

05625  
721

# СИГНАЛЫ ВРЕМЕНИ

Д. И. К а р г и н

---

Н. К. П. С. „ТРАНСПЕЧАТЬ“, МОСКВА

1964 г.

1991

656.2  
K2

2007

## Сигналы времени.

Доклад Д. И. Каргина XVIII Совещательному Съезду Начальников Служб Связи и Электротехники Путей Сообщения, в октябре 1922 г., в Москве.

### Содержание.

1. Предисловие.
2. Литература.
3. Международная служба сигналов времени.
4. Сигналы времени Пулковской Обсерватории.
5. Обслуживание сигналов времени на путях сообщения.
6. Оценка способов поверки часов.

### I. Предисловие.

Неудовлетворительность обслуживания поверки времени на железных дорогах и внутренних водных путях уже давно давала себя чувствовать. Явление несовпадения показаний часов на разных железнодорожных станциях или даже разных часов на одной и той же станции стало явлением хроническим. Особенно же это чувствовалось на соприкасающихся станциях соседних дорог и вызывало недоразумения при обмене вагонами. Неточность показаний часов в 1 или 2 минуты — явле-

ние обычное; нередко также эта неточность доходит до 5 и более минут.

Целью настоящей статьи является описание уже давно принятых за границей точных способов проверки времени по радиотелеграфу и сравнительно недавно у нас, в России; выяснение степени неточности практикуемой на наших железных дорогах проверки времени по телеграфным проводам и необходимости перехода к более совершенным способам проверки приемными радиостанциями.

Считаю долгом отметить с благодарностью ценные указания, полученные мною от заведывающего научно - испытательной станцией в Петрограде, инженера П. А. Азбукина.

## 2. Литература.

1. Bureaux des longitudes. Réception des signaux radiotélégraphiques transmis par la tour Eiffel.

2. Q. Ferrié. Applications de la Télégraphie sans fil à l'envoi de l'heure.

3. Г. Феррье. Применение беспроводного телеграфа к подаче сигналов времени. «Вестник Телеграфии без проводов» 1913 г.

4. Н. И. Днепровский. Служба времени. Отчет директора Пулковской обсерватории за 1921 г.

5. Н. И. Днепровский. Подача сигналов времени с радиостанции «Новая Голландия», в связи с общими принципами передачи электромагнитных колебаний.

6. Служба времени и сравнение часов. Отчет Директора Пулковской обсерватории за 1920/1921 г.г.

7. *П. А. Азбукин*. Радиотелеграфная служба времени Пулковской Обсерватории. Труды VШ-го Всероссийского Электротехнического Съезда.

8. *Д. И. Каргин*. Задачи радиотехники на путях сообщения.

9. *Д. И. Каргин*. Точность передачи поверки времени по железнодорожным проводам.

10. International time and wether signals. The Year - Book of wireless Telegraphy and Telephony, 1915.

11. Журналы: а) *Revue Générale de l'Electricité*, б) *Electrotechnische Zeitschrift*, в) *l'Electrician*, г) Известия Общ. Бюро Совещат. Съездов и др. (статьи о работе заграничных радиостанций по передаче сигналов времени и предупреждений).

### 3. Международная служба сигналов.

«Бюро Долгот» («Bureau des longitudes»), в Париже, издало брошюру с описанием порядка поверки времени посредством радиотелеграфных сигналов, излучаемых башней Эйфеля, в Париже. В этой книге даются наставления об устройстве несложных общедоступных приемных радиотелеграфных приборов. В качестве антенны рекомендуется примитивное устройство из натянутого между крышами зданий или между столбами, деревьями и т. п. одного хорошо изолированного провода (допускается даже оцинкованное железо), длиною около 100 метров,

с возвышением от 8 до 12 метров над уровнем земли. Такая антенна по отношению к башне Эйфеля может обслуживать любой пункт всей территории Франции. Для большего приемного эффекта рекомендуется антенна из двух воздушных изолированных проводов, расположенных аналогичным образом по крышам зданий или возвышенным частям строений (фабричные трубы). Для получения лучших результатов неизменными условиями являются: хорошая изоляция, достаточная длина антенны и насколько можно большая высота. В качестве заземления могут быть использованы: подземные водопроводные или газовые трубы; металлический лист, площадью 0,5 — 1,0 кв. метра, зарытый до влажного слоя почвы, и решетки железных оград, площадью около 50 кв. метров (чертежи 1, 2 и 3 дают понятие о схемах устройства). Прием сигналов совершается на слух в телефонный приемник, используя детекторы: электролитический или кристаллический.

[Несложные электрические схемы приемников изображены на чертежах: 4 и 5 для электролитического детектора и на 6 и 7 — для кристаллического детектора. Необходимые пояснения показаны на тех же чертежах. Более сложные схемы изображены на чертежах 8 и 9. В общем, все эти простые схемы для лучшего приемного эффекта должны быть урегулированы. Регулировка должна быть произведена: детектора, числа витков самоиндукции антенны и конденсатора].

Посылка сигналов времени башней Эйфеля организована следующим образом. Сигналы посылаются два раза в день. Кроме сигналов времени излучаются в определенное время также и метеорологические сигналы. Сигналы времени разделяются на обыкновенные сигналы и сигналы научные. Обыкновенные сигналы дают возможность поверять часы с точностью, не превосходящей  $1/10$  секунды. Научные сигналы допускают поверку часов с точностью, доходящей до  $1/100$  секунды. Научные сигналы необходимы при точных работах для целей астрономических, геодезических (например, определение географической долготы), для поверки точных часов тех обсерваторий различных стран, которые лишены возможности сделать это иным способом из-за продолжительной пасмурной погоды. В Париже бывали случаи двухнедельных периодов сплошной пасмурной погоды, когда экстраполяция хода точных часов давала неточность, достигавшую до одной секунды.

На чертеже 10 показана общая схема включений приборов Парижской Обсерватории и башни Эйфеля, применяемых для подачи сигналов. В обсерватории для посылки сигналов приспособлены двое маятниковых часов  $W$  с автоматом, дающим такие сигналы. Кроме того, для предупредительных сигналов имеется ручной обыкновенный манипулятор  $m$ . Обсерватория подземным кабелем связана с радиостанцией башни Эйфеля. Ток батареи  $P$ , замыкаемый часами  $W$  или ключем  $m$ , при помощи электро-

магнита замыкает ток батареи радиостанции Р и приводит в действие релэ R, управляющее манипулятором М. В результате, в разряднике С появляются искры той же продолжительности, какую имеет замыкание контакта w в Обсерватории; разряды возбуждают соответственные электромагнитные колебания, излучаемые антенной.

