

---

**Инструкция по обслуживанию и монтажу  
аппарата для коротковолновой диатермии  
«TuR» KW 4-1**

---

**Инструкция по обслуживанию и монтажу аппарата  
для коротковолновой диатермии**

«TuR» KW 4—1

**Содержание**

	Стр.
<b>I. Инструкция по обслуживанию</b>	
1. Общие сведения .....	4
2. Литература .....	5
3. Технические данные .....	5
3.1. Высокочастотный ток .....	5
3.2. Питание .....	6
3.3. Прочие данные .....	6
4. Описание и принцип действия .....	6
4.1. Аппарат .....	6
4.2. Блок питания .....	7
4.3. Высокочастотный генератор .....	7
4.4. Терапевтический контур .....	7
4.5. Электронный узел .....	7
4.5.1. Система автоматической настройки .....	7
4.5.2. Стабилизатор напряжения накала .....	8
4.6. Объективная дозировка высокочастотным ваттметром .....	8
4.6.1. Современный уровень развития .....	8
4.6.2. Пути объективной дозировки .....	9
4.6.3. Измерение мощности, подводимой к пациенту .....	11
4.6.4. Ваттметр в аппарате для коротковолновой диатермии .....	11
4.6.5. Пользование ваттметром .....	12
4.6.6. Правильные значения мощности .....	13
4.7. Органы управления и контрольно-измерительные приборы .....	14
5. Принадлежности аппарата для коротковолновой диатермии .....	14
6. Техника применения электродов и техника лечения .....	14
6.1. Общие положения .....	15
6.2. Дисковые электроды .....	15
6.3. Специальные конденсаторные электроды .....	16
6.4. Электрод вихревых токов типа TuR .....	16
6.5. Резиновые электроды .....	16
6.5.1. Предписания для пользования резиновыми электродами .....	17
6.6. Техника лечения .....	18
7. Транспортировка аппарата .....	18
8. Указания по обслуживанию .....	18
8.1. Обязательные правила .....	18
8.2. Обслуживание .....	19
8.3. Малая хирургия .....	19

## II. Инструкция по монтажу

9. Вставка ламп и плавких вставок .....	20
9.1. Снимание обшивки аппарата .....	20
9.2. Вставка миниатюрных ламп .....	20
9.3. Вставка генераторных ламп .....	20
9.4. Вставка плавких вставок .....	21
10. Подключение к сети .....	21
10.1. Род тока и напряжение сети .....	21
10.2. Ток предохранителя сети .....	21
11. Мероприятия по защите .....	21
12. Монтаж и подрегулировка держателей .....	21
12.1. Монтаж .....	21
12.2. Подрегулировка .....	22
13. Пояснения к условным цифрам на рисунках .....	22

## Рисунки

- Рис. 1 Аппарат для коротковолновой диатермии TuR KW 4—1 с держателями и дисковыми электродами
- Рис. 2 Аппарат для коротковолновой диатермии TuR KW 4—1 — органы обслуживания и контрольно-измерительные приборы
- Рис. 3 Электрод вихревых токов типа TuR, укрепленный на держателе
- Рис. 4 Аппарат для коротковолновой диатермии TuR KW 4—1
- Рис. 5 Аппарат для коротковолновой диатермии TuR KW 4—1 без переднего экрана (вид спереди)
- Рис. 6 Аппарат для коротковолновой диатермии TuR KW 4—1 (вид сбоку)
- Рис. 7 Температуры в тканях при применении электрода вихревых токов (на ординате — повышение температуры на абсциссе — слева: жировая ткань, справа: мышечная ткань)
- Рис. 8 Температуры в тканях при применении конденсаторного поля (на ординате — повышение температуры на абсциссе — слева: жировая ткань, справа: мышечная ткань)

На обороте последнего рисунка:

Обозначения зажимов, поставленные в скобки, от субпоставщика  
Пояснения к обозначениям зажимов для Tr 2 и Tr 3

9227 — Sp 1 доп. лист 4 (5)

**Инструкция по обслуживанию и монтажу  
аппарата для коротковолновой диатермии TuR KW 4—1**

**1. Инструкция по обслуживанию**

**1. Общие сведения**

Медицинский и технический опыт, накопленный в течение трех десятилетий, способствовал высокому развитию коротковолновой диатермии, которая заняла особое и прочное место в физической медицине. Аппарат для коротковолновой диатермии TuR KW 4—1 создан на основе накопленного опыта и с учетом новейших требований медицины и техники.

Аппарат работает на двух генераторных лампах и на частоте 27,12 Мгц  $\pm 0,6\%$ , соответственно длине волны 11 м.

Для обеспечения постоянства напряжения накала ламп и рабочих напряжений электронного узла, для компенсации колебаний сетевого напряжения от  $-20\%$  до  $+10\%$  имеется автоматическое стабилизирующее устройство, гарантирующее высокий срок службы генераторных ламп.

Высокочастотная мощность аппарата составляет 500 ватт; высокочастотная глубинная мощность, определяющая терапевтический эффект, составляет 400 ватт. Мощность регулируется 12 ступенями и может измеряться вмонтированными высокочастотным ваттметром. Тем самым в широкой мере было выполнено медицинское требование локализованного, по возможности измеряемого и тем самым воспроизводимого прогревания определенных частей тела.

Работа с аппаратом и обслуживание его является очень простыми; так как после завода процедурных часов нужно пользоваться только одной рабочей рукояткой. Настройка контура пациента производится во время процедуры автоматически, так что при возможных изменениях положения пациента настройки от руки не требуется.

По истечении установленного времени лечения процедурные часы отключают аппарат. Если пациент во время процедуры вдруг чувствует себя плохо, то он сам может отключить аппарат при помощи шнура шнурового выключателя. Аппарат допускает применение принципа вихревого тока, для чего имеется специальный электрод вихревого тока; кроме того он годится для использования в «малой хирургии».

Повышенные требования Германского почтового ведомства относительно свободной от помех электросвязи выполняются. Благодаря тщательной экранировке аппарат не создает помех радиоприему и телевидению. Аппарат для коротковолновой диатермии TuR KW 4—1 соответствует действительным, ко времени изготовления аппарата, в Германской Демократической Республике предписаниям и прошел типовое испытание.

Аппарат следует подключать к переменному напряжению 110 в, 130 в, 150 в, 220 в или 240 в при частоте от 50 до 60 гц.

**2. Литература**

- (1) Schliephake, E.: Kurzwellentherapie, 5. Auflage, Gustav Fischer Verlag Jena 1952
- (2) Kowarschik: Physikalische Therapie, Wien 1948
- (3) Thom: Einführung in die Kurzwellentherapie, München, Berlin 1956
- (4) Dalicho: „Die Praxis der Kurzwellentherapie“, in Handbuch medizinischer Elektronik, Teil 1, Verlag Technik Berlin
- (5) Schliephake, E.: „Schäden durch Kurzwellenbehandlung, Fortschritte der Medizin, 75, Nr. 5 (1957)
- (6) Dänzer, H. u. a.: Ultrakurzwellen in ihren medizinisch-biologischen Anwendungen, Georg Thieme Verlag Leipzig 1938
- (7) Koeppen: „Kurzwellentherapie“, in Grober „Klinisches Lehrbuch der physikalischen Therapie“, Jena 1960
- (8) Barth u. Kern: „Experimentelle Untersuchungen zur Frage der Durchströmungsänderung im Muskel unter dem Einfluß der Kurzwellenbehandlung im Spulenfeld“ — Ein Beitrag zur Frage der Dosierung der Kurzwellen, Elektromedizin, Bd. 5, Nr. 3 (1960)
- (9) Koenig, G.: „Kurzwellentherapie — Physikalische Grundlagen und Aufbau der technischen Einrichtungen“ in Handbuch medizinischer Elektronik, Teil 1, Verlag Technik Berlin
- (10) Rentsch, W.: Taschenbuch der Kurzwellentherapie, VEB Gustav Fischer Verlag Jena 1958
- (11) v. Sanden, K.: Broschüre der Siemens-Reiniger-Werke, PA-61 4211, IIIId-5503 (1956)
- (12) Schliephake, E.: „Die Wirkungen der Ultrakurzwellen auf die Hirnbasis und auf das endokrine System“, Techn. phys. Therapie 2 (1950), H. 6, S. 358
- (13) Weise, H. J. u. Schmiedl: „Erste klinische Erfahrungen mit der neuen Wirbelstromelektrode des VEB Transformatoren- und Röntgenwerk Dresden. Das deutsche Gesundheitswesen, 11. Jahrgang (1956), H. 34, S. 1145—1148
- (14) Koenig, G.: „Die TuR-Wirbelstromelektrode für die Kurzwellenbehandlung“, Dtsch. Elektrotechnik, Heft 9, 10. Jahrgang, Sept. 1956, S. 326

**3. Технические данные**

**3.1. Высокая частота**

Частота:	27,12 Мгц $\pm 0,6\%$
Длина волны:	прибл. 11 м
Номинальная мощность:	500 вт

Глубинная мощность: 400 вт  
Регулировка мощности: 12 ступенями, линейно

### 3.2. Питание

Напряжение сети: 110, 130, 150, 220, 240 в  
Частота сети: 50 гц и 60 гц

Допустимые колебания напряжения сети: от  $-20\%$  до  $+10\%$

Максимальное потребление тока: 130 в 11 а  
110 в: 13 а  
150 в: 9,5 а  
220 в: 6,5 а  
240 в: 6 а

Максимальное потребление мощности: 1,4 ква

Защита: аппарат класса 1

Предохранители сети: 110/130 в: 16 а инерц Е 16/16  
ТГЛ 0—49 360  
150/220/240 в: 10 а инерц. Е 16/10  
ТГЛ 0—49 360

Вес: 72 кг  
 $4 \times 0,6$  а  
 $2 \times 2,5$  а  
 $1 \times 0,16$  а } ТГЛ 0—41 571 в аппарате

### 3.3. Прочие данные

Автоматическая настройка

Вмонтированный высокочастотный ваттметр

Автоматическая стабилизация накала ламп

Процедурные часы с звуковым сигналом: предел от 0 до 60 мин.

