

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра безопасности жизнедеятельности

**Исследование и оценка электромагнитных полей
частотой 50 Гц**

Методические указания к выполнению лабораторной работы по
курсам «Безопасность жизнедеятельности» и
«Системы защиты среды обитания»

Нижний Новгород, 2012

УДК 331.451

Исследование и оценка электромагнитных полей частотой 50 Гц.

Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсам «Безопасность жизнедеятельности» и «Системы защиты среды обитания» Нижний Новгород, издание ННГАСУ, 2012.

Методические указания являются руководством для выполнения лабораторной работы по исследованию электромагнитных полей частотой 50 Гц на рабочих местах.

Предназначены для студентов, обучающихся по специальности направлений:

280700.62 – Техносферная безопасность

270800.62 – Строительство

Составители: к.т.н., профессор Моисеев В.А.,
ст. пр. Додонова Ю.В.
магистрант Белов А.Ю.

Под редакцией д.х.н., профессора Борисова А.Ф.

Илл.3, табл. 7, библиограф 3 назв.

1. Источники и воздействие электромагнитных полей (ЭМП) промышленной частоты

В бытовых условиях источниками фона является в первую очередь электропроводка, независимо от того, открытая она или скрытая, а также практически все электрооборудование: электрощиты для счетчиков, розетки, выключатели, светильники, холодильники, кондиционеры, вся электробытовая техника, телевизоры, радиоприемники и их сетевые шнуры. При этом «создателями» фона является не только электрооборудование данного помещения, но и имеющееся в соседних помещениях – по сторонам, сверху и снизу. В качестве примера на рисунке 1. продемонстрировано, как в помещении с хорошо заземленным (и не излучающим) компьютером на рабочем месте оператора ПЭВМ образуются электрические поля, создаваемые внешними (по отношению к данному помещению) источниками.

