

Интерференцтерапия

Интерференцтерапия - метод лечения 2 переменными синусоидальными электрическими токами средней частоты с постоянной амплитудой осцилляций, подводимыми к биологическим тканям в 2 процедурных цепях таким образом, чтобы электрические цепи токов пересекались под прямым углом в области патологического очага.

Силовые линии токов пересекаются в области патологического очага и взаимодействуют по законам **интерференции**.

В результате взаимодействия возникает новый ток средней частоты, модулированный с низкой частотой.

Физический закон интерференции

По законам **интерференции** взаимодействуют любые физические волновые колебания:

- механические колебания упругой среды инфразвуковой (водяные), звуковой, ультразвуковой частоты
- электромагнитные оптические волны
- электромагнитные волны радиодиапазона
- импульсные электрические токи

Если 2 волны одинаковой физической природы и одинаковой амплитуды встречаются в пространстве, результат их взаимодействия зависит от их фаз и происходит по законам алгебраического суммирования.

Синфазное взаимодействие приводит к суммированию амплитуд. Возникает суммационная волна с двойной амплитудой.

Противофазное взаимодействие приводит к нуллификации (взаимному уничтожению) амплитуд колебаний.

Интерференция волн воды





Автор метода – Ганс Немек (Австрия), 1948 год.

Разработал метод лечения.

Разработал аппарат для лечения интерференционными токами - Nemectrodin/
Основал предприятие по производству лечебной аппаратуры, успешно работающее по настоящее время – фирму «Nemectron».

Интерференционные токи до настоящего времени нередко называют «токами Немека».

Частота 2 токов неодинаковая, она различается на величину от 0 до 100 Гц, причём частота I тока фиксированная и составляет 4000 Гц, а частота II тока устанавливается произвольно в диапазоне 4000-4100 Гц.

Токи взаимодействуют в зоне пересечения процедурных цепей **по законам интерференции**, в результате чего из 2 исходных токов средней частоты возникает новый переменный ток, значение частоты которого является средней величиной между частотами 2 исходных токов

Взаимодействие 2 волн в промежуточных амплитудах приводит в результате их сложения к образованию суммационной волны с промежуточной между двойной и нулевой амплитудами.

Таким образом взаимодействуют переменные электрические токи средней частоты в биологических тканях.

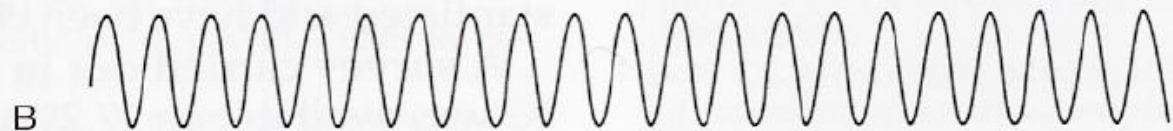
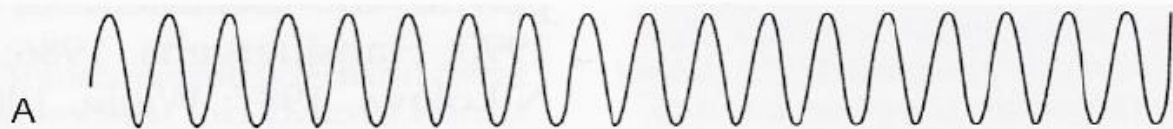
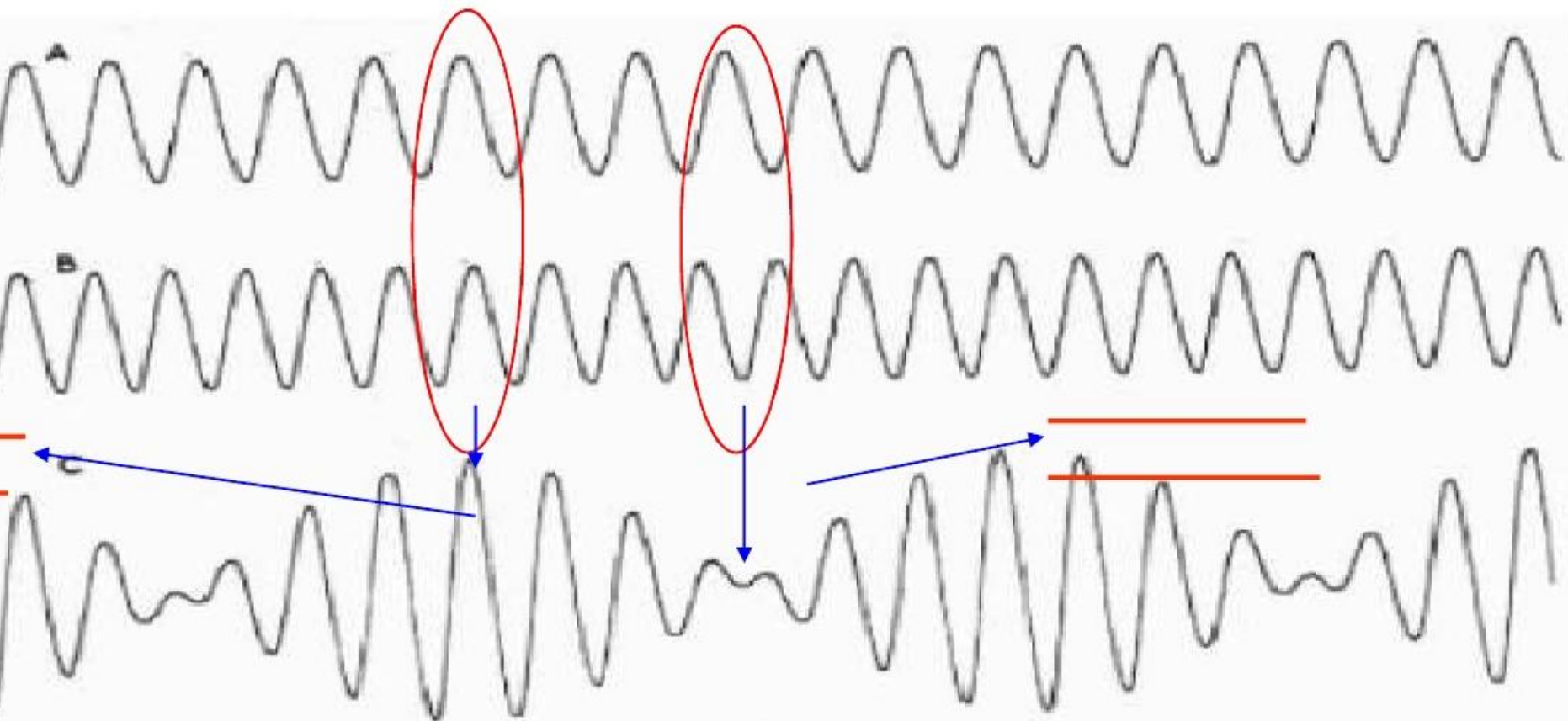
Механизм интерференции переменных токов средней частоты

Частота II тока превышает частоту I тока на единицы или десятки Гц, график его синусоиды несколько более плотный, чем график синусоиды I тока. Условно говоря, ток

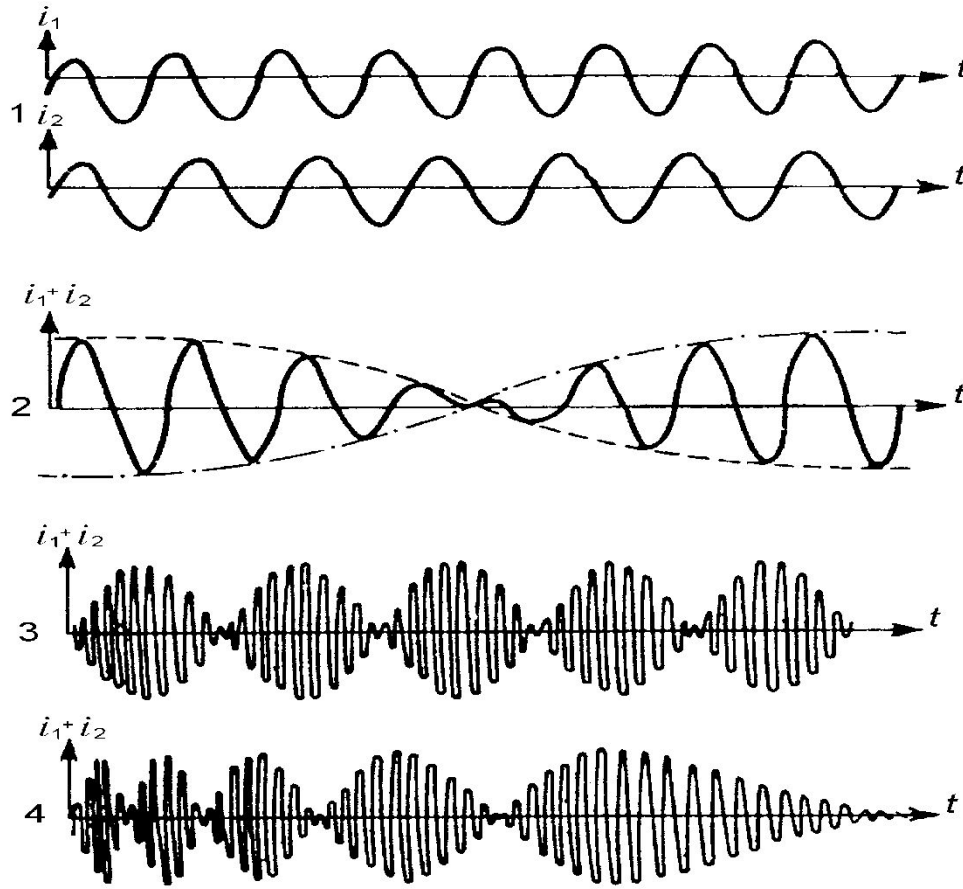
II постоянно «перегоняет» ток I по фазовой структуре.

