


Herzschrittmachertechnik

Klausur im Studiengang ME, W 2007
Abt. VS-Schwenningen, Dauer: 90 min

 Anzahl abgegebener Blätter	----- Semester	----- @
	----- * Matrikel-Nr.	----- * Name, Vorname

* unbedingt ausfüllen

Bedingungen Lichtbildausweis, Taschenrechner mit gelöschtem Speicher. Als Hilfsmittel sind nur das Skript ‚Herzschrittmachertechnik‘ (Hage), und die eigene Vorlesungsmitschrift zugelassen. **Aufgabensammlungen, alte Klausuraufgaben + Lösungen und Bücher dürfen nicht benutzt werden.**

Bitte nur Kugel- oder Tintenschreiber verwenden!

Bitte **keine rote Farbe (Tinte, Faserschreiber)** verwenden!

Bitte jede Aufgabe auf einem neuen Blatt beginnen!

Abgabe Dieses Aufgabenblatt bitte falten und Arbeitsblätter einlegen.

Bewertung Gesamtpunktzahl $P_{MAX} = 90$
40% Note 4,0 $P_{4,0} = 36 = \text{BESTANDEN}$

NotenFormel (pdf, 20 kB): www.fh-furtwangen.de/~hage

1. Intrakardiale Reizschwellenkurve

[15]

Verwenden Sie für Ihre Antworten bitte folgende Formelzeichen:

U Amplitude des Rechteck-Stimulationsimpulses,

T Dauer des Rechteck-Stimulationsimpulses,

U_0 Rheobasenspannung,

T_0 Spannungs-Chronaxiezeit.

- 1.1 Geben Sie den *Verlauf der Spannungsreizschwellenkurve* für eine Rheobasenspannung von 0,6 V und eine Chronaxiezeit von 0,4 ms analytisch an!

Stellen Sie die zugehörige Spannungsreizschwellenkurve $U/V = f(T/\text{ms})$ für die Bereiche $0 \leq T/\text{ms} \leq 1$ und $0 \leq U/V \leq 10$ quantitativ grafisch dar!

- 1.2 Die *chronische* Reizschwellenkurve eines Patienten ist mit der Rheobasenspannung 1,2 V und der Chronaxiezeit 0,3 ms gegeben. Die Elektrodenimpedanz beträgt 0,5 k Ω . Der zur HSM-Therapie verwendete Herzschrittmacher kann für folgende Parameter programmiert werden:

Rechteck-Impuls-Amplitude	U/V :	1,5	2,5	4,0	5,0	7,5	10
Rechteck-Impuls-Dauer	T/ms :	0,1	0,16	0,32	0,64	1,28	

Welche *Rechteck-Impuls-Amplitude* und welche *Rechteck-Impuls-Dauer* würden sie wählen? Begründen Sie Ihre Wahl!

2. Elektrostimulation des Herzens

[15]

- 2.1 Erläutern Sie an einem selbst gewählten Zahlenbeispiel die so genannte „Sicherheitsreserve“ bei der Elektrostimulation des Herzens! Warum ist eine „Sicherheitsreserve“ überhaupt erforderlich?
- 2.2 Was versteht man unter unipolaren und was unter bipolaren Elektroden? Diskutieren Sie die Vor- und Nachteile unipolarer und bipolarer Elektroden!
- 2.3 Was versteht man unter katodaler Stimulation? Welche Vorteile bringt die katodale gegenüber der anodalen Stimulation?

3. Frequenzadaptive Stimulation

[15]

- 3.1 Beschreiben Sie die Wirkungsweise eines beschleunigungsgesteuerten *frequenzadaptiven* Herzschrittmachers! Warum wirkt er *unphysiologisch*?

- 3.2 Welche typischen Bewegungen oder Tätigkeiten würden Sie vorschlagen, um die Wirkung seines beschleunigungsgesteuerten *frequenzadaptiven* Herzschrittmachers auf den Patienten messen und beurteilen zu können?