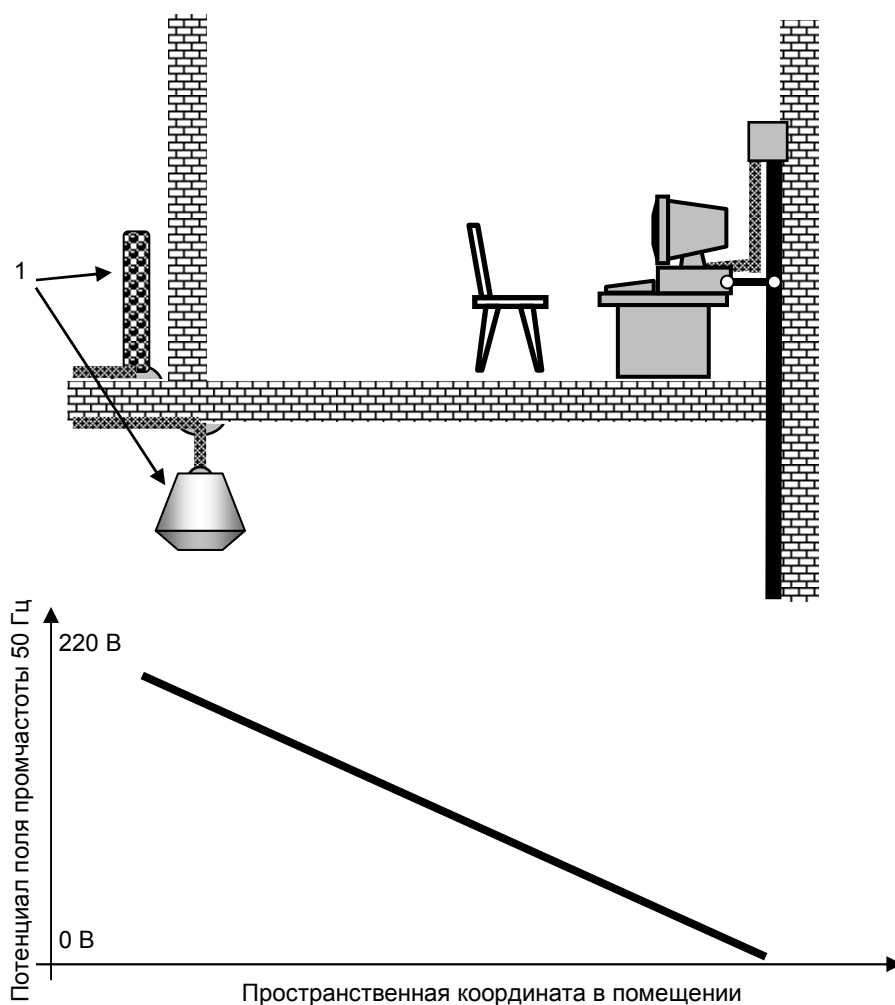


Рис. 1.
Распределение фонового поля промышленной частоты 50 Гц (ориентировочно)
от посторонних источников (1) по пространству помещения.

В производственных офисных условиях создателями фона является в настоящее время в основном компьютерная техника, особенно прежних годов выпуска; всевозможная

электро- и оргтехника, средства связи и т.п. Наиболее интенсивными источниками электромагнитных полей являются питающие кабели, силовые щиты, светильники из ламп дневного света и, особенно, транзитные силовые кабели, и мощные распределительные и регулирующие устройства. В производственных цехах, напичканных технологическим оборудованием и станками, уровень электрической составляющей электромагнитных полей 50 Гц не превышает нормативных значений, но наблюдается повышенный уровень магнитного поля.

У работающих в зоне ЭМП промышленной частоты могут наблюдаться функциональные нарушения ЦНС и сердечно-сосудистой системы, а также изменения в составе крови. Поэтому необходимо ограничивать время пребывания человека в зоне действия электрического поля, создаваемого токами промышленной частоты напряжением выше 400 кВ.

Основным параметром, характеризующим биологическое действие ЭМП промышленной частоты, является электрическая составляющая напряженности. Магнитная составляющая напряженности заметного влияния на организм не оказывает, так как в действующих установках напряженность магнитного поля промышленной частоты не превышает 25 А/м, а вредное биологическое действие проявляется при напряженностях 150...200 А/м.

Воздействие электрического поля промышленной частоты на организм человека сводится к влиянию электрического поля непосредственно на мозг и центральную нервную систему.

Длительное действие таких полей приводит к расстройствам, которые субъективно выражаются жалобами на головную боль в височной и затылочной области, вялость, расстройство сна, снижение памяти, повышенную раздражительность, апатию, боли в области сердца.

2. Нормирование уровней электромагнитного поля частотой 50 Гц

Оценка ЭМП промышленной частоты 50 Гц (ПЧ) осуществляется отдельно по напряженности электрического поля (E) в кВ/м, напряженности магнитного поля (H) в А/м или индукции магнитного поля (B) в мкТл. Нормирование электромагнитных полей 50 Гц на рабочих местах персонала дифференцировано в зависимости от времени пребывания в электромагнитном поле.

Предельно допустимые уровни напряженности электрического поля (ЭП) 50 Гц

1) Предельно допустимый уровень напряженности ЭП на рабочем месте в течение всей смены устанавливается равным 5 кВ/м.

2) При напряженностях в интервале больше 5 до 20 кВ/м включительно - допустимое время пребывания в ЭП T (ч) рассчитывается по формуле

$$T = (50/E) - 2,$$

где E – напряженность ЭП в контролируемой зоне, кВ/м;

T – допустимое время пребывания в ЭП при соответствующем уровне напряженности, ч.

3) При напряженности свыше 20 до 25 кВ/м - допустимое время пребывания в ЭП составляет 10 мин.

4) Пребывание в ЭП с напряженностью более 25 кВ/м без применения средств защиты не допускается.

5) Допустимое время пребывания в ЭП может быть реализовано однократно или дробно в течение рабочего дня. В остальное рабочее время необходимо находиться вне зоны влияния ЭП или применять средства защиты.