В зоне пересечения процедурных цепей ток I и ток II встречаются постоянно в похожих, но в разных фазах и амплитудах.

frequency A + medium frequency B = low (therapeutic) frequency C



Интерференционные токи (токи Немека)



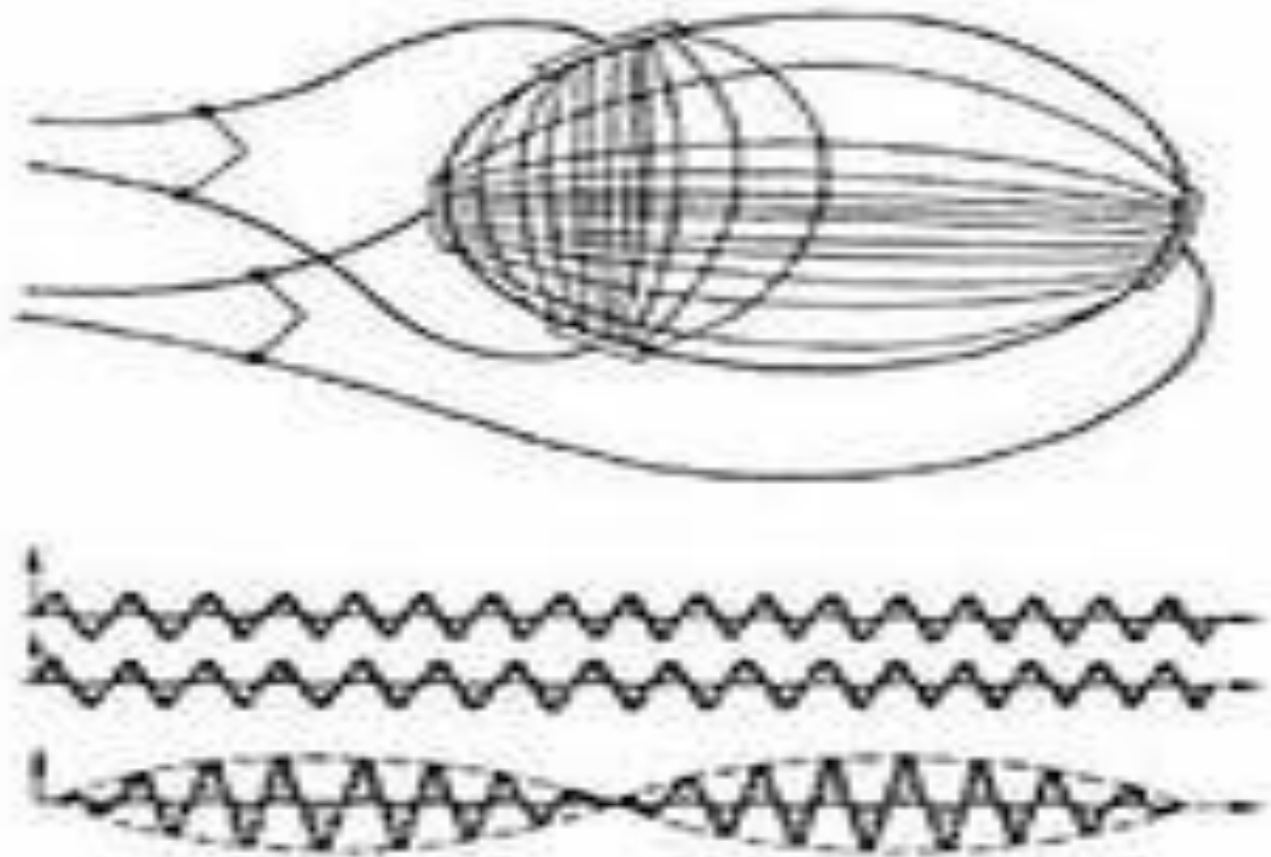
В результате амплитуда суммационного тока постоянно изменяется от нуля до максимума и вновь понижается до нуля по синусоидальному закону с низкой частотой, равной **разности частот 2 ИСХОДНЫХ ТОКОВ**, то есть с частотой от 0-100 Гц.

Новый среднечастотный ток, формирующийся в зоне пересечения процедурных цепей 2 исходных токов по законам интерференции, носит название интерференционного тока.

Пачка осцилляций интерференционного тока, заключенных между двумя соседними нулевыми амплитудами носит название «биение» тока.

Частота биений (частота в единицу времени, секунду) равняется разности частот исходных токов и плавно регулируется от 0 до 100.

Схема наложения электродов и формирования интерференционных токов



Аппарат интерференцтерапии АИТ-01



Аппарат АИТ-01

- Аппарат АИТ-01 обеспечивает физиотерапевтическое воздействие с помощью двух независимых цепей с автоматически изменяемой частотой в пределах пяти поддиапазонов. Ток в цепи пациента плавно регулируется в пределах от 0 до 50 мА и контролируется в обеих цепях.

- Аппарат снабжен электронным таймером, с помощью которого устанавливается и контролируется время терапевтической процедуры и автоматически отключается ток в цепи пациента по окончании процедуры или при нарушении последовательности включения аппарата в работу.
- Может использоваться как самостоятельно, так и в комплекте с аппаратом вакуумного массажа «АВМ – 1»

Технические характеристики АИТ-01

- Несущая частота, Гц 5000
- Поддиапазоны интерференционных частот, Гц:
 - 0—10
 - 0—100
 - 25—50
 - 50—100
 - 90—100
- Период повторения интерференционных частот, сек 10 ± 1
- Электропитание 220 В, 50 Гц
- Потребляемая мощность, ВА 40
- Количество электродов - 2 пары

Переменные токи средней частоты (более 1000 Гц), **в отличие от постоянных непрерывных и импульсных токов, легко преодолевают комплексное электрическое сопротивление покровов тела и поверхностно расположенных тканей и проникают в высокой амплитуде во внутренние среды организма, достигая глубоко расположенных тканей и патологических очагов.**

Это объясняется физическими параметрами токов и биофизическими свойствами биологических тканей. Комплексное электрическое сопротивление (импеданс) тканей организма состоит из 2 основных компонент – активного сопротивления и емкостного сопротивления.

Активное сопротивление

Активное сопротивление электрическому напряжению оказывают преимущественно жидкие среды организма, которые проводят ток за счет направленных перемещений ионов и заряженных молекул в электрическом поле. Величина активного сопротивления не зависит от формы применяемых лечебных токов.

Ёмкостное сопротивление

Ёмкостное сопротивление тканей электрическому напряжению связано с их мембранозной структурой на клеточном, тканевом, органном и организменном уровне. Под действием электрического напряжения на мембранах накапливаются объемные электрических заряды, возникают импровизированные биологические «конденсаторы», вектор электрического поля которых противоположен вектору приложенного электрического напряжения.

Ёмкостное сопротивление постоянным, в том числе импульсным, токам является бесконечно большой величиной (∞).

Ёмкостное сопротивление тканей переменному электрическому напряжению обратно пропорционально их частоте.

Величина ёмкостного сопротивления тканей при частоте переменного напряжения

50 Гц - 3200 Ом

а при частоте

5000 Гц - 32 Ома

Частотная и амплитудная модуляция

Для придания току физиологической и лечебной активности применяется **частотная и амплитудная модуляция.**

Амплитуда осцилляций тока постоянно изменяется по синусоидальному закону, в результате чего возникают серии («пачки») колебаний, внутри которых происходит постепенное повышение амплитуды осцилляций, а затем их постепенное понижение. Ритмические амплитудные пульсации тока обусловили название метода – **амплипульстерапия.**

Частота модуляции

Кратность серий колебаний тока в единицу времени (секунду) принято называть **частотой модуляции (ЧМ)**.

