

Inoffizieller Fragenkatalog Grundlagen bioelektrischer Systeme Stand WS 2004

Ausgearbeitet von Murrel (Murrel.vienna@gmx.at)

1) Was ist ein FET-Verstärker? Welche Arten FET-Verstärker existieren und wodurch charakterisieren sie sich?

FET (Feldeffekt-Transistoren)-Verstärker haben ein geringeres Rauschen als übliche Verstärker.

Man unterscheidet grundsätzlich zwei verschiedene Arten vom Aufbau her. Beim Sperrschicht-FET (junction-FET, J-FET) nutzt man die Sperrschicht eines PN-Übergangs zur Steuerung der Kanalbreite aus. Beim MOS-FET (metal-oxide-semiconductor-field-effect-transistor) befindet sich zwischen der Steuerelektrode und dem Kristall eine dünne, isolierende Quarzschicht. Dies erhöht jedoch den Widerstand, was auch das Rauschen vermehrt. Aus diesem Grund sind Junction-FETs besser für die erste Stufe der Verstärkerkette verwendbar.

2) Was ist ein Rail-to-rail-verstärker? Was bedeutet single supply?

Ein Rail-to-rail-verstärker erreicht exakt die Betriebsspannung. Unter single supply versteht man einen Verstärker, der nur eine Betriebsspannung verwendet (aber auch mit 2 arbeiten kann).

3) Was versteht man unter einem Bode-Diagramm?

Ein Bodediagramm stellt den Verstärkungsfaktor V (y-Achse) als Funktion der Frequenz (x-Achse) dar.

4) Wie sind die Herzfunktionalitäten unterteilt?

Die rechte Seite des Herzens ist für den Atmungskreislauf, die linke für den Rest zuständig. (P-Welle, QRS-Komplex, T-Welle, Leitung vom HIS-Bündel zu den Ventrikeln)

5) Wie hängt die Kraft eines Muskels von der Reizfrequenz ab?

Bei Verdichtung der Reize, also Erhöhung der Frequenz, kommt es ab ca 27 Hz zur tetanischen Kontraktion, also dem Zusammenrutschen der Signale. Kraftzunahme basiert also auf mehr Reizungen oder stärkeren Reizungen.

6) Was ist die M-Welle, was versteht man unter Nerven- und Muskelleitgeschwindigkeit?

Die M-Welle ist das Aktionspotential, welches nach einer Reizung der Nerven am Muskel eine Bewegung auslöst.

Die Nervenleitgeschwindigkeit (in m/s) errechnet man, indem man den zurückgelegten Weg zwischen Stimulationspunkt und Nervenende durch die Zeit, die der Stimulus für diesen Weg braucht, teilt.

Die Muskelleitgeschwindigkeit ist die Zeit, die das Aktionspotential zur Synapse braucht, um das Aktionspotential zum Muskel weiterzuleiten.

Um die Nervenleitgeschwindigkeit zu bestimmen, wird man also zunächst die Zeit zwischen Stimulation am Nervenanfang und Muskelbewegung messen, um dann zwischen Nervenende und Muskelbewegung zu messen und diesen Wert vom ersten abzuziehen.

7) Was ist der H-Reflex?

Der *Hoffmann-Reflex* (oder Patellarsehnen-Reflex (Patella = Kniescheibe)) ist ein unwillkürlicher Reflex, der nicht der willentlichen Kontrolle unterliegt. Er wird durch leichtes Schlagen auf die Grube direkt unterhalb der Kniescheibe ausgelöst; Dieser Reiz schnellst sofort per Nervenleitung an das Rückenmark, wird dort in einer einzigen Nervenschaltstelle (Synapse) auf eine motorische (Bewegung auslösende) Nervenzelle umgeschaltet, die wiederum das Zusammenziehen des Soleus-Muskels auslöst. Diese Reflexprüfung kennen die meisten Menschen von einer ärztlichen Untersuchung: Nach dem Schlag unter das Knie schnellst der Unterschenkel vom Knie aus innerhalb von Sekundenbruchteilen leicht nach oben. Er ist daher wichtig in der Diagnostik zur Überprüfung der Reaktion.

8) Was versteht man unter averaging?

Averaging ist die Überlagerung von Signalen bezogen auf ein Triggerereignis.

9) Was sind die elektrischen Eigenschaften des Auges?

Das Auge ist ein Dipol (zwischen Hornhaut[Cornia] und Netzhaut[Retina]) mit hoher Spannung, welche sich je nach Augenstellung ändert. Dies kann mittels eines EOG gemessen werden.

10) Wie entsteht ein EOG/EKG/ERG?

Ein EOG (electro oculargram) misst die Spannung im Auge, welche sich je nach Augenstellung ändert. (Sonstige Funktionsweise s. EMG)

Ein EKG misst die elektrischen Signale am Herzen. (Sonstige Funktionsweise s. EMG)

Das Elektretinogramm ist ein diagnostisches Hilfsmittel zur Untersuchung der Netzhautfunktion. Dabei werden Lichtreize appliziert und die darauf von der Netzhaut gebildeten elektrischen Potentiale mittels mehrerer Elektroden (Ableitung an Stirn und Haftschale) aufgezeichnet. Es wird zwischen skotopischen (dunkeladaptierten) und photopischen (helladaptierten) Bedingungen unterschieden. Bei skotopischen Bedingungen werden hauptsächlich die Stäbchen, bei photopischen Bedingungen die Zapfen getestet. Die Untersuchung wird z.B. im Rahmen von Verlaufskontrollen der Retinitis pigmentosa eingesetzt.

11) Was ist ein EEG? Was versteht man unter EEG 10/20?

Die Elektroenzephalographie (EEG) ist eine Methode zur Messung elektrischer Gehirnströme, indem die Spannungsschwankungen des Gehirns erfasst werden. Aus den so gemessenen Formen der Spannungsschwankungen lassen sich Aussagen über die Gehirnaktivität und den Bewusstseinszustand ableiten. (Sonstige Funktionsweise s. EMG)

Es wird durch schematische Elektrodenpositionierung gemessen.

EEG 10/20 steht dafür, dass zwischen den meisten Elektroden 20% des Umfangs gemessen wird, an den Elektroden nahe den Ohren 10%. Somit ergibt sich eine 20+20+20+20+10+10 Verteilung.

12) Was ist die Grenzfrequenz?

Die Grenzfrequenz einer elektronischen Schaltung ist diejenige Frequenz, bei der eine Ausgangsgröße auf einen Wert von 3 Dezibel (= 70,7 %) unter den Bezugswert gesunken ist. Bei Verstärkern ist zum Beispiel der Spannungsverstärkungsfaktor von der Frequenz abhängig; zu hohen und tiefen Frequenzen hin nimmt er in der Regel ab. Der Einsatzbereich des Verstärkers ist durch die Grenzfrequenz nach oben und unten beschränkt.