

# Dispozitive Medicale de Diagnostic și Tratament 2

Monitor Holter ECG

Iavorschi Anatolie

# Conținutul prezentării

- Principii

# Holter monitorizare ECG

- Un monitor Holter este un dispozitiv care inregistreaza in mod continuu ritmul inimii in timpul activitatilor de zi cu zi, de obicei pe o perioada de 24 ore, dar pana la 72 ore.
- Mai este numit si "electrocardiograma ambulatorie", fiind identica cu cea clasica, cu singura deosebire ca aparatura nu este fixa ca in cabinetul de cardiologie, ci este mobila – este purtata cu persoana investigate, fara a simti un discomfort in timpul masurarii.
- Monitorul Holter inregistreaza ritmul inimii prin intermediul unor electrozi plasati pe cutia toracica.

# Cand se face monitorizarea Holter ECG

- Exista multe motive pentru care medicul poate solicita acest test :
  - pentru a ajuta la detectarea batailor neregulate ale inimii (aritmii cardiace)
  - pentru a ajuta la evaluarea durerii toracice
  - pentru a ajuta la verificarea activitatii inimii dupa un atac de cord
  - pentru a ajuta la verificarea activitatii inimii dupa ce a fost introdus un stimulator cardiac
  - pentru a ajuta la verificarea efectului folosirii unor anumite medicamente
  - pentru a ajuta la descoperirea cauzelor anumitor simptome, cum ar fi dificultati de respiratie, ameteli, stare de confuzie sau lesin



# Masurarea cu Monitorul Holter

- Electrozii sunt atasati cu fire de un monitor portabil cu baterii. Monitorul este purtat intr-o husa, care poate fi prinsa pe o curea in jurul taliei, pe umar sau dupa gat.
- In timp ce se poarta monitorul Holter, se desfasoara activitatile obisnuite. Se va cere de tinut un jurnal in care persoana investigata sa noteze activitatile sale, medicamentele folosite, si simptomele aparute in timpul purtarii monitorului.

# Masurarea cu Monitorul Holter

- Este important de pastrat monitorul uscat.
- Nu faceti dus sau baie pana cand monitorul nu este scos
- Este posibil sa va stergeti cu buretele, dar aveti grija sa nu se ude monitorul
- Nu deconectati firele sau electrozii. Acest lucru va intrerupe inregistrarea.

# Masurarea cu Monitorul Holter

- Este foarte important sa completati intr-un jurnal fiecare activitate facuta si momentul in care li se intampla.
- Cateva exemple de activitati sunt:
  - mersul pe jos
  - urcatul scarilor
  - exercitiile fizice
  - activitatea sexuala
- De asemenea trebuie sa includeti :
  - mancaturul si bautul
  - medicamentele luate
  - perioadele de stres



# Masurarea cu Monitorul Holter

- Notati orice fel de simptome aveti si momentul in care le aveti.
- Urmatoarele simptomele sunt importante pentru a fi inregistrate:
  - durere in piept sau disconfort
  - orice alta durere
  - dificultati de respiratie
  - ameteli sau stare de confuzie
  - lesin
  - palpitatii ale inimii (accelerare sau discontinuitati ale batailor de inima)
  - oboseala
  - greata



# Masurarea cu Monitorul Holter

- Unele monitoare Holter au un buton numit "eveniment" (EVENT).
- Acest buton trebuie apasat atunci cand apare orice simptom.
- Odata apasat butonul EVENIMENT, acesta lasa un "marcaj" in inregistrare, ce ajuta apoi la stabilirea momentelor de timp in care au avut loc careva simptome sau activitati.



# Monitorul Holter ECG

- Cea mai frecventă utilizare a monitorului Holter este monitorizarea activității inimii ECG (electrocardiografie sau ECG).
- Perioada de înregistrare extinsă este uneori utilă pentru observarea aritmiilor cardiace ocazionale, care ar fi dificil de identificat într-o perioadă mai scurtă.
- Pentru pacienții cu simptome mai tranzitorii, se poate utiliza un monitor de eveniment cardiac care poate fi purtat timp de o lună sau mai mult.