Порядок передачи сигналов, который применялся до середины 1913 года, следующий: длина волны была выбрана около 2.000 метров. Мощность радиостанции около 50 киловатт. Каждую ночь обыкновенные сигналы времени давались три раза, а именно; в 23 ч. 45 м., в 23 ч. 47 м. и в 23 ч. 49 м. За несколько минут до 23 ч. 45 м. радиостанция башни Эйфеля вступала в соединение с Парижской обсерваторией (см. прилагаемые подробные схемы сигналов времени). Около 23 ч. 40 м. дежурный астроном Обсерватории передает вручную оповестительный сигнал «Observatoire de Paris. Signaux horaire» («Парижская Обсерватория. Сигналы времени»). В 23 ч. 44 м. тот же астроном вручную ключем [m] дает ряд предварительных сигналов (signaux d'avertissement), состоящих из длинных тире, продолжительностью в две секунды, с промежутками в три секунды:

[ - - - - - ]

Эти сигналы заканчиваются около 23 ч. 44 м. 55 сек. Ровно в 23 ч. 45 м. 0 с. (по Гринвичскому меридиану) часы обсерватории автоматически

замыкают ток, приблизительно, на  $\frac{1}{4}$  секунды. Это — первый сигнал времени. Около 23 ч. 46 м. астроном обсерватории начинает новый ряд предварительных сигналов, состоящих из тире с двумя точками.

[ - . . - . . - . . - . . - . . ]

Эти сигналы заканчиваются около 23 ч. 46 м. 55 с.. В 23 ч. 47 м. 0 с. часы обсерватории снова замыкают ток, приблизительно, на  $\frac{1}{4}$  секунды, как и в предыдущем случае. Это — второй сигнал времени. Около 23 ч. 49 м. астроном возобновляет новый ряд предварительных сигналов, заключающихся в тире с тремя точками.

[ - . . . - . . . - . . . ]

Эти сигналы заканчиваются около 23 ч. 48 м. 55 с. Точно в 23 ч. 49 м. часы обсерватории автоматически замыкают еще раз ток на  $\frac{1}{4}$  секунды. Это — третий сигнал времени.

Подобным же образом посылались сигналы ежедневно утром в 10 ч. 45 м., в 10 ч. 47 м. и в 10 ч. 49 м., после которых посылалась метеорологическая радиограмма, издаваемая Центральным Метеорологическим Бюро.

«Международный Съезд времени» («La Conférence Internationale de l'Heure»), созванный в Париже по инициативе «Бюро долгот» (15—23 октября 1912 г.), установил, чтобы все радиостанции, излучающие сигналы времени, с 1-го июля 1913 г. делали это по следующей схеме (см. схему сигналов):



Продолжительность сигналов — три минуты (начало 57 м. для того, чтобы конец сигналов в точности совпадал с концом часа). Самые сигналы следующие :

1) от 57 м. 0 с. до 57 м. 50 с. предварительные сигналы (- . . -)

2) от 57 м. 55 с. до 58 м. 0 с. сигналы времени (- - -)

3) от 58 м. 0 с. до 58 м. 50 с. предварительные сигналы (- .)

4) от 58 м. 55 с. до 59 м. 0 с. сигналы времени (- - -)

5) от 59 м. 0 с. до 59 м. 50 с. предварительные сигналы (- - .)

6) от 59 м. 55 с. до 60 м. 0 с. сигналы времени (- - -)

Продолжительность отдельных элементов сигналов (тире, точки и пауза) следующие: тире = 1 секунде, точка =  $\frac{1}{4}$  секунды, интервал между знаками каждой буквы = 1 секунде.

Троекратная посылка времени устанавливает спокойные условия работы и дает возможность легко ориентироваться среди сигналов. Эти новые сигналы времени подаются башней Эйфеля каждый день двукратно: утром в 10 часов и в полночь (24 часа). Длина волны применяется около 2500 метров. С такой же длиной волны радиотелеграфные сигналы времени подаются: немецкой радиостанцией Норддейх—Вильгельмстафен в полдень (12 час.) и в 22 часа

и станцией Арлингтон (Соед. Штаты Сев.-Америки) в 3 часа ночи и в 17 часов. Время по Гринвичу.

Из радиостанций других стран:

Сан-Франциско (Бразилия) в 2 ч. и в 16 ч.

Манилла (Филиппины) в 4 ч.

Сомали в 4 ч.

Тимбукту (Судан) в 6 ч.

Массауа (Эритрея) в 18 ч.

Сан-Франциско (Сев. Ам. Соед. Шт.) в 20 ч.

Радиостанции, по возможности, должны выбирать музыкальные искры, а длину волны и время выбирать таким образом, чтобы не мешать работе других станций. С 1913 г. башня Эйфеля применяет музыкальную искру около 100 киловатт.

Что касается научных сигналов времени, то мы коснемся их при описании сигналов Пулковской обсерватории вместе с другими деталями поверки времени.

Для определения момента времени получения сигнала и нахождения величины поправки часов наблюдают секундные удары часов и мысленно прикидывают, в каком отношении разделяется секундный промежуток времени моментом получения сигнала. При некоторой практике нетрудно научиться на глаз (или, вернее, «на ухо») определять точность поверки до  $\frac{1}{5}$  —  $\frac{1}{10}$  секунды, а отсюда легко уже вычислить, требуется ли стрелки часов переводить вперед или назад и насколько именно.

Отметим также, что за последнее время фабрикация портативных антенн доведена до совершенства.

Заграничная литература сообщает о миниатюрных антеннах, рамного типа, помещаемых на письменных рабочих столах, весьма дешевых и удобных для приема сигналов времени.

