испытаний) и измерений** вредных и (или) опасных производственных факторов.

**Требования
по электромагнитной
совместимости (ЭМС) к средствам
измерений при контроле ОВПФ в
процессе проведения СОУТ в
медицинских учреждениях**

Рабочие места, на которые распространяется требование приказа № 250н в части ЭМС

- Рабочие места отделений реанимации;
- Рабочие места отделений интенсивной терапии;
- Рабочие места операционных;
- Рабочие места работников, непосредственно осуществляющих диагностику и лечение с использованием:
 - Программно-диагностических комплексов, приборов для функциональной диагностики и контроля;
 - Плазменных фотометров;
 - Электрокардиографов, векторкардиографов, фонокардиографов, баллистокардиографов;
 - Оборудования спирографии (диффузиометрии, капнографии, оксигеометрии);
 - Оборудования для электроэнцефалографии (реоэнцефалографии), миографии, радиотелеметрии, электрогастрографии);
 - Оборудования лучевой терапии, теле-гамма терапии, рентгенотерапии, микроэлектроволновой терапии, ультравысокочастотной терапии;
 - Аппаратов искусственного кровообращения;
 - Роботизированных хирургических комплексов;
 - Эндовидеохирургических комплексов;
 - Оборудования для эндосонографических исследований;
 - Конфокальных микроскопов.

Что такое: Электромагнитная совместимость?

- В части воздействия электромагнитных полей существуют два понятия:
 - ✓ **Электромагнитная безопасность;**
 - ✓ **Электромагнитная совместимость**
- **Электромагнитная безопасность** – сфера нашей повседневной деятельности, характеризующая воздействие технических средств на человека
- **Электромагнитная совместимость** – характеризует воздействие одного технического средства на другое техническое средство

Характеристики электромагнитной совместимости

- **"Электромагнитная восприимчивость"** – характеристика электромагнитной совместимости (ЭМС), устанавливающая: **насколько сильно и как именно** какое-либо техническое средство **чувствительно к электромагнитным помехам, создаваемым** другими техническими средствами
- **"Электромагнитная эмиссия"** – характеристика электромагнитной совместимости (ЭМС), устанавливающая: **насколько сильно и как именно** какое-либо техническое средство **создает к электромагнитные помехи, мешающие нормальному функционированию** других технических средств

Типы электромагнитных помех – критериев ЭМС

- **Излучаемые электромагнитные помехи** – радиочастотные помехи, распространяющиеся в пространстве;
- **Т.н. кондуктивные помехи** – помехи по цепям питания и цепям управления технических средств.

Соответственно, к техническим средствам предъявляются требования по ЭМС :

- ✓ в части устойчивости технических средств к внешним электромагнитным полям и уровням электромагнитных полей, излучаемых самим техническим средством
- ✓ в части устойчивости технических средств к различным помехам по цепям питания и уровням помех по цепям питания, создаваемых самим техническим средством

Требования ЭМС для средств измерений (СИ)

- Основной документ по требованиям ЭМС к СИ:
ГОСТ Р 51522.1-2011 (МЭК 61326-1:2005)
*"Совместимость технических средств
электромагнитная. Электрическое оборудование для
измерения, управления и лабораторного применения.
Часть 1. Общие требования и методы испытаний"*
- Требования по конкретным параметрам ЭМС для СИ
установлены в сопутствующих ГОСТах, на которые даны
ссылки в ГОСТ Р 51522.1-2011 (МЭК 61326-1:2005)

**Перечень всех ГОСТов по ЭМС СИ и их характеристики
имеется в материалах данной лекции
на сайте НПП "Циклон-Прибор"**

<http://ciklon-pribor.ru/>

раздел меню: "Методические материалы"

подраздел: "Семинары"

Различие требований ЭМС для СИ в зависимости от типа питания

- **Требования электромагнитной совместимости** (как требования по электромагнитной эмиссии, так и требования по электромагнитной восприимчивости СИ) **существенно различаются в зависимости от того:**
 - питается СИ в процессе измерения от сети общего назначения 220 В 50 Гц,
 - **или имеет автономное питание**

Требования по электромагнитной восприимчивости при питании СИ от сети

1. Устойчивость к контактному электростатическому разряду на корпус
2. Устойчивость к воздушному электростатическому разряду на корпус
3. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю
4. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты
5. Устойчивость к провалам напряжения сети
6. Устойчивость к кратковременному прерыванию напряжения сети
7. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам по сети питания
8. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам по сети питания
9. Устойчивость к помехам, наведенным электромагнитными полями на цепи электропитания

306

Требования по электромагнитной восприимчивости при автономном питании СИ

1. Устойчивость к контактному электростатическому разряду на корпус
2. Устойчивость к воздушному электростатическому разряду на корпус
3. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю
4. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты

Требования по электромагнитной эмиссии от СИ при питании от сети

1. Величина магнитной составляющей излучаемых ИРП в полосе частот от 9 до 150 кГц (*нормы на рассмотрении*)
2. Величина магнитной составляющей излучаемых ИРП в полосе частот от 0,15 до 300 МГц (*нормы на рассмотрении*)
3. Величина электрической составляющей излучаемых ИРП в полосе частот от 30 МГц до 1 ГГц
4. Мощность излучения ИРП на частотах свыше 1 ГГц
5. Величина напряжения промышленных радиопомех (ИРП) на сетевых зажимах в полосе частот от 9 до 150 кГц
6. Величина напряжения промышленных радиопомех (ИРП) на сетевых зажимах в полосе частот от 0,15 до 30 МГц

Требования по электромагнитной эмиссии от СИ при автономном питании

1. Величина магнитной составляющей излучаемых ИРП в полосе частот от 9 до 150 кГц (*нормы на рассмотрении*)
2. Величина магнитной составляющей излучаемых ИРП в полосе частот от 0,15 до 300 МГц (*нормы на рассмотрении*)
3. Величина электрической составляющей излучаемых ИРП в полосе частот от 30 МГц до 1 ГГц
4. Мощность излучения ИРП на частотах свыше 1 ГГц

Рекомендация по выбору СИ, когда по условиям их применения необходимо обеспечение требований ЭМС

- **В случае, если** по условиям использования средств измерений СИ **необходимо обеспечение ими требований электромагнитной совместимости** (как, например, использование СИ при выполнении измерений ОВ ПФ на некоторых категориях рабочих мест в медицинских учреждениях, установленных приказом Минтруда от 24.04.2015 г. № 250н) **целесообразно комплектование лаборатории средствами измерений с автономным питанием**
- Для СИ с автономным питанием **требования ЭМС должны обеспечиваться по меньшему количеству критериев**, соответственно выполнить эти требования технически легче, а проверить их обеспечение экономически менее затратно

Состояние с обеспечением требований ЭМС средствами измерений, используемыми при СОУТ

- По состоянию на настоящий момент практически **для всех типов средств измерений**, используемых испытательными лабораториями для контроля опасных и вредных факторов при проведении СОУТ, ни в эксплуатационной документации (поставляемой потребителю СИ), ни в Описании типа СИ (в Государственном реестре СИ) **нет информации, что данный тип СИ соответствует установленным требованиям ЭМС** и нет ссылок на нормативный документ, устанавливающий данные требования ЭМС (ГОСТ Р 51522.1-2011)
- **Без документального подтверждения требований ЭМС использование таких СИ** лабораториями при проведении СОУТ на отдельных категориях рабочих мест в медицинских учреждениях (установленных Приказом № 250н) **будет нарушением со стороны ИЛ порядка проведения СОУТ.**

Какой выход из сложившейся ситуации? (необходимость обеспечения требований ЭМС)

1. Приобретать новые приборы для измерения ОВПФ, **имеющие подтверждение соответствия данного типа СИ требованиям ЭМС** (протоколы испытаний приобретаемых образцов СИ, сертификаты соответствия)
2. Для уже имеющихся в лаборатории приборов **получать от производителя документы, подтверждающие соответствие данного типа СИ требованиям ЭМС, действующие на момент изготовления (!!!)** имеющихся у Вас приборов
3. Получать документы (протоколы испытаний, сертификаты), **подтверждающие соответствие требованиям ЭМС КОНКРЕТНЫХ ОБРАЗЦОВ** уже имеющихся у Вас приборов

Помощь в решении вопросов ЭМС средств измерений

- НПП "Циклон-Прибор", занимающееся оснащением лабораторий средствами измерений для контроля условий труда, может оказать Вам помощь в подтверждении требований ЭМС для СИ.
- Если Вы планируете проводить специальную оценку условий труда на рабочих местах в медицинских учреждениях, попадающих под действие приказа Минтруда № 250н от 24.04.2015 г., и хотите иметь документы, подтверждающие соответствие имеющихся у Вас средств измерений установленным требованиям ЭМС для беспрепятственного использования их при СОУТ в медицинских учреждениях, обращайтесь к нам.
- Мы не только дадим Вам развернутые и полные консультации по данному вопросу, но и обеспечим Вас документами, подтверждающими соответствие Ваших средств измерений этим новым требованиям с минимизацией Ваших затрат на их получение.

