THIẾT KẾ HỆ THỐNG  
THU VÀ XỬ LÝ TÍN HIỆU ĐIỆN CƠ  
Giảng viên hướng dẫn : Ths. Đào Việt Hùng  
•  
Nhóm sinh viên thực hiện:  
  
•  
Bùi Xuân Tuy 20093043  
•  
Hoàng Sỹ Chính 20090316  
•  
Lê Đức Ân 20093370  
•  
Phạm Thế Bảo 20090196  
•  
Đào Văn Bách 20090182  
GIỚI THIỆU VỀ ĐỀ TÀI  
•  
Tín hiệu điện cơ là một tín hiệu sinh học cho người ta biết được những hoạt động xẩy ra tại cơ vân khi  
chúng ta nghỉ ngới hoặc ở trạng thái co cơ với các mức độ khác nhau. Để phán ánh chính xác tình  
trạng cơ thể của con người một các chính xác. Đồ án tập trung vào lý thuyết về tín hiệu điện cơ, xây  
dựng phương pháp đo và các thuật toán xử lý tín hiệu điện cơ. Cuối cùng là thiết kế một thiết bị có  
khả năng thu lại tín hiệu, hiển thị và lưu trữ dữ liệu phục vụ cho các nghiên cứu sau này.  
Nội dung  
  
Chương I : Cơ sở lý thuyết về tín hiệu điện cơ.  
Chương II : Các phương pháp đo tín hiệu điện cơ.  
Chương III: Phân tích thiết kế hệ thống .  
Chương IV: Thiết kế và Kiểm tra mạch.  
Chương V : Tổng kết.  
CƠ SỞ LÝ THUYẾT VỀ TÍN HIỆU ĐIỆN CƠ

•  
Tín hiệu điện cơ(electromyogram(EMG)) là một dạng tín hiệu điện sinh học rất quan trọng có giá trị chẩn đoán cao cho rất  
nhiều bệnh về cơ và thần kinh. Đo điện cơ là một hoạt động ghi lại hoạt động điện của cơ.Khi cơ hoạt động sẽ sinh ra dòng  
điện. Dòng điện này thường tỉ lệ với mức độ hoạt động của cơ. Đo điện cơ còn gọi là điện cơ đồ.  
•  
Đo điện cơ có thể được dùng để phát hiện bất thường hoạt động điện của cơ xảy ra ở  
bất kỳ bệnh lý nào bao gồm bệnh loạn dưỡng cơ,viêm cơ,bệnh thần kinh gây đau,tổn  
thương thần kinh ngoại biên (tổn thương thần kinh cẳng tay ,chân),xơ cứng cột bên teo  
cơ,nhược cơ,thoát vị đĩa đệm và các bệnh khác.  
Tại sao phải đo tín hiệu điện cơ ?  
•  
Đo điện cơ thường được thực hiện khi người bệnh bị yếu cơ mà không giải thích được,hoặc hiện tượng liệt, các vấn đề về  
cơ và vận động như run rẩy hay co giật,tổn thương thần kinh cơ do thương tích và một số bệnh lý khác.Đo điện cơ giúp  
phân biệt giữa bệnh cơ mà trong đó nguyên nhân gây bệnh xuất phát từ cơ và yếu cơ do rối loạn thần kinh.Đo điện cơ cũng  
có thể sử dụng để phát hiện yếu cơ thực sự,ngược với yếu cơ do đau làm người bệnh không dám cử động nhiều.  
Tín hiệu điện cơ  
•  
Về bản chất, tín hiệu điện cơ cũng giống các tín hiệu khác. Tuy nhiên, cách thức dẫn truyền tín hiệu  
điện cơ trong cơ thể con người dựa vào sự khử cực tại mỗi tế bào và sự nhảy cóc qua các nút  
Ranvier. Chính đặc điểm này tạo nên một số đặc tính quan trong khác của tín hiệu điện cơ mà ta cần  
nắm rõ được, để phục vụ cho quá trình thống kê, phân tích, chẩn đoán và đưa ra các kết luận về tình  
trạng cơ. Bản thân tín hiệu điện cơ mang các thông tin quan trọng giúp cho việc chẩn đoán, điều trị  
trong y tế. Việc ghi lại dạng và các thông số của tín hiệu điện cơ là thực sự cần thiết.  
CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐO TÍN HIỆU ĐIỆN CƠ  
Điện cực đồng tâm EMG.  
Adrian và Bronk phát triển các điện cực đồng tâm để thu được một chỗ kẹp nhỏ hơn so với các điện cực dây. Các phiên bản hiện  
đại của điện cực đồng tâm bao gồm một dây bạch kim hoặc dây thép không rỉ nằm bên trong Lumen của một ống dò bằng thép  
không rỉ với đường kính ngoài khoảng 0,5 mm, đỉnh xiên một góc từ 15-20 độ, do đó lộ ra phần dây trung tâm như là một bề mặt  
elip xiên khoảng 150 × 580 μm. Dây trung tâm được cách ly với ống dò bằng araldite hoặc epoxy. Những điện cực kim phục vụ  
cho việc ghi tín hiệu EMG dưới da. Đối với các điện cực sợi đơn và điện cực đồng tâm, các ống dò của kim tiêm dưới da đóng