6) Время пребывания персонала в течение рабочего дня в зонах с различной напряженностью ЭП ($T_{пр}$) вычисляют по формуле:

$$T_{пр} = 8(t_{E1}/T_{E1} + t_{E2}/T_{E2} + \dots + t_{En}/T_{En}),$$

где $T_{пр}$ – приведенное время, эквивалентное по биологическому эффекту пребыванию в ЭП нижней границы нормируемой напряженности;

$t_{E1}, t_{E2}, \dots, t_{En}$ – время пребывания в контролируемых зонах с напряженностью E_1, E_2, \dots, E_n , ч;

$T_{E1}, T_{E2}, \dots, T_{En}$ – допустимое время пребывания для соответствующих контролируемых зон.

Приведенное время не должно превышать 8 ч.

7) Количество контролируемых зон определяется перепадом уровней напряженности ЭП на рабочем месте. Различие в уровнях напряженности ЭП контролируемых зон устанавливается 1 кВ/м.

8) Требования действительны при условии, что проведение работ не связано с подъемом на высоту, исключена возможность воздействия электрических разрядов на персонал, а также при условии защитного заземления всех изолированных от земли предметов, конструкций, частей оборудования, машин и механизмов, к которым возможно прикосновение работающих в зоне влияния ЭП.

Предельно допустимые уровни напряженности периодического магнитного поля (МП) 50 Гц

1) Предельно допустимые уровни напряженности периодических (синусоидальных) МП устанавливаются для условий общего (на все тело) и локального (на конечности) воздействия (табл.1).

2) Допустимая напряженность МП внутри временных интервалов определяется в соответствии с кривой интерполяции, рис 2. [1]

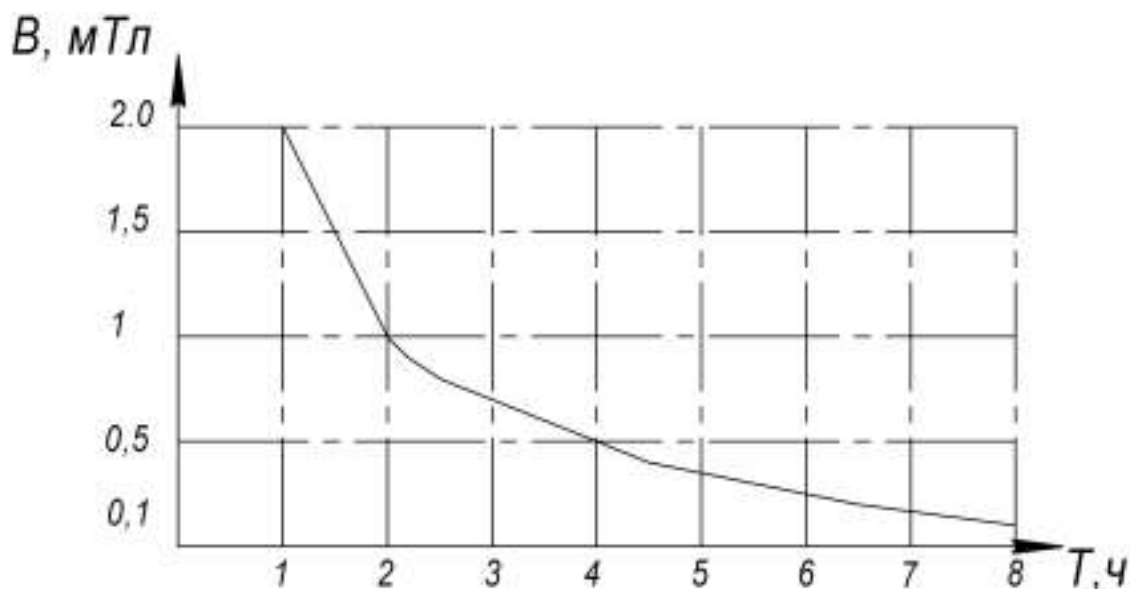


Рис. 2.

Кривая интерполяции ПДУ электромагнитных полей частотой 50 Гц в зависимости от времени.

Таблица 1

ПДУ воздействия периодического магнитного поля частотой 50 Гц

Время пребывания (ч)	Допустимые уровни МП, H [А/м]/ B [мкТл] при воздействии	
	общем	локальном
≥ 1	1600/2000	6400/8000
2	800/1000	3200/4000
4	400/500	1600/2000
8	80/100	800/1000

3) При необходимости пребывания персонала в зонах с различной напряженностью (индукцией) МП общее время выполнения работ в этих зонах не должно превышать предельно допустимое для зоны с максимальной напряженностью.