Величина частоты модуляции СМТ (0 – 160 Гц) соответствует ***частотному оптимуму возбуждения нервной и мышечной ткани.***

С повышением ЧМ СМТ от 0 до 160 Гц раздражающее действие тока понижается.

СМТ с высокой ЧМ (около 100 Гц) вызывают ощущение приятной «быстрой», сливной вибрации.

Эффекты:

обезболивающий

спазмолитический

ганглиолитический

седативный

гипотензивный

С понижением ЧМ СМТ от 160 до 0 Гц раздражающее действие тока повышается.

СМТ с низкой ЧМ (ниже 50 Гц) вызывают ощущение грубой, раздельной, хорошо различимой вибрации.

Эффекты:

стимуляция нервов и мышц

стимуляция внутренних органов

сосудорасширяющий

рассасывающий

противовоспалительный

Глубина модуляции

Амплитуда осцилляций между сериями может понижаться до нуля или до любого ненулевого значения.

Степень понижения амплитуды называется глубиной модуляции (ГМ) и обозначается в процентах. Величина глубины модуляции составляет от 0 до 100% и более 100%.

ГМ 0% соответствует «несущей частоте». При ГМ 100% амплитуда осцилляций понижается до нуля. При ГМ более 100% между сериями осцилляций возникают паузы длительностью от 15 до 40% периода.

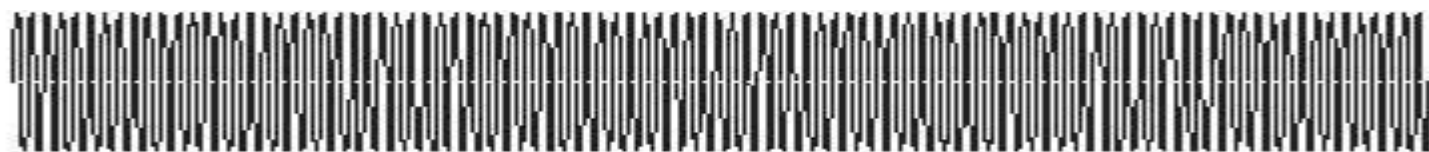
С повышением ГМ от 0 до 100% усиливается раздражающее действие тока.

Наиболее выраженным раздражающим действием обладает СМТ с ГМ 100% («замыкание» и «размыкание» цепи) и СМТ с ГМ 100% > 100% («пауза»).

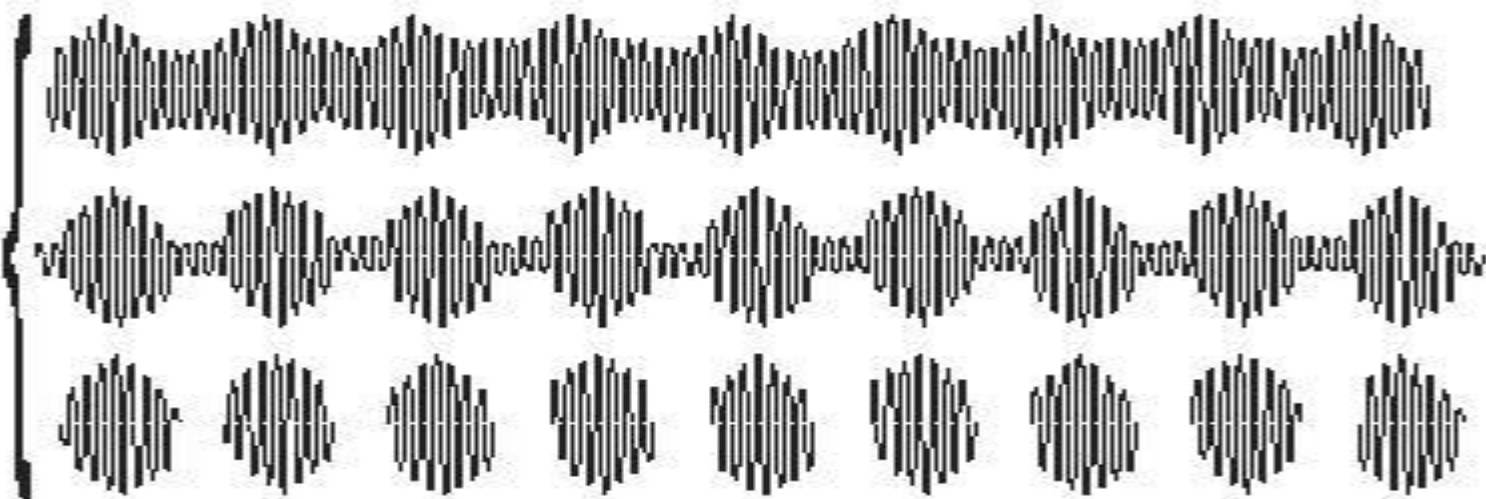
Роды работ СМТ

В настоящее время при амплипульстерапии применяется 5 видов модуляции СМТ, которые называют **родами работы**

