

Exempel på användande av EMG-utrustningen på HSC

En praktisk guide

Peter Kvillegård

Version 1.0
2020-01-23

Om denna guide

Jag och Jonatan Malmström använde under hösten 2019 EMG-utrustningen på HSC i Lund för ett experiment. Vi lärde oss att använda program och apparater av andra elever och av vår handledare. I denna användarguide har vi skrivit ner hur vi använde utrustningen, i förhoppning om att det kan vara användbart för andra.

Utrustningen som användes och beskrivs här är MegaWin 3.01-b10 mjukvara med Mega ME6000-T16 biomonitor.

Vårt arbete fokuserade på att få fram medelamplitud under en definierad tid i olika muskler samtidigt, och användarguiden är därför inriktad för det ändamålet. Detta är inte en allomfattande manual, utan ett exempel på hur utrustningen kan användas. Det är mycket möjligt att det finns bättre och smidigare sätt, och det finns många andra ändamål som inte kommer att beskrivas här.

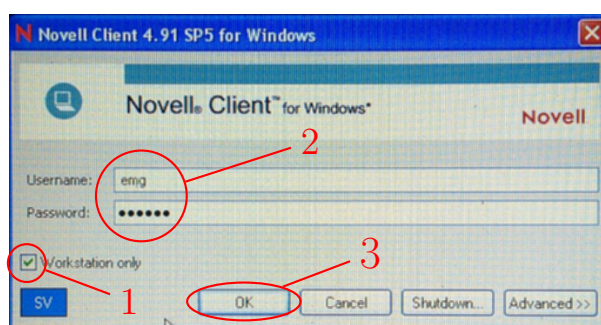
All text och bilder är tillgängliga under Creative Commons Zero (CC0), vilket lite förenklat innebär att vem som helst har rätt att göra vad som helst med innehållet. Du får använda, modifiera, och distribuera materialet utan begränsningar och utan krav på att attribuera mig. Källkoden är skriven i \LaTeX och finns att hitta tillsammans med bilderna på http://www.github.com/mouboo/lund_emg_userguide. Om du upptäcker fel eller vill bygga vidare på denna guide är du mycket välkommen att göra så, kontakta mig på peterkvillegård@gmail.com för mer information om detta.

I	Logga in	1
II	Skapa protokoll	2
III	Skapa person	13
IV	Anslut biomonitor	16
V	Kontrollera signalen	17
VI	Utför mätning	21
VII	Bearbeta signalen	25

I. Logga in Steg 1/1

Instruktioner

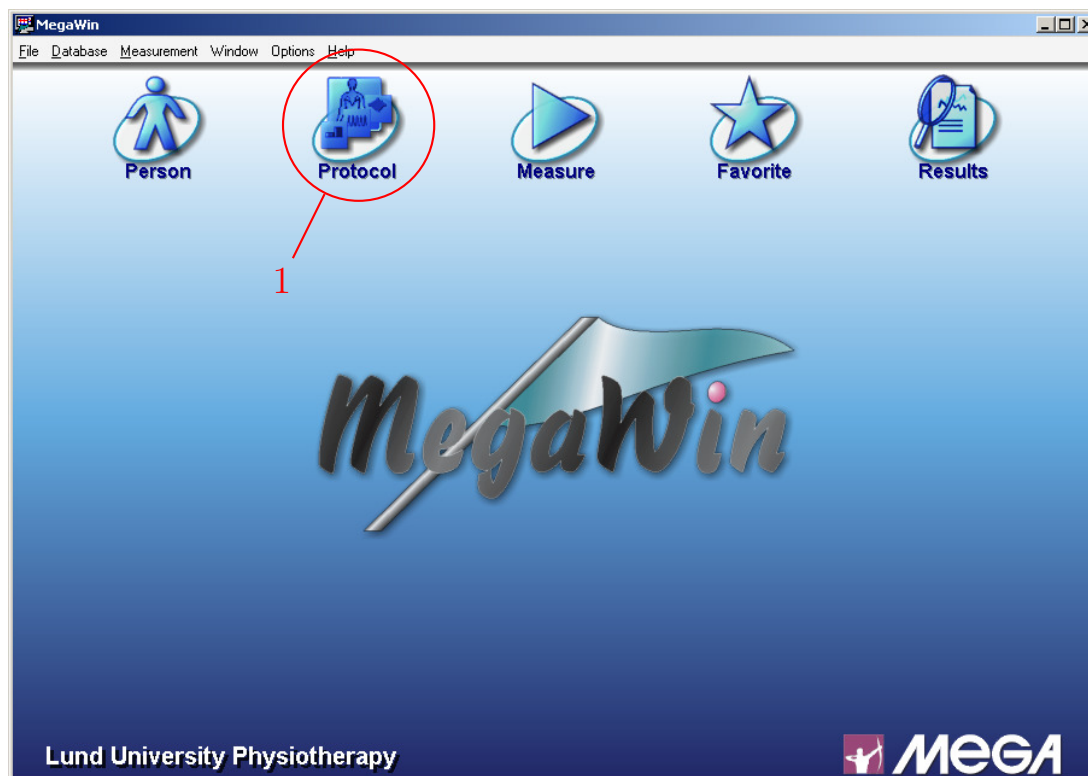
- 1 Kryssa i "Workstation only"
- 2 Fyll i Username: emg, Password: emgemg
- 3 Klicka på "OK"