# Monitorul Holter ECG

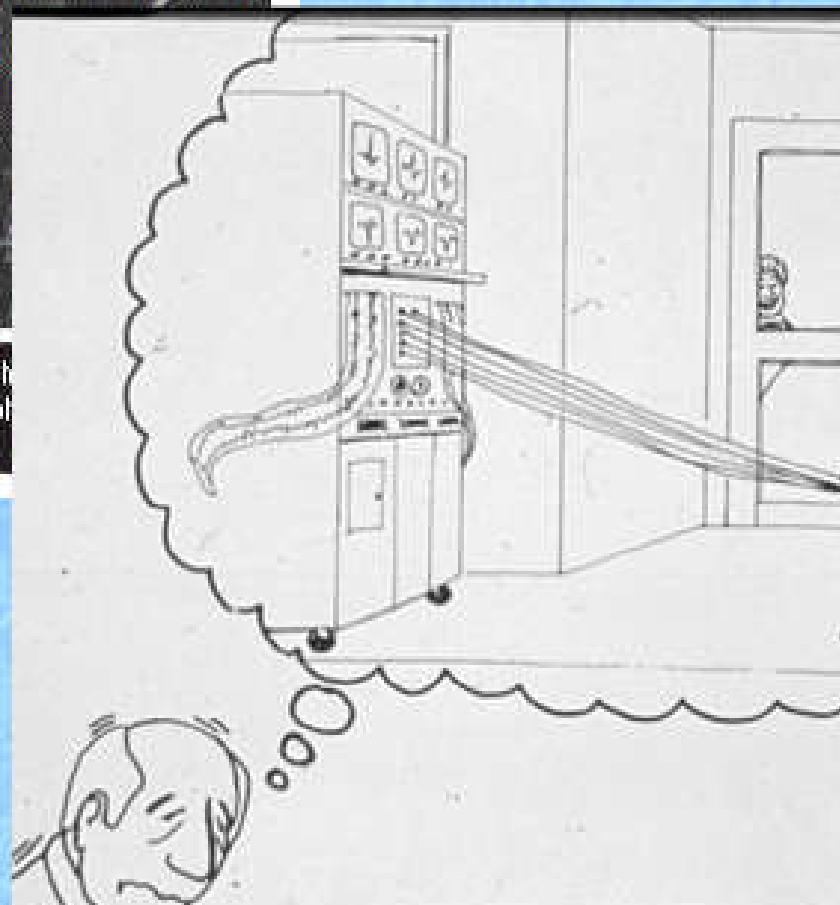
- Monitorul Holter a fost dezvoltat la Laboratorul de cercetare Holter din Helena Montana de către fizicienii experimentali Norman J. Holter și Bill Glasscock, care au început să lucreze la radiotelemetrie în 1949.
- Inspirat de o sugestie a cardiologului Paul Dudley White la începutul anilor '50, au redirecționat eforturi pentru dezvoltarea unui dispozitiv de monitorizare cardiacă portabil.
- Monitorul Holter a fost lansat pentru producție comercială în 1962.



# Monitorul Holter ECG



**Figure.** Jeff Holter with radio-electrocardiograph in 1947.



THEN, JUST GO ABOUT  
YOUR NORMAL DAILY  
ROUTINE !

# Monitorul Holter ECG

- Atunci când este folosit pentru a studia inima, la fel ca electrocardiografia standard, monitorul Holter înregistrează semnale electrice din inimă printr-o serie de electrozi atașați la piept.
- Electrozii sunt așezați peste oase pentru a minimiza artefactele din activitatea musculară.
- Numărul și poziția electrozilor variază în funcție de model, dar majoritatea monitoarelor Holter au între 3 și 8 electrozi.
- Un sistem de 12 electrozi Holter este de asemenea disponibil atunci când este necesară de informație mai precisă a semnalului ECG pentru a analiza natura exactă și originea aritmiilor.