4) Допустимое время пребывания может быть реализовано одноразово или дробно в течение рабочего дня.

Предельно допустимые уровни напряженности импульсного магнитного поля 50 Гц

1) Для условий воздействия импульсных магнитных полей 50 Гц (табл.3) предельно допустимые уровни амплитудного значения напряженности поля ($H_{ПДУ}$) дифференцированы в зависимости от общей продолжительности воздействия за рабочую смену (T) и характеристики импульсных режимов генерации:

Режим I – импульсное с $\tau_{и} > 0,02$ с, $t_{п} < 2$ с.

Режим II – импульсное с 60 с $> \tau_{и} > 1$ с, $t_{п} < 2$ с.

Режим III – импульсное $0,02$ с $< \tau_{и} < 1$ с, $t_{п} < 2$ с,

где $\tau_{и}$ – длительность импульса, с,

$t_{п}$ – длительность паузы между импульсами, с.

Таблица 2

ПДУ воздействия импульсных магнитных полей частотой 50 Гц в зависимости от режима генерации

T, ч	H _{ПДУ} [А/м]		
	Режим I	Режим II	Режим III
≥1,0	6000	8000	10000
≥1,5	5000	7500	9500
≥2,0	4900	6900	8900
≥2,5	4500	6500	8500
≥3,0	4000	6000	8000
≥3,5	3600	5600	7600
≥4,0	3200	5200	7500
≥4,5	2900	4900	6900
≥5,0	2500	4500	6500
≥5,5	2300	4300	6300
≥6,0	2000	4000	6000
≥6,5	1800	3800	5800
≥7,0	1600	3600	5600
≥7,5	1500	3500	5500
≥8,0	1400	3400	5400

3. Измеритель напряженности поля промышленной частоты ПЗ-50

3.1. Назначение

Измеритель предназначен для измерения напряженности электрического и магнитного поля (ЭП и МП) промышленной частоты (50 Гц), возбуждаемого вблизи электроустановок высокого напряжения промышленной частоты.

Основной областью применения измерителя является контроль согласно ГОСТ 12.1.002-84 и СанПиН 2.2.4.1191-03 предельно допустимых уровней электрического и магнитного полей промышленной частоты (50 Гц) на рабочих местах.

3.2. Характеристики

Диапазон частот от 48 до 52 Гц.

Диапазон измерения напряженности электрического поля от 0,01 до 100 кВ/м.

Диапазон измерения напряженности магнитного поля от 0,1 до 1800 А/м.

Измеритель обеспечивает свои технические характеристики по истечении времени установления рабочего режима, равного 3 мин.

3.3. Комплектность

Измеритель ПЗ-50 поставляется в комплекте поставки ПЗ-50В, приведенном в таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Наименование	Количество	Назначение
1	Устройство отсчетное УОЗ-50	1 шт.	Для преобразования сигнала от АП и снятия показаний
2	Антенна преобразователь (АП) ЕЗ-50	1 шт.	Для измерения напряженности ЭП
3	Антенна преобразователь (АП) НЗ-50	1 шт.	Для измерения напряженности МП
4	Кабель КЗ-50	1 шт.	Для подключения АП к УОЗ-50
5	Ручка	1 шт.	Для увеличения длины рукоятки АП

3.4. Устройство и принцип работы

1) Измеритель состоит из антенн-преобразователей (АП) ЕЗ-50, НЗ-50 и устройства отсчетного УОЗ-50. Работа прибора основана на возбуждении в АП под воздействием измеряемого поля переменного напряжения с той же частотой и пропорционального напряженности поля. Переменное напряжение предварительно усиливается в АП и далее поступает на вход устройства отсчетного, где происходит его фильтрация, дальнейшее усиление, преобразование в постоянное напряжение и индикация.

