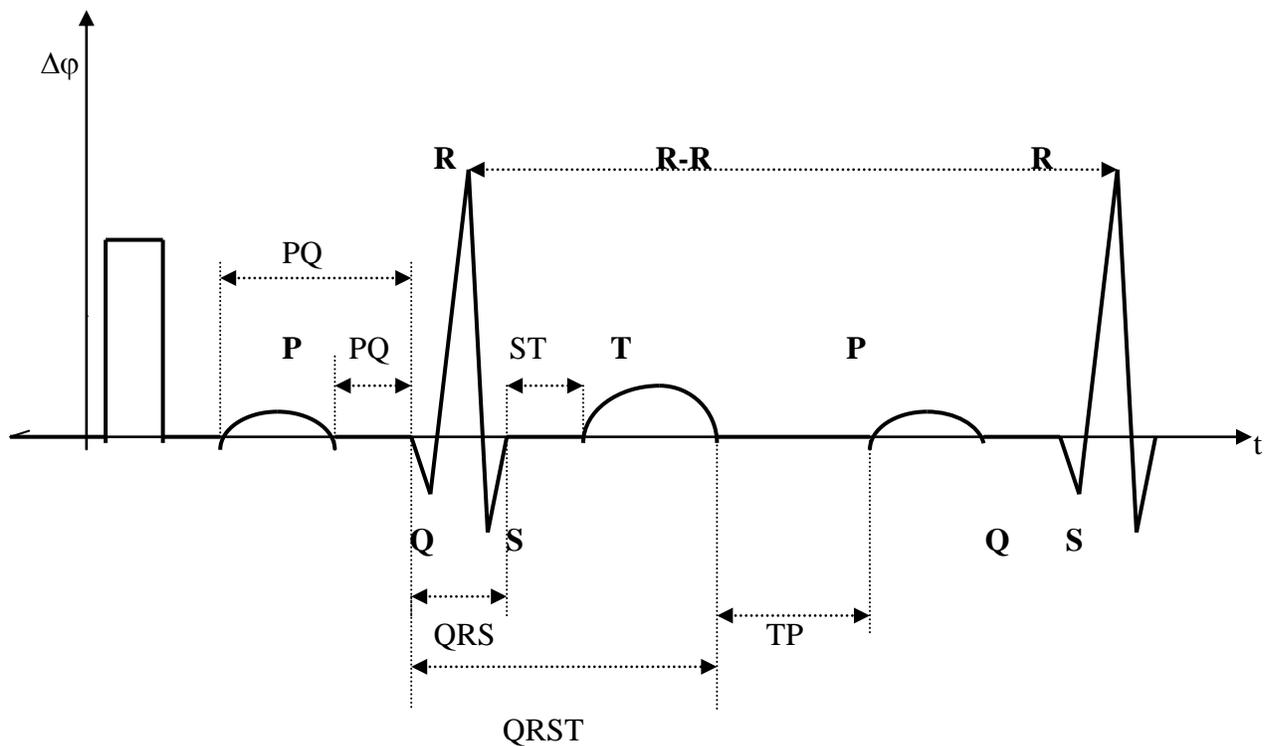


**Электрокардиографией** называется физический метод регистрации электрической деятельности сердца с помощью усилителя биопотенциалов электрокардиографа (электронного вольтметра).

Теоретическое обоснование метода сводится к идее голландского учёного Эйнтховена о сердце, как электрическом диполе, помещённом в слабопроводящую среду.

### Происхождение отдельных элементов электрокардиограммы.

Нормальная ЭКГ имеет 6 зубцов (P, Q, R, S, T, u), три сегмента (PQ, ST, TP) четыре интервала (P-Q, Q-T, R-R, P-P).



1. **Зубец P**- Электрическая активность (деполяризация) предсердий. В норме положительный, регистрирует алгебраическую сумму возбуждений правого (восходящая часть) и левого (нисходящая часть) предсердий.
2. **Интервал P-Q** – отражает состояние сердца в период от начала возбуждения предсердий до начала возбуждения желудочков ( от начала P до начала Q).  
Интервал P-Q –складывается из электрических потенциалов в период деполяризации предсердий и периода распространения возбуждения от предсердий к желудочкам по атриовентрикулярному узлу, пучку Гиса и его ветвям (сегмент PQ). Внорме интервал P-Q Находится на изоэлектрической линии.
3. **Зубец Q**- отражает деполяризацию межжелудочковой перегородки, направлен вниз.

