

Медико-биологические системы сбора данных

Петросянц Арман: petrosyants1580@gmail.com || <https://t.me/rmanpts>

Общая информация

- Основной регуляторный документ: ГОСТ Р МЭК 60601
- Регулятор в РФ: Росздравнадзор, Роскомнадзор (для RF Tx/Rx)
- Для любой технической системы в контакте с живым объектом:
 - Принцип адекватности: системе следует приносить больше пользы, чем приносить вреда;
 - Принцип aim-union: не следует синтезировать мультизадачные части систем;
 - Принцип единства: системе следует решать единственную мета-задачу

Классификация

- Изделия медицинского назначения

- Диагностическое оборудование: кардиограф, МР-томограф
- Терапевтическое оборудование: миостимулятор, ингалятор
- Адаптационное оборудование: протез, экзоскелет

- Изделия потребительские

- Любое изделие, предполагающее регистрацию параметров или воздействие на биологический объект, не решающее медико-биологическую задачу.

- Активное изделие: оказывает энергетическое или медикаментозное воздействие

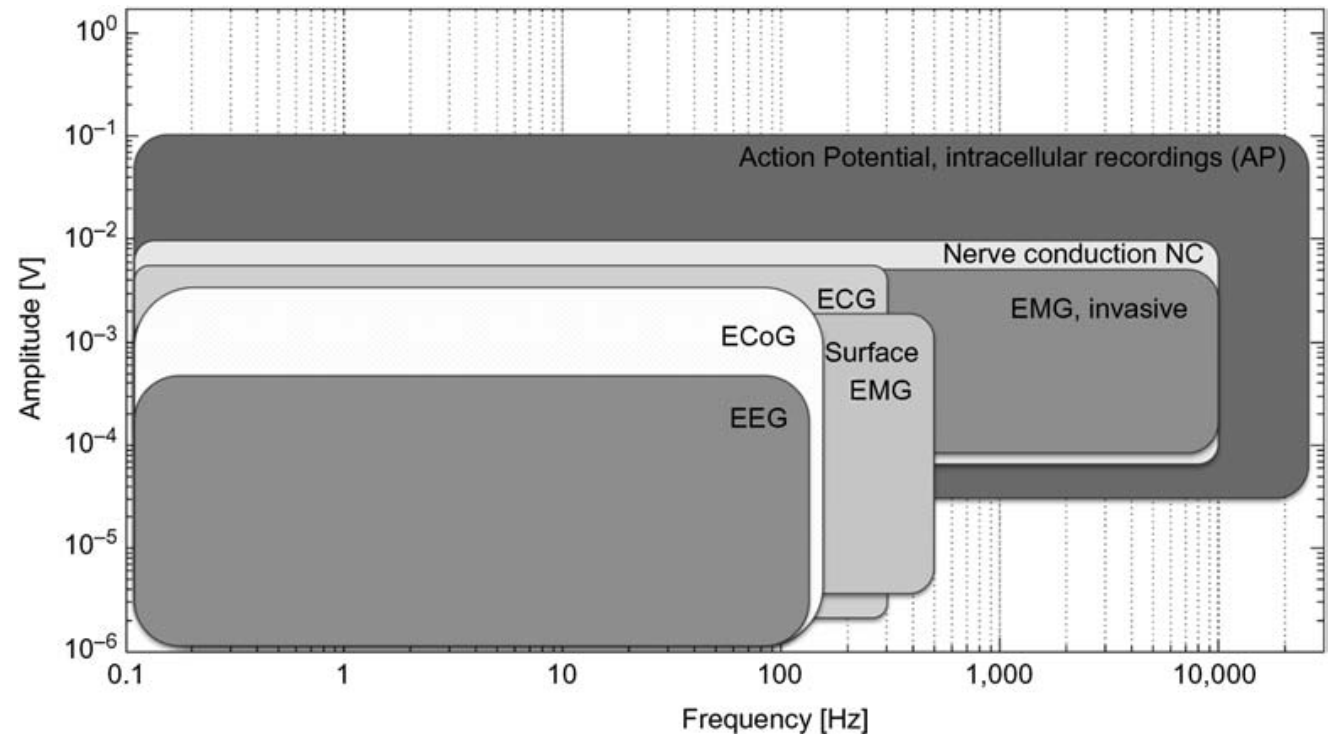
Примеры: Магнитно-резонансная томография, рео-импедансометрия (исследование кровенаполнения)

- Пассивное изделие: регистрация без оказания воздействия

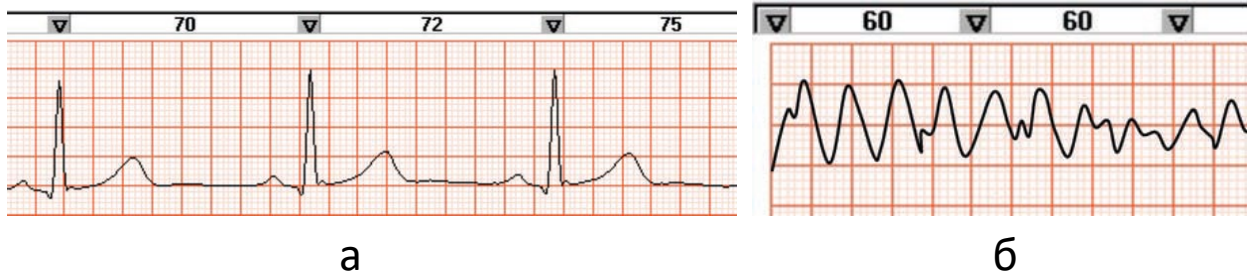
Примеры: Электрокардиография (сердце), электроэнцефалография (мозг), электромиография (мышцы)