Шнур, при помощи которого пациент в случае необходимости сам может отключать аппарат

Не создает помех радиоприему, типовое испытание под номером MPF MW/60

Габариты: 870 мм  $\times$  560 мм  $\times$  435 мм

Габариты: 807 мм  $\times$  560 мм  $\times$  435 мм

Вес: 72 кг

## 4. Описание и принцип действия

### 4.1. Аппарат

Аппарат для коротковолновой диатермии состоит из передвижного корпуса, в который заключены блок питания, высокочастотный генератор,

система автоматической настройки, высокочастотный ваттметр, стабилизатор напряжения накала, органы управления и контрольно-измерительные приборы. Четыре стенки легко снимаются. На левой боковой стенке находятся держатели для электродов и высокочастотные присоединительные гнезда для дисковых или резиновых электродов, а также шнур для отключения аппарата пациентом.

### 4.2. Блок питания

Блок питания помещен в нижней части корпуса. Блок питания состоит из высоковольтного трансформатора для выработки напряжения накала и анодного напряжения питания обеих генераторных ламп, регулятора мощности на 12 ступеней, предназначенного для регулировки анодного напряжения и тем самым высокочастотной мощности, трансдуктора для управления напряжением накала ламп, низковольтного трансформатора, который питается напряжением накала ламп и вырабатывает все прочие рабочие напряжения для аппарата, переключателя сети для различных напряжений питающей сети, вентилятора для охлаждения генераторных ламп и электронного узла.

### 4.3. Высокочастотный генератор

Высокочастотный генератор с двумя генераторными лампами и соответствующими деталями находится на промежуточном шасси над блоком питания.

Для обеспечения стабильной частоты даже при замене ламп вмонтированы подстроенные конденсаторы с относительно высоким значением емкости. При помощи петли связи высокочастотная энергия выводится из генератора и подается через фильтр и проходной конденсатор в терапевтический контур.

### 4.4. Терапевтический контур

Терапевтический контур помещен в отдельный экранированный кожух, закрытый со всех сторон. Терапевтический контур состоит, в основном, из высокочастотного ваттметра, настроечного конденсатора и блока катушек. Настроечный конденсатор для настройки контура пациента в резонанс сцеплен с реверсивным двигателем.

### 4.5. Электронный узел

В электронном узле в отношении технического функционирования можно различать 3 группы: Электронный переключающий узел для автоматической настройки, контур для генерирования тока управления стабилизатором напряжения накала и электронную часть, относящуюся к высокочастотному ваттметру.

#### 4.5.1. Система автоматической настройки

Система автоматической настройки состоит частично из электронных и частично из электромеханических частей. В основном электронный узел питания реле, управляющее настроечным конденсатором в терапевтическом контуре. Величина регулирующего воздействия подается на систему

автоматической настройки через преобразователь, питаемый анодным током. Расстройки в результате изменения положения пациента компенсируются регулятором, воздействующим на серводвигатель.

Благодаря этой системе к пациенту во время процедуры подводится всегда одинаковая высокочастотная мощность. Тем самым обеспечивается безукоризненная дозировка и вместе с тем повышение терапевтического эффекта.

#### 4.5.2. Стабилизатор напряжения накала

Для обеспечения постоянных напряжений накала ламп и постоянных рабочих напряжений электронного узла предусмотрено устройство, которое автоматически компенсирует колебания напряжения сети (в пределах от  $-20\%$  до  $+10\%$ ).

### 4.6. Объективная дозировка в коротковолновой терапии с помощью высокочастотного ваттметра в аппарате для коротковолновой диатермии 4

#### 4.6.1. Современный уровень развития

В применении коротковолновой диатермии, наряду с правильно выбранной техникой (поле конденсатора или поле катушки), целесообразной формой и размером электродов и расположением их, важную роль играет установленная дозировка. Успех лечения часто зависит от дозировки, соответствующей стадии и роду заболеваний.

Единственной годной мерой дозировки при коротковолновой терапии до сих пор считалась схема по Шлипхаке (1) со ступенями I—IV, которая основывается инклюзивно на ощущении тепла пациентом:

ступень I: непосредственно под пределом осязаемости тепла

ступень II: едва осязаемое тепло непосредственно над пределом осязаемости тепла

ступень III: ясно осязаемое приятное тепло

ступень IV: сильное ощущение тепла, которое еще не является неприятным и которое еще можно выносить.

Несомненно, внедрение этого общего масштаба дозировки для большинства случаев сначала дало удовлетворительные ориентиры и вывело коротковолновую диатермию из первоначального состояния совершенно бесцельного применения. Однако, специалисты не сомневались в том, что этот способ дозировки подвержен всем недостаткам субъективности, так как он полностью опирается на точку зрения пациента, на его ощущение. В частности, при этом надо учесть следующие возможные причины ошибок (2, 3, 4):

1. Многие пациенты затрудняются оценить степень ощущаемого ими тепла, так что терапевт не может правильно соотнести ее к ступеням I—IV.

2. У части пациентов в результате расстройства температурного чувства или после предшествующего воздействия ненормальных температур окружающей среды нарушается нормальное ощущение тепла.
3. Преобладающее большинство пациентов при лечении предпочитают сильное ощущение тепла, так как они считают, что большая доза лучше поможет.
4. Ощущение тепла зависит от компрессии и от накладываемого материала (стеклянные электроды, войлок).
5. При определенных формах аппликации (напр. поле катушки) максимальное повышение температуры наступает в глубоко расположенных зонах (мышечной ткани). Так как температурное чувствососредоточено главным образом в коже, то ощущение тепла возникает только через несколько минут, когда тепло передается туда в результате теплопроводности и через кровеносный путь.

Перед лицом этих недостатков терапевт должен понять, что у большинства пациентов ему приходится ощупью искать нужную дозировку между опасностью чрезмерной дозы, с одной стороны, и возможностью недостаточной дозировки, с другой стороны (Коваршик). Опасность сверхдозировки заключается в активации определенных процессов болезни и тем самым в ухудшении состояния (5). При очень высокой дозе могут возникнуть даже ожоги, как сообщается в некоторых отчетах. Эти повреждения, как правило, обратимы, но их неприятные сопутствующие явления противоречат смыслу лечебной процедуры.

В связи со всеми этими обстоятельствами появилось требование объективной дозировки, свободной от всех произвольных и субъективных влияний, это требование существует столь же долго, как применяется коротковолновая диатермия. Почти с самого начала были приняты попытки найти годные методы и внедрить их (1, 2, 4, 6, 7, 8). Но только недавно, вызан во разработанном аппарате для коротковолновой диатермии 4 (завода ФЕБ Тур), было найдено своеобразное, пригодное в большом масштабе решение (9). Если учесть всеобщее стремление и точным методом измерения в терапии и диагностики, как напр. создание дозиметров для рентгенотехники, измерителей мощности ультразвукового излучения для ультразвуковой терапии и устройств для измерения амплитудного значения для электростимуляции, то тем более значительным представляется новый путь к объективной дозировке и такой распространенной области, какой является коротковолновая диатермия.

#### 4.6.2. Пути объективной дозировки

Понятие доз в коротковолновой диатермии нельзя так строго рассматривать как произведение мощности на время в качестве общего количества подводимой энергии, как это делается, напр. в рентгенотехнике. Время воздействия, т. е. время процедуры, хотя и имеет значение для успеха лечения, но оно не в такой степени, связано с подводимой мощностью,

чтобы постоянное производство всегда имело одинаковое биологическое действие.

Решающим фактором скорее является величина повышения температуры, достигнутая на основе определенной подводимой мощности. Средствами, ставшими известными до сих пор, объективное и непосредственное измерение этого фактора является возможным только с очень большими затратами.

В электрическом отношении повышение температуры прогреваемого объема ткани определяется мощностью объемной дозы, подводимой к каждой единице данной ткани. Как отнесенная к единице объема и различная в разных местах величина мощности, мощность объемной дозы, к сожалению, не поддается электрическому измерению *in vivo*. Принципиально может измеряться только полная, подводимая к пациенту электрическая высокочастотная мощность  $N$ , т. е. сумма всех мощностей объемной дозы.

Только она может использоваться как мера дозировки. Исходя из полной подводимой мощности  $N$ , только через полный объем прогреваемой ткани  $V$  получают среднюю мощность объемной дозы и тем самым повышение температуры. При этом очень приближенно справедлива формула

$$\Delta t = k \cdot \frac{N}{V}$$

Для достижения определенного повышения температуры и дозировки, следовательно, требуется более высокая мощность, если прогревается больший объем и наоборот. Или же при одинаковой мощности получается большая доза, если уменьшается прогреваемый объем и наоборот.

Это значит, что подводимая электрическая мощность приобретает объективное значение для дозировки только тогда, когда дополнительно к указанию мощности для каждого случая лечения определяется прогреваемый объем.

Если принять за основу пациента с нормальным телосложением, то для этого определяющими являются:

- а) способ лечения (полем конденсатора или полем катушки)
- б) часть тела, подлежащая прогреванию
- в) размер применяемого электрода
- г) установленное расстояние от электрода до кожи.

К счастью, это все параметры, которые во всяком случае надо иметь для правильного проведения коротковолновой диатермии. На это всегда указывают специалисты (1, 4, 10). Имеются соответствующие указания относительно наиболее часто встречающихся случаев лечения в виде таблиц (1, 4). Что касается влияния отдельных параметров на форму линий поля и на местную концентрацию тепла, т. е. в конечном счете на форму и объем прогреваемого участка, то также можно указать литературу с подробными иллюстрациями (1, 3, 4, 11).