#### 4. Сигналы Пулковской обсерватории.

Пулковская обсерватория является учреждением, которое издавна приняло на себя точное определение времени и установило с 1863 г. обслуживание им государства. С первого декабря 1920 г. эта обсерватория начала передавать сигналы времени через радиостанцию «Новая Голландия», в Петрограде. Передача совершается от часов Дент I при посредстве трансляционных приборов научно-испытательной станции почтово-телеграфного ведомства в Петрограде. Заведующим этой станцией состоит инженер П. А. Азбукин, работам которого станция обязана своим существованием. Обсерватория соединена с Петроградом двумя часовыми проводами. По первому часовому проводу поддерживается синхронизм часов Петрограда, установленных в различных местах города (крепость, гл. телеграф, публ. библиотека, институт Лесгафта и др.) По второму проводу совершается передача сигналов через ряд трансляций обсерватории и научно испытательной станции на радиостанции «Новая Голландия» и Ходынской, в Москве. Последняя станция регулярно сигналы времени начала передавать с 21 мая 1921 г. Радиостанции включаются по очереди и для каждой

из них установлено свое расписание подачи сигналов времени. Передача этих сигналов от обсерватории до антенны радиостанции совершается автоматически от часов Дент I, дающих замыкание тока местной цепи при 4 вольтах напряжения. По второму часовому проводу посылается ток в 50 миллиампер, который при помощи системы релэ производит разряды (12000 в.) передатчика радиостанции «Новая Голландия». Напряжение тока в часовых проводах 55 вольт, а в проводе Петроград—Москва  $\pm 160$  вольт.

Для передачи сигналов на Ходынскую радиостанцию пользуются телеграфным проводом, работающим нормально аппаратами Юза, по которому сносятся между собою радиостанции «Новая Голландия», Ходынская и центральный радиотелеграф в Москве (гостиница «Метрополь»). На время передачи часовых сигналов он переключается и скрещивается с упомянутым вторым часовым проводом. Первый часовой провод служит также запасным на случай неисправности второго провода. Для передачи ритмических сигналов для «Новой Голландии» служат «часы—нониус» (Lérote), замыкающие ток 66 раз в минуту (интервал между ударами равен  $\frac{10}{11}$  секунды).

Подача сигналов радиостанцией «Новая Голландия» с 10 мая 1922 г. совершается по новому расписанию по времени второго часового пояса (см. график).

21 ч. 0 м. 0 с. — 21 ч. 2 м. 50 с. предвари-  
тельные сигналы (. . . -)

21 ч. 3 м. 0 с.—1 с., 2 с.—3 с., 4 с.—5 с.  
сигналы времени (- - -)

21 ч. 3 м. 20 с.—21 ч. 3 м. 50 с. преду-  
предительные сигналы (- -)

21 ч. 4 м. 0 с.—1 с., 2 с.—3 с., 4 с.—5 с.  
сигналы времени (- - -)

21 ч. 4 м. 20 с.—21 ч. 4 м. 50 с. преду-  
предительные сигналы (- - -)

21 ч. 5 м. 0 с.—1 с., 2 с.—3 с., 4 с.—5 с.  
сигналы времени (- - -)

21 ч. 5 м. 10 с.—5 м. 35 с. троекратно пере-  
дается поправка времени (редукция), т. е. ошибка,  
с которой был подан сигнал времени.

21 ч. 5 м. 40 с.—21 ч. 5 м. 50 с. преду-  
предительные сигналы (. . . . .)

21 ч. 6 м. 0 с.—21 ч. 13 м. 36 с. ритми-  
ческие сигналы по программе, изложенной в цирку-  
ляре 3 мая 1922 г. Гидрографического Управления.  
Приводим целиком этот циркуляр.

«Начиная с 10 мая с. г. программа ритмических  
сигналов, передаваемых Пулковской Обсерваторией  
через радиостанцию «Новая Голландия», подвергнется  
следующим изменениям: сигналы будут подаваться  
при помощи часов—нониус, имеющих суточный ход  
1 час вперед относительно среднего времени. Со-  
впадение сигналов с полусекундными ударами сред-  
него хронометра будут происходить через каждые  
12,<sup>с</sup> 5, с ударами звездного хронометра — через  
каждые 13,<sup>с</sup> 5. Каждую минуту будут передаваться  
две серии сигналов, по 26 точек в серии, от 0 сек.

до 25 сек. и от 30 сек. до 55 сек. включительно, считая по часам-нониус. Общее число серий 16, интервалы между сериями составляют 5 сек.

Ниже дается таблица редуций сигналов к начальному сигналу первой серии, выраженных в среднем и звездном времени.

Начало передачи ритмических сигналов в 19 ч. 6 м. 0 с., конец — в 19 ч. 13 м. 36 с. среднего Гринвичского времени. Истинные моменты передачи первого и последнего сигналов будут Обсерваторией впоследствии сообщаться периодически. Программа сигналов времени остается без изменения».

Подробности передачи сигналов (продолжительность тире, величина промежутков и пр.) видны на графике и не требуют пояснений. Если время передано точно и редуции не требуется, то передаются длинные тире, как показано на графике.

Аналогичные сигналы подаются и Ходынской радиостанцией ежедневно в 2 часа, при чем ритмические сигналы подаются часами Strasser Rohde, с замыканиями маятника через  $48/49$ ". Ритмические сигналы за границей подаются только башней Эйфеля. Другие заграничные станции ритмических сигналов не передают. Подробности об оборудовании и действии приборов, связанных с Пулковской обсерваторией, изложены в отчетах обсерватории и в статьях Н. И. Днепровского, ведущего наблюдения в обсерватории.

Как упомянуто выше, ритмические сигналы передаются с научными целями для получения весьма

## Таблица редукиций.

В среднем времени.				В звездном времени.			
Начало серии.	Редук- ция.	№ сигн.	Редук- ция.	Начало серии.	Редук- ция.	№ сигн.	Редук- ция.
1	0. 0.00	1	0.00	1	0. 0.00	1	0.00
2	0.28.80	2	0.96	2	0.28.88	2	0.96
3	0.57.60	3	1.92	3	0.57.76	3	1.93
4	1.26.40	4	2.88	4	1.26.64	4	2.89
5	1.55.20	5	3.84	5	1.55.52	5	3.85
6	2.24.00	6	4.80	6	2.24.39	6	4.81
7	2.52.80	7	5.76	7	2.53.27	7	5.78
8	3.21.60	8	6.72	8	2.22.15	8	6.74
9	3.50.40	9	7.68	9	3.51.03	9	7.70
10	4.19.20	10	8.64	10	4.19.91	10	8.66
11	4.48.00	11	9.60	11	4.48.79	11	9.63
12	5.16.80	12	10.56	12	5.17.67	12	10.59
13	5.45.60	13	11.52	13	5.46.55	13	11.55
14	6.14.40	14	12.48	14	6.15.43	14	12.51
15	6.43.20	15	13.44	15	6.44.30	15	13.48
16	7.12.00	16	14.40	16	7.13.18	16	14.44
		17	15.36			17	15.40
		18	16.32			18	16.36
		19	17.28			19	17.33
		20	18.24			20	18.29
		21	19.20			21	19.25
		22	20.16			22	20.22
		23	21.12			23	21.18
		24	22.08			24	22.14
		25	23.04			25	23.10
		26	24.00			26	24.07

тонких результатов, с точностью до  $1/100$  секунды (главным образом для астрономических целей и проверки часов обсерваторий). Для этой цели служат часы—нониус. Определение поправки часов основано на остроумном принципе, аналогичном с измерением длин при помощи нониуса протяженности.