vai trò là điện cực tham chiếu. Các điện cực đơn được sử dụng vớí một điện cực tham chiếu từ xa.  
Các đặc trưng dạng sóng định lượng  
•  
Biên độ  
•  
Rise time  
•  
Số pha  
•  
Chu kỳ  
•  
Diện tích  
•  
Turns  
Biên độ  
•  
Được xác định bởi những sợi hoạt động đang có mặt trong vùng lân cận của đầu điện  
cực. Lọc thông thấp là việc cắt bớt đi những nhánh tần số cao của những SFAP ở xa, vì  
vậy biên độ MUP không tăng khi một đơn vị vận động lớn hơn. Tuy nhiên, biên độ MUP  
sẽ tăng lên nếu các đầu điện cực được đặt gần một bó sợi cơ phân bổ thần kinh. Biên  
độ MUP lớn thường thấy trong các bệnh về thần kinh.  
Rise time  
•  
Là một hàm tăng dần của khoảng cách giữa điện cực và các sợi cơ đang hoạt động gần  
đó nhất. Một Rise time ngắn kết hợp với một biên độ MUP nhỏ thì ta thấy biên độ giảm  
nhưng là do sợi cơ bị co vào chứ không phải là do khoảng cách giữa điện cực và sợi gần  
nhất là lớn.  
Số pha  
  
Cho thấy sự phức tạp của MUP và mức độ lệch giữa SFAPs. Trong các bệnh về thần kinh, xuất hiện MUP

nhiều pha do vận tốc dẫn truyền trong những dây thần kinh chưa hoàn thiện hoặc trong các sợi gân rất nhỏ,  
nhưng những sợi cơ vẫn bị co lại. Sự thay đổi của kích thước sợi cơ cũng gây ra MUP nhiều pha trong các  
bệnh về cơ. Để ngăn chặn sự bất thường của nhiễu đường biên do ảnh hưởng bởi số pha MUP,một đường  
biên phù hợp cần lớn hơn một mức biên độ tối thiểu chuẩn.  
Chu kỳ  
•  
khoảng thời gian giữa sự xuất hiện đầu tiên và cuối cùng của dạng sóng vượt quá một ngưỡng biên độ được giới hạn  
trước, ví dụ như, 5 μV. Sự bắt đầu và kết thúc của MUP là sự tổng hợp của các thành phần tần số thấp của những SFAP rải  
rác trên toàn bộ phạm vi kẹp kim của điện cực này. Kết quả là, chu kỳ MUP cung cấp thông tin về số lượng các sợi đang  
hoạt động trong phạm vi kẹp kim. Tuy nhiên, khi đó vùng đơn vị vận động có thể rộng hơn phạm vi kẹp kim của điện cực  
này, chu kỳ của MUP không cung cấp thông tin về tổng độ lớn của đơn vi vận động. Chu kỳ của MUP sẽ tăng nếu một đơn  
vị vận động có số lượng sợi cơ gia tăng do sự phục hồi phân bổ dây thân kinh. Chu kỳ MUP chịu ảnh hưởng ở mức độ ít  
hơn bởi sự mất liên kết SFAP  
Diện tích  
•  
Cho thấy số lượng các sợi tiếp giáp với điện cực, tuy nhiên, không giống như biên độ MUP, diện tích  
MUP phụ thuộc vào chu kỳ MUP và do đó chịu ảnh hưởng bởi các sợi cơ trên một vùng lớn hơn so với  
biên độ MUP.  
Turns  
•  
Là thước đo sự phức tạp của MUP, giống như số pha, tuy nhiên, một sự đổi hướng đúng không yêu  
cầu một giao điểm với đường biên như một pha, số lần đổi hướng nhạy cảm hơn so với những thay đổi  
trong dạng sóng MUP. Để phân biệt được sự đổi hướng đúng từ nhiễu tín hiệu, sự đổi hướng liên tiếp  
cần phải được bù đắp bởi một biên độ tối thiểu khác.  
Các cách đo điện cơ  
•  
Đo điện bên trong cơ  
•  
Một cây kim cắm xuyên qua da và cơ cần đo.Cây kim này sẽ phát hiện hoạt động điện  
của cơ(giống như một điện cực). Hoạt động điện được biểu hiện trên máy đo dao động