Типовые значения физиологических параметров

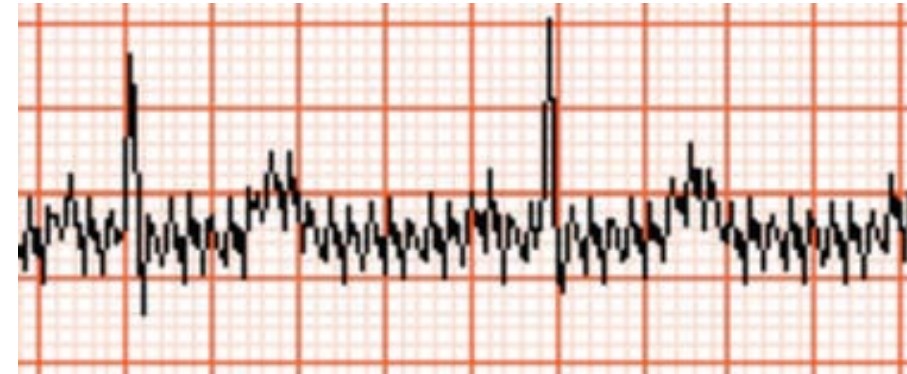
Physiologic parameter/method	Amplitude range (unity values)	Maximum observable frequency (Hz)
Blood flow	0–300 (ml/s)	20
Blood pressure, invasive, arterial circulation	10–400 (mm Hg)	50
Blood pressure, non-invasive, arterial circulation	25–400 (mm Hg)	50
Blood pressure, non-invasive, venous circulation	0–80 (mm Hg)	50
Cardiac output (flow)	2–30 (l/min)	20
Electrocardiography (ECG)	0.1–5.0 (mV)	300
Electrocorticography (ECoG)	0.01–3.0 (mV)	150
Electroencephalography (EEG)	5–300 (μ V)	120
Electromyography, invasive (EMG)	0.1–5.0 (mV)	15000
Electromyography, non-invasive (surface EMG)	0.005–2.0 (mV)	500
Electrooculography (EOG)	0.02–2.0 (mV)	50
Electroretinography (ERG)	0.01–1.0 (V)	50
Membrane action potential, intracellular recordings (AP)	0.01–100 (mV)	30000
Nerve conduction studies (NC)	0.01–10 (mV)	10000
Respiratory function, rate	1–60 (breaths/min)	10



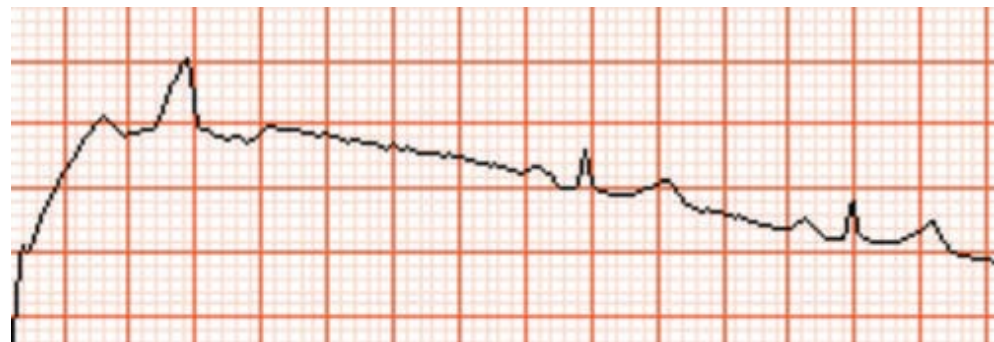
Особенности физиологических сигналов



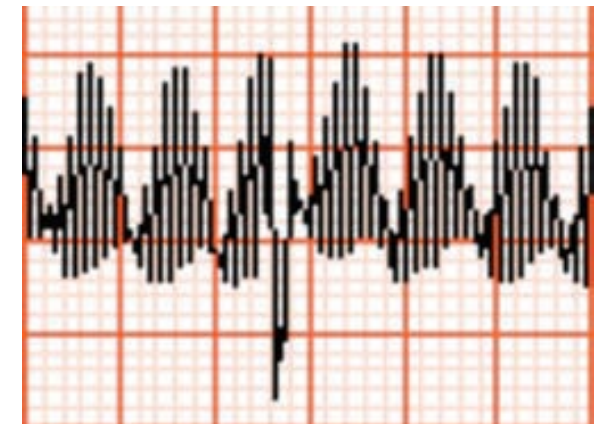
Диагностически-значимые кардиограммы
а) в норме; б) фибрилляция желудочков