Остроумные приемы применяются также для определения запаздывания сигналов вследствие инерции масс релэ и электрического запаздывания при распространении тока по проводам и электромагнитных колебаний по воздуху и частям приемных приборов.

Для этой цели сигналы, подаваемые Обсерваторией через радиостанции, надо принимать по радио на самой Обсерватории. Запаздывание момента приема по сравнению с моментом посылки сигналов и будет давать величину поправки. В Пулковской Обсерватории устроена своя прекрасная приемная станция с пишущим приемником (черт. 13), который одновременно чертит кривую ударов секундного маятника и кривую проверки времени, получаемую по радио (см. образец ленты). Коммутатор позволяет, вместо нормальных часов, включить и пишущий прибор и часы—нониус. Схема черт. 13 не требует пояснений.

Подобный же пишущий прибор (хронограф) имеется в Обсерватории для сравнения хода часов, с той только разницей, что на ленте не чертится кривая и делаются уколы, позволяющие еще более



точно производить сличение хода часов и давать поверку их (см. образец ленты).

Отметим также остроумную деталь в конструкции основных часов для автоматической посылки в антенну сигналов времени. К основному маятнику часов Riefler'a приделано жестко связанное с маятником плечо, несущее на конце нож из тонкого слоя слюды. Этот нож при качании маятника ритмически разрезает капиллярную часть ртутного прерывателя, причем в результате цепь первичного релэ с напряжением в 4 вольта ритмически дает замыкание тока в течение секунды с таким же секундным промежутком. Точность действия прерывателя (черт. 14) гарантируется тем, что перерезывание ртутного столбика происходит при вертикальном положении маятника, т. е. в момент наибольшей скорости движения его при периодическом качании. Для достижения посылки только трех тире в конце минуты электрическая цепь этого релэ дополняется вторым ртутным прерывателем, связанным с движением секундной стрелки. На чертеже 14 график показывает схему действия прерывателей при одновременной их работе. Коммутатор позволяет включать в цепь тот или другой прерыватель, по желанию, или же оба вместе. Для посылки ритмических сигналов служат часы Strasser Rohde, или же электрические часы — нониус Leroy & Co (Paris). Схема этих последних часов изображена на черт. 15. Импульсы для качаний даются соленоидом. Длина маятника равна четверти длины секундного маятника. Коле-

бания — полусекундные. Конец маятника представляет собою подкову. В Пулковской Обсерватории служба времени выполняется астрономами супругами Днепровскими. Ночь, проведенная нами в Обсерватории, позволила детально ознакомиться с устройствами, аппаратами и инструментами, а также со всеми манипуляциями по посылке сигналов и поверке часов.

До ознакомления с конструкцией аппаратов мы ожидали встретить чрезвычайно сложные и тонкие механизмы, так как задача поверки, с необычайной точностью, как бы говорила за это. На самом же деле приходилось поражаться крайней простоте механизмов и относительной грубости манипуляций.

Перейдем теперь к описанию дела поверки времени на путях сообщения.

### 5. Обслуживание сигналов времени на путях сообщения.

В начале 1922 года Центральное Управление Связи и Электротехники Н. К. П. С. обратило внимание на то, что в Москве между часами железнодорожного и правительственного телеграфа постоянно имеется разница в показаниях, достигающая до 5 минут. Это обстоятельство вызвало необходимость обследования, которое и было поручено Д. И. Каргину (мне). Обследование выяснило следующее.

Существовавшая ранее связь Пулковской Обсерватории с Николаевским вокзалом для точной поверки часов по проводу в настоящее время отсутствует.

Поверка часов на железнодорожном телеграфе в Петро-

граде производилась следующим образом. Старший часовой мастер Службы Связи и Электротехники Николаевской жел. дороги еженедельно, по средам, лично посещал Главную Палату Мер и Весов и сверял показания своих карманных часов хорошего хода (но не хронометр и без секундомера) с нормальными часами, установленными в подвале Главной Палаты. Затем по карманным часам поверяется показание электрических первичных часов, установленных в помещении Службы Связи и Электротехники и телеграфа на Петроградском вокзале. По этим последним часам дается поверка времени ежедневно, в 7 часов, по линии Николаевской жел. дор. Московская станция этой ж. д., со своей стороны, дает поверку в НКПС и на Московско-Курскую жел. дорогу. Поверка по линии совершается следующим образом:

Петроградская станция ежедневно, в 6 ч. 55 м., ключами всех своих телеграфных аппаратов бьет точки с 6 ч. 55 м. до 6 ч. 59 минут, т. е. в течение 4-х минут, затем на одну минуту нажимает ключи и, когда стрелка на часах будет показывать ровно 7 часов, мгновенно прекращает нажатие.

Станции 1 и 2 классов, получив в 6 ч. 55 м. передачу точек, обязаны, немедленно прекратить всякую работу на аппаратах, тотчас же начать одновременно передачу точек на всех своих аппаратах на все станции и посты подлежащих кругов, имеющих непосредственное телеграфное сообщение,

производя нажатие ключей и их освобождение одновременно с Петроградской станцией.

По выслушании проверки, каждая станция и пост обязаны: передать на ближайшую переприемную станцию «проверка часов получена», обозначить сокращенно название станций и знак квитанции. -.-.-.-. Квитанции должны передаваться в последовательном порядке, начиная с дальнейшего поста или станции круга. Станции 1 класса и Любань передают квитанции в Петроград.

Станция, не передавшая квитанции, признается не слушавшею проверки.