Подводя итоги, надо сказать, что подводимая электрическая мощность в качестве физически ясно определяемой меры представляет собой параметр дозировки. В соединении с 4 параметрами, которые могут устанавливаться также объективно и которые определяют прогреваемый объем, она сверх того может рассматриваться вообще как объективная мера дозировки.

#### 4.6.3. Измерение мощности, подводимой к пациенту

Стали известными попытки определения подводимой мощности. Они хотя и допускали сравнительно точное определение мощности, но применение их требовало больших затрат и было столь сложно, что они не оправдались. Именно при таком большом и разнообразном круге пользующихся коротковолновой диатермией может оправдаться только такой способ дозировки, который в любую фазу процедуры и без дополнительных приемов и установок, как настройка, калибровка и т. д., дает недвусмысленное и сразу же используемое показание.

Проблема измерения столь сложна потому, что отдаваемая аппаратом высокочастотная мощность значительно изменяется в зависимости от установленных условий лечения, т. е. вида используемых электродов (форма, размер), расстояния от электрода до кожи, а также размера и свойств прогреваемой части тела (3, 8, 9). Причиной этого являются вызываемые этими компонентами изменения сопротивления контура пациента, действующие на выход аппарата.

В прошлом в некоторых аппаратах серийного производства для коротковолновой диатермии были вмонтированы измерительные приборы со шкалами, на которых были нанесены значения мощности. Как правило, это были только амперметры или вольтметры, которые были калиброваны так, что они дали численно правильное показание мощности для одного единственного из описанных многих значений сопротивления контура пациента (9, 11, 12).

Ясно, что для сравнения с другими случаями лечения и тем более с другими типами аппаратов при этом мало пользы. Беспольными являются также цифровые отметки на рукоятках урегулировки мощности. Технически невозможно добиться постоянной отдачи мощности при одной и той же уставке ступени мощности для всех случаев лечения. Но это является предпосылкой для того, чтобы на основании установленной ступени мощности делать заключения относительно отдаваемой мощности (не говоря о влиянии напряжения сети и старения генераторных ламп).

Для обеспечения показания мощности, которое было бы правильным во всех случаях, требуется устройство, которое показывает не только ток или напряжение, а произведение обеих величин с учетом фазового угла (косинуса фи).

#### 4.6.4. Ваттметр в аппарате для коротковолновой диатермии TuR KW 4—1

Благодаря улучшенной форме так называемого направленного ответвителя, разработанного в послевоенные годы, и разработке простого вычислитель-

ного устройства стало возможным оборудовать аппарат для коротковолновой терапии 4 — первый аппарат серийного производства ваттметром (9). Этот ваттметр органически встроен в аппарат. Величина, мощности, отдаваемой в контур пациента, постоянно показывается в ваттах на вмонтированном в пульте управления измерительном приборе без дополнительных приемов по обслуживанию. Каждый аппарат перед поставкой калибруется на фантомах в виде ламп накаливания. Показания прибора длительное время остаются точными вследствие простоты и устойчивости примененного принципа и не подвержены изменениям в результате явления старения (напр. старение ламп). Ваттметр соединен с вмонтированным в аппарате стабилизирующим устройством, так что калибровка не изменится при колебаниях сетевого напряжения.

Значит, на аппарате имеются все предпосылки для того, чтобы применение высокоразвитого принципа измерения, каким является измерение мощности в области коротких волн, было несложным и надежным и дало недвусмысленные результаты даже при обслуживании менее квалифицированным в техническом отношении персоналом. Только в таком случае можно ожидать, что такая объективная и воспроизводимая возможность дозировки, какой является измерение подводимой к пациенту мощности будет внедрена в большом масштабе.

#### 4.6.5. Пользование ваттметром

Надо отметить, что при этом принципе измерения показывается строго мощности, отдаваемая аппаратом. Эта мощность подводится к пациенту через кабель и электроды. При этом происходит потеря мощности в связи нагревом согласно закону Джоуля и электромагнитным излучением (антенным эффектом) этой системы. Разность между мощностью, отдаваемой аппаратом и мощностью, преобразуемой в пациенте в тепло, является принципиально обусловленной и не может быть ликвидирована простыми техническими средствами. При малых расстояниях от электрода до кожи эта разность пренебрежимо мала. Только при более начальных расстояниях (в общем при расстояниях свыше 15 мм) с ней следует считаться. Наряду с расстоянием от электрода до кожи играют роль также другие параметры (способ лечения, размер электродов, подлежащая лечению часть тела). Это те же самые параметры, которые согласно вышесказанному и без того необходимы для дозировки по показанию мощности. Это значит, что доля мощности потерь в общей мощности, показанной ваттметром, всегда заранее определена и учтена.

Для этого необходимо, чтобы правильным применением аппарата потери ограничивались (минимальным) значением, физически обусловленным указанными факторами. Это будет обеспечено только в том случае, когда кабели пациента уложены как следует. Они должны свободно висеть или касаться в крайнем случае какой-либо опоры на хорошо изолирующей подкладке, толщиной в несколько сантиметров.

Приближение или даже прикосновение кабелей друг с другом, с пациентом или с аппаратом не должно допускаться. Если непосредственно после

отключения на кабелях или электродах замечаются местные перегревы, то они являются признаком старения штепсельных соединений или дефекта проводов; эти неисправности следует немедленно устранить.

Применение ваттметра в будущем будет производиться по следующей схеме: Получив точный диагноз, терапевт согласно картине болезни выбирает наиболее благоприятные условия лечения из таблицы или из собственных материалов, составленных на основании личного опыта, или же при очень часто встречающихся случаях лечения терапевт знает эти параметры наизусть. Как уже сказано, это относится к форме электродов, размеру электродов, их положению относительно прогреваемой части тела и расстоянию от электрода до кожи. Все это устанавливается на пациенте.

После включения аппарата для коротковолновой диатермии и после начала работы автоматической настройки вращением соответствующей рукоятки повышают мощность до тех пор, пока ваттметр не показывает значение мощности, которое было взято из вышеуказанных материалов или имелось в виду. Конечно, как и во всех областях терапии, так и здесь нельзя поступить строго следовать схеме. Надо принять за основу пациента нормального телосложения. Смотря потому, является ли пациент более полным или более худым особенно относительно подкожного жирового слоя, предписанную мощность следует немного варьировать в направлении повышения или понижения.

#### 4.6.6. Правильные значения мощности

Общепотребительные ориентировочные значения мощности для возможного большого числа разнообразных клинических картин, можно определить только путем широкого проведения серий опытов. Такие опыты в настоящее время проводятся в клиниках. В ближайшем будущем результаты будут опубликованы. При этих сериях опытов, конечно, исходят из применяемой до сих пор схемы дозировки по Шлиппхаке. Благодаря большому числу предусмотренных опытов возможно будет получить статистические средние значения, у которых можно исключить упомянутые раньше субъективные факторы в широкой мере.

Уже сейчас терапевт может пользоваться очевидными преимуществами объективной дозировки ваттметром, письменно регистрируя встречающиеся, в частности, в своей сфере случаи вместе с отсчитываемой мощностью. Таким образом он очень быстро получит представление о правильных значениях устанавливаемой мощности и сможет и сможет в будущем устанавливать оптимальную дозу независимо от субъективных высказываний пациента.

При этой регистрации рекомендуется исходить из формы таблиц Шлиппхаке (1) или, что будет еще лучше, руководиться трудами Далихо (4).



#### 4.7. Органы управления и контрольно-измерительные приборы

Сетевой выключатель, комбинированный с резиновыми мощности, сигнальная лампа, искажающая рабочее состояние аппарата, ваттметр для указания высокочастотной мощности и рукоятка регулировки часов регистрации времени лечения расположены так, что хорошо обозримы.

#### 5. Принадлежности аппарата для коротковолновой диатермии

- 2 держателя для укрепления дисковых электродов или электрода вихревого тока типа TuR
- 2 дисковых электрода  $\varnothing$  40 мм со стопорной кнопкой для установки расстояния
- 2 дисковых электрода  $\varnothing$  85 мм со стопорной кнопкой для установки расстояния
- 2 дисковых электрода  $\varnothing$  130 мм со стопорной кнопкой для установки расстояния
- 2 дисковых электрода  $\varnothing$  170 мм со стопорной кнопкой для установки расстояния
- 1 специальный конденсаторный электрод, стаканобразный, для лечения фурункулов
- 1 специальный конденсаторный электрод клиновидной формы для лечения подмышечной области (Принадлежности поставляются только по особому заказу)
- 1 специальный конденсаторный электрод, цилиндрический, для лечения влагалища
- 2 гибких резиновых электрода,  $10 \times 16$  см, с 4-миллиметровым штырьком
- 2 гибких резиновых электрода,  $14 \times 20$  см, с 4-миллиметровым штырьком
- 2 гибких резиновых электрода,  $20 \times 30$  см, с 4-миллиметровым штырьком
- 1 электрод вихревого типа TuR, с соединительными кабелями
- 2 специальных соединительных кабеля для коротковолновой диатермии, длиной 100 см, с 6-миллиметровым штырьком и 4-миллиметровым гнездом
- 2 перфорированных войлочных прокладки,  $10 \times 16$  см
- 2 перфорированных войлочных прокладки,  $14 \times 20$  см
- 2 перфорированных войлочных прокладки,  $20 \times 30$  см
- 1 перфорированная резиновая лента, шириной 30 мм

#### 6. Техника применения электродов и техника лечения

Только точное выполнение техники применения электродов и техники лечения обеспечивает успех.