**Особенности
работы эксперта по изучению
технической документации на
аппаратуру рабочих мест при
проведении СОУТ в медицинских
учреждениях**

Работа эксперта по изучению технической документации на медицинскую аппаратуру

- *Приказ Минтруда России от 24 апреля 2015 г. N 250н (приложение 3 пункт 5):*
При проведении специальной оценки условий труда на рабочих местах **до начала проведения исследований (испытаний) и измерений** вредных и (или) опасных производственных факторов **эксперт** организации, проводящей специальную оценку условий труда, **обязан изучить техническую документацию** на используемую на рабочих местах медицинскую аппаратуру (аппаратов, приборов, оборудования) **с целью недопущения воздействия на ее нормальное функционирование в ходе проведения исследований (испытаний) и измерений** вредных и (или) опасных производственных факторов.
- **Внимание (!!!)** – **данная работа эксперта** по изучению тех.документации на оборудование рабочих мест **не является составной частью процесса идентификации** на рабочих местах. Формально это работа, выполняемая экспертом **после утверждения результатов идентификации комиссией** по проведению СОУТ **перед началом выполнения измерений**

315

Как конкретно может выполняться экспертом работа по изучению технической документации в рамках приказа Минтруда № 250н (???)

Можно предложить два алгоритма
выполнения экспертом данной работы:

- ✓ **Формализованный подход:** – сравнение наименований имеющейся на рабочих местах аппаратуры с указанными в Приложении № 3 приказа Минтруда № 250н от 24.04.2015;
- ✓ **Углубленный подход:** – изучение и анализ требований по электромагнитной совместимости имеющейся на рабочих местах медицинской аппаратуры (в части ее устойчивости к внешним помехам)

Формализованный подход

Приложение № 3 приказа Минтруда № 250н от 24.04.2015

Перечень медицинской аппаратуры (аппаратов, приборов, оборудования), на нормальное функционирование которой могут оказывать воздействие средства измерений, используемые в ходе проведения специальной оценки условий труда

- - **П**рограммно-диагностические комплексы, приборы для функциональной диагностики и контроля;
 - **П**лазменные фотометры;
 - **Э**лектрокардиографы, векторкардиографы, фонокардиографы, баллистокардиографы;
 - **О**борудование спирографии (диффузиометрии, капнографии, оксигеометрии);
 - **О**борудование для электроэнцефалографии (реоэнцефалографии), миографии, радиотелеметрии, электрогастрографии);
 - **О**борудование лучевой терапии, теле-гамма терапии, рентгенотерапии, микроэлектроволновой терапии, ультравысокочастотной терапии;
 - **А**ппараты искусственного кровообращения;
 - **Р**оботизированные хирургические комплексы;
 - **Э**ндовидеохирургические комплексы;
 - **О**борудование для эндосонографических исследований;
 - **К**онфокальные микроскопы.

Углубленный подход

изучение документации на аппаратуру,
анализ имеющихся в ней требований ЭМС по
устойчивости к внешним электромагнитным
помехам по ГОСТ Р МЭК 60601-1-2-2014
и сопоставление этих требований с уровнями
электромагнитных помех, которые могут
создавать в соответствии с имеющимися на них
документами имеющиеся в лаборатории
средства измерений

ГОСТ Р МЭК 60601-1-2-2014

**Изделия медицинские электрические
Часть 1-2**

**Общие требования безопасности с учетом
основных функциональных характеристик.
Параллельный стандарт. Электромагнитная
совместимость. Требования и испытания**

Введен в действие с 01 марта 2015 года (!!!)

Рассмотренные в лекции вопросы:

1. Типы ЭМП, источники и механизмы возникновения
2. Единицы измерения, нормирование ЭМП
3. Приборы для измерения ЭМП
4. Нюансы измерения ЭМП при проведении СОУТ
5. Неопределенности при измерении и их учет
6. Проблемные вопросы в измерении ЭМП для целей СОУТ
7. Оценка результатов и оформление протоколов
8. Влияние ЭМП на организм человека и мероприятия по защите
9. Идентификация ЭМП при проведении СОУТ
10. Вопросы по ЭМП для аттестации экспертов и ответы на них. Вопросы с ошибочными ответами
11. Требования по электромагнитной совместимости к СИ при контроле ОВПФ в медицинских учреждениях (Приказ Минтруда № 250н)
12. Особенности работы эксперта при проведении СОУТ в медицинских учреждениях (Приказ Минтруда № 250н)

Спасибо за внимание

Материалы данной лекции
можно скачать

с сайта НПП "Циклон-Прибор"

<http://ciklon-pribor.ru/>

раздел меню: *"Методические материалы"*

подраздел: *"Семинары"*

Афанасьев Анатолий Иванович

Заместитель генерального директора НПП «Циклон-Прибор»

тел.моб.: (8-916) 519-73-20
(8-903) 233-09-89

эл.почта: af-ai@yandex.ru