Разность в показании часов отмечается в аппаратном журнале одновременно с занесением в него произведенной проверки: о неверности часов заявляется немедленно Начальнику Станции или агенту заменяющему его в дежурстве по движению, которым подается депеша в установленном порядке о неверном ходе часов.

В виду того, что контрольные часы правительственного телеграфа в Петрограде, через научно-испытательную станцию, связаны с Пулковом, телеграф имеет точное время. В Москве же правительственный телеграф поверяет свои часы от Ходынской радиостанции обычным способом, не превосходящим точность получения времени железнодорожным телеграфом в Петрограде, от Главной Палаты Мер и Весов. Недостатком способа поверки часов железнодорожного телеграфа являлись следующие обстоятельства: 1) точность поверки карманных часов без

секундомера по часам Гл. Палаты Мер и Весов едва ли превосходит одну минуту; 2) при каждом последующем «переприеме» поверки часов, сличением их или по проводу, может накапливаться ошибка до одной минуты; 3) Существование фактически трех переприемов, пока поверка достигнет центральной станции в Москве НКПС. Этим и следовало объяснить расходимость показаний часов в Москве.

Для устранения такого ненормального явления необходимо было: либо включить Николаевский вокзал в Петрограде в имевшийся свободный провод научно-испытательной станции для связи с Пулковом, либо же делать основную поверку железнодорожных часов в Москве точным способом от Ходынской радиостанции и давать поверку по железнодорожной сети не из Петрограда, а из Москвы. Лучшим же способом получения поверки является радиотелеграфный, для чего необходимо на путях сообщения раскинуть сеть приемных радиостанций.

Приемная радиостанция может быть самого примитивного устройства, и даже имеются таковые комнатного типа. Подобная несложная приемная комнатная установка устроена в научно-испытательной станции.

В результате, решено было для начала устроить в НКПС приемную несложную радио-станцию, которая в настоящее время и осуществлена, но действие ее еще не открыто. Антенной служат два воздушных горизонтальных провода, длиной 20 метров; возвыше-

ние их над уровнем земли равно 10 метрам. (Схема этой радиостанции изображена на чертеже, опубликованном в «Бюллетене НКПС»). Предполагается часы центрального телеграфа НКПС поверять по радиосигналам Ходынской станции и в 7 часов давать поверку по проводам сети железных дорог.

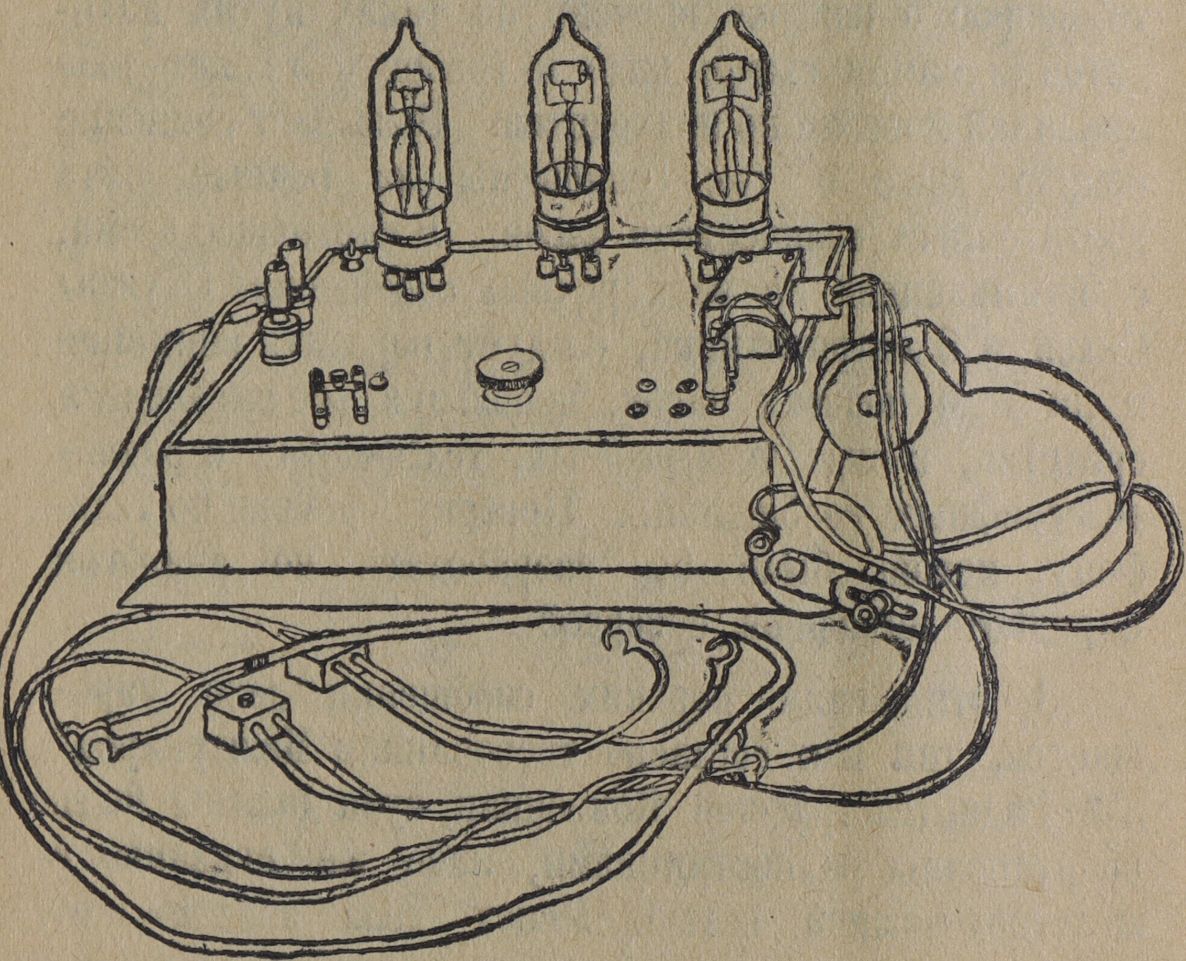
В Петрогр. ОПС сооружена универсальная приемная радиостанция, рисунки которой напечатаны в тексте настоящего доклада. (стр. 22—23).