#### 6.1. Общие положения

Свойство коротких волн, емкостно переключать воздух, позволяет, позволяет отказаться от контакта между электродом и кожей. Принципиально известны два способа передачи отдаваемой аппаратом высокой частоты на ткань: лечение полем конденсатора (биполярно) и лечение вихревыми токами (монополярно). До сих пор преобладало лечение методом конденсаторного поля с применением дисковых (стеклянных конденсаторных электродов) или резиновых электродов. Расчеты и многочисленные измерения показали, что температура в жировой ткани всегда выше чем в мышечной ткани. Разность температур обусловлена естественной физиологически плохой электропроводностью жировой ткани по сравнению с хорошей электропроводностью мышц. Для того, чтобы лечить очаг болезни, находящейся в мышечной ткани, мощность следует повышать до такой степени, что в некоторых случаях могут возникнуть перегревы других тканей. Несмотря на то, что требование более сильного нагрева мышечной ткани при одновременном уменьшении тепловой нагрузки на жировую ткань и кожу физически может удовлетворяться методом вихревого тока, этот метод не особенно распространился, так как существующие электроды для использования поля катушки вследствие дополнительного образования конденсаторного поля, особенно вокруг концов катушки, вызывали сильное жжение на коже. Электрод вихревых токов завода свободен от этих недостатков. На рисунках 8 и 9 графически изображены результаты измерений температуры на фантоме из мертвой жировой ткани и кожи. Этот фантом помещался один раз в поле двух дисковых конденсаторных электродов, а другой раз в индукционное поле электрода вихревых токов типа TuR.

Рис. 8 ясно демонстрирует более сильный нагрев жировой ткани при применении метода конденсаторного поля, в противоположность этому на рис. 9 показан более сильный нагрев мышц при применении электрода вихревых токов типа TuR. В глубокорасположенной мышечной ткани нагрев при использовании электрода вихревых токов остается более сильным, чем нагрев при использовании конденсаторного поля.

Для коротковолновой диатермии используются следующие электроды:

- дисковые электроды
- специальные конденсаторные электроды
- электроды вихревых токов типа TuR
- резиновые электроды.

#### 6.2. Дисковые (стеклянные конденсаторные) электроды

Дисковые электроды укрепляются на держателях (8), которые следует монтировать на левой стороне аппарата. Держатели можно поднять и опустить и переставлять по длине. В верхней части имеются шарнирные соединения (9), допускающие установку электродов в любое положение. Элек-

троды соединяются с аппаратом через специальные соединительные кабели для коротких волн (10). Дискковый электрод (7) состоит из изолирующей части, передвижной металлической пластины, стержня для крепления, штырька и стеклянного диска. Дискковый электрод (7) стержнем (17) вводится в отверстие шарнирного соединения (9) держателя (8). Фиксирование производится клавишем (15). Специальный коротковолновой соединительный кабель (10) соединяется с штепселем в изолирующей части и с гнездом на аппарате. Расстояние от электрода до кожи устанавливается при помощи стопорной кнопки, которую вытягивают или вдавливают.

### 6.3. Специальные конденсаторные электроды

Воздействие тепла на очаги заболевания можно локализовать с помощью специальных электродов. Используются стеклянные конденсаторные электроды для лечения влагалитца, для лечения подмышечной области и для лечения фурунколов. При лечении этими электродами на противоположной стороне очага заболевания прикладывают по возможности большой, гибкий резиновый электрод (14 X 20 см) с войлочной прокладкой в 2 см или конденсаторный электрод диаметром 13 см при расстоянии от кожи приibl. 2 см.

### 6.4. Электрод вихревых токов типа TuR

Электрод вихревых токов тип TuR нельзя стерилизовать в горячей среде. Электрод вихревых токов (18) типа TuR, как и дискковый электрод (7), стержнем вводится в отверстие шарнирного соединения (9) на держателе (8) и фиксируется клавишем (15). Лишний держатель целесообразно повернуть вверх или же снять с аппарата. Два специальных соединительных кабеля (10) вставляются в штырьки, расположенные на обратной стороне электрода вихревых токов, и в присоединительные гнезда аппарата. Автоматические изолирующие распорные скобы (19) обеспечивают параллельное положение кабелей. Держателем (8) и шарнирным соединением (9) электрод вихревых токов насаживают на подлежащую прогреванию часть тела фиксируют барашковым винтом (25). Как и при лечении дискковыми электродами пациенту не обязательно раздеваться при условии, что перед электродом не находятся металлические предметы. Электрод не следует принимать в эксплуатацию без пациента. С учетом электрической и термической нагрузочной способности электрода лечение следует проводить только в пределах ступеней мощности аппарата 1—5.

### 6.5 Резиновые электроды

Гибкие резиновые электроды укрепляют на пациенте при помощи перфорированных резиновых лент. Они соединяются с аппаратом при помощи специальных соединительных кабелей (10). Гибкие резиновые электроды

не должны соприкасаться непосредственно с кожей. Во всяком случае между электродом и кожей должна находиться прокладка из войлока или лигнина толщиной 2—10 мм. Пациенту не обязательно раздеваться при условии, что в поле электрода нет металлических предметов. Не рекомендуется проводить терапию через влажные раневые или мазовые повязки, так как там нагрев может быть очень сильным. Не исключены даже ожоги.

Из зоны воздействия следует удалить все металлические предметы, напр., безопасные булавки в раневых повязках, наружные часы, браслеты, кольца и т. п. Кабели для присоединения электродов не должны касаться друг друга, тела пациента или металлических предметов (прокладок из войлока или лигнина). Кроме того, во избежание ожогов необходимо следить за тем, чтобы в качестве подкладки для резинового электрода, например, при проведении процедуры на лежачем пациенте, не применялись полупроводники (клеенка, чехол из поливинилхлорида и т. п.). Подкладка должна быть свободной от влаги. Целесообразно применять при проведении процедуры на лежачем пациенте войлочную подкладку или же подкладку из ленистой резины.

Для обеспечения равномерного прогрета необходимо, чтобы электроды везде находились на одном и том же расстоянии от прогреваемого участка тела. В противном случае на выступающих частях тела (напр., костях) возникают местные перегревы. Опасности перегрева можно избежать, если электроды хорошо подходят к форме тела и если между электродами и кожей помещаются прокладки из войлока или лигнина. Этот промежуточный слой должен иметь толщину от 2 до 5 мм, если лечение подлежать очаги заболевания на поверхности кожи или в расположенной непосредственно под поверхностью зоне.

При лечении очагов заболевания, расположенных довольно глубоко, глубинное действие достигается применением прокладок толщиной приibl. 10—22 мм.

Изменяя расстояние и выбирая электроды различных размеров, можно сосредоточить действие тепла на разных очагах заболевания. В таких случаях прикладывают маленький электрод с небольшим расстоянием на соответствующий очаг болезни, выбирают побольше противоположный электрод и устанавливают его с прокладкой толщиной от 5 до 20 мм. Больше электроды рекомендуется укрепить двумя ремнями, чтобы они хорошо и равномерно прилегали. Прокладки лучше всего применять больше размером, чем размер электродов, чтобы края электродов не притягивались резиновым ремнем ближе к коже (искажение поля).

#### 6.5.1. Предписания для пользования резиновыми электродами

Гибкий резиновый электрод состоит из тонкой металлической фольги, которая путем вулканизации включена в мягкую резину. Как и любая другая металлическая фольга, так и эта фольга подлежит естественному износу при длительном употреблении. Вследствие частого изгибания она

может потрескаться или сломаться. Наибольшей нагрузке подвержено место соединения электрода с кабелем, там возникает большинство дефектов. Для того, чтобы повысить срок службы электродов и предотвратить ожоги, рекомендуется следующее:

При прикладывании электродов необходимо следить за тем, чтобы место соединения электрода с кабелем не гнулось и не скручивались соединительные кабели, заключенные в резину путем вулканизации. Необходимые, возможно, изменения положения электродов не должны производиться потягиванием на месте соединения кабеля и электрода или на заключенных путем вулканизации в резину соединительных кабелях.

После длительной эксплуатации следует проверять состояние электродов. Осторожным изгибанием и ощупыванием можно установить поломы или трещины. Электроды, на которых обнаружено хоть и незначительное повреждение, применяться не должны, так как в результате искрения резина повреждается и подвергается опасности пациента.

#### 6.6. Техника лечения

Вопрос терапии, мощности (интенсивности) и продолжительности процедуры решает врач.

Согласно профессора Шлипхаке целесообразно руководиться следующим принципом: чем острее заболевание, тем ниже мощность и тем короче время процедуры. Рукояткой регулировки мощности тепло можно отпускать очень маленькими ступенями.

### 7. Транспортировка аппарата

Транспортировка аппарата (перемещение на другое место работы) должна производиться осторожно, так как генераторные лампы чувствительны к сотрясениям.

## 8. Указания по обслуживанию

### 8.1. Обязательные правила

Все лица обслуживающие электромедицинские аппараты, должны быть знакомы с принципом работы аппарата и должны быть обучены так, чтобы от эксплуатации аппарата никто не подвергался опасности.

Аппараты и устройства следует содержать в технически безопасном состоянии и постоянно проверять; это относится, в частности, к деталям, подверженным естественному износу.

Аппарат должен эксплуатироваться по возможности далеко от всех находящихся в процедурном помещении проводок: осветительной проводки, телефонной проводки, центрального отопления и т. п. Аппарат принципиально не следует эксплуатировать на холостом ходу, а только с подключенными и приложенными к пациенту электродами.

Для проведения процедуры дисковыми электродами при сравнительно большом расстоянии от электрода до кожи, электроды следует подключить к гнездам 1 и 2. Гнезда 3 и 4 предусмотрены для резиновых электродов при сравнительно небольшом расстоянии от электрода до кожи, а также для электрода вихревых токов типа TuR.

**Осторожно!** При использовании электрода вихревых токов типа TuR устанавливаться мощность только в пределах ступеней 1—5.

### 8.2. Обслуживание

Вставить сетевой штепсель в заземленную как следует розетку с защитным контактом.