4. Herzschrittmacher-Daten

[30]

Von einem Herzschrittmacher sind *u.a.* folgende Angaben bekannt:

1. Funktion	DDDR
2. Stimulation	unipolar
3. Polarität	katodisch
4. Magnetfrequenz	Eingangsverstärker ausgeschaltet; Festfrequent 100 min^{-1}
5. Atrium	
Impulsamplitude	2,5; 5,0 V
Impulsdauer	0,13; 0,25; 0,5; 1,0 ms

- 4.1 Interpretieren und kommentieren Sie mit wenigen Stichworten und gegebenenfalls mit Beispielen die gegebenen Angaben hinsichtlich ihrer Bedeutung für die sichere Elektrostimulation des Herzens!
- 4.2 Gegeben: **Empfindlichkeit** 4 mV (40 ms \sin^2 Signal)
- Interpretieren sie die Eigenschaft „Empfindlichkeit“! Was bedeutet die Angabe „40 ms \sin^2 Signal“?
- 4.3 Gegeben ist das EKG eines Herzschrittmacherpatienten (**Abb. 4.3**).
- 4.3.1 Welcher Herzschrittmachermodus liegt vor (HSM-Code)?
- 4.3.2 Beschreiben Sie den unter 4.3.1 von Ihnen erkannten Herzschrittmachermodus am Beispiel des gegebenen Oberflächen-EKGs!
- 4.3.3 Bitte kennzeichnen Sie die Intervalle mit Eigenaktionen.

- 4.3.4 Ermitteln Sie die Frequenz der *Eigenintervalle*!
- 4.3.5 Ermitteln Sie das Intervall T und die Frequenz f des *automatischen* Intervalls!
- 4.3.6 Was ist ein Escape-Intervall? Liegt im gegebenen Oberflächen-EKG ein solches Escape-Intervall vor? Wenn ja, wie groß ist es?

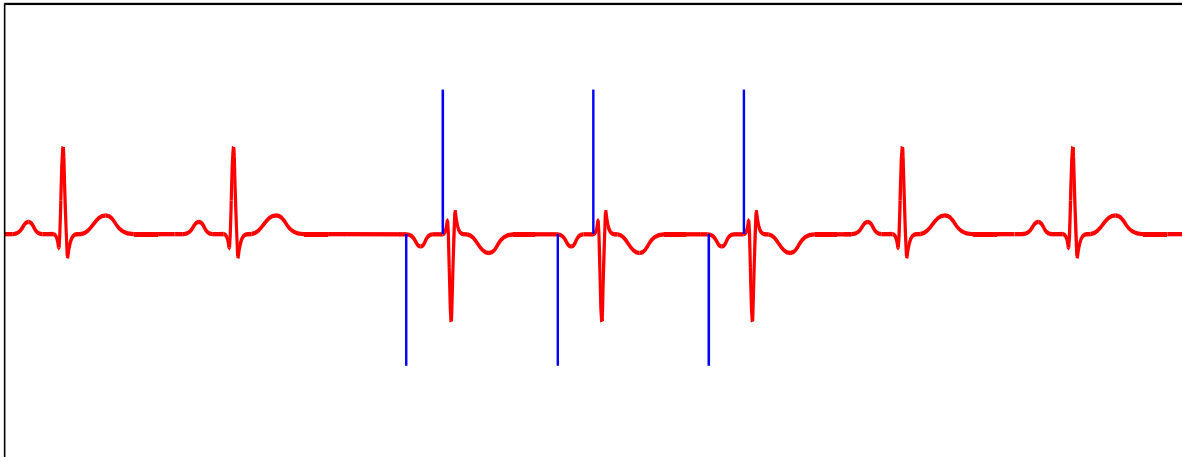


Abb. 4.3: Ausschnitt aus einem Schrieb des Oberflächen-EKGs eines Herzschrittmacherpatienten
Zeit-Maßstab: 1 cm entspricht 400 ms

5. Implantierbare Herzschrittmacher und Defibrillatoren

[15]

- 5.1 Wozu werden implantierbare Defibrillatoren benötigt?
- 5.2 Beschreiben Sie die grundsätzlichen *Unterschiede* in der Wirkungsweise von implantierbaren Herzschrittmachern und Defibrillatoren.
- 5.3 Beschreiben Sie, welche *unterschiedlichen* technischen Tests bei implantierbaren Herzschrittmachern und Defibrillatoren während der Implantations-OP erforderlich sind!