ЭКГ с мышечным тремором

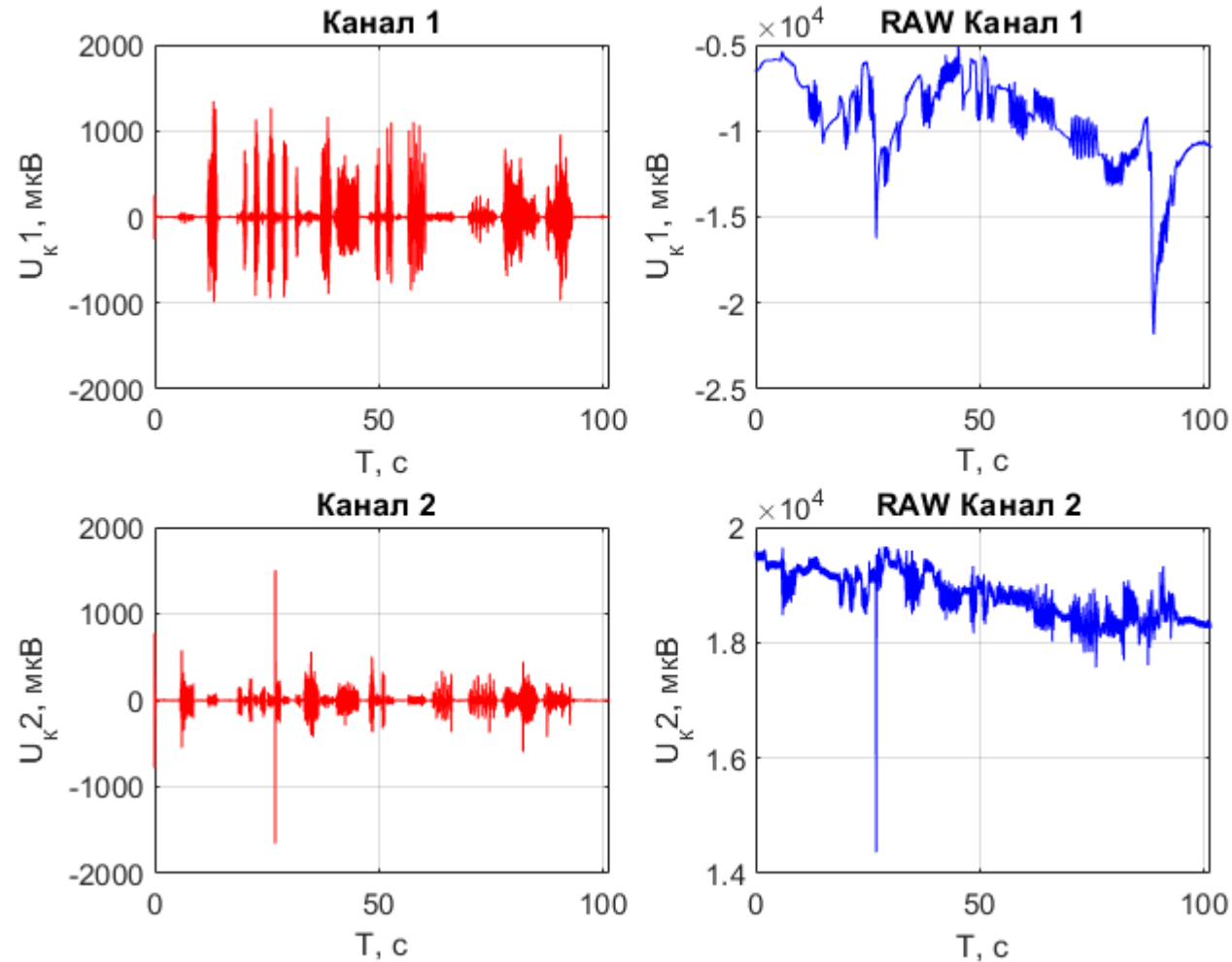