# Monitorul Holter ECG

- Dispozitivele mai vechi foloseau bobine sau o casetă audio standard C90 sau C120 și rulau cu o viteză de 1,7 mm/s sau 2 mm/s pentru a înregistra datele.
- Odată ce înregistrarea a fost făcută, aceasta a putut fi redată și analizată la 60x viteză, astfel încât 24 de ore de înregistrare ar putea fi analizate în 24 de minute.
- Datele sunt încărcate într-un calculator care apoi analizează automat semnalul înregistrat, numărând complexe ECG, calculând statistici sumare, cum ar fi frecvența cardiacă medie, frecvența cardiacă minimă și maximă și găsind intervale în înregistrare ce au nevoie de un studiu suplimentar de către tehnician.



# Componentele

- Fiecare sistem Holter constă din două părți de bază:
  - hardware (numit monitor sau înregistrator) pentru înregistrarea semnalului și
  - software pentru prelucrarea și analiza înregistrării.
- Înregistratoarele avansate Holter pot afișa semnalul, ceea ce este foarte util pentru verificarea calității semnalului.



# Înregistratorul

- Mărimea înregistratorului diferă în funcție de producătorul dispozitivului.
- Dimensiunile medii ale monitoarelor Holter de astăzi sunt de aproximativ 110x70x30 mm, dar unele sunt doar 61x46x20 mm și cântăresc 99 g.



# Înregistratorul

- Majoritatea dispozitivelor funcționează cu două baterii AA.
- În cazul în care bateriile sunt epuizate, unele tocuri permit înlocuirea lor chiar și în timpul monitorizării.
- Majoritatea Holters monitorizează ECG-ul prin doar două sau trei canale (Notă: în funcție de producător, se utilizează un număr diferit de cabluri și sisteme de derivații).
- Tendința de astăzi este de a minimiza numărul de oportunități pentru a asigura confortul pacientului în timpul înregistrării.



# Înregistratorul

- Deși înregistrarea a două / trei canale a fost utilizată de mult timp în istoria monitorizării Holter, recent au apărut înregistratoare Holter cu 12 canale.
- Aceste sisteme utilizează sistemul clasic de pozitionare a electrozilor Mason-Likar, adică producând un semnal în același format ca în timpul măsurării ECG în repaus comun și/sau testarea tensiunii.
- Aceștia pot oferi ocazional informații similare cu cele ale unui examen de test de stres ECG.

# Înregistratorul

- O altă inovație este includerea unui senzor de mișcare triaxial, care înregistrează activitatea fizică a pacientului, iar la examinarea și procesarea datelor de către sistemul software, determină trei stări ale pacientului:
  - culcat,
  - în picioare sau
  - mers pe jos.
- Unele dispozitive moderne au, de asemenea, capacitatea de a înregistra o intrare vocală în jurnalul pacientului care poate fi ascultat ulterior de către medic.
- Aceste date îl ajută pe cardiolog să identifice mai bine evenimentele în raport cu activitatea și jurnalul pacientului.