II. Skapa protokoll Steg 1/11

Instruktioner

- 1 Klicka på "Protocol"



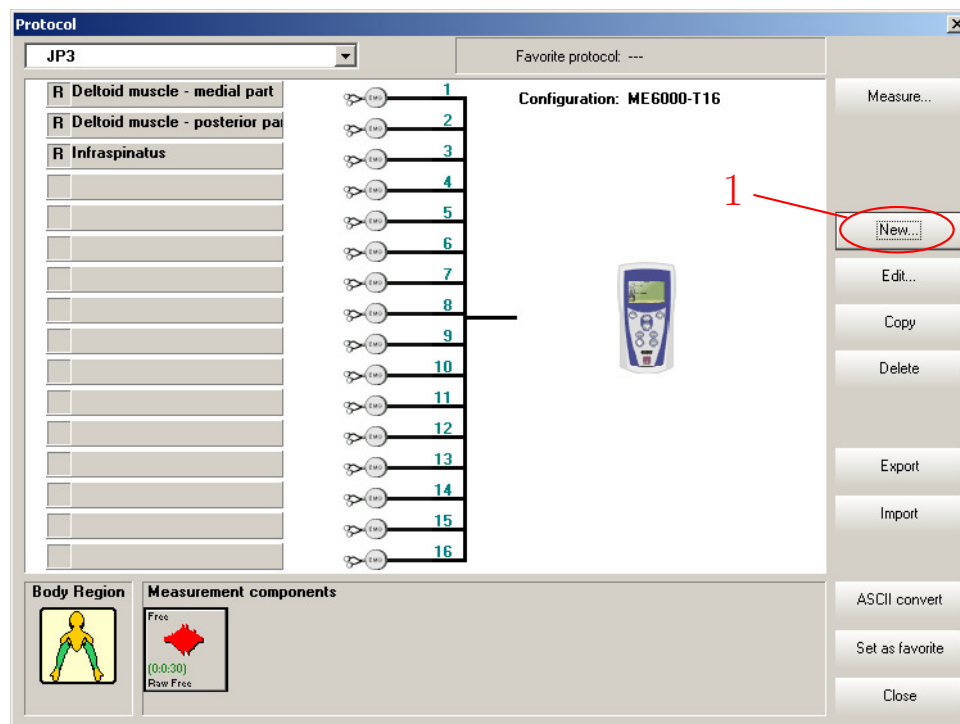
Kommentar

Du behöver bara skapa protokoll en gång, detta kan sedan användas för alla kommande mätningar.

II. Skapa protokoll Steg 2/11

Instruktioner

- 1 Klicka på "New..."



II. Skapa protokoll Steg 3/11

Instruktioner

- ① Fyll i protokollets namn
- ② Välj “Advanced protocol”
- ③ Klicka på “Next”

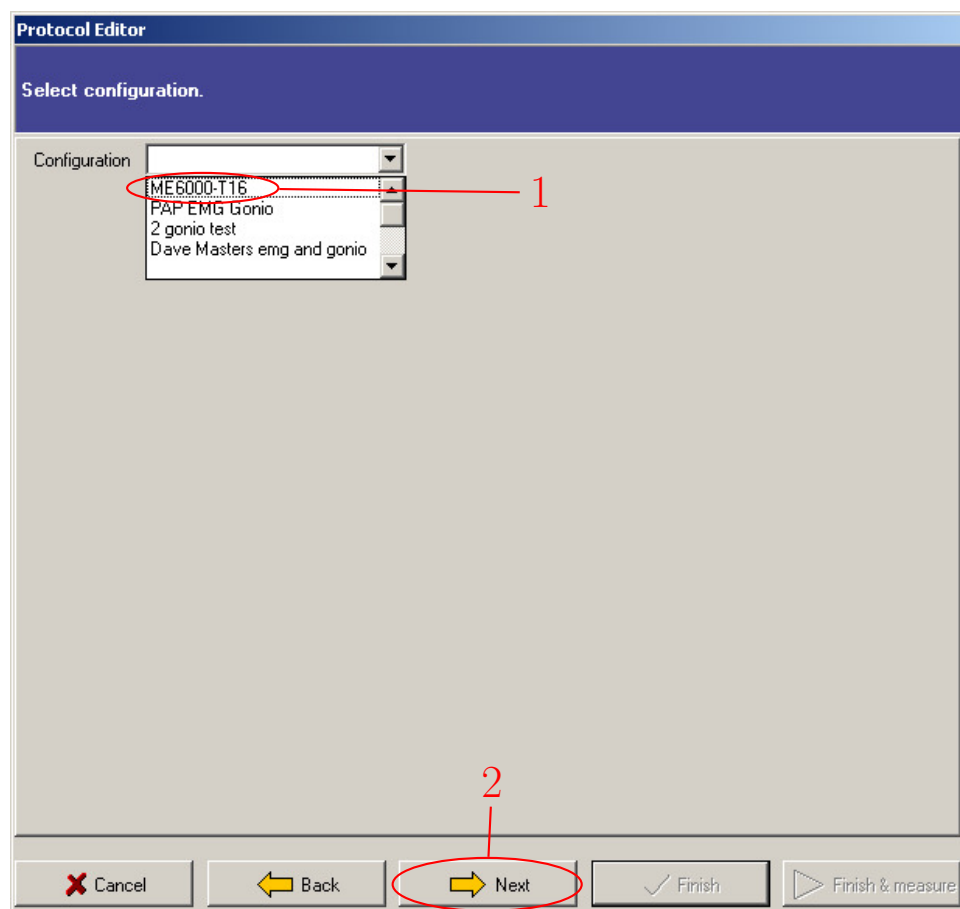
The screenshot shows the 'Protocol Editor' window. At the top, a blue header bar contains the text 'Protocol Editor'. Below it, a dark blue bar contains the instruction 'Give name to protocol and select Quick or advanced type.' The main area has a 'Protocol name' field with 'ledare' entered, circled in red with a red line pointing to the number '1'. Below this is an 'Editor name' field. There are two radio button options: 'Quick protocol' (unselected) and 'Advanced protocol' (selected, circled in red with a red line pointing to the number '2'). Below 'Quick protocol' is the text 'Only measurement configuration and type are selected'. Below 'Advanced protocol' is the text 'All protocol features can be utilized.' There is a 'Description' section with a text area containing the instruction 'Write here description and comments of the protocol. This is not shown when measuring and is not stored to measurement data.' At the bottom, there are five buttons: 'Cancel' (with a red X icon), 'Back' (with a left arrow icon), 'Next' (with a right arrow icon, circled in red with a red line pointing to the number '3'), 'Finish' (with a checkmark icon), and 'Finish & measure' (with a play icon).