Приложить электроды.

Передать в руки пациенту шнур выключателя, которым он может отключить аппарат.

Установить продолжительность процедуры на процедурных часах (4).

Для этого рукоятку поворачивают вправо до значения 60 минут и затем в обратном направлении до нужного значения.

Перевести рукоятку (1) для включения и регулировки мощности в положение (1).

Прибл. через 30 сек. полностью загорается сигнальная лампочка (3), и слышится тиканье реле времени. Стрелка высокочастотного ваттметра (2) немного отклоняется. Если нет тиканья и нет отклонения стрелки, то следует пользоваться другой парой гнезд.

Установить мощность с помощью рукоятки в соответствии с ощущением тепла пациентом и отсчитать мощность по высокочастотному ваттметру. Проводить процедуру до отключения аппарата процедурными часами.

При лечении следующего пациента поступить так, как описано начиная на «Прикладывать электроды».

При окончании работы перевести рукоятку (1) для включения и регулировки мощности в положение 0. Целесообразно вынуть сетевой штепсель из розетки с защитным контактом.

### 8.3. Малая хирургия

Аппарат для коротковолновой терапии позволяет проводить небольшие хирургические вмешательства. В связи с высокой частотой работа аппаратом для коротковолновой терапии не столь проста как работа электрохирургическим аппаратом, так как установка силы тока высокочастотной энергии является трудной, потому что из-за емкости руки возникают утечки, снижающие мощность. Проводить электрохирургию аппаратом KW 4—1 целесообразно там, где не требуется точной установки силы тока (напр. удаление бородавок, коагулирование мягких бородавок, рассечение карбункула).

Принадлежности для этого требуются те же, что и для электрохирургических аппаратов. Так как нейтральный электрод не применяют, то требуется только один электрододержатель с соединительным кабелем, один промежуточный штепсель для перехода от 4 мм на 6 мм, а также соответствующий электрод. Для подключения могут использоваться гнезда 3 и 4.

Для проведения работы надо сначала установить требуемую мощность на фантоме, который надо положить на тыл кисти руки. Тепло, которое ощущается при обхвате электрододержателя, как только слышится тиканье автоматической настройки, является нормальным явлением, так как рука образует параллельную емкость. Целесообразно установить на процедурных часах время 30 мин.

## II. ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ

Во избежание несчастных случаев перед началом монтажных работ на аппарата для коротковолновой терапии следует вынуть сетевой штепсель из розетки.

Все работы по устранению неисправностей в аппарате должны проводиться только специалистом.

### 9. Вставка ламп и плавких вставок

#### 9.1. Снятие обшивки аппарата

Отвинтив винты (12), снимают обшивку (переднюю, рис. 3, 4 заднюю стенки и правую боковую часть) аппарата таким образом, что приподнимают ее и освобождают от штифтов (14).

#### 9.2. Вставка миниатюрных ламп

Рис. 5

После удаления передней стенки в нижней части видны патроны для миниатюрных ламп (26). В левый патрон следует вставить ЕАА 91, в средний — ЕСС 81, в правый — ЕЛ 861. После этого повернуть соответствующие пружинные скобы и установить их над соответствующими стеклянными баллонами.

#### 9.3. Вставка генераторных ламп

Рис. 4, 6

Отвинтив винты (27), подвижной экран генератора можно потянуть вверх. После этого генераторные лампы (23) с легким нажимом можно вставить в патроны. Подвижными зажимами (24) подключается анод. Подключение производить тщательно, чтобы лампы не повредились.

### 9.4. Вставка плавких вставок

Рис. 4

На рейке (16) порядок следующий: в середине находятся держатели на 4 плавкие вставки по 0,6 а каждая, справа от них один держатель на вставку 2,5 а, последний держатель справа на 0,16. Там следует установить соответствующие плавкие вставки. Следить за тем, чтобы предохранители прочно сидели в держателях.

## 10. Подключение к сети

### 10.1. Род тока и напряжение сети

Рис. 4

Аппарат для коротковолновой диатермии TuR KW 4—1 предусмотрен для присоединения к сети переменного тока 110 в, 130 в, 150 в, 220 в и 240 в. Перед подключением аппарата установить, какое имеется на данном месте напряжение сети. В нормальном случае аппарат выпускается подготовленным для включения в сеть 220 в. Перед присоединением аппарата к сети следует снять заднюю стенку согл. разделу 9.1. и убедиться в том, что переключатель сети (20) установлен на имеющееся в данном случае напряжение сети (см. схему переключателя сети на внутренней стороне передней стенки).

### 10.2. Ток предохранителя сети

Плавкие вставки «D» предохранителя для защиты сетей выбираются в зависимости от напряжения сети:

110 в, 130 в                    16 а Е 16/16 ТГЛ 0—49 360 инерц.

150 в, 220 в, 240 в        10 а Е 16/10 ТГЛ 0—49 360 инерц.

## 11. Мероприятия по защите

Защитные меры должны проводиться по действующим в данном случае законным предписаниям. Завод-изготовитель не отвечает за повреждения или несчастные случаи, возникающие в результате несоблюдения предписанных защитных мер.

## 12. Монтаж и подрегулировка держателей

### 12.1. Монтаж

Держатели (8) для дисковых электродов (7) или электрода вихревых токов типа TuR (18) укрепляются на левой стороне аппарата при помощи соответствующих винтов (11). Отдельные движения держателя отрегулированы для применения электрода вихревых токов, который имеет наибольший вес.

## 12.2. Подрегулировка

Вертикальное перемещение:

После снятия крышки на коробке можно отрегулировать натяжение тормозной ленты путем изменения силы натяжения пружины. Смазка «Modisulfite» не должна заменяться обычным жиром.

**Перемещение в продольном направлении:**

Вывинчивая три видимых винта на неподвижной части держателя, можно изменять тормозную силу резиновой части, находящейся внутри выдвинутой части.

## 13. Пояснения к условным цифрам на рисунках

	Рис.
1 Рукоятки регулировки .....	2
2 Высокочастотный ваттметр .....	2
3 Сигнальная лампа .....	2
4 Рукоятка процедурных часов .....	2
5 Тумблер .....	5
6 Ручка .....	2
7 Дисковый электрод .....	1
8 Держатель .....	3, 1
9 Шарнирное соединение .....	3
10 Специальные соединительные кабели .....	3
11 Фиксирующий винт .....	1
12 Винт .....	1
13 Шарнирное крепление .....	3
14 Штифт .....	4
15 Клавиш .....	3, 1
16 Планка для предохранительной .....	4
17 Стержен .....	3
18 Электрод вихревых токов .....	3
19 Изолирующие распорные скобы .....	3
20 Переключатель сети .....	4
21 Обшивка .....	1
22 Экран .....	6
23 Генераторные лампы .....	6
24 Присоединительный зажим .....	6
25 Барашковый винт .....	3
26 Миниатюрная лампа .....	5
27 Винт .....	4

- Рис. 1    Аппарат для коротковолновой диатермии „TuR“ KW 4—1 e с держателями и дисковыми электродами
- Рис. 2    Аппарат для коротковолновой диатермии „TuR“ KW 4—1 e —органы обслуживания и контрольно-измерительные приборы
- Рис. 3    Электрод вихревых токов типа TuR, укрепленный на держателе
- Рис. 4    Аппарат для коротковолновой диатермии „TuR“ KW 4—1 e
- Рис. 5    Аппарат для коротковолновой диатермии „TuR“ KW 4—1 e без переднего экрана (вид спереди)
- Рис. 6    Аппарат для коротковолновой диатермии „TuR“ KW 4—1 e (вид сбоку)
- Рис. 7    Температуры в тканях при применении электрода вихревых токов  
(на ординате — повышение температуры на абсциссе — слева: жировая ткань ,справа: мышечная ткань)
- Рис. 8    Температуры в тканях при применении конденсаторного поля  
(на ординате — повышение температуры на абсциссе — слева: жировая ткань, справа: мышечная ткань)
- Рис. 9    Общие указания для установки мощности высокой частоты при ультракоротковолновой диатермии на KW 4—1 e