Что касается внутренних водных путей сообщения, то вопрос о поверке времени на таких путях находится в самом сыром виде и говорить о каких-либо правилах поверки не приходится. Вызывает сомнение вопрос даже о том, снабжены ли речные пути достаточным количеством часов. В настоящее время, с организацией на всех речных сообщениях Службы Связи и Электротехники, следует обратить внимание и на дело поверки часов, используя все имеющееся средства, в виде телеграфных, телефонных и радиотелеграфных сообщений. Поверку времени по телефону можно было бы разработать по аналогии с радиотелеграфной поверкой.

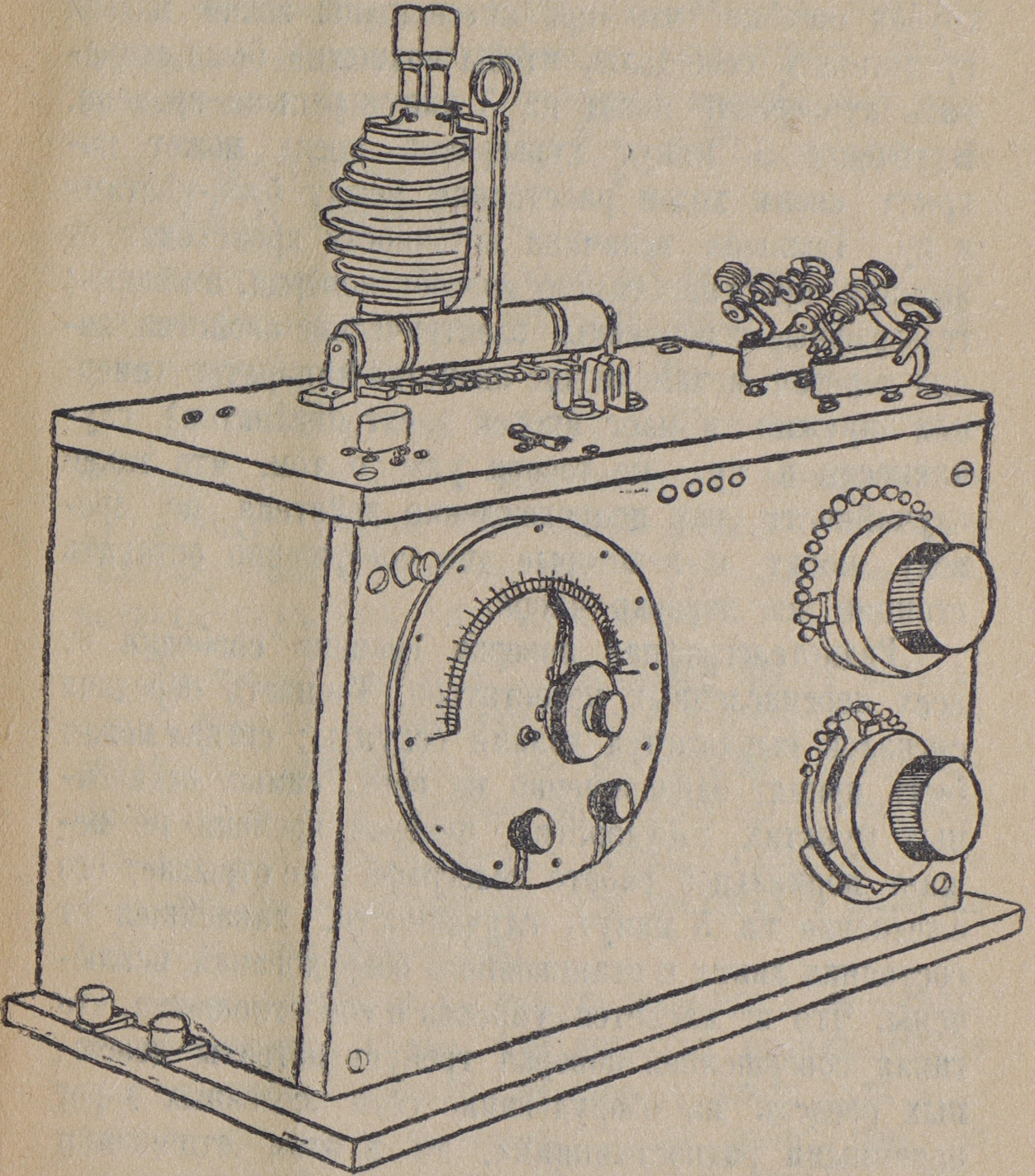
В отношении морских сообщений дело упрощается, так как, согласно требованиям Международной Радиотелеграфной Конвенции, суда должны быть оборудованы радиостанциями, либо же связаны с железнодорожной сетью. Успех дела зависит от степени выполнения требований конвенции.

## 6. Оценка способов поверки часов.

Оценим теперь различные способы поверки времени. В статье нашей: «Определение точности передачи поверки времени по телеграфным проводам» мы опытным путем установили определенные цифры запаздывания в получении такой поверки пунктами, отдаленными от центра, дающего поверку часов. Порядок точности поверки часов доходит до одной минуты. Учитывая же все бытовые явления, мы



Черт. 1. Усилитель приемной станции Петрогр. ОПС.



Чрет. 2. Приемная радиостанция Петроградского ОПС.



наблюдаем ошибку до 5 минут. Это уже настолько грубая ошибка, что при интенсивной жизни нельзя представить себе даже, чтобы возможно было отправить курьерский поезд на 5 минут раньше времени. В течение 5 минут курьерский поезд может покрыть своим ходом расстояние между блок-постами и пр. Большая величина неточности происходит от явлений, присущих самому способу поверки, а именно: телеграфные переприемы, электрические свойства линий передач, механические свойства аппаратов (инерция пружин и масс якорей электромагнитов), случайности и пр., не говоря уже о том, что такие случайности, как непрохождение действия по проводу, могут в некоторые дни совершенно оставить станции без поверки часов.

Радиотелеграфная поверка времени свободна от всех перечисленных недостатков. Точность передачи сигналов выражается долями секунды; сигнал может быть принят одновременно во всех, самых отдаленных пунктах государства; поверка времени не мешает нормальной работе телеграфа и не отрывает его ежедневно на 5 минут; случайности, зависящей от состояния линии и станционного оборудования, исключены. Что же касается упреков в том отношении, что такая совершенная поверка требует затраты денежных средств на оборудование сети железных дорог приемными радиостанциями, то в этом отношении надо иметь в виду следующее: действительно, приобретение приемных радиостанций вызовет расход, но расход этот надо считать производитель-

ным. Во-первых, телеграфные провода освободятся от 5-минутного перерыва работы, что для станции с 10-ю телеграфными аппаратами Морзе выразится в экономии пропускной способности проводов, определяемой в  $\frac{10 \times 5 \times 1 \times 365}{2} = 9.125$  десятисловных депеш в год.