HK



I PP



II PP



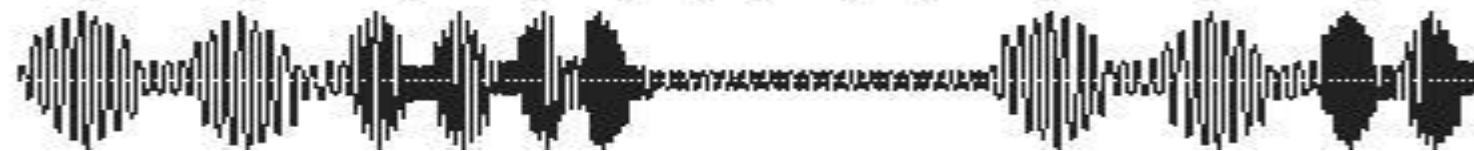
III PP



IV PP

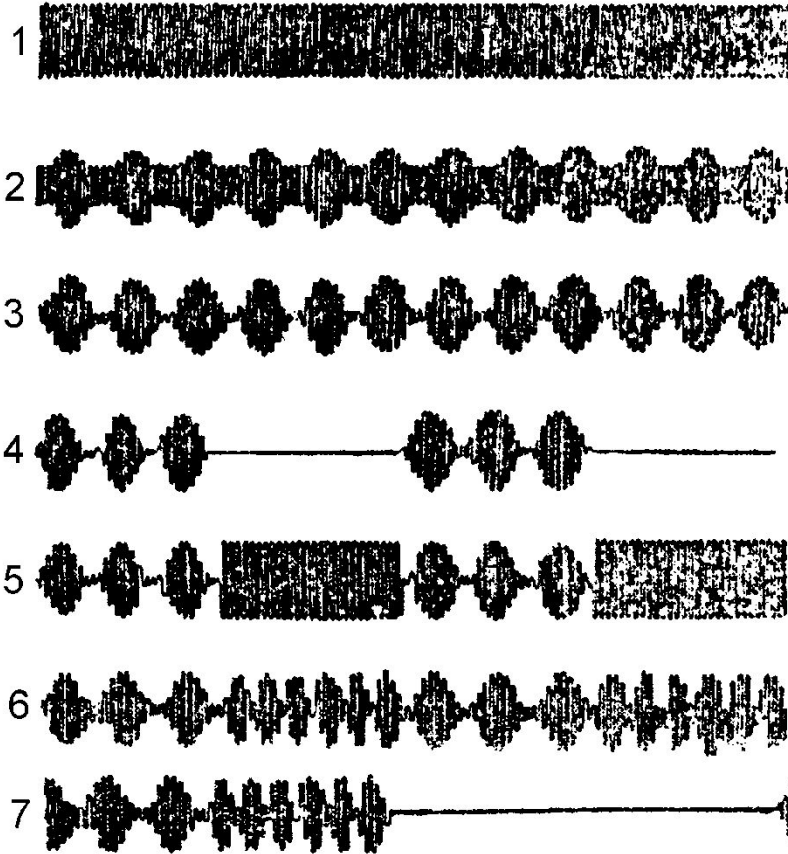


V PP

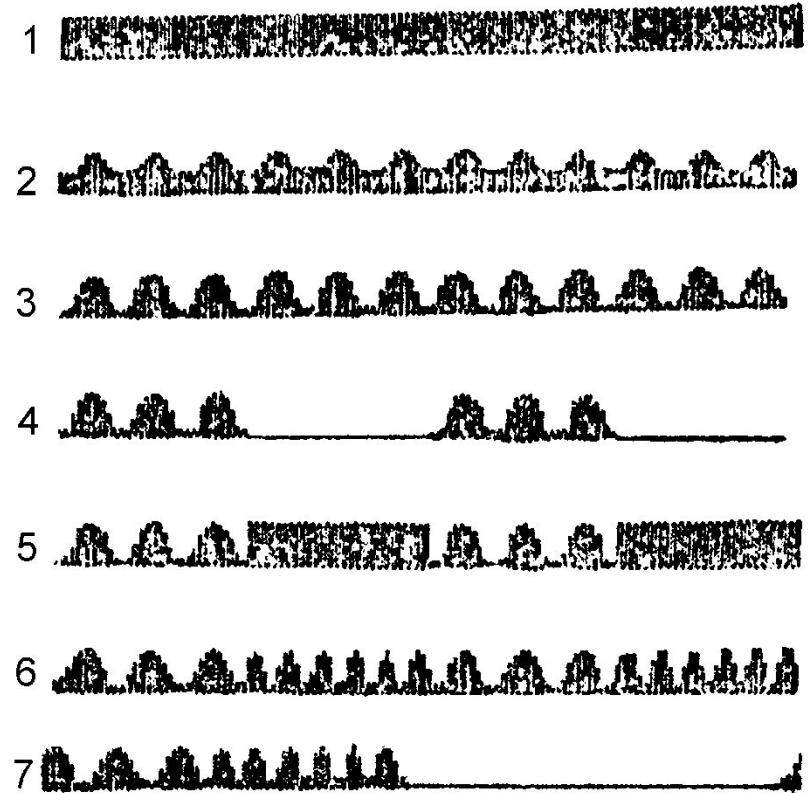


Синусоидальные модулированные токи

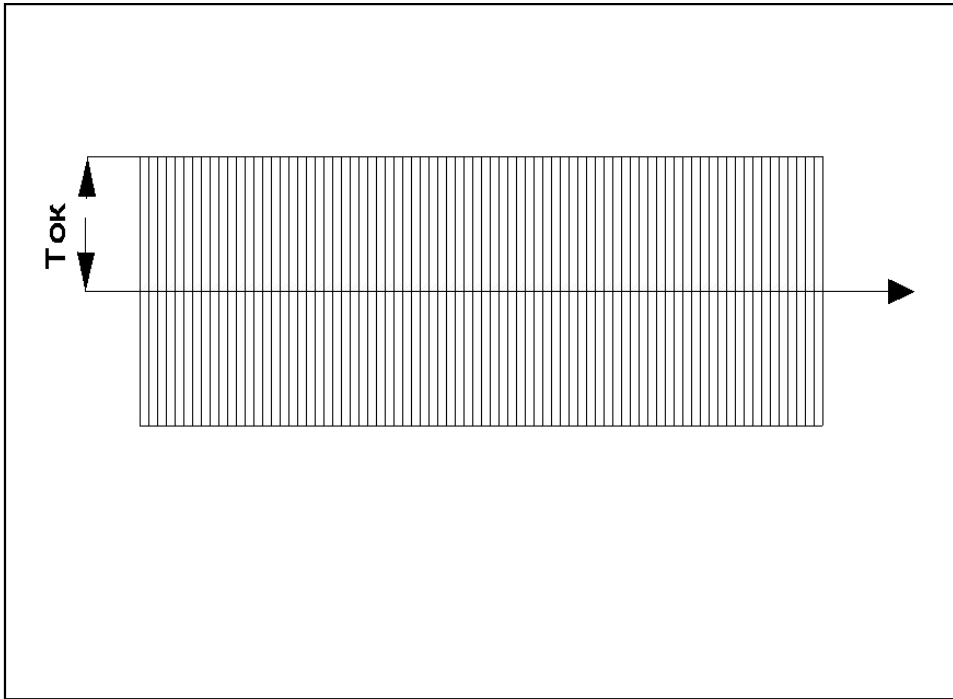
Переменный (I) режим генерации



Постоянный (II) режим генерации



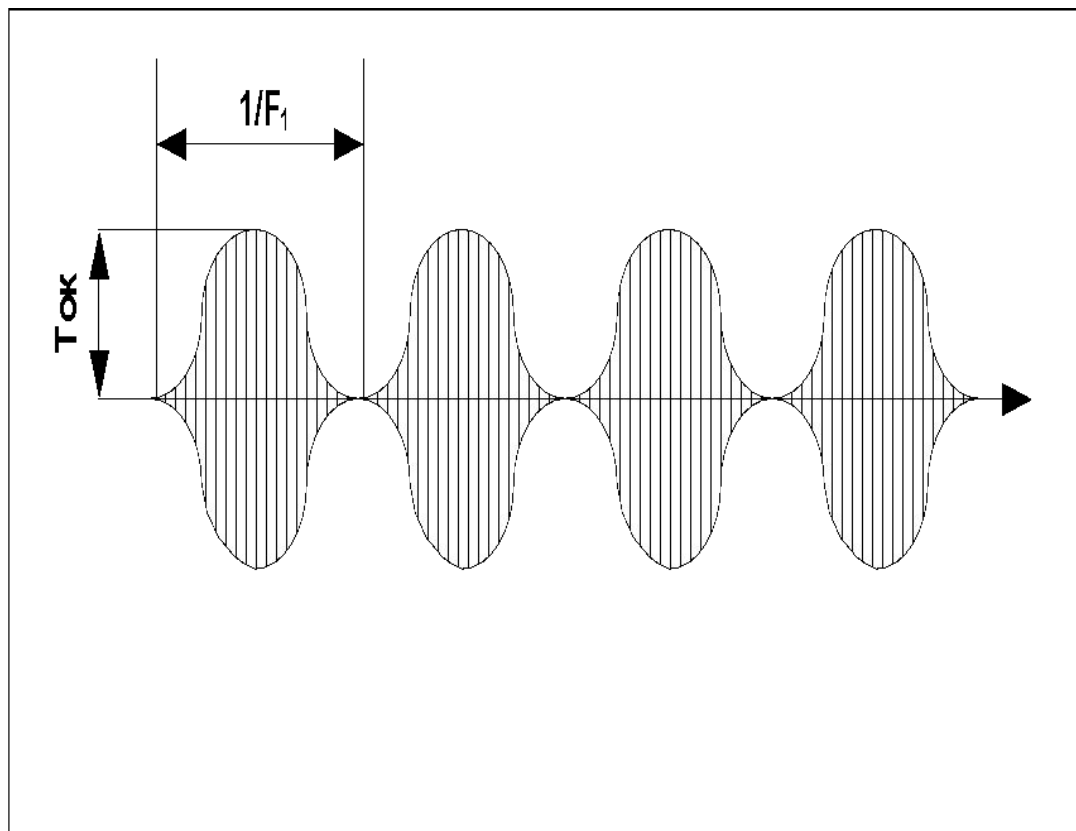
Несущая частота (немодулированные колебания)



I род работы

I род работы – ток «постоянная модуляция» (ПМ). Переменный синусоидальный ток (5000 с^{-1}), модулированный по частоте ($0-160 \text{ с}^{-1}$) и по амплитуде ($0-100\%$ и более 100%)