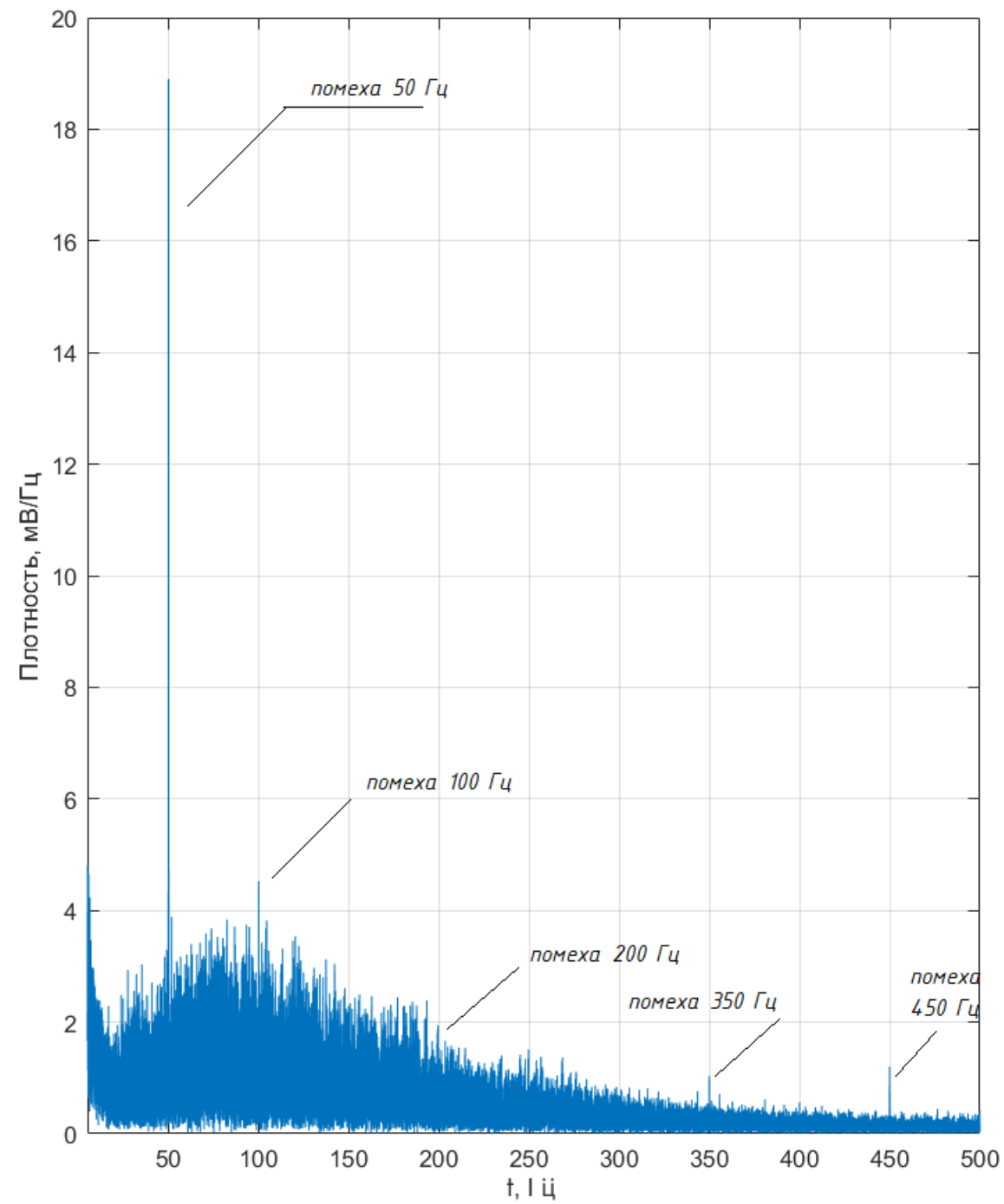
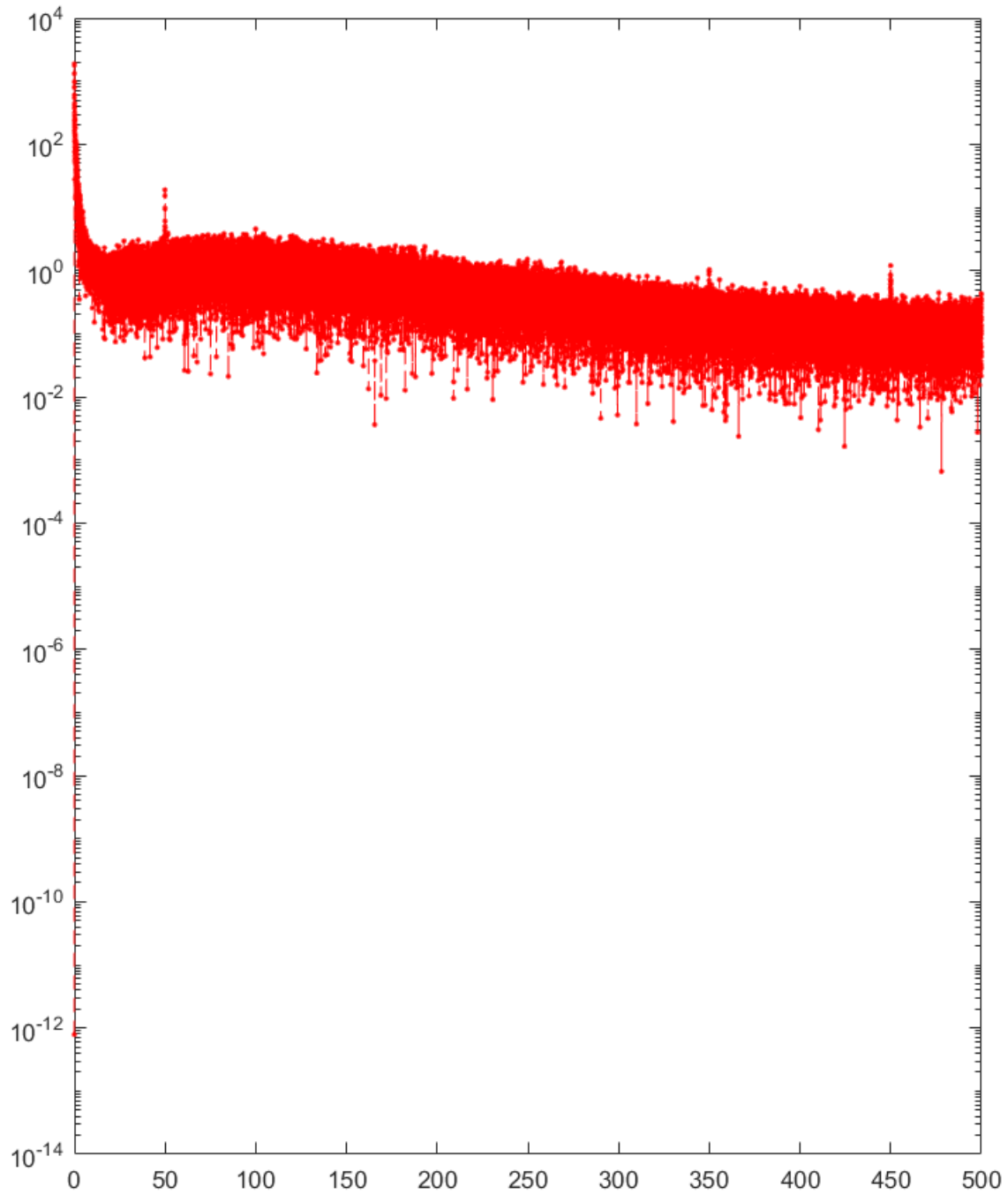
ЭКГ с дрейфом нуля