При тарифе 5 коп. (золотом) за слово и при средней величине отдельной телеграммы в 20 слов, недовыручка составила бы в год  $9,125 \times 10 \times \times 0,05 + \frac{9.125}{2}, 0,15 = 5171$  р. 80 к. для частных телеграмм. Стоимость же приемных аппаратов в 1914 году, вместе с антенной фирмы Сименс и Гальске, была определена в 330 руб. золотом, т. е. затраты окупались уже через месяц.

Во вторых, провода освободились бы от необходимой работы по передаче метеорологических сведений, что исполнялось бы приемными радиостанциями; при этом выигрыш получился бы во времени, так как вся сеть приемных станций такие сведения получала бы одновременно, чем достигнуто была бы быстрота предупреждений.

Далее, нельзя не упомянуть косвенных следствий, заключающихся в том, что широкое проникновение радиотехники в область железнодорожного дела привлекает внимание железнодорожных работников на развитие этой, пока чуждой стороны дела, а развитие будет касаться улучшения самого важного, а именно — безопасности движения.

Если мы желаем идти в одном уровне с культурными народами Западной Европы и др. стран, если мы желаем иметь интенсивную промышленность, мы должны беречь время и учитывать экономию, даваемую накоплением сбережений труда даже в течение нескольких минут; учет же времени делается более совершенными способами, и потому надо всеми мерами популяризировать введение радиотелеграфа на железных дорогах и речных сообщениях.

---

Отдельные оттиски 29 вопроса «Трудов XVIII Совет. Съезда».

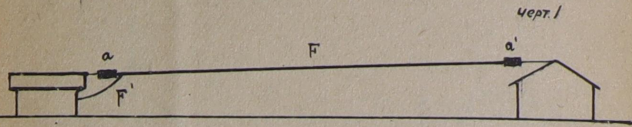
Типография имени Володарского, Фонтанка, 57.

Петрооблит № 9458.

Напечатано 1.000 экз.

Типы простейших приемных антенн

Антенна с одним проводом.

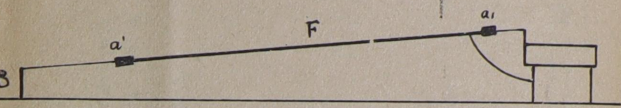


а, а' - изоляция.

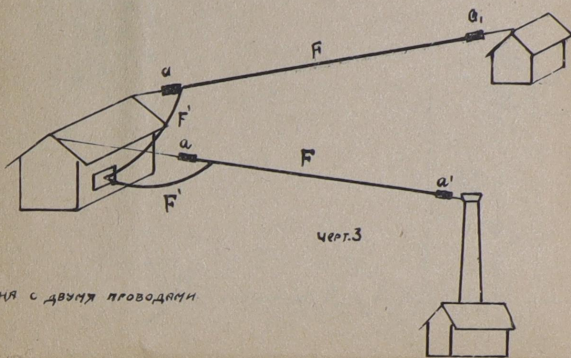
F - воздушный провод антенны.

F' Хорошо изолированный ввод к приемным приборам

черт. 2

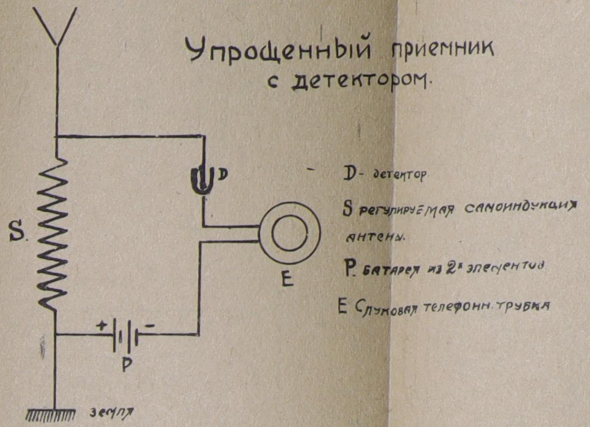


В - дерево или столб.



Антенна с двумя проводами

Упрощенный приемник с детектором.



D - детектор

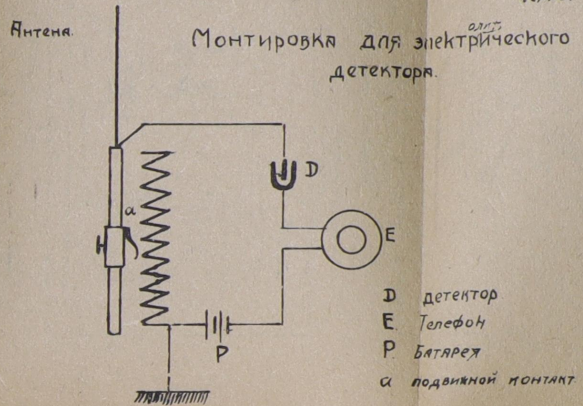
S регулируемая самоиндукция антенны.

P батарея из 2-х элементов

E Слуховая телефонная трубка

черт. 5.

Монтировка для электрического детектора.