Kommentar

I denna guide har jag valt att kalla protokollet “ledare”, döp gärna ert protokoll till något unikt som ni kommer ihåg, exempelvis försöksledarnas initialer.

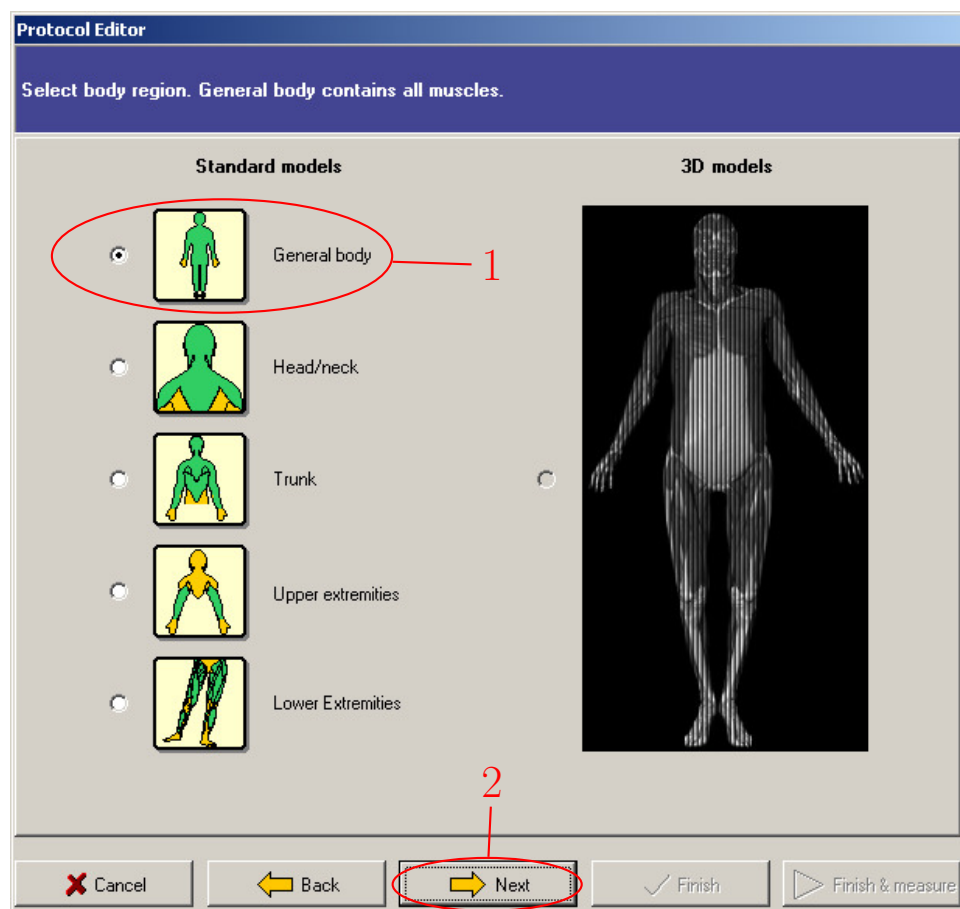
Instruktioner

- ① Välj "ME6000-T16"
- ② Klicka på "Next"



Instruktioner

- 1 Vlj "General body", eller annat alternativ
- 2 Klicka p "Next"