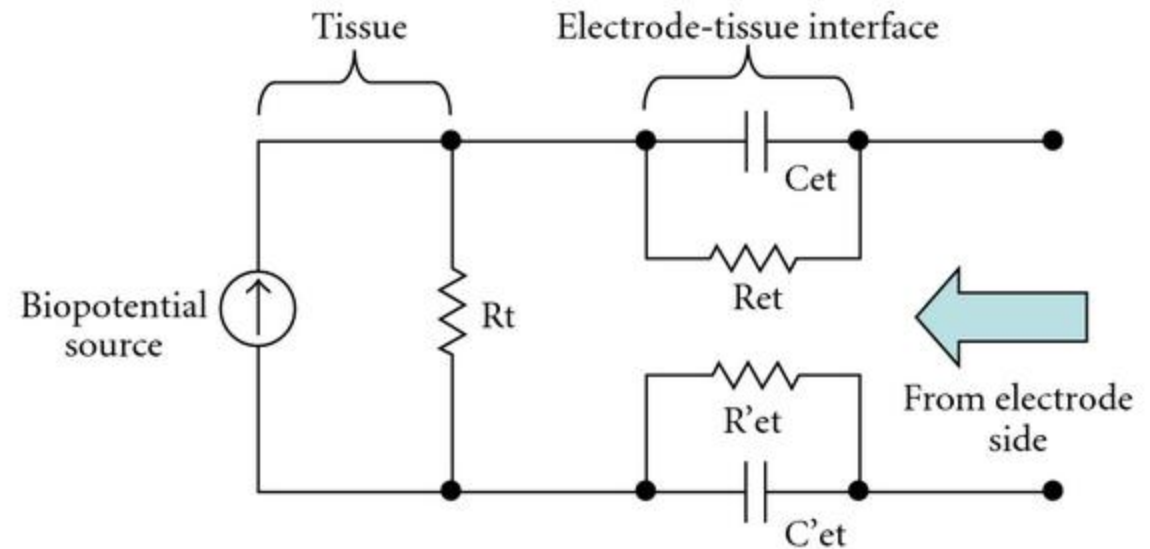
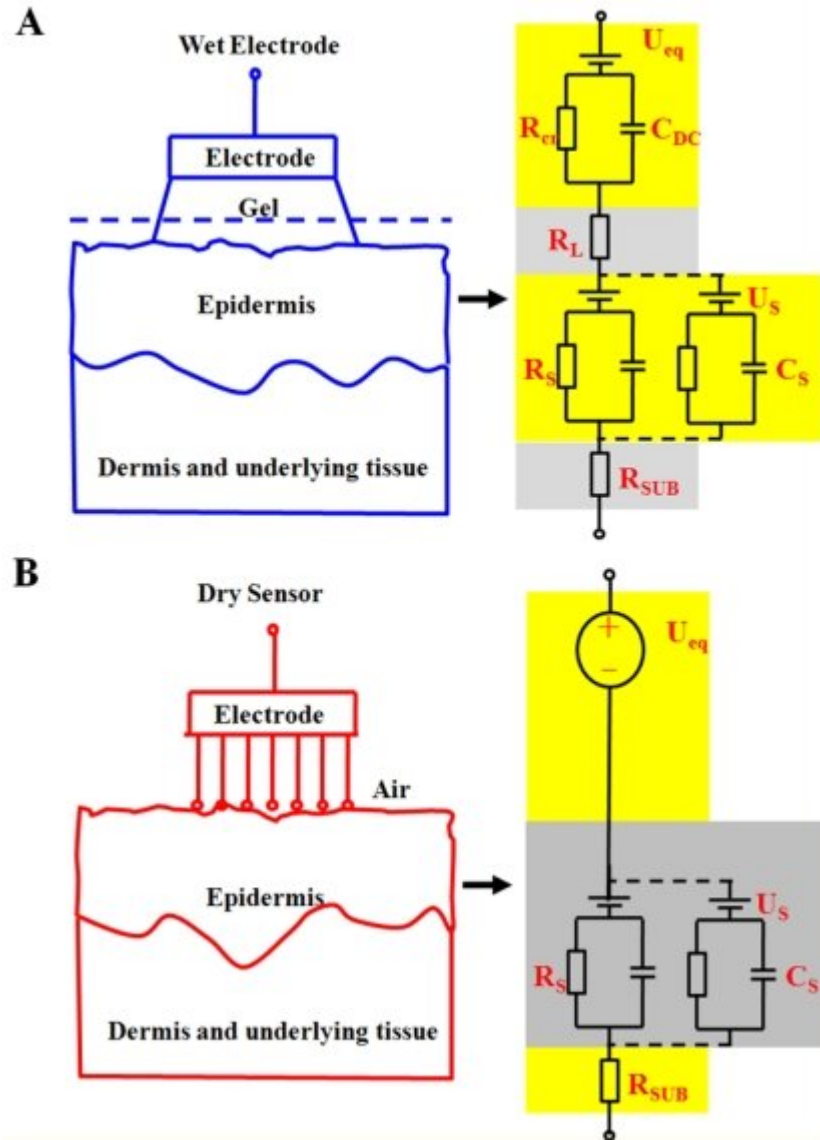
ЭКГ с сетевой наводкой