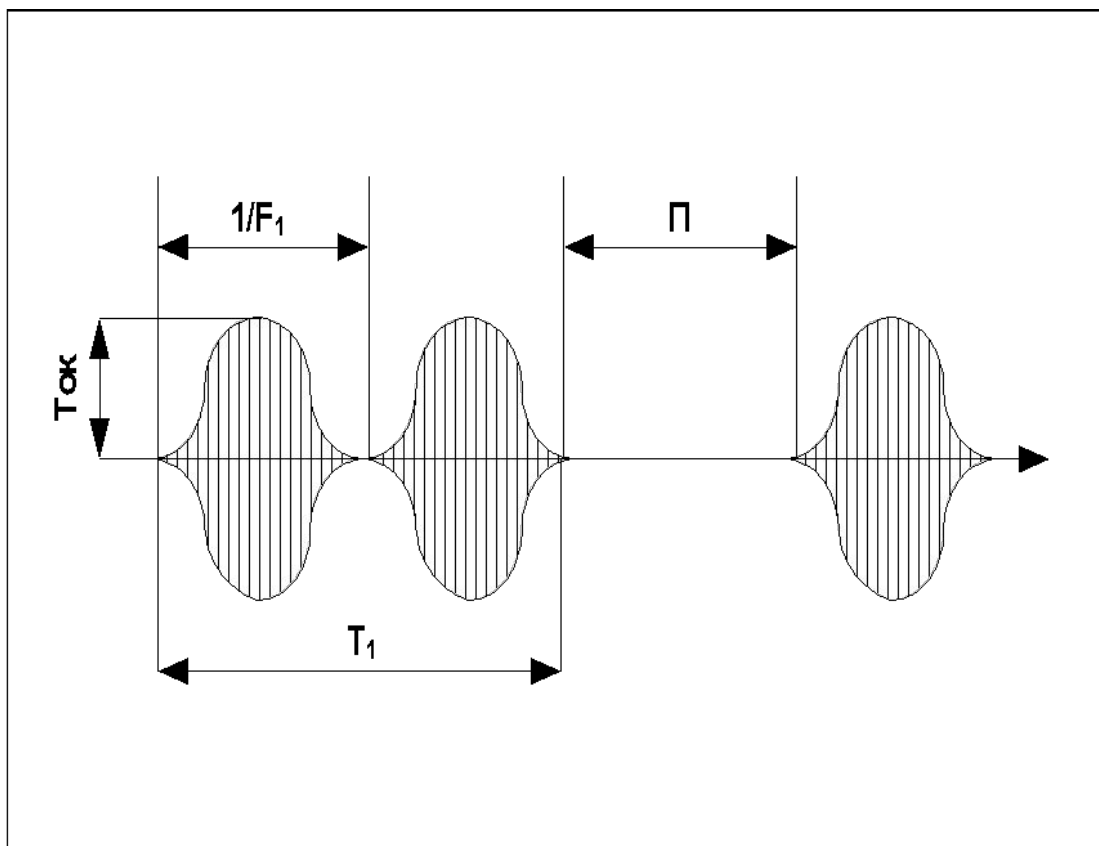
I род работы



II род работы

II род работы – ток «посылка – пауза» (ПП).
Посылки переменного синусоидального тока (5000 с^{-1}), модулированного по частоте ($0-160 \text{ с}^{-1}$) и по амплитуде ($0-100\%$ и более 100%) чередуются с паузами. Продолжительность посылок тока и пауз устанавливается в виде фиксированных соотношений ($1\text{с}-1.5\text{с}$, $2\text{с}-3\text{с}$, $4\text{с}-6\text{с}$).

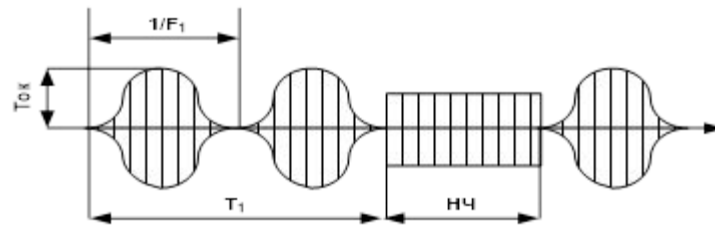
II род работы



III род работы

III род работы – ток «**посылка** – несущая частота» (ПН). Посылки переменного синусоидального тока (5000 с^{-1}), модулированного по частоте ($0-160 \text{ с}^{-1}$) и по амплитуде ($0-100\%$ и более 100%) чередуются с посылками немодулированных колебаний с частотой 5000 с^{-1} . Продолжительность I и II посылок тока устанавливается в виде фиксированных соотношений ($1\text{с}-1.5\text{с}$, $2\text{с}-3\text{с}$, $4\text{с}-6\text{с}$).

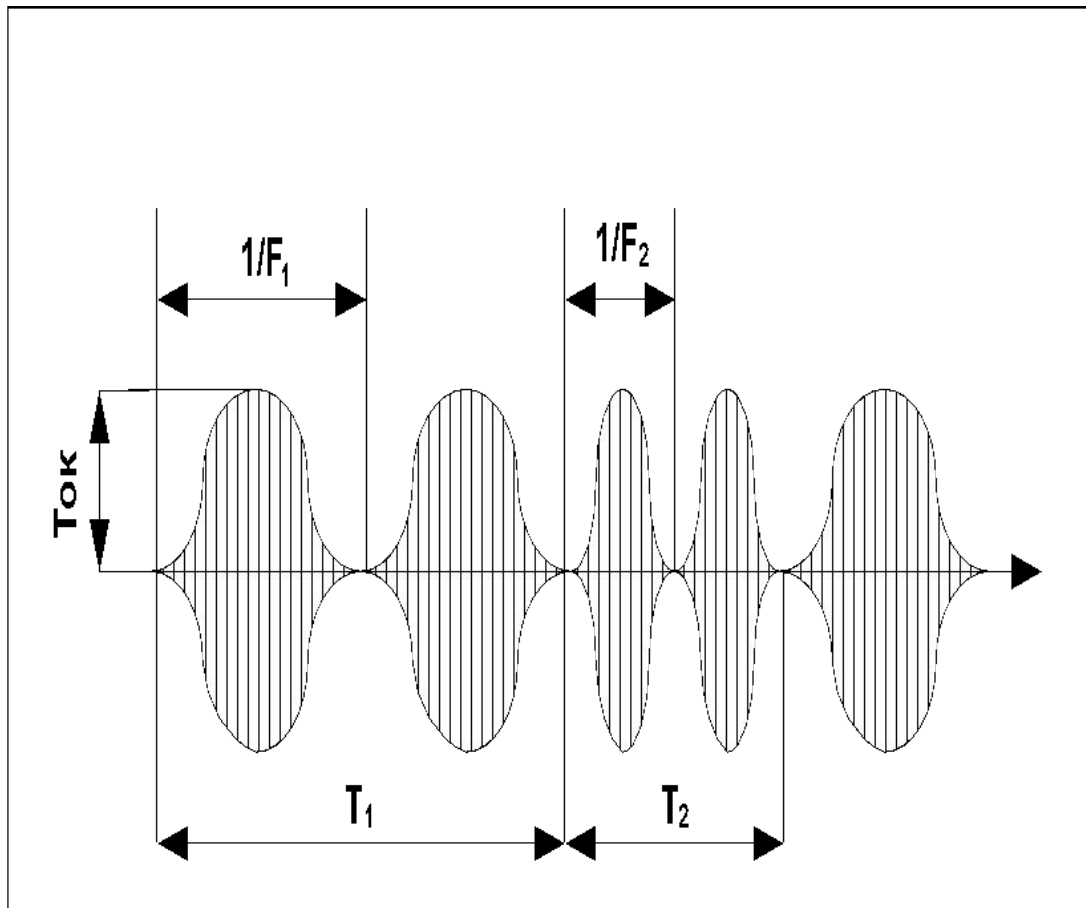
III род работы



IV род работы

IV род работы – ток «перемежающиеся частоты» (ПЧ). Посылки переменного синусоидального тока (5000 с^{-1}), модулированного по частоте ($0-160 \text{ с}^{-1}$) и по амплитуде ($0-100\%$ и более 100%) чередуются с посылками СМТ с выбранной частотой 150 с^{-1} . Продолжительность I и II посылок тока устанавливается в виде фиксированных соотношений ($1\text{с}-1.5\text{с}$, $2\text{с}-3\text{с}$, $4\text{с}-6\text{с}$).