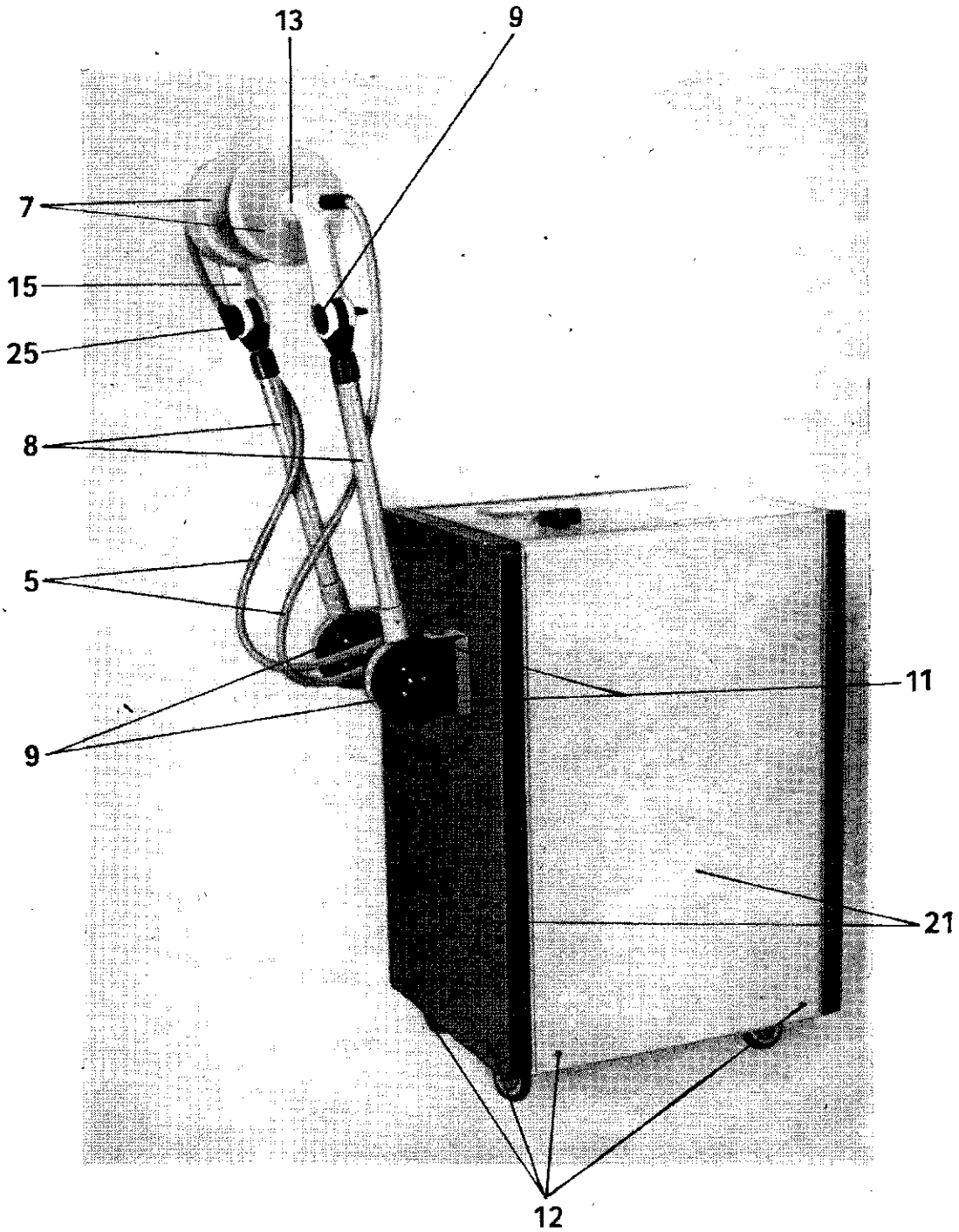
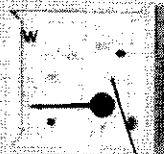


Bild 1



Technische Zeichnung der Abflusswasserstrommessung im Abwasserkanal (Typen-KW 4-1e)			
Parameter	Typenwertgröße	Wert	Ausdehnungsbereich
Abflussmenge	100 l/min	100	100 - 1000 l/min
Abflussgeschwindigkeit	100 cm/s	100	100 - 1000 cm/s
Abflusszeit	100 s	100	100 - 1000 s
Abflussdruck	100 Pa	100	100 - 1000 Pa
Abflussleistung	100 W	100	100 - 1000 W
Abflussenergie	100 J	100	100 - 1000 J

Abflussenergie: 100 J

Abflussleistung: 100 W

Abflussdruck: 100 Pa

Abflusszeit: 100 s

Abflussgeschwindigkeit: 100 cm/s

Abflussmenge: 100 l/min

Abflussenergie: 100 J

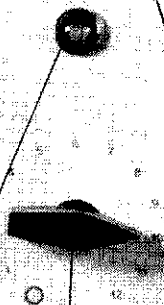
Abflussleistung: 100 W

Abflussdruck: 100 Pa

Abflusszeit: 100 s

Abflussgeschwindigkeit: 100 cm/s

Abflussmenge: 100 l/min



TGR KW 4-1e

3

1

2

4

Bild 2



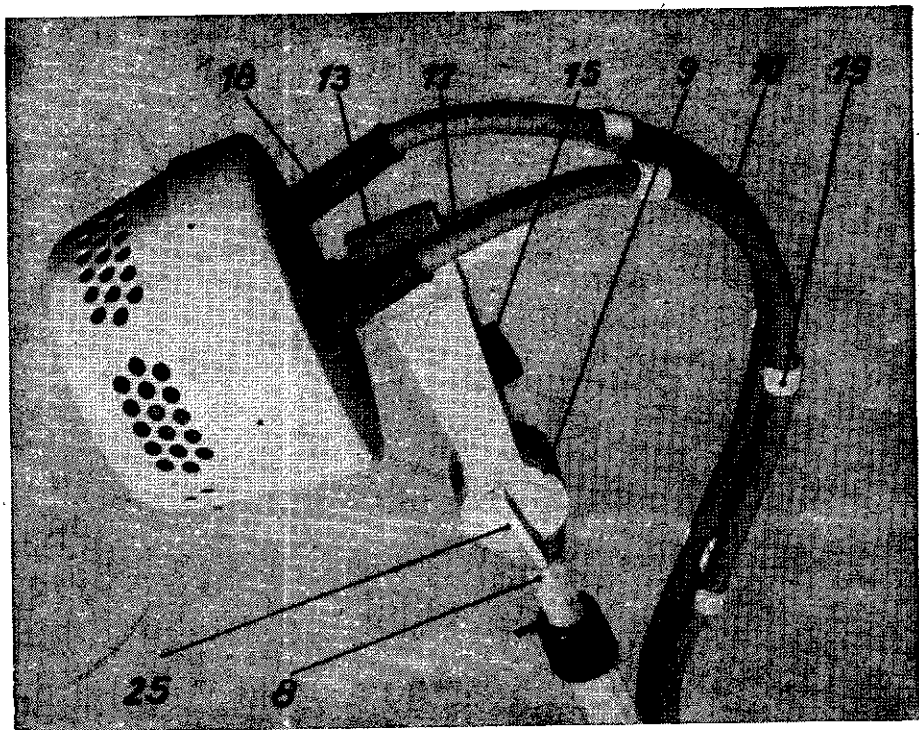
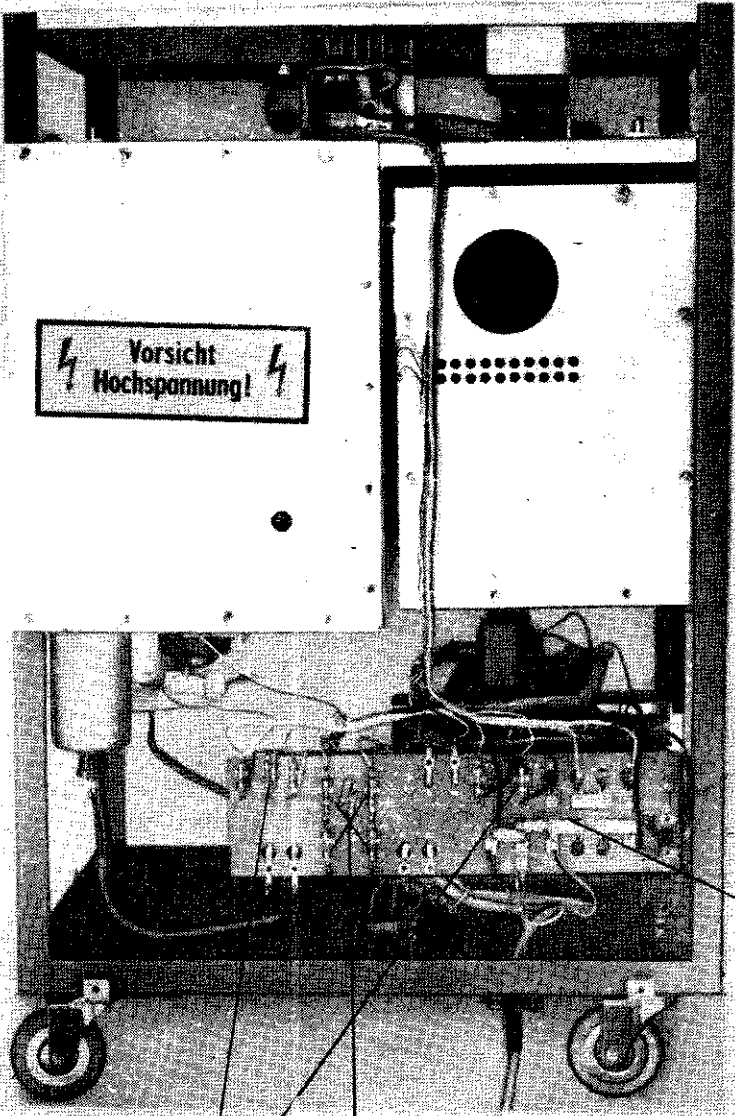


Bild 3



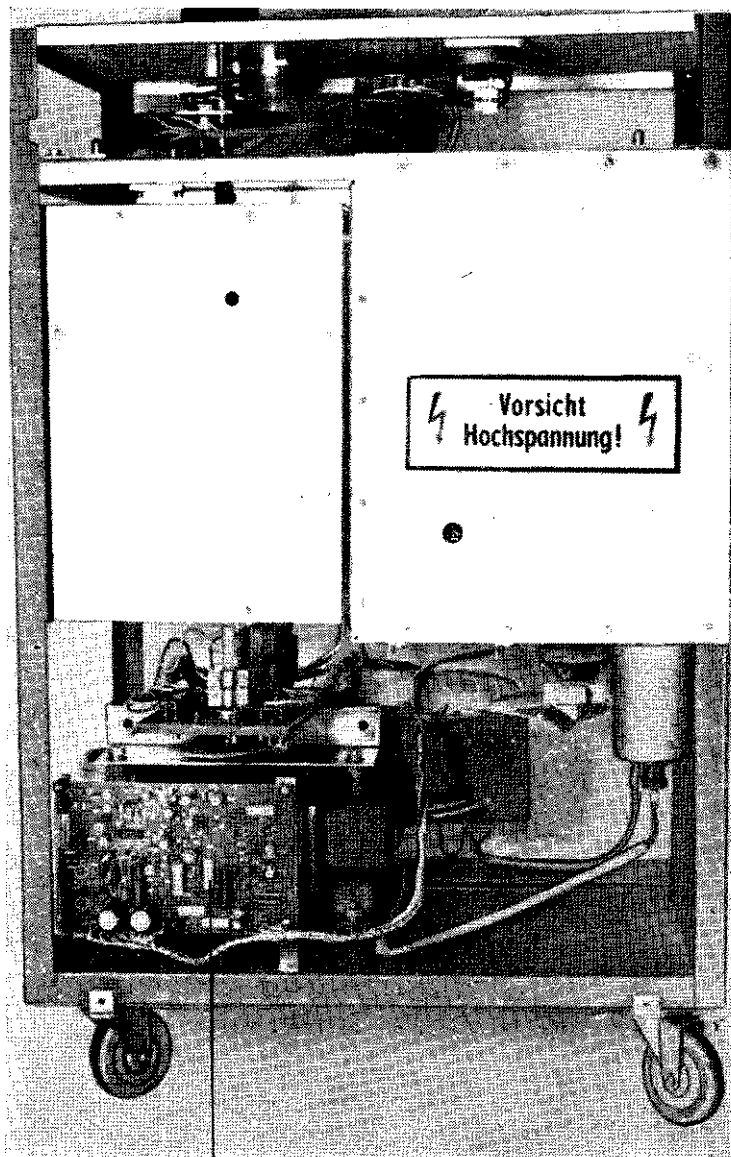
Vorsicht Hochspannung!