# Software pentru analiză

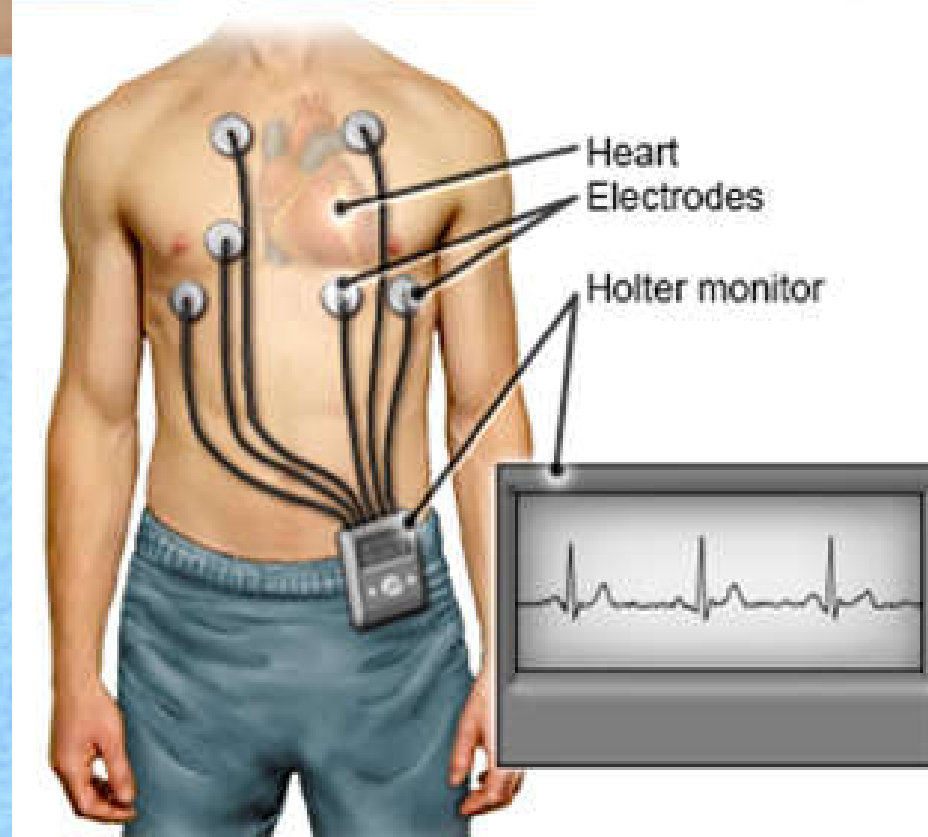
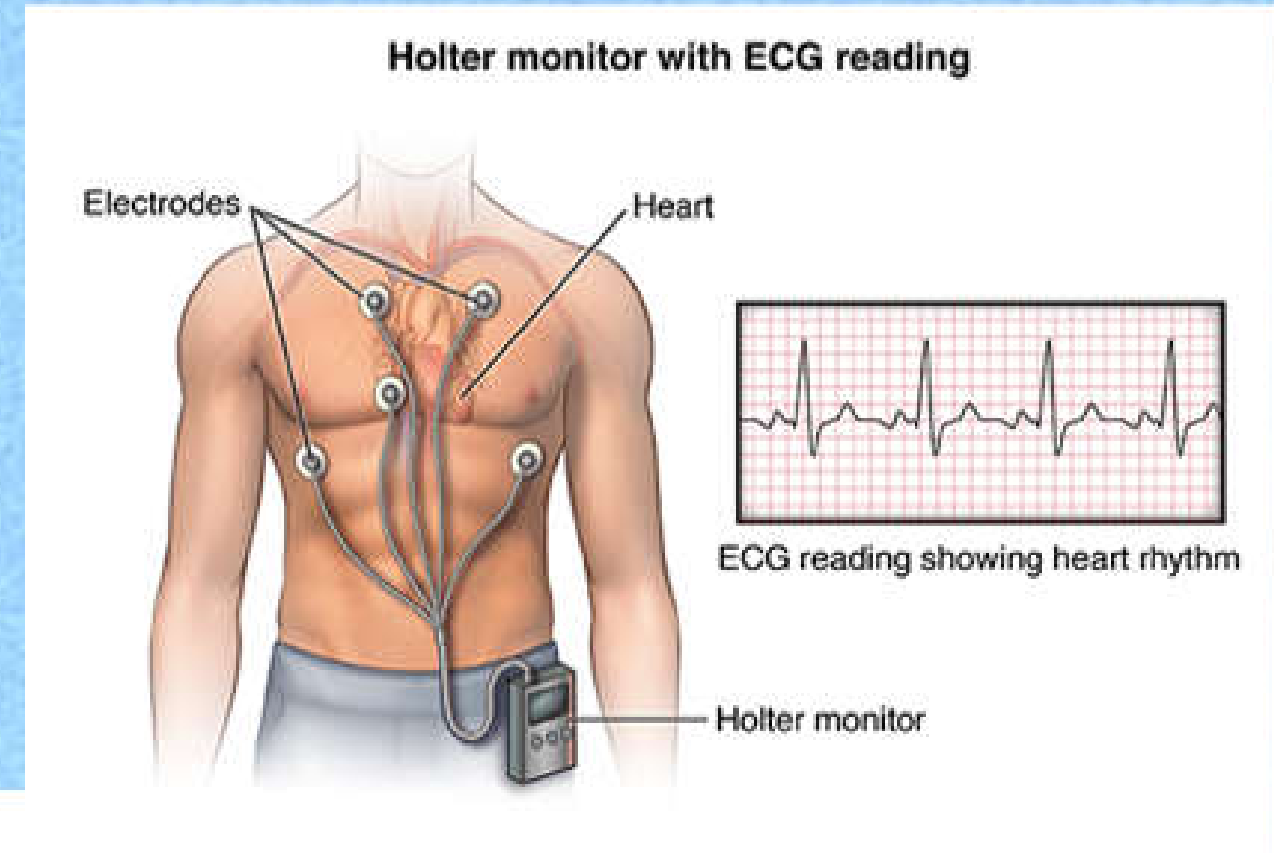
- Când înregistrarea semnalului ECG este finalizată (de obicei după 24 sau 48 de ore), medicul trebuie să efectueze o analiza a semnalului.
- Întrucât timpul necesar parcurgerii întregului semnal înregistrat ar fi extrem de mare, există un proces de analiză automată integrat în software-ul fiecărui dispozitiv Holter care determină automat diferite tipuri de bătăi, ritmuri etc.