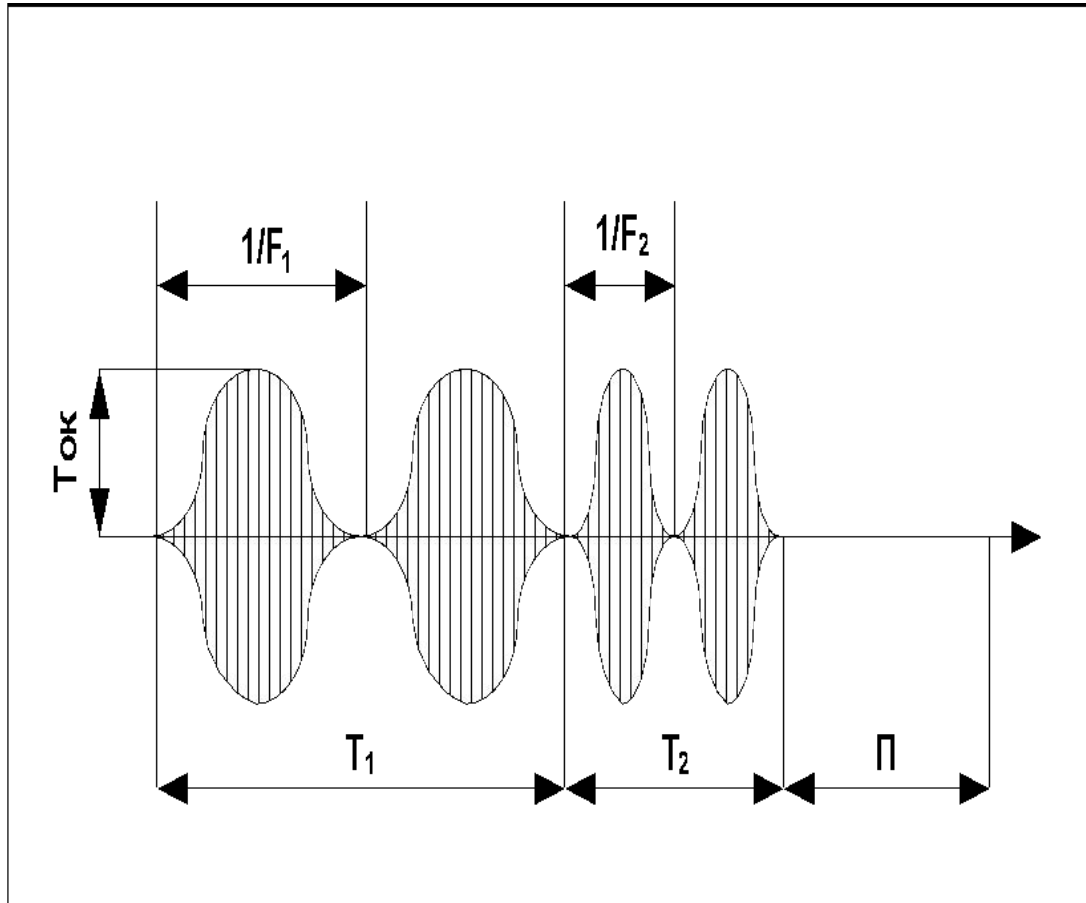
IV род работы



V род работы

V род работы – ток «перемежающиеся частоты – паузы» (ПЧП). Посылки переменного синусоидального тока (5000 c^{-1}), модулированного по частоте ($0-160 \text{ c}^{-1}$) и по амплитуде ($0-100\%$ и более 100%) чередуются с посылками СМТ с выбранной частотой 150 c^{-1} и с паузами. Продолжительность I и II посылок тока, а также паузы устанавливается в виде фиксированных соотношений ($1\text{c}-1.5\text{c}-2.5 \text{ c}.$, $2\text{c}-3\text{c}-5\text{c}.$, $4\text{c}-6\text{c}-10\text{c}$).

V род работы



Каждый род работы имеет свои
особенности и показания к
применению

1 род работы (ПМ)

У пациента под электродами возникают ощущения постоянной вибрации, характер и выраженность которых зависит от частоты и глубины модуляции.

При низкой частоте модуляции (10-30 Гц) вибрация крупная, редкая, хорошо различимая, грубая.

При высокой частоте модуляции (80-100 Гц) – мелкая, сливная, мягкая.

С повышением глубины модуляции от 25 до 100 увеличивается интенсивность ощущений вибрации.

При **высокой** частоте модуляции IPR(ПМ) используется для оказания **обезболивающего, спазмолитического, ганглиолитического** действия.

При **средней и низкой** частоте модуляции – для **стимуляции местного кровообращения, трофики тканей, оказания резорбтивного и противоотечного** действия.

II род работы (ПП)

II род работы (ПП). Благодаря чередованию посылок модулированных колебаний электрического тока с паузами, возникает выраженная реакция в виде мышечного сокращения. Характер и интенсивность воздействия изменяется в зависимости от частоты и глубины модуляции (так же как и при I роде работы).

При увеличении соотношения продолжительности посылок и пауз от 1с:1.5с до 4с:6с повышается возбуждающее действие тока. Применяется для стимуляции поврежденных нервов и частично

III род работы (ПН)

III род работы (ПН). Этот вид модуляции тока оказывает слабое раздражающее действие с умеренными импульсами возбуждения. Сила раздражающего действия тока изменяется в зависимости от частоты и глубины модуляции, продолжительности полупериодов тока, по тем же закономерностям, что и при I и II родах работы. Применяется при резко выраженном болевом синдроме с явлениями раздражения нервных корешков, ирритации вегетативных нервных образований.

IV род работы (ПЧ)

IV род работы (ПЧ). Чередование посылок тока с разной частотой модуляцией СМТ способствует профилактике адаптации нервной системы к току.

Сила раздражающего действия тока изменяется в зависимости от частоты и глубины модуляции, продолжительности полупериодов тока, по тем же закономерностям, что и при II и III родах работы.

Ток ПЧ применяется для профилактики адаптации нервной и мышечной ткани к воздействию III родом работы (ПН) при болевом синдроме, ирритации соматических и вегетативных нервных волокон, вегетативных ганглиев, спазмах гладкой мускулатуры.

V род работы (ПЧП)

V род работы (ПЧП). Этот род работы оказывает наиболее мягкое воздействие на нервную и мышечную ткань. Может применяться при острых болевых синдромах, спазмах сосудов, гиперкинетических дискинезиях внутренних органов, ирритации вегетативных нервных образований.

Режимы генерации СМТ

Все 5 родов работы генерируются в переменном (I) и в выпрямленном (II) режиме.

В лечебной практике чаще используется переменный (I) режим. Емкостное сопротивление биологических тканей переменному току с частотой 5000 Гц низкое, ток слабо раздражает кожные покровы и проникает в глубоко расположенные органы и ткани, к внутренним органам в высокой амплитуде. Это позволяет эффективно воздействовать на глубоко расположенные ткани и внутренние органы.

Выпрямленный (II) режим

Модуляции токов в выпрямленном режиме обладают выраженным возбуждающим свойством и применяются у больных с пониженной чувствительностью к действию тока, с вяло текущим патологическим процессом, а также с целью электростимуляции нервных и мышечных тканей и для введения лекарственных веществ методом электрофореза.

Физиологические и лечебные эффекты СМТ

- седативный
- гипотензивный
- общий антиспастический
- понижение частоты сердечных сокращений
- нейромюстимулирующий
- сосудорасширяющий
- противовоспалительный
- резорбтивный
- трофический
- обезболивающий
- спазмолитический
- ганглиолитический

Показания к

амплипульстерапии

1. Заболевания и повреждения опорно-двигательного аппарата:

- остеоартроз, полиостеоартроз
- остеохондроз позвоночника
- артриты, полиартриты
- миозиты, бурситы
- состояния после переломов костей
- травмы мягких тканей, ушибы, растяжения
- раны, язвы

2. Заболевания сердечно-сосудистой системы:

- гипертоническая болезнь I-II ст., вегетососудистая дистония
- ИБС, стенокардия напряжения, состояние после АКШ
- облитерирующий атеросклероз

3. Заболевания периферической нервной системы

- невралгия лицевого нерва
- невралгия тройничного нерва
- невралгии периферических нервов
- полиневралгии
- остеохондроз позвоночника с корешковым синдромом

- плекситы, ганглиониты, симпатоганглиониты

4. Заболевания органов дыхания

- хронический бронхит
- острая пневмония затяжного течения
- бронхиальная астма

5. Заболевания органов пищеварения

- хронический гастрит
- язвы желудка и двенадцатиперстной кишки
- хронический колит
- спастический запор
- атонический запор
- дискинезии желчевыводящих путей
- хронический бескаменный холецистит

6. Оториноларингология

- вазомоторный ринит
- хронический гайморит
- хронический средний отит
- хронический ларингит, фарингит, афония

7. Гинекология

- хронический аднексит
- трубное бесплодие

8. Урология, нефрология

- пиелонефрит
- цистит
- цисталгии
- уретрит
- камень нижней 1/3 мочеточника

Противопоказания

1. Общие противопоказания к аппаратной физиотерапии
2. Перелом без иммобилизации
3. Внутрисуставный перелом
4. Свежий гемартроз
5. Камни желчного пузыря и почечных лоханок
6. Заболевания, сопровождающиеся нарушением кожной чувствительности
7. Индивидуальная непереносимость постоянных токов

Амплипульс-7



Амплипульс-8



Аппарат «Амплипульс-7м»



Аппарат «Амплипульс-7м»



Аппарат для электростимуляции мышц «СТИМУЛ-1»



Портативный одноканальный аппарат “Радиус-01 ФТ”



МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ АППАРАТ "РЕФТОН-01-ФЛС"



МЕДКОМБИ



Примеры тестовых заданий по теме:
Амплипульстерапия.