16

6

20

Bild 4



26

Bild 5

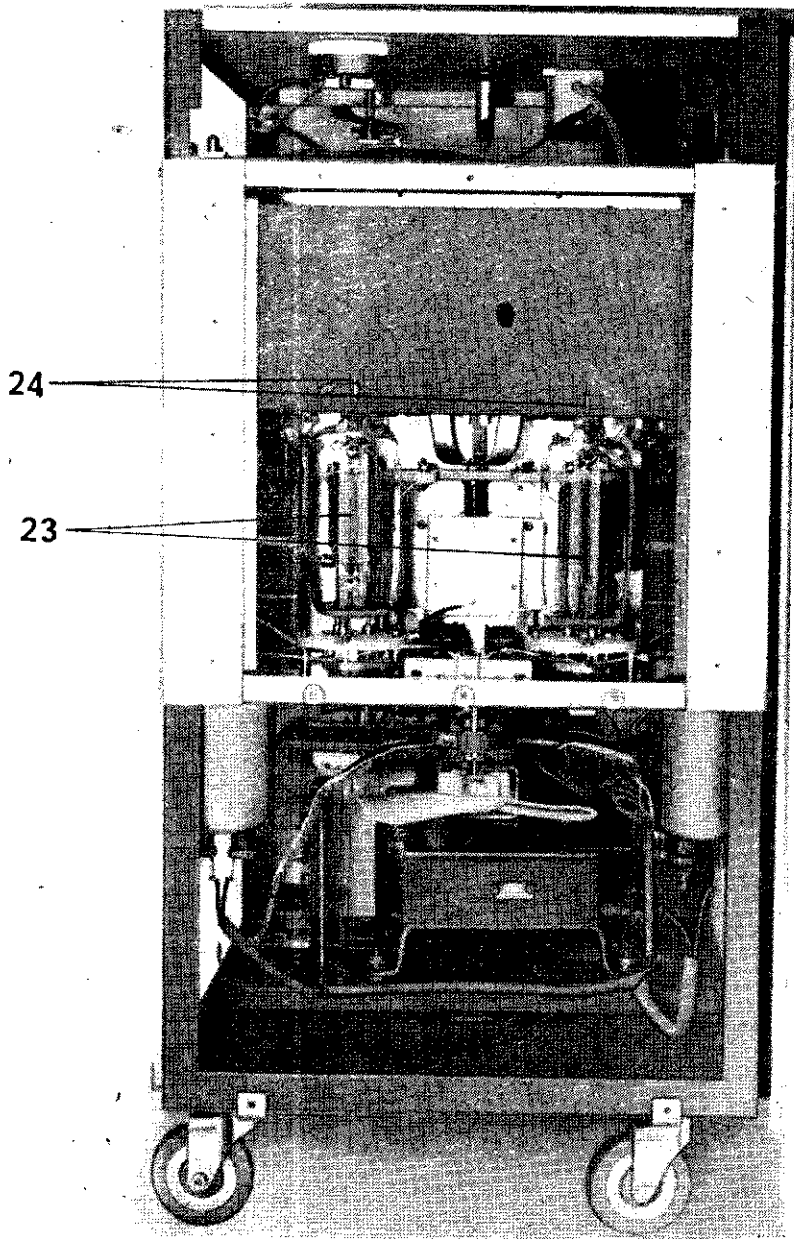


Bild 6

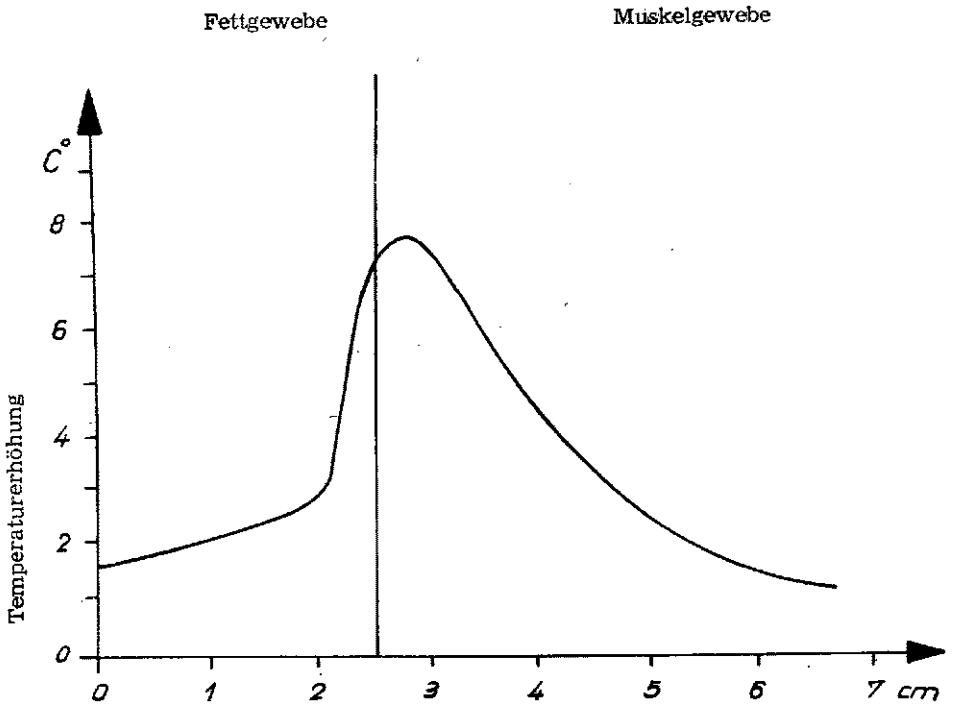


Abb. 7

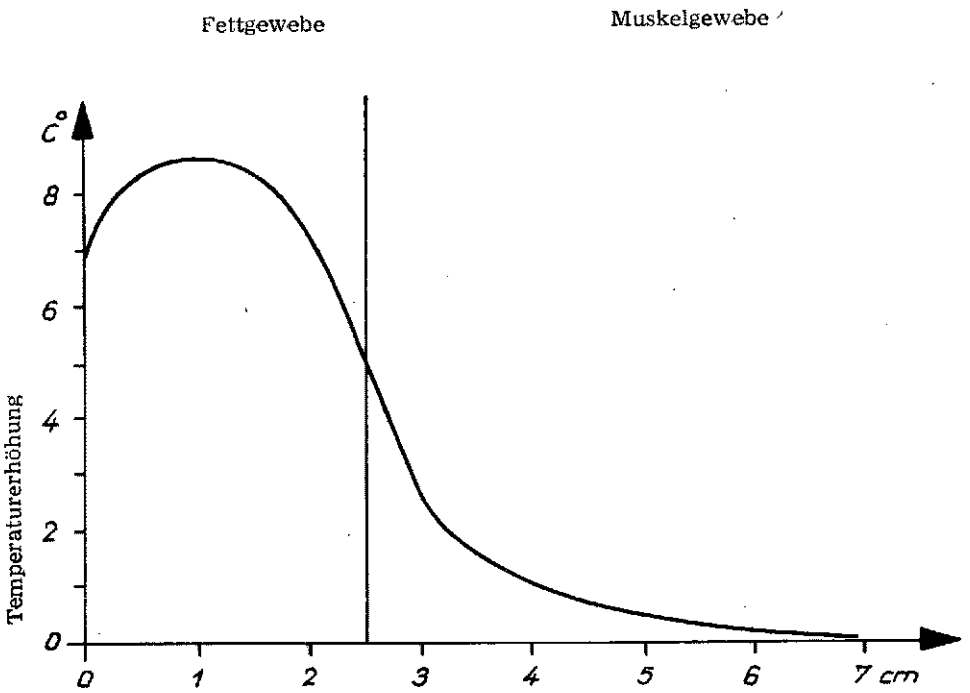


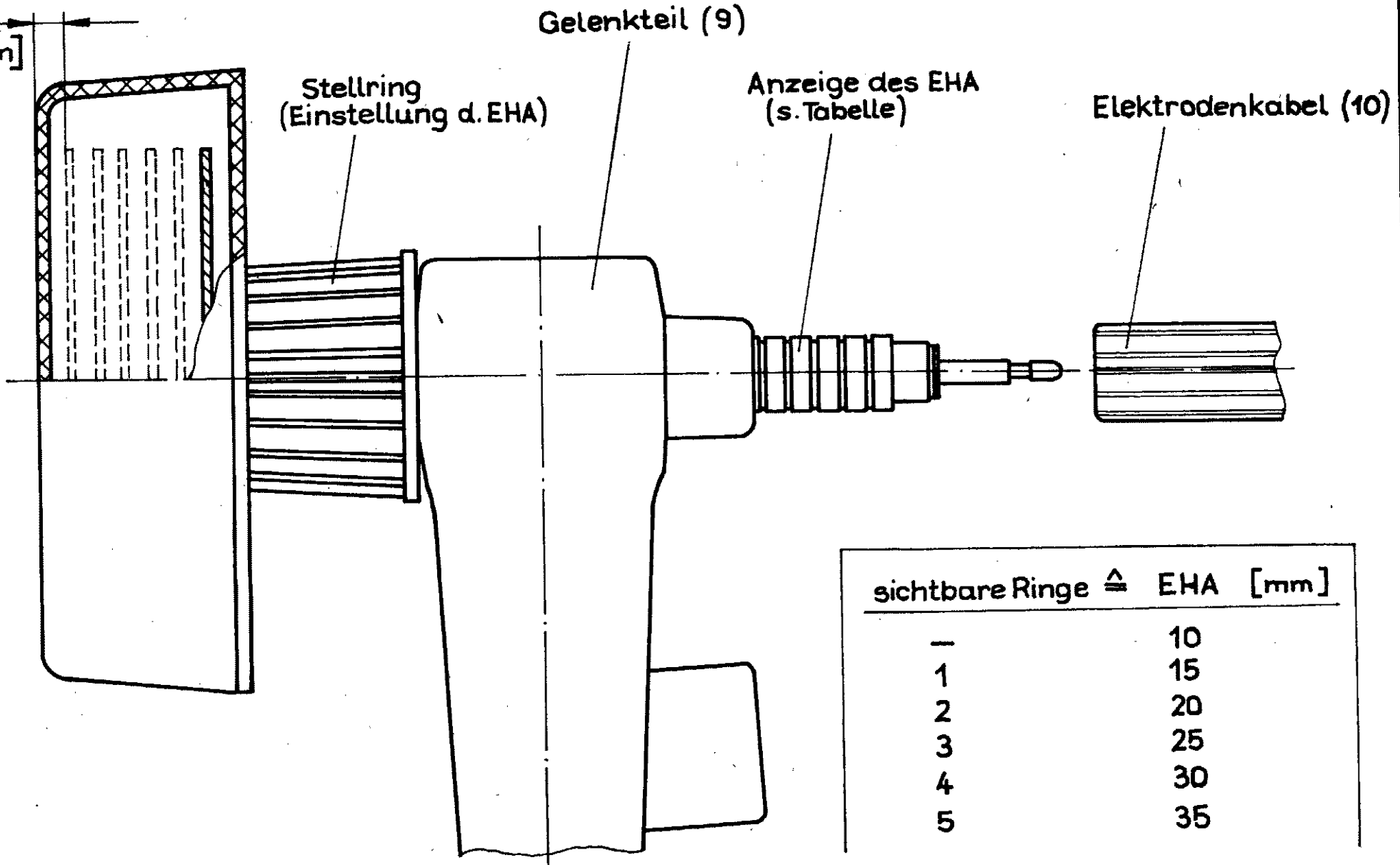
Abb. 8

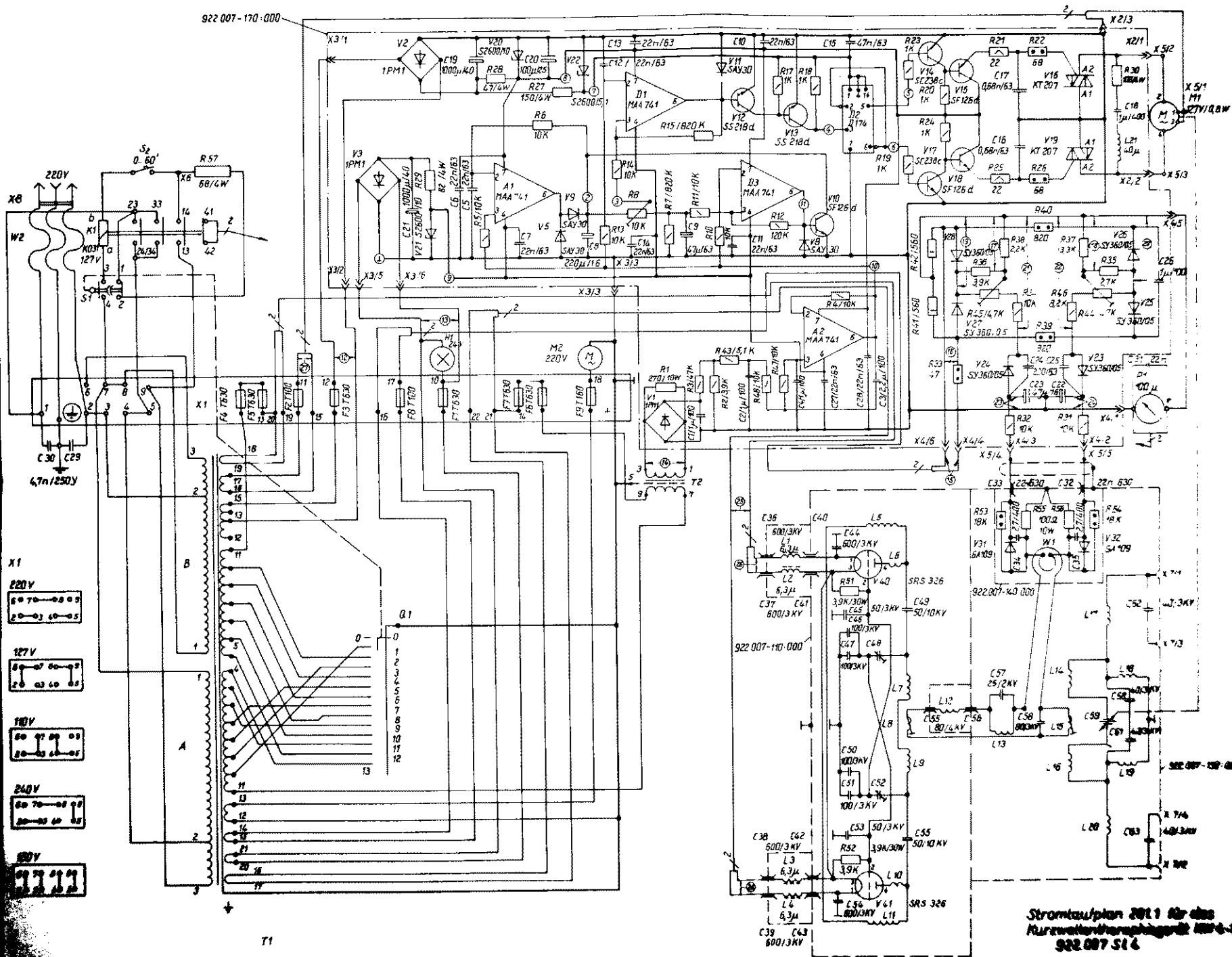
# Allgemeine Richtlinien für die Hochfrequenzleistungseinstellung bei Kurzwellenbehandlungen am KW4-1

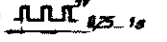
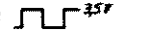


Elektrodenlage	Elektroden- größe mm	Elektroden- hautabstand mm	Angezeigte Hochfrequenzleistung in Watt																				
			20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240									
Fußgelenk	85 $\phi$	20	I	II	III	IV																	
Kniegelenk	130 $\phi$	30	I	II	III	IV																	
Hüftgelenk	170 $\phi$	40	I	II	III	IV																	
Thorax	170 $\phi$	50	I	II	III	IV																	
Schultergelenk	130 $\phi$	30	I	II	III	IV																	
Ellenbogengelenk	85 $\phi$	30	I	II	III	IV																	
Leistungsbereich nach Prof. Schliephake																							