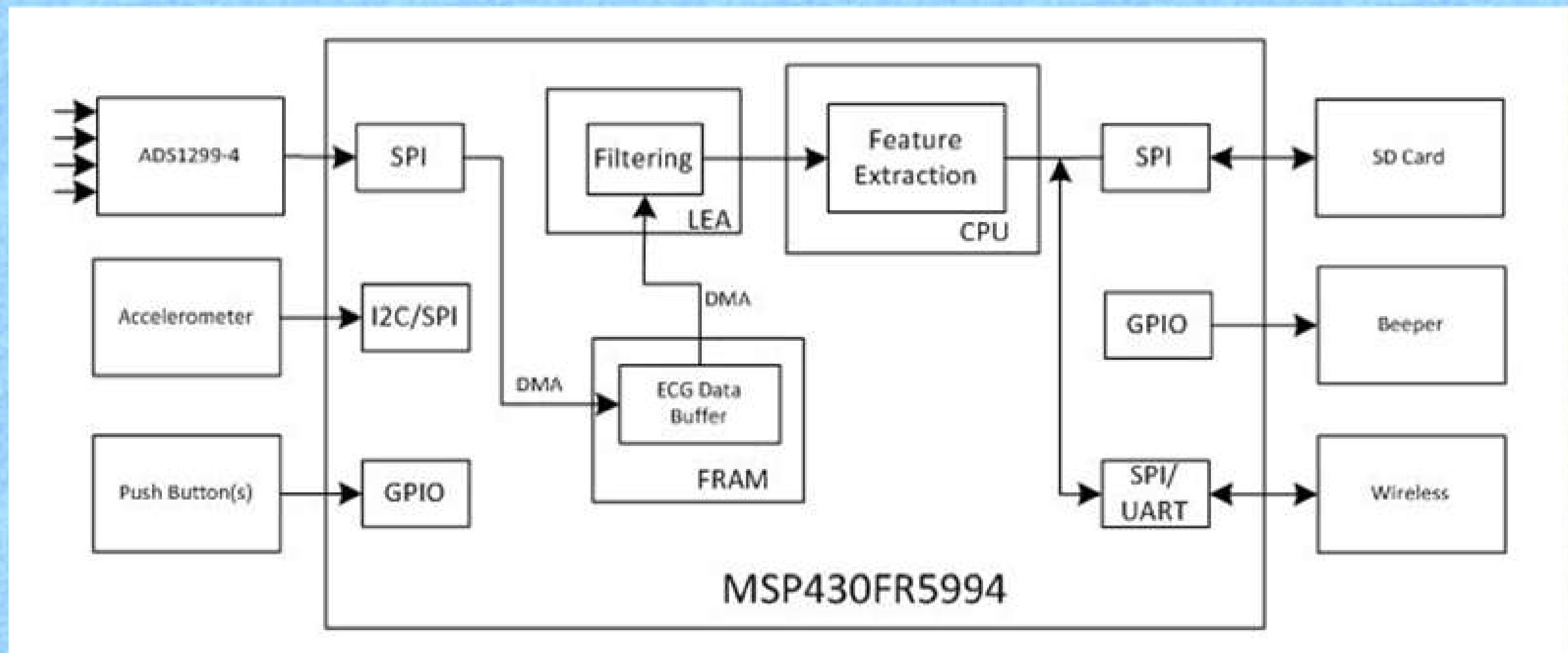
# Software pentru analiză

- Succesul analizei automate este foarte strâns asociat cu calitatea semnalului.
- Calitatea în sine depinde în principal de atașarea electrozilor la corpul pacientului.
- Dacă acestea nu sunt atașate corespunzător, perturbările electromagnetice pot influența semnalul ECG, ceea ce duce la o înregistrare foarte zgomotoasă.
- Dacă pacientul se mișcă rapid, denaturarea va fi și mai mare.
- Există și alți factori care afectează calitatea semnalului, cum ar fi tremorurile musculare, rata de eșantionare și rezoluția semnalului digitalizat (dispozitivele de înaltă calitate oferă o frecvență mai mare de prelevare).