Особенности физиологических сигналов



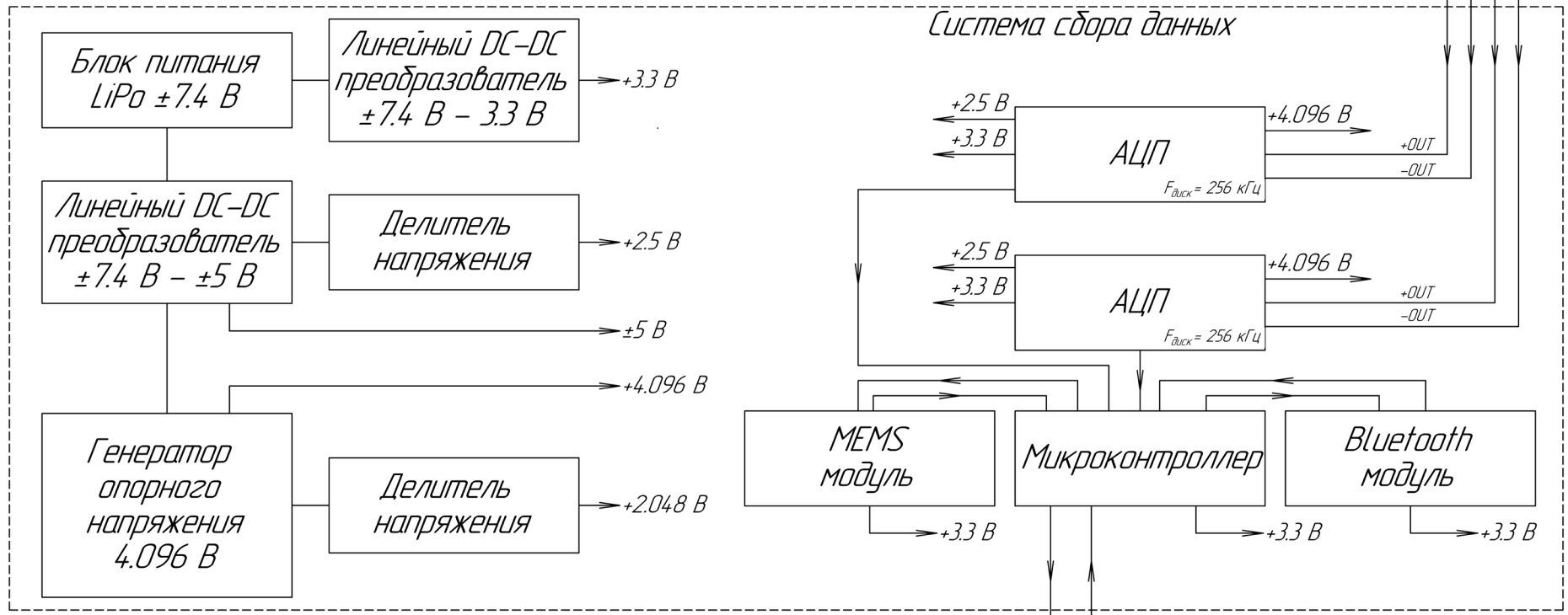
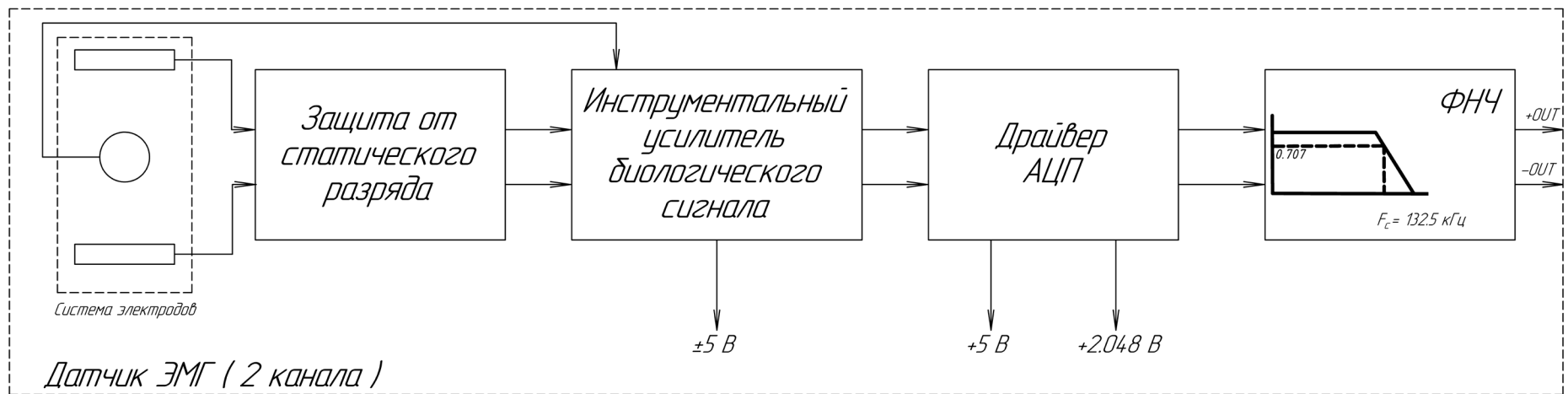