Dosis I, schwächste Dosis: Etwas unterhalb der merklichen Wärmeempfindung			[Bar chart showing range from 0 to 20W]																				
Dosis II, schwache Dosis: Eben merkliche Wärmeempfindung			[Bar chart showing range from 40 to 60W]																				
Dosis III, mittlere Dosis: Deutlich angenehme Wärmeempfindung			[Bar chart showing range from 60 to 120W]																				
Dosis IV, starke Dosis: Noch gut erträgliche Wärmeempfindung			[Bar chart showing range from 120 to 240W]																				

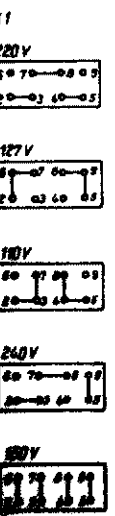
Elektroden-  
hautabstand  
(EHA)

[10...35mm]





- ① 7.80V (R11, R2)
- ② 07.0V (R11, R2)
- ③ 09.05V U<sub>0</sub>
- ④  0.25 - 1s
- ⑤  35V
- ⑥  35V
- ⑦ +4.2 - 5.7
- ⑧ +3.0 - 3.6V
- ⑨ -3.0 - 3.6V
- ⑩ 07.8V (R11, R2)
- ⑪ -17V ungestörte Aussteuerung
- ⑫ -17V gestörte Aussteuerung
- ⑬ 5V -
- ⑭ 5V -
- ⑮ 5V - 50V - 13.4 - 2
- ⑯ 33V -
- ⑰ 30V -
- ⑱ 2V -
- ⑲ 10V -
- ⑳ 3.5V -
- ㉑ 11V -
- ㉒ 8V -
- ㉓ 8V -
- ㉔ 1.5V - 1.5V, 0.8V, 0.8V, 0.8V
- ㉕ 50V - 30V - (R11, R2)
- ㉖ 7V -
- ㉗ 27V -
- ㉘ 



Stromkauptplan 2011 für das  
 Kurzwellenempfängergerät 922-007  
 922.007 S14