# Plasarea electrozilor

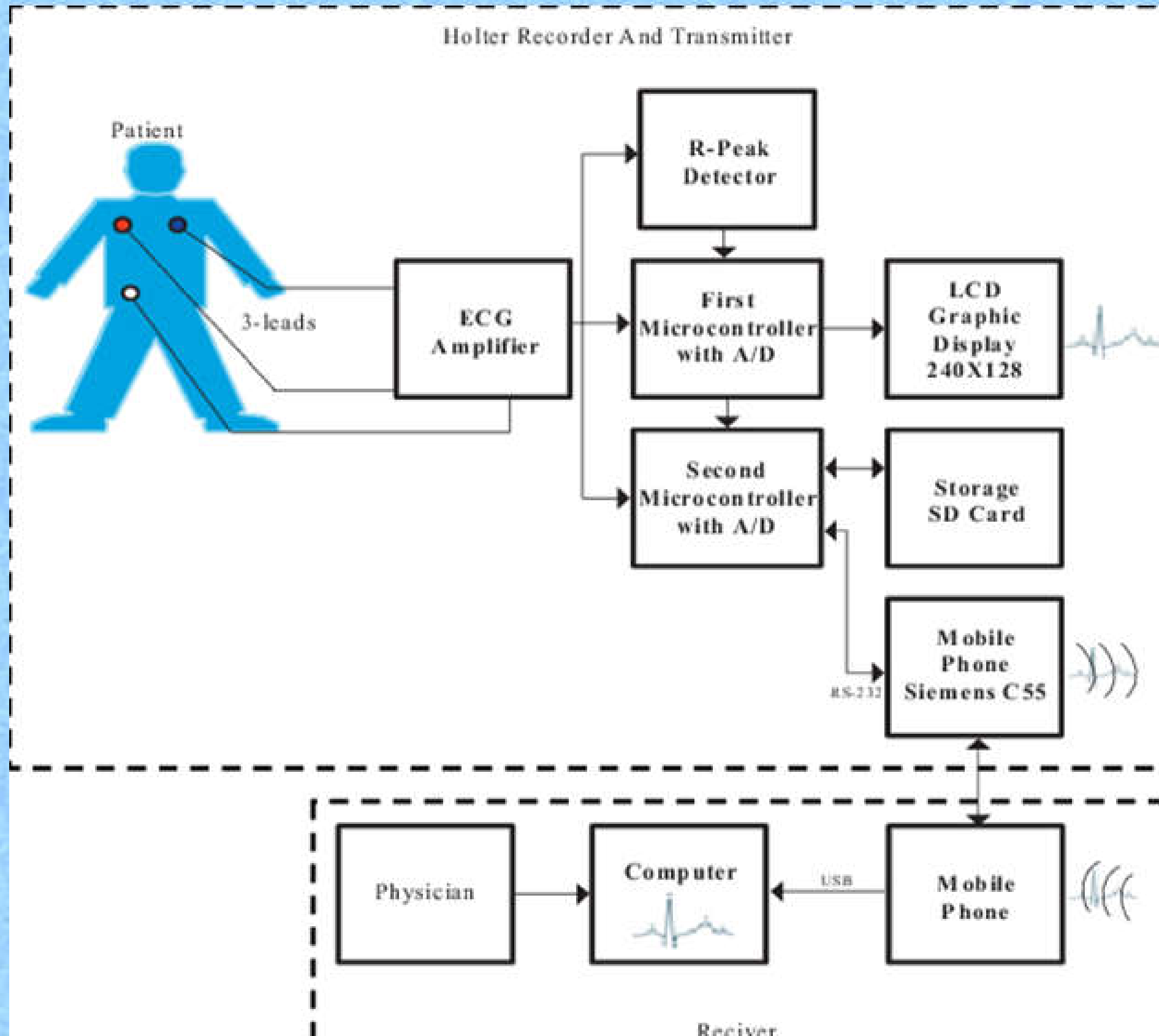


# Schema bloc Monitor Holter ECG





# Schema bloc Monitor Holter ECG



# Mentenananta dispozitivelor cu funcție ECG

- Instructiune privind verificarea periodica a dispozitivelor medicale cu functie EKG (electrocardiografe si monitoare):

1. Verificarea tipului si a gradului de protectie electrica

Document de referinta: SR EN 60601-1 pct. 5.1 și 5.2

2. Verificarea identificarii si a marcarilor exterioare

Echipamentul trebuie sa fie identificat cel putin prin:

- model sau tip;
- firma producatoare;
- seria de fabricatie;
- valoarea tensiunii electrice de alimentare.

# Mentenananta dispozitivelor cu funcție ECG

## 3. Verificarea curentului/puterii absorbit(e)

Valorile masurate trebuie sa se incadreze in limitele date de producator in specificatia tehnica, iar in absenta acestora nu trebuie sa depaseasca cu mai mult de  $\pm 15\%$  valoarea prescrisa.

## 4. Verificarea legarii la pamant de protectie, daca este cazul

Valorile masurate trebuie sa se incadreze in limitele specificate de SR EN 60601-1 pct. 18, conform incadrarii specifice.

## 5. Verificarea curentilor de scurgere stationari

Valorile masurate trebuie sa se incadreze in limitele specificate de SR EN 60601-1 pct. 19.3, tabel IV, conform incadrarii specifice.



# Mentenananta dispozitivelor cu funcție ECG

## 6. Verificarea rezistentei de izolatie

Valorile masurate intre partea legata la retea si oricare dintre partile aplicate trebuie sa fie de cel putin 10 M $\Omega$ , la o tensiune de incercare de 500 Vcc.

## 7. Verificarea sensibilitatii

## 8. Verificarea benzii de frecventa

## 9. Verificarea vitezei de inregistrare

## 10. Verificarea constantei de timp

## 11. Verificarea filtrelor

# Mentenanța dispozitivelor cu funcție ECG

12. Verificarea altor parametri ai dispozitivelor medicale cu funcție EKG

12.1. Verificarea modulului SpO<sub>2</sub>

12.2. Verificarea monitorizării presiunii sanguine măsurate neinvaziv

Verificarile se efectuează conform standardelor SR EN 60601-2-25:2001 și SR EN 60601-2-51:2003 și, după caz, conform SR EN 60601-2-30:2003.

## **Nota:**

Rezultatele verificărilor se consemnează într-un raport de încercări.

**Vă mulțumim pentru atenție!!!**