2) АП типа ЕЗ-50 предназначена для измерения напряженности электрического поля и представляет собой симметричную дипольную антенну, электрически малых размеров (полный размер диполя 100мм). При помещении диполя в ЭП между плечами диполя возникает переменная разность потенциалов. Амплитуда этого переменного напряжения пропорциональна проекции вектора напряженности поля на ось диполя. Переменное напряжение с диполя далее передается на вход дифференциального усилителя, находящегося в корпусе АП. С выхода усилителя сигнал через кабель поступает на устройство отсчетное УОЗ-50.

3) АП типа НЗ-50 предназначена для измерения напряженности магнитного поля и представляет собой экранированную рамочную антенну, электрически малых размеров (средний диаметр рамки 80 мм, число витков 5600). При помещении АП в МП в обмотке антенны наводится переменное напряжение пропорциональное проекции вектора напряженности поля на ось, перпендикулярную плоскости рамки. Переменное напряжение далее через кабель поступает на устройство отсчетное УОЗ-50.

4) Устройство отсчетное типа УОЗ-50 предназначено для усиления и преобразования аналогового сигнала, поступающего с АП в цифровой сигнал и отсчета напряженности ЭП или МП в абсолютных единицах кВ/м или А/м, соответственно.

Сигнал с АП поступает на входной усилитель низкой частоты, где происходит усиление или ослабление сигнала в зависимости от положений переключателей пределов измерения (**200/20/2 и x0,1/x1/x10**). Усиленный сигнал через полосовой фильтр (с частотой селекции 50 Гц) поступает на преобразователь переменного напряжения в постоянное. Постоянное напряжение далее передается на аналого-цифровой преобразователь, где происходит преобразование сигнала в цифровую форму и вывод его на жидкокристаллический индикатор.

Электрическое питание измерителя осуществляется от встроенной батареи из 4-х сменных химических элементов постоянного тока с номинальным напряжением по 1,5 В (при общем напряжении батареи 3,5-6,5 В). Для этого в состав УОЗ-50 входит стабилизированный преобразователь напряжения, имеющий на выходе напряжение $10,0 \pm 0,5$ В.

На корпусе УОЗ-50 имеется четырехштырьковый разъем, предназначенный для подключения к нему кабеля от АП. Распайка разъема изображена на рис.5.1, нумерация контактов указана с монтажной стороны вилки. Распайка разъема на АП аналогична.

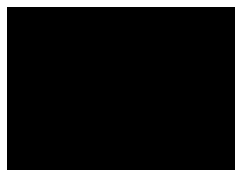


Рис.2. 1 – сигнал; 2 – общий; 3 - +10В (стаб.); 4 - не задействован

3.5. Указания мер безопасности

1) При эксплуатации измерителя и его поверке необходимо соблюдать правила безопасности при работе с высоковольтными электроустановками и источниками ЭП и МП промышленной частоты. При большой напряженности ЭП или МП промышленной частоты (превышающей уровень, регламентированный ГОСТ 12.1.002-84 или СанПиН 2.2.4.723-98) необходимо применять защитные средства.

2) Не допускается использовать измеритель вблизи электроустановок высокого напряжения, если существует опасность искрового пробоя на элементы измерителя.

3) В связи с тем, что измеритель не содержит источников высокого напряжения и не подключается к электросетям, работа с измерителем электробезопасна.

3.6 Подготовка к работе

1) На лицевой панели УОЗ-50 имеются следующие органы индикации и управления:

- жидкокристаллический индикатор - для снятия показаний прибора.

- переключатель **ВЫКЛ/КОНТ/ИЗМ** - для выключения питания измерителя (положение **ВЫКЛ**) и переключения УОЗ-50 в режим контроля питания или в режим измерения (положения **КОНТ** или **ИЗМ**, соответственно);
- переключатель **x0,1/x1/x10 (ПРЕДЕЛЫ ИЗМЕРЕНИЯ)** - для установки множителя показаний индикатора и установки пределов измерения;
- переключатель **2/20/200 (ПРЕДЕЛЫ ИЗМЕРЕНИЯ)** - для установки пределов измерения;

Примечание: Переключатели **x0,1/x1/x10** и **2/20/200** предназначены для установки пределов измерения. Выбор требуемого предела производится путем установки их в положения, описанные в табл. 4 и табл.5.