Программа сертификации средних
медработников по специальности
физиотерапия

203. Действующим фактором в методе амплипульстерапии является

- а) постоянный ток
- б) импульсный ток высокой частоты и напряжения, малой силы
- в) синусоидальный переменный ток средней частоты, модулированный с низкой частотой
- г) импульсный ток с прямоугольной формой импульса

**204. Лечебное действие СМТ
объясняется всем перечисленным, кроме:**

а) обезболивающего эффекта

б) стимулирования нервно-мышечного аппарата

в) улучшения периферического кровообращения

г) понижения трофики тканей

**206. Синусоидальные модулированные токи
показаны при всех перечисленных
заболеваниях, кроме:**

а) язвенной болезни желудка и 12-перстной
кишки

б) острого тромбофлебита

в) острого пояснично-крестцового
радикулита

г) бронхиальной астмы

207. Синусоидальные модулированные токи противопоказаны при всех перечисленных заболеваниях, кроме:

- а) почечно-каменной болезни
- б) нарушения сердечного ритма в виде выраженной синусовой брадикардии
- в) разрыва связок в остром периоде
- г) облитерирующего атеросклероза сосудов конечностей

208. Для проведения амплипульстерапии используется аппарат:

а) Поток-1

б) Тонус-1

в) Амплипульс-8

г) Вулкан-2

209. Аппарат "Амплипульс-6" относится к следующему классу защиты

а) OI

б) I

в) II

г) III

210. Наиболее выраженным обезболивающим действием в амплипульстерапии обладают роды работы:

- а) "постоянная модуляция"
- б) "посылка - пауза"
- в) "посылка - несущая частота" и "перемежающиеся частоты"
- г) все перечисленные виды

211. При уменьшении болей в процессе лечения частоту модуляции СМТ:

- а) увеличивают
- б) уменьшают
- в) не изменяют
- г) приводят к нулю

212. При уменьшении боли в процессе лечения глубину модуляций синусоидальных модулированных токов:

а) понижают

б) повышают

в) не изменяют

г) переводят в перемодуляцию

222. СМТ совместимо на одну область со всеми перечисленными физическими факторами, кроме:

а) ультразвука

б) микроволновой терапии

в) ультрафиолетового облучения эритемными дозами

г) грязелечения

216. При лечении острого болевого синдрома назначается сила тока СМТ:

- а) до слабой вибрации
- б) до умеренной вибрации
- в) до выраженной вибрации
- г) до отсутствия вибрации

214. Основными параметрами дозирования синусоидальных модулированных токов являются все перечисленные, кроме:

- а) режима
- б) рода работы
- в) частоты и глубины модуляций
- г) длительности посылок
- д) напряжения
- е) мощности

Благодарю за внимание



Аппарат нейроимпульсной терапии «Миоритм-040»



Миоритм 040



ПИТАНИЕ



ВКЛ

РВТМ 4С



x2



x4



x8



ТАЙМЕР

1



2



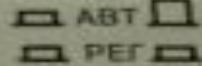
3



4



НЕПРЕРЫВНО



АМПЛИТУДА СИГНАЛА ВОЗДЕЙСТВИЯ



ЧАСТОТА





Показания к применению импульсных токов

Заболевания и повреждения
опорно-двигательного аппарата:
ИФТ

	ДДТ	СМТ	
• Инфекционно-аллергические артриты, полиартриты, ревматоидный артрит, псориатическая артропатия	++	+++	+++
• Остеоартроз	++	+++	+++
• Асептический некроз головки бедренной кости	++	+++	+++
• Остеохондроз позвоночника	++	++	++
• Миозит	+++	+++	+++
• Периартрит	+++	+++	+++
• Бурсит	++	+++	+++
• Эпикондилит	+++	+++	-
• Переломы костей	+++	+++	+++
• Посттравматический артрит	+++	+++	+++
• Ушибы мягких тканей, растяжение связок и сумок	+++	+++	+++

Заболевания ПНС: ИФТ

	ДДТ	СМТ	
• Невропатии периф. нервов	+++	+++	-
• Полиневропатии	++	+++	
• Симпатоганглиониты ++++	-	+++	
• Плечелопат. периартрит ++++	-	+++	
• Остеохондроз позв. с корешковым синдр.	++	+++	+++
• Остеохондроз позв. с вегетативно-иррит. синдромом	-	+++	+++
• Травмы нервов	+++	+++	-
• Каузалгии	-	++	-
• Фантомные боли	-	++	+++

Заболевания сердечно-сосудистой системы: ИФТ

ДДТ СМТ

•Гипертоническая болезнь I-II стадии	+	+++	+++
•Вегетативно-сосудистая дистония по гипертоническому типу	-	+++	+++
•Состояние после АКШ	-	++	-
•Облитерирующие заболев. сосудов конечностей (I-IV ст. артериальной недостаточности)	+++	+++	++++

Заболевания органов

дыхания:

ИФТ

ДДТ

СМТ

• ХОБЛ	++	+++	+++
• Бронхиальная астма	++	+++	+++
• Острый трахеобронхит, затяжное течение	++	+++	+++
• Острая пневмония, затяжное течение	+++	++	++

Заболевания органов пищеварения: ИФТ

ДДТ

СМТ

•Хр. гастрит	++	+++	++++
•Язвы желудка и 12-перстной кишки	++	+++	++++
•Хр. панкреатрит	++	+++	++++
•ГЭРБ	+	+++	+++
•Запор атонический	++	+++	++++
•Запор спастический	+	+++	++++
•Дискинезия ЖВП гипокинетическая	++	+++	+++
•Дискинезия ЖВП гиперкинетическая	+	+++	+++

Заболевания почек и мочевывод. путей: ИФТ

ДДТ СМТ

•Хр. пиелонефрит	+	+++	+++
•Хр. цистит	+	+++	-
•Цисталгии	+	+++	-
•Хр. Простатит	+	+++	-
•Камень мочеточника	-	++++	++

Заболевания женских половых органов: ИФТ

ДДТ СМТ

•Хр. сальпингоофорит,	+	+++	+++
•В т.ч. осложненный трубным бесплодием	++	+++	+++

Заболевания уха, горла, носа: ИФТ

ДДТ СМТ

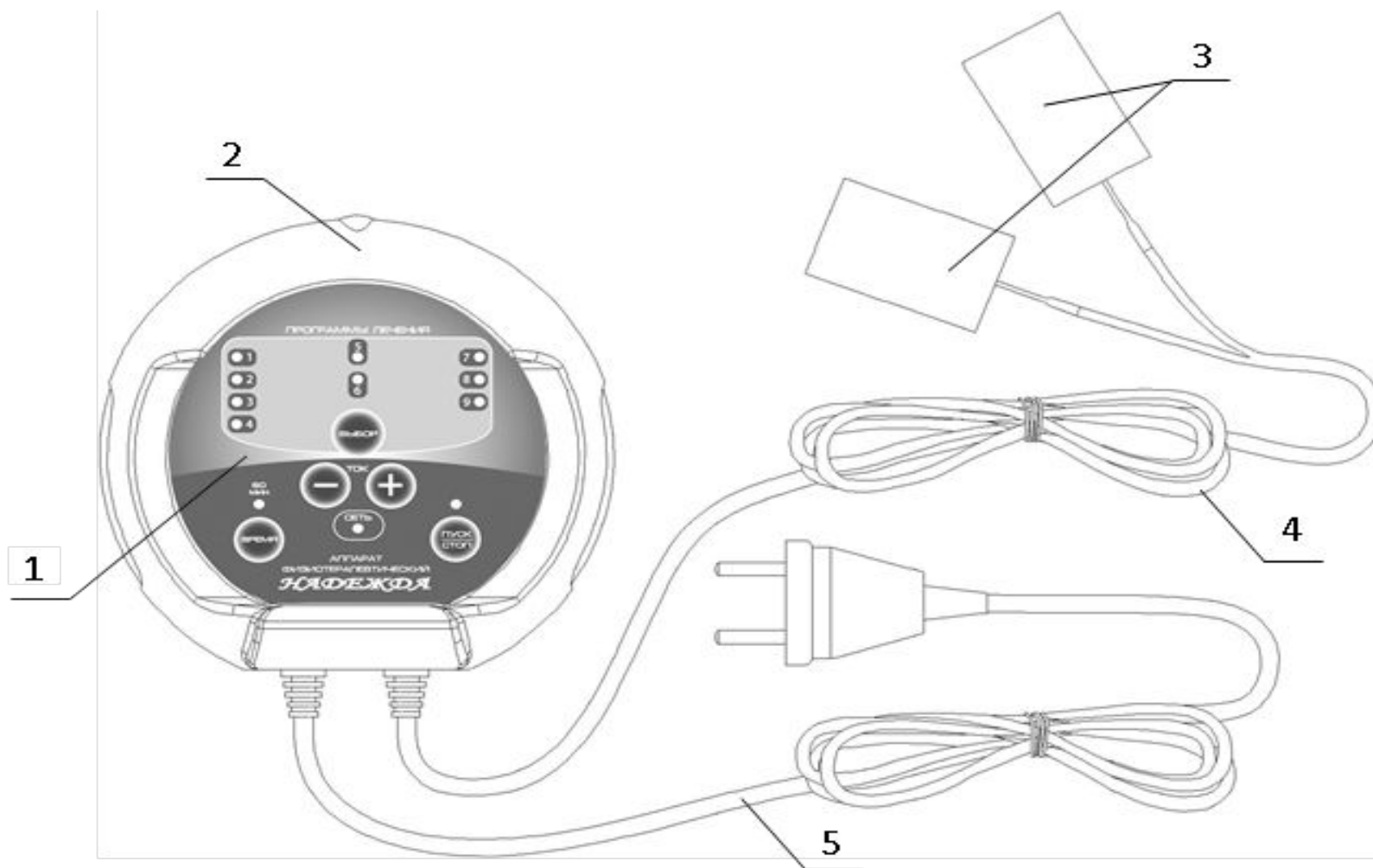
• Вазомоторный ринит	++	+++	-
• Острый туботит	++	+++	-
• Хр. средний отит	++	+++	-
• Подостр. и хр. фарингит	+++	++	-
• Подостр. и хр. ларингит	+++	++	-
• Афония, дисфония	+++	+++	-