ký và cũng có thể thể hiện được dưới dạng âm thanh qua một máy nghe microphone.  
Đo điện ở bề mặt da  
•  
Đo điện cơ có một số đặc điểm thu hút. Đặc biệt là đo điện cơ bề mặt không phải đâm kim qua da và vì  
vậy người bệnh nhân không bị đau.Tuy nhiên,giá trị thông tin thu được bằng phương pháp này thường  
không tốt bằng đo điện cơ cắm vào cơ.Hiệp hội chẩn đoán bằng điện học đã thông báo:”trên thực  
tế,hầu như y văn không ủng hộ việc sử dụng đo điện cơ trên bề mặt da trên lâm sàn để chẩn đoán và  
quản lý bệnh nhân bị bệnh về thần kinh hay cơ”.Mặc dù vậy,đo điện cực trên bề mặt da chứng tỏ vẫn  
còn giá trị trong tương lai giúp theo dõi sự tiến triển các rối loạn thần kinh và cơ. Phải thử nghiệm về  
tốc độ truyền dẫn thần kinh thường được thể hiện cùng lúc với đo điện cơ.  
Xử lý tín hiệu và các yếu tố ảnh hưởng đến tín  
hiệu EMG  
Tại sao chúng ta phải xử lý tín hiệu điện cơ?  
•  
- Tín hiệu EMG chưa được xử lý sẽ cho những thông tin không có giá trị vì nó không  
chính xác do có quá nhiều nhiễu can thiệp vào, đồng thời không thể giúp ta so sánh định  
lượng tín hiệu giữa các đối tượng.  
•  
– Nếu các điện cực bị dịch chuyển thì tín hiệu thu được không thể giúp ta so sánh được  
định lượng trong cùng một đối tượng  
Phân loại xử lý tín hiệu EMG  
•  
Chưa qua xử lý -Chỉnh lưu nửa sóng -Chỉnh lưu toàn sóng -Lọc -Lấy giá trị trung bình  
-Làm phẳng -Phép lấy tích phân -Khai căn của trung bình bình phương -Phổ tần số  
-Phân tích sự mỏi cơ -Số điểm vượt quá mốc 0 -Sử dụng hàm phân bố xác suất biên độ  
-Độ gợn sóng.  
EMG chưa qua xử lý  
•  
Tín hiệu chưa qua xử lý có:  
•

Biên độ từ 0-6 mV  
•  
Tần số từ 10-500 Hz  
•  
Điện áp đỉnh - đỉnh  
•  
Đo bằng mV  
•  
Biểu hiện sự hoạt động đều đặn của cơ  
•  
Sự phân tích là chất lượng hơn cả  
Chỉnh lưu  
•  
-Chỉ những giá trị dương là được lấy, còn lại bị loại bỏ. -Chỉnh lưu nửa sóng: những gía  
trị (-) sẽ bị loại bỏ, chỉ những gía trị (+) là được giữ lại. -Chỉnh lưu cả sóng: sử dụng giá  
trị tuyệt đối của mỗi điểm dữ liệu. -Chỉnh lưu toàn sóng được ưu tiên hơn.