D детектор

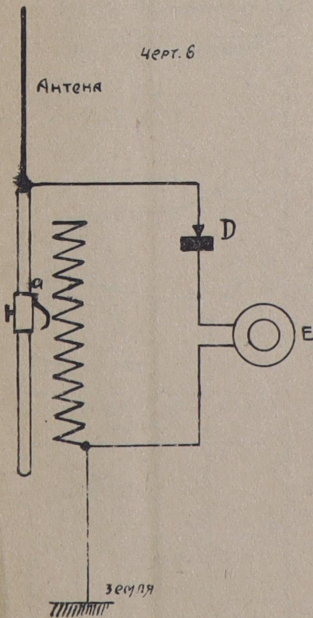
E Телефон

P Батарея

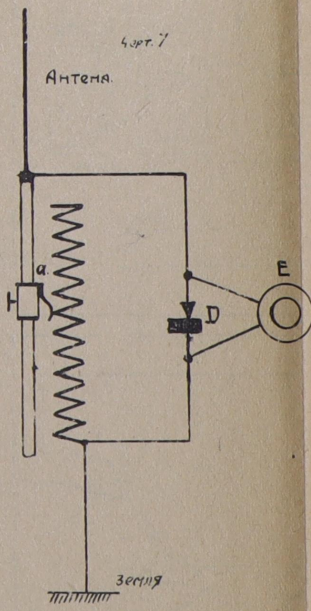
a подвижный контакт

Простейшие схемы приемных установок с кристаллическим детектором

черт. 6

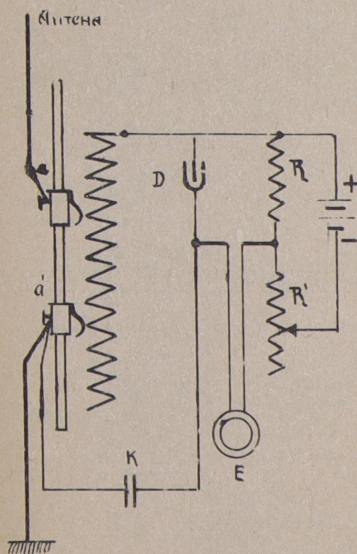


черт. 7

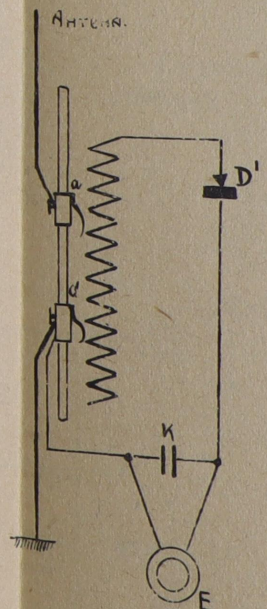


Более сложные приемные антенны схемы.

черт. 8



черт. 9



D электролитический детектор.

D' кристаллический "

R сопротивление 1000Ω

R' переменное сопротивление мед. проволоки 2мм. через 100Ω

а, а' подвижные контакты

K конденсатор

E телефон

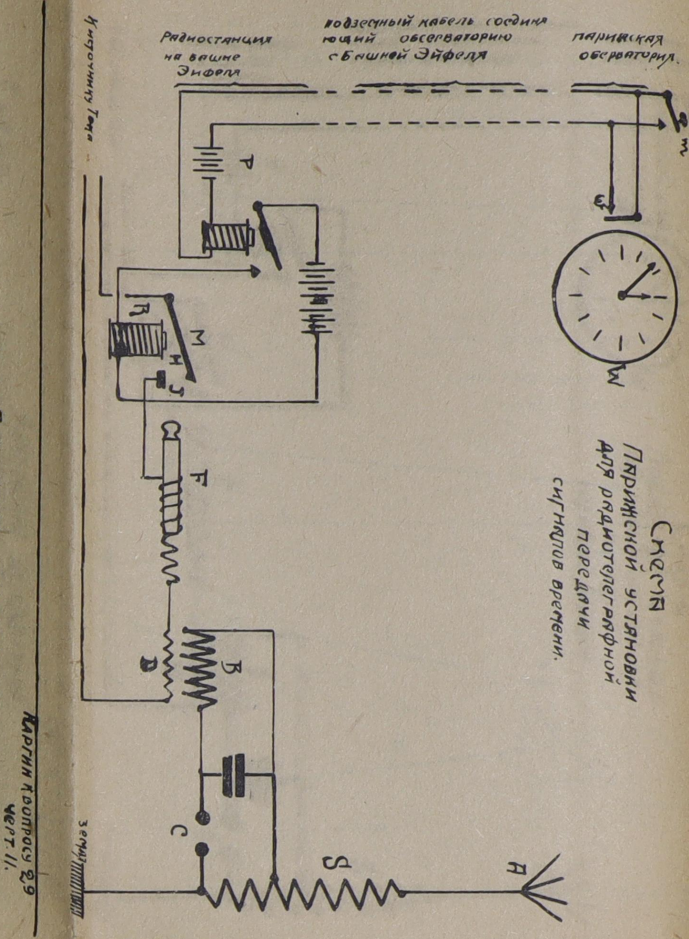
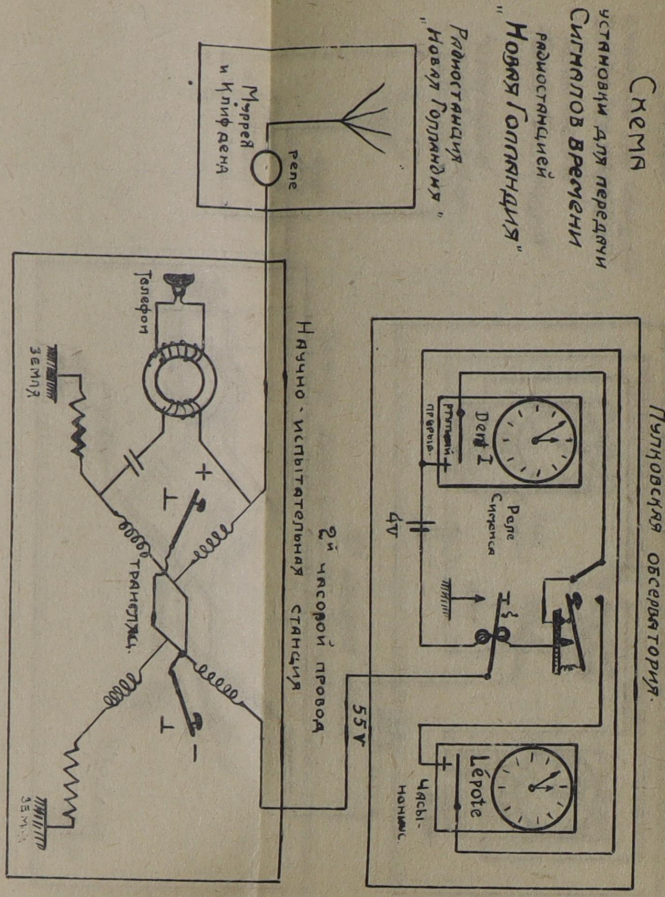


СХЕМА УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОДАЧИ СИГНАЛОВ ВРЕМЕНИ ИЗ ПУЛКОВСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ ЧЕРЕЗ РАДИОСТАНЦИЮ "НОВАЯ ГОЛЛАНДИЯ" И ХОДЫНСКАЯ