4. **Зубец R**- соответствует почти полному охвату возбуждением обоих желудочков, это самый высокий зубец ЭКГ- направлен вверх.
5. **Зубец S**- конечный элемент желудочкового комплекса, когда оба желудочка охвачены возбуждением.  
Комплекс QRS начальная часть желудочкового комплекса, адекватна фазе полной деполяризации желудочков.
6. **Сегмент S-T** –приходится на период восстановления исходного состояния миокарда после его полной деполяризации, когда нет разности потенциалов.  
Сегмент S-T –находится на изоэлектрической линии, хотя желудочки возбуждены.
7. **Зубец T**- зубцом T заканчивается желудочковый комплекс, когда прекращается деполяризация, то есть наступает реполяризация обоих желудочков.
8. **Комплекс QRST (Интервал Q- T)** характеризует электрическую систолу (возбуждение) желудочков и соответствует периоду от начала деполяризации до окончания реполяризации желудочков. Длина (Q- T) зависит от пола человека и числа сердечных сокращений.

**Интервал Q- T** определяют по формуле **Базетта**:

$$Q-T = k \cdot \sqrt{R-R} \pm 0.04 \quad k=0.39 \pm 0.04 \text{ с}$$

Для суждения об электрической систоле сердца используется систолический показатель:

$$СП = \frac{QT}{R-R} \cdot 100\% \quad \text{процентное отношение длительности электрической систолы и сердечного}$$

цикла.

В норме СП=37-43%- у мужчин

СП=40-46%- у женщин.

СП<50%

По СП можно косвенно судить о сократительной активности миокарда.

9. **Интервал T-P** – отражает фазу покоя сердечной мышцы, в которую не бывает её электрической активности.

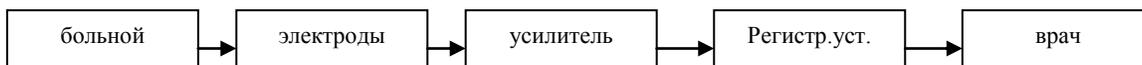
Интервал P-Q лежит на изолинии.

10. **Интервал R-R** определяется между пиками двух следующих друг за другом зубцов R.

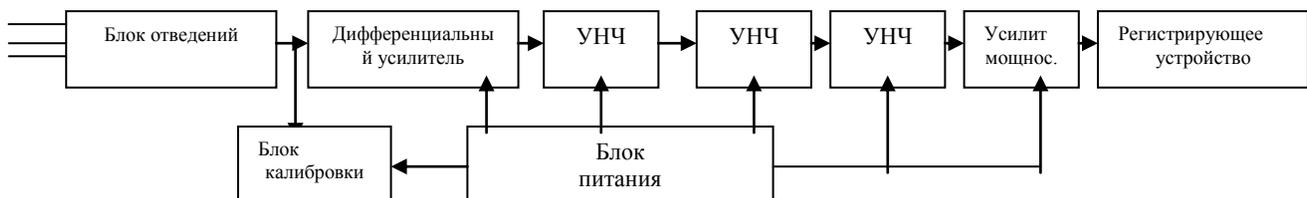
Гармонический спектр от 1 до 80-100Гц.

**Электрокардиография**- регистрация разности потенциалов меняющейся во времени, обусловленная электрической деятельностью сердца.

Направление движения информации в приборах для регистрации электрических параметров показано на схеме:



**Блок-схема ЭКГ.**



$$K=10^3-10^4$$

$$R_{вх}=5 \text{ МОм}$$

Уоллер в 1887г впервые зарегистрировал ЭДС сердца человека. Современная форма ЭКГ была получена с помощью чувствительного струнного гальванометра в 1903г Эйтховеном.

### Виды ЭКГ.

1. **По числу отведений, регистрируемых одновременно:** (одно- двух –четырёх, шестиканальные).
2. **По виду регистрирующего устройства.**
  - Оптические
  - Чернильно-перьевые
  - Тепловые
  - Электронно-оптические (электрокардиоскоп)
3. **По типу питания:**
  - стационарные
  - Переносные

Основные различия между регистрируемыми биопотенциалами каждого метода:

Биопотенциалы	Диапазон частот в спектре (Гц)	Амплитуда мВ	Коэффициент усиления
ЭКГ	0.5-120(400)	0.1-5	$10^3 - 10^4$
ЭЭГ	1-300(1000)	0.01-0.05	$10^5 - 10^6$
ЭМГ	1-1000(10000)	0.01-50	$10^3$
ЭГГ	0.01-10	0.1-1	$10^3$

Из приведённой таблицы видно, что усилители применяемые в каждом методе должны иметь различную полосу пропускания и коэффициент усиления т. е. различное число каскадов усиления.