Хирургические болезни ДДТ СМТ

ИФТ

- Трофические язвы +++ ++ -
 - Вялогранулирующие
раны +++ ++ -
 - Послеоперационная
спаечная болезнь + ++
- +++

Аппарат высокотоновой терапии «Надежда»



ВЫСОКОТОНОВАЯ ТЕРАПИЯ

А.В. ВОЛОТОВСКАЯ, Л.Е. КОЗЛОВСКАЯ

ВЫСОКОТОНОВАЯ ТЕРАПИЯ

Учебно-методическое пособие

для врачей

Минск, БелМАПО

2010

В последние годы появились аппараты, генерирующие сложномодулированные импульсные переменные электрические токи - аппараты высокотоновой терапии HiToP (Германия), применение которых положило начало новому методу электротерапии – электроимпульсной высокотоновой терапии (**Hans-Ulrich May, 1988**).

В Белоруссии аппараты были зарегистрированы в 2008 году, и опыт их использования еще не наработан. В России аппараты высокотоновой терапии применяются около 5-ти лет, однако сведения об их применении ограничиваются единичными публикациями

Высокочастотная терапия – метод электротерапии, основанный на использовании переменного синусоидального электрического тока средней частоты.

Несущая частота генерируемого аппаратом тока автоматически плавно изменяется в диапазоне 4-32 кГц, кроме того, ток модулируется низкочастотными колебаниями (до 200 Гц) по амплитуде. Этот метод получил название SimulFAM (Simultaneous Frequency Amplitude Modulation) – одновременная частотно-амплитудная модуляция. Аппараты оснащаются CD-модулем, что позволяет одновременно с процедурой применять музыкотерапию (шум дождя, шум прибоя, щебетание птиц).

Механизм действия высокочастотной терапии определяется одновременной модуляцией частоты и амплитуды тока.

При увеличении частоты тока повышается поступление энергии к тканям пациента. Поступающая дополнительная энергия повышает активность клеток, повышает жизнедеятельность организма. Возникновение резонанса в колебаниях тканевых и клеточных структур улучшает процессы метаболизма и способствует купированию болевого синдрома.

Диапазон применяемых частот колеблется от 4096 до 32768 Гц, охватывает 3 октавы, причём 72 квантовых шага в 1 секунду каждый.

Эти частоты проходят через организм в виде электрического поля. Частоты колебаний вызывают резонанс молекулярных и клеточных структур, заряженные частицы колеблются, при этом наблюдается высвобождение медиаторов боли и воспаления, повышение транспорта продуктов обмена и питательных веществ.

Количество энергии, поступающее в организм, определяется порогом электрочувствительности, оно увеличивается при повышении применяемой частоты.

При высокотоновой терапии в организм вводится до 5000 мВт, она повышает количество и размер митохондрии, так называемых энергетических «электростанций».

Происходит активация всех органов и систем — эффект витализации, всеобщего оздоровления и обновления организма, приятное расслабление.

Используются 2 разных режима воздействия.

- SimulFAMi (i – интенсивность): лечение проводится в среднечастотном диапазоне от минимальной (4 кГц) до максимальной (32 кГц), что активирует обмен веществ организма, не вызывая при этом неприятных ощущений. Длительность одного периода частотно-амплитудной модуляции SimulFAMi, построенной соответственно порогам чувствительности, составляет 144 сек. Частота и амплитуда изменяются пошагово в одном направлении, или обе вниз, или обе вверх.

- SimulFAMx – используются низкочастотная модуляция (0,1 – 200 Гц) несущего тока высокой частоты, что активирует обмен веществ организма, вызывает ощущения вибрации (сокращения мышц) под электродами.
- Частота и амплитуда тока быстро изменяются в различном направлении (вверх и вниз). Разнонаправленность изменений ведет к большей или меньшей раздражающей стимуляции, соответствующие изменения приводят к более мягкому возбуждению (парадоксальное возбуждение). Большой диапазон несущей частоты увеличивает возможность резонанса.

Лечебные программы

Номер лечебной программы аппарата	Номер режима генерации электрических сигналов	Частота амплитудной модуляции, Гц		
		Фаза 1	Фаза 2	Фаза 3
1	2	100 – 200	50 – 100	100 – 200
2	2	50 – 100	10 – 50	50 – 100
3	2	10 – 50	0,1 – 10	10 – 50
4	2	10 – 50	50 – 100	10 – 50
5	1	0	0	0
6	2	10 – 50	10 – 50	10 – 50
7	2	0,1 – 10	10 – 50	0,1 – 10
8	2	50 – 100	100 – 200	10 – 50
9	2	50 – 100	10 – 50	0,1 – 10

2 режима генерации электрических токов:

1 – переменный синусоидальный электрический ток с частотой, дрейфующей от 4 до 32 кГц с периодом 4 с;

2 – переменный синусоидальный электрический ток, с частотой, дрейфующей от 4 до 32 кГц, модулированный с низкой частотой по синусоидальному закону (от 0,1 до 200 Гц). Период дрейфа частоты синхронизирован с частотой модуляции.

I режим

амплитуда электрического тока поддерживается аппаратом постоянной, а частота в указанном диапазоне медленно, циклически изменяется («дрейфует»).

Цикл дрейфа частоты электрического тока состоит из 2 равных интервалов, длительностью по 2 с.

В каждом цикле дрейфа частоты, в течение первого интервала частота электрического тока равномерно понижается от 32 кГц до 4 кГц,

а в течение второго интервала – равномерно повышается от 4 кГц до 32 кГц.

Используется для усиления компенсаторных ресурсов организма пациента.

II режим

Переменный высокочастотный (4 ... 32 кГц) синусоидальный электрический ток модулируется низкочастотным (0,1 ... 200 Гц) синусоидальным сигналом по амплитуде (0-100%).

Частота модулирующего сигнала может дрейфовать в диапазонах: от **0,1 до 10 Гц**, от **10 до 50 Гц**, от **50 до 100 Гц**, от **100 до 200 Гц**.

Дрейф частоты в указанных диапазонах осуществляется линейно и циклически, с равными по длительности (две секунды) интервалами ее нарастания и спада в течение цикла.

Критически важным биотропным параметром модулированного по амплитуде и частоте электрического сигнала является **частота его модуляции**, числовые параметры которой (от 0,1 до 200 Гц) соответствуют резонансным частотам возбуждаемых тканей, а также важнейших регуляторных и исполнительных систем организма.

Ток с частотой модуляции в диапазоне от 100 до 200 Гц, может применяться для обезболивания при острой боли, для снятия спазмов, понижения активности возбужденных симпатических ганглиев, оказания седативного и гипотензивного действия.

Ток с частотой модуляции в диапазоне от 50 до 100 Гц может использоваться для ослабления или снятия подострых болей, стимуляции нервов и мышц.

- Ток с частотой модуляции в диапазоне от 10 до 50 Гц обладает выраженным раздражающим действием на нервные и мышечные ткани, усиливает кровообращение, стимулирует трофику тканей, оказывает резорбтивное (рассасывающее) действие, стимулирует гладкую мускулатуру внутренних органов.

Ток с частотой модуляции в диапазоне от 0,1 до 10 Гц обладает наиболее сильным раздражающим воздействием на нервные и мышечные ткани, может применяться для стимуляции паретичных нервов и мышц, разработки контрактур, стимуляции трофики тканей, оказания противоотечного и резорбтивного действия.

Лазерно-светодиодный физиотерапевтический аппарат «Спектр ЛЦ-02» (модель 02)