2) При измерении напряженности ЭП с помощью АП ЕЗ-50 показания жидкокристаллического индикатора с учетом множителя, задаваемого положением переключателя **x0,1/x1/x10**, соответствуют кВ/м.

3) В зависимости от положения переключателей **x0,1/x1/x10** и **2/20/200** при измерении напряженности ЭП могут быть установлены пределы измерения, указанные в табл.5. Не допускается устанавливать другие комбинации переключателей кроме перечисленных в табл.4.

Таблица 4

Предел измерения, кВ/м	Положение переключателя x0,1/x1/x10	Положение переключателя 2/20/200
200	x1	200
20	x1	20
2	x1	2
0,2	x0,1	2

4) При измерении напряженности МП с помощью АП НЗ-50 показания жидкокристаллического индикатора с учетом множителя, задаваемого положением переключателя **x0,1/x1/x10**, соответствуют (в А/м).

В зависимости от положения переключателей **x0,1/x1/x10** и **2/20/200** при измерении напряженности МП могут быть установлены пределы измерения, указанные в табл.5. Не допускается устанавливать другие комбинации переключателей кроме перечисленных в табл.6.

Таблица 5

Предел измерения, А/м	Положение переключателя х0,1/х1/х10	Положение переключателя 2/20/200
2000	х10	200
200	х1	200
20	х1	20
2	х1	2
0,2	х0,1	2

3.7. Порядок работы с измерителем ПЗ-50

а) При измерении напряженности ЭП

1) Установить органы управления в исходное положение:

переключатель **ВЫКЛ/КОНТ/ИЗМ** - в положение **ВЫКЛ**;

переключатель **х0,1/х1/х10** - в положение **х1**;

переключатель **2/20/200** - в положение **200**.

2) При свежих элементах питания число находится в пределах плюс 50,0-150,0. При разряде элементов во время эксплуатации измерителя число будет уменьшаться. При полностью разряженных элементах контрольное число станет менее минус 100,0. В этом случае следует заменить элементы питания.

Элементы питания подлежат замене также при отсутствии показаний на индикаторе или появлении в левом верхнем углу индикатора символа **LO BAT**. Проведение измерений при включенном символе **LO BAT** не допускается, поскольку в этом случае погрешность измерений может выйти за допустимые пределы.

3) Установите переключатель **ВЫКЛ/КОНТ/ИЗМ** в положение **ИЗМ**, а переключатели **х0,1/х1/х10** и **2/20/200** в положения соответствующие пределу измерения 200 кВ/м согласно табл.5. Поместите АП в измеряемое ЭП, удерживая ее за пластмассовую рукоятку в одной руке, а устройство отсчетное УОЗ-50 - в другой. Изменяя направление оси диполя, добейтесь максимального показания на индикаторе.

Если показания на индикаторе слишком малы переключитесь на более чувствительный предел измерения, установив переключатели **х0,1/х1/х10** и **2/20/200** в соответствующие положения согласно табл.4. Если на индикаторе появляется символ перегрузки (цифра 1 в левом десятичном разряде индикатора при отсутствии цифр в других разрядах), то это означает, что напряженность ЭП в точке измерения превышает величину установленного предела. Наиболее оптимальным для проведения измерений

является предел, на котором можно получить максимальное количество значащих цифр измеряемой величины.

4) Считать показания с индикатора УОЗ-50 и, в зависимости от выбранного предела измерения определить напряженность поля по формуле

$$E = M \times R,$$

где: **E** - измеренное значение напряженности ЭП, кВ/м; **M** - множитель, задаваемый переключателем **x0,1/x1/x10**; **R** - число на индикаторе УОЗ-50.

Пример: При помещении АП ЕЗ-50 в некоторую точку пространства (точку измерения), положении **x0,1** переключателя **x0,1/x1/x10** и положении **2** переключателя **2/20/200** на индикаторе УОЗ-50 установилось число .622.

Среднеквадратическое значение модуля проекции вектора напряженности ЭП на измерительную ось АП в точке измерения будет равно:

$$0,622 \times 0,1 = 0,0622 \text{ кВ/м} = 62,2 \text{ В/м}.$$

Если направление измерительной оси АП выбрано по максимальному показанию индикатора УОЗ-50, то среднеквадратическое значение модуля проекции вектора напряженности ЭП на большую ось эллипса поляризации будет равно этому же значению.