Особенности физиологических сигналов

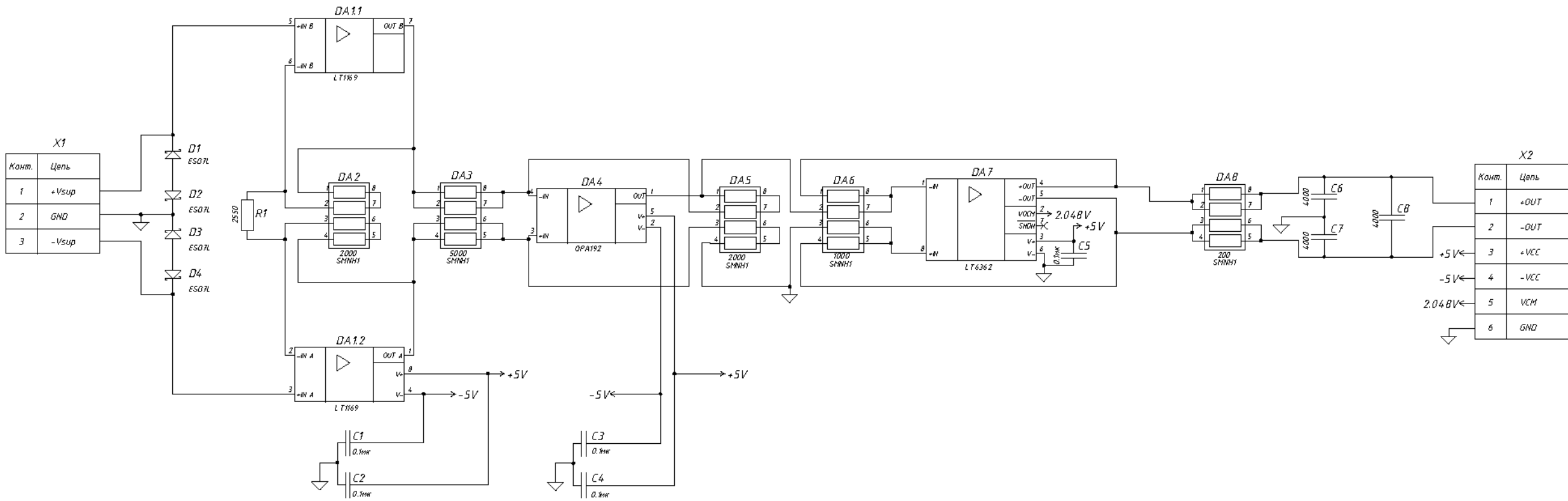


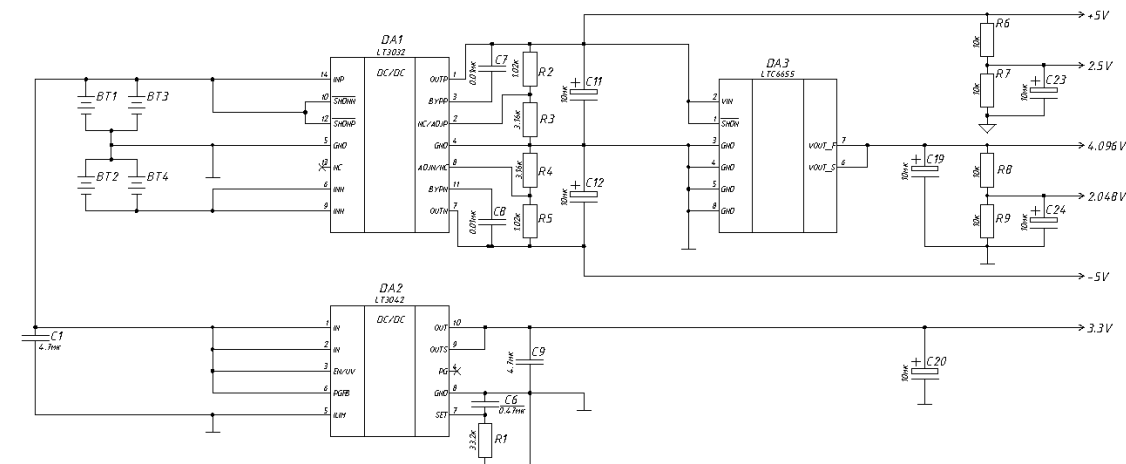
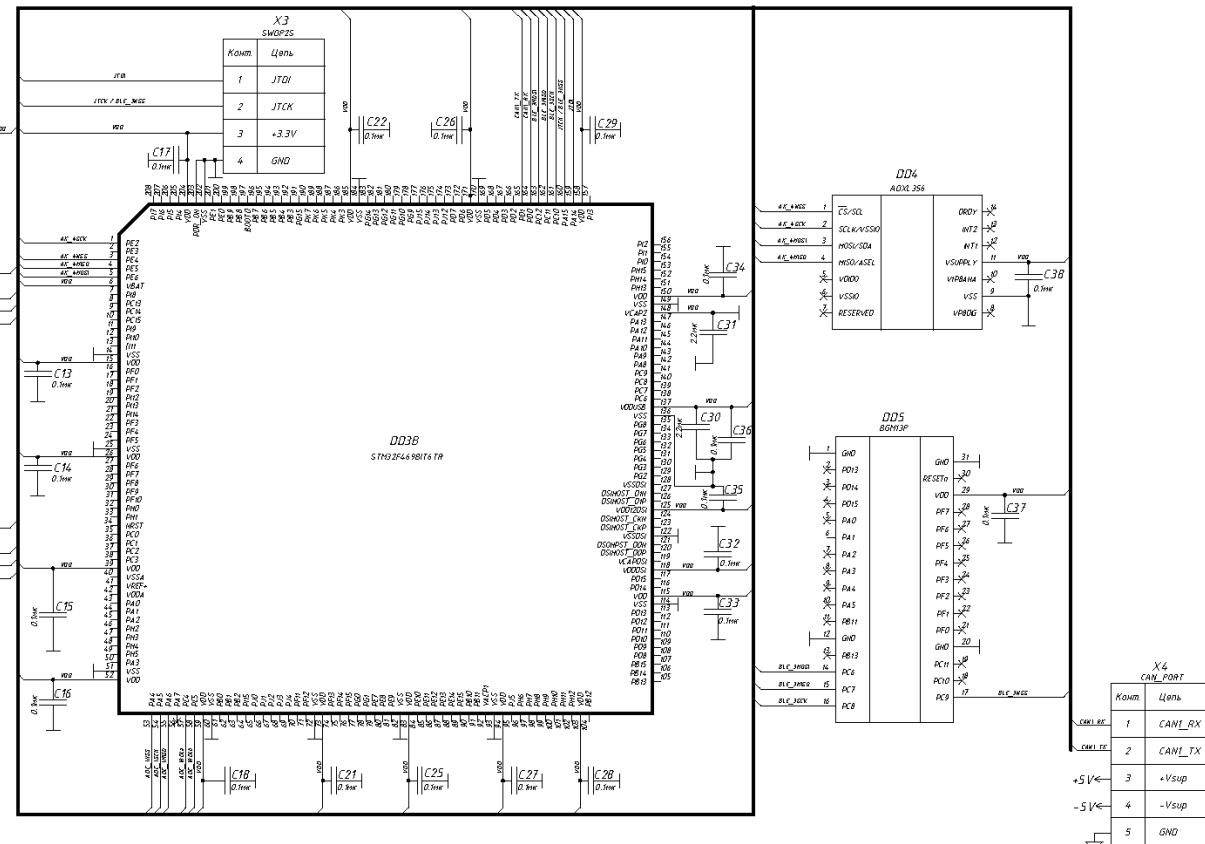
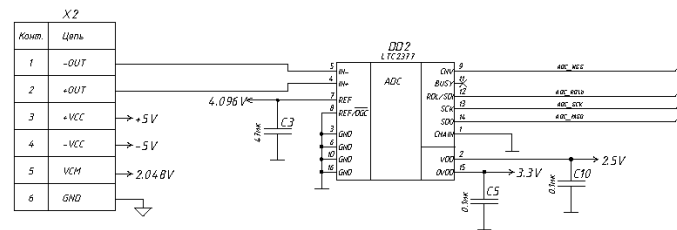
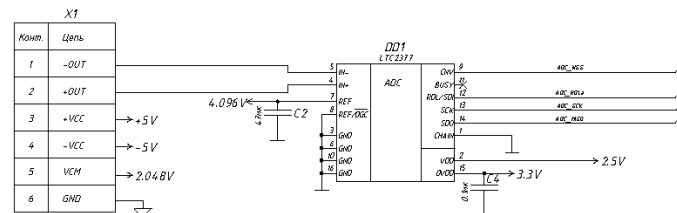
Особенности физиологических сигналов

- Наводки от других источников (внешних и внутренних):
 - Электрическая активность органов и тканей, не интересующих в рамках исследования
 - Наводки от сети питания
 - Наводки от других каналов
 - Внешние наводки
- Различные формы одного сигнала при разных состояниях организма
- Поляризация электродов