б) При измерении напряженности М

1) Подключить штатный кабель КЗ-50 к разъему на хвостовой части АП типа НЗ-50. Накрутить на АП пластмассовую ручку. Подключить разъем на свободном конце кабеля к ответной части на УОЗ-50.

2) Выполнить операции контроля питания.

3) Установите переключатель **ВЫКЛ/КОНТ/ИЗМ** в положение **ИЗМ**, а переключатели **x0,1/x1/x10** и **2/20/200** в положения соответствующие пределу измерения 2000 А/м согласно табл.5. Поместите АП в измеряемое МП, удерживая ее за пластмассовую рукоятку в одной руке, а устройство отсчетное УОЗ-50 - в другой. Изменяя направление измерительной оси АП, добейтесь максимального показания на индикаторе.

Если показания на индикаторе слишком малы переключитесь на более чувствительный предел измерения, установив переключатели **x0,1/x1/x10** и **2/20/200** в соответствующие положения согласно табл.5. Если на индикаторе появляется символ перегрузки (цифра 1 в левом десятичном разряде индикатора при отсутствии цифр в других разрядах), то это означает, что напряженность МП в точке измерения превышает величину установленного предела. Наиболее оптимальным для проведения измерений

является предел, на котором можно получить максимальное количество значащих цифр измеряемой величины.

4) Считать показания с индикатора УОЗ-50 и, в зависимости от выбранного предела измерения определить напряженность поля по формуле

$$H = M \times R,$$

где: **H** - измеренное значение напряженности МП, А/м; **M** - множитель, задаваемый переключателем **x0,1/x1/x10**; **R** - число на индикаторе УОЗ-50.

Пример: При помещении АП НЗ-50 в некоторую точку пространства (точку измерения), положении **x10** переключателя **x0,1/x1/x10** и положении **200** переключателя **2/20/200** на индикаторе УОЗ-50 установилось число 23.4.

Среднеквадратическое значение модуля проекции вектора напряженности МП на измерительную ось АП в точке измерения будет равно:

$$23,4 \times 10 = 234 \text{ А/м.}$$

5) При возникновении необходимости пересчета значений напряженности МП (**H**) в значения магнитной индукции (**B**) следует использовать следующее известное соотношение

$$B = \mu_0 \times H,$$

где $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} = 1,26 \times 10^{-6}$ Гн/м - магнитная постоянная. Если **B** измеряется в мкТл, а **H** измеряется в А/м, то

$$B[\text{мкТл}] = 1,26 \times H[\text{А/м}].$$

6) После окончания работы с измерителем необходимо выключить питание (перевести в положение **ВЫКЛ** переключатель **ВЫКЛ/КОНТ/ИЗМ**), отсоединить составные части прибора друг от друга и уложить в футляр.

4. Описание лабораторной установки.

Установка для исследования электромагнитных полей 50 Гц включает в себя источник тока, щиты с закреплёнными токоведущими кабелями, уложенными змейкой (рис. 3а) (кольцом (рис. 3б.), хаотично), потребителя тока (ПЭВМ) и измерительного прибора.

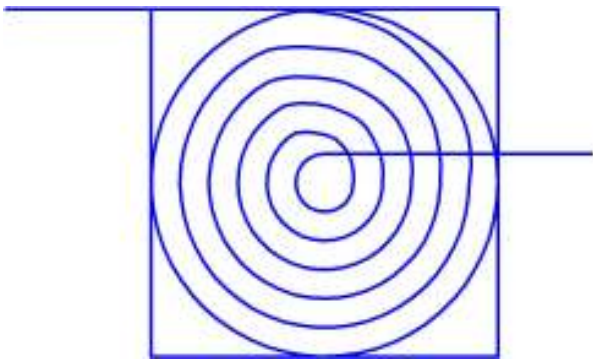


Рис. 3а. Токоведущий кабель
уложенный кольцом

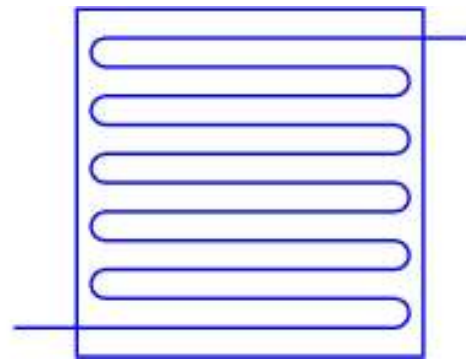


Рис. 3б. Токоведущий кабель
уложенный змейкой

5. Порядок выполнения работы

5.1 Исследование напряженности электромагнитных полей 50 Гц в зависимости от пространственной ориентации питающего кабеля.

5.1.1 Подключить потребитель тока к источнику тока через кабель уложенный на щите.

5.1.2 Включить потребитель тока.

5.1.3 Произвести измерения напряженности электромагнитного поля 50 Гц, результаты измерений занести в таблицу 6.

Таблица 6

Пространственная ориентация кабеля	Положение переключателя x0,1/x1/x10	Положение переключателя 2/20/200	Напряженность электрического поля, кВ/м	Напряжённость магнитного поля, А/м
“Змейкой”				
“Кольцом”				
Хаотично				
Укороченный уложенный прямо				

5.1.4 Аналогичные измерения произвести при установке других щитов с уложенными кабелями.

5.2 Исследование напряженности электромагнитных полей 50 Гц в зависимости от расстояния до источника излучения.

5.2.1 Подключить потребитель тока к источнику тока через кабель уложенный “кольцом” на щите.

5.2.2 Включить потребитель тока.

5.2.3 Установить измерительный прибор на расстоянии 1 метр от источника излучения

5.2.4 Произвести измерения напряженности электромагнитного поля 50 Гц, результаты измерений занести в таблицу 7.

Таблица 7

Расстояние от источника излучения, м	Положение переключателя x0,1/x1/x10	Положение переключателя 2/20/200	Напряженность электрического поля, кВ/м	Напряжённость магнитного поля, А/м
1				
0,75				
0,5				
0,25				

5.2.5 Аналогичные измерения произвести при расстоянии от источника излучения 0,75м, 0,5м и 0,25 м.

5.2.6 Построить график зависимости напряженности электромагнитного поля частоты 50 Гц от расстояния до источника излучения.

Контрольные вопросы

1. Источники образования электромагнитных полей 50 Гц.
2. Какой ПДУ напряженности ЭП установлен на рабочем месте в течении 8 часовой рабочей смены?
3. Как определяется допустимое время пребывания на рабочем месте при напряженности ЭП 5-20 кВ/м?
4. Время пребывания на РМ в ЭП 20-25 кВ/м.
5. Как определяется допустимое время пребывания в течении рабочей смены в зонах с разными напряженностями ЭП?
6. От чего зависит время пребывания при действии периодических МП?
7. Как определяется допустимая напряженность МП внутри временных интервалов, установленных по СанПиН 2.2.4.1191-03 Электромагнитные поля в производственных условиях?

ЛИТЕРАТУРА

1. СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях».
2. Обеспечение электромагнитной безопасности, устойчивости работы и электромагнитной совместимости компьютерной и офисной техники в реальных условиях ее эксплуатации: справочные и методические материалы. / А. И. Афанасьев, О. И. Карнаух, А. А. Сергиенко. Под общ. Ред. А. А. Туркевича. М.: ФГУП "НПП "Циклон-Тест", 2004. – 56 с.
3. Заводская инструкция к прибору ПЗ-50.

Моисеев Валентин Александрович

Додонова Юлия Валерьевна

Белов Александр Юрьевич

Исследование и оценка электромагнитных полей частотой 50 Гц

Методические указания к выполнению лабораторной работы по
курсам «Безопасность жизнедеятельности» и
«Системы защиты среды обитания»

Подписано в печать _____ Формат 60x90 1/16. Бумага газетная. Печать офсетная.

Уч. изд. л. Усл. печ. л. . Тираж 100. Заказ № _____

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет,
603950, Н.Новгород, Ильинская, 65

Полиграфический центр ННГАСУ, 603950, Н.Новгород, Ильинская, 65