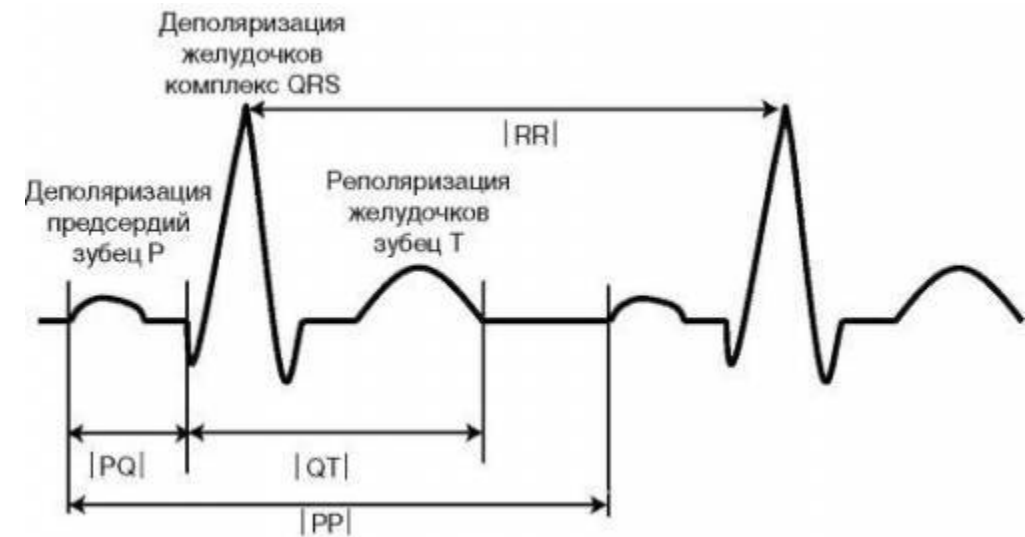
04.11.201



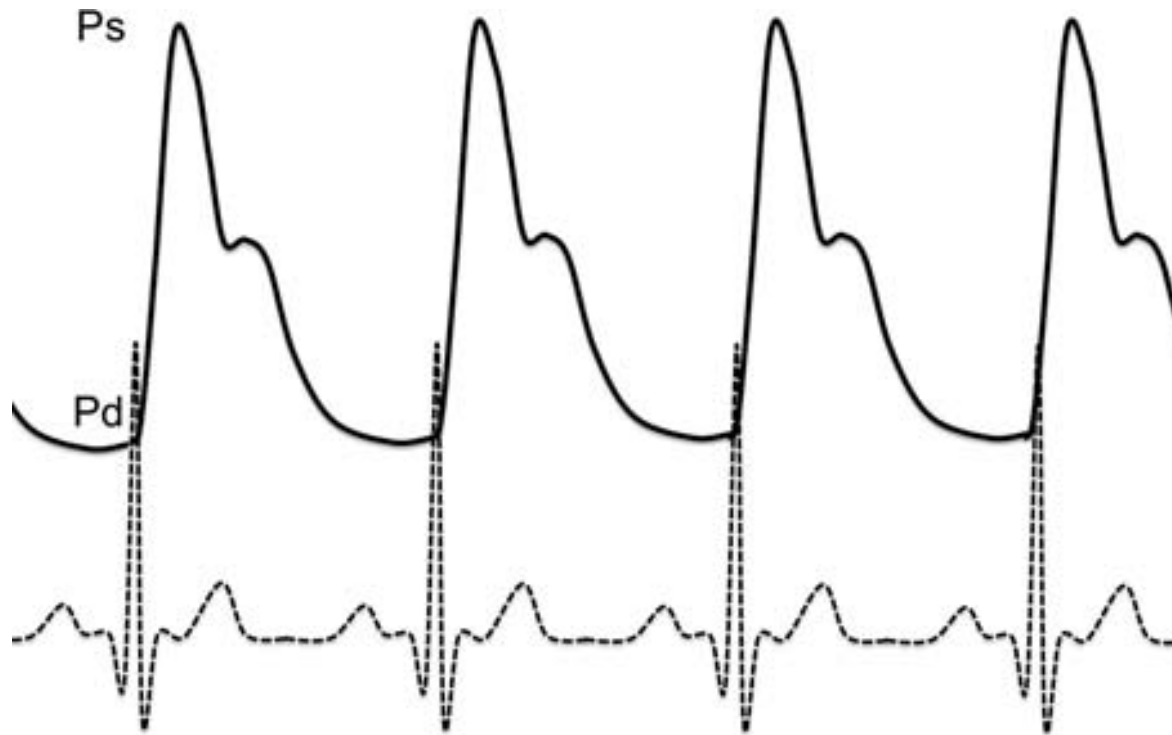


						БИГЕ.466369.000.001 33		
						Система сбора данных		
						Схема электрическая		
						принципиальная		
						Лист	Масса	Плоскост
								1:1
						Листа 1	Листов 6	
						МГТУ имени Н.З. Баумана		
						кафедрa БМТ?		

В какой момент кардиоцикла использовать дефибриллятор?



Один физиологический процесс – различные проявления при наблюдении



Ссылки интереса

- Библиотека автора:
<https://drive.google.com/open?id=1raABMvuuyqzTyorlkg7095tokZB8zoaL>
- Гибкие LiPo батареи и готовые ансамбли электродов для ЭМГ: <https://www.i-biomed.com/products.html>
- MindWave2 «ЭЭГ»-игрушка без устранения наводок от мышц лица:
<https://store.neurosky.com/pages/mindwave>
- ЭЭГ-центричный протез руки:
<https://create.arduino.cc/projecthub/ayushkapur10/3d-printed-eeg-controlled-prosthetic-arm-2c9104>
- MAXREFDES100: eval-board Maxim Integrated с ФПГ-датчиком, каналом ЭКГ и импедансометрии: <https://www.maximintegrated.com/en/design/reference-design-center/system-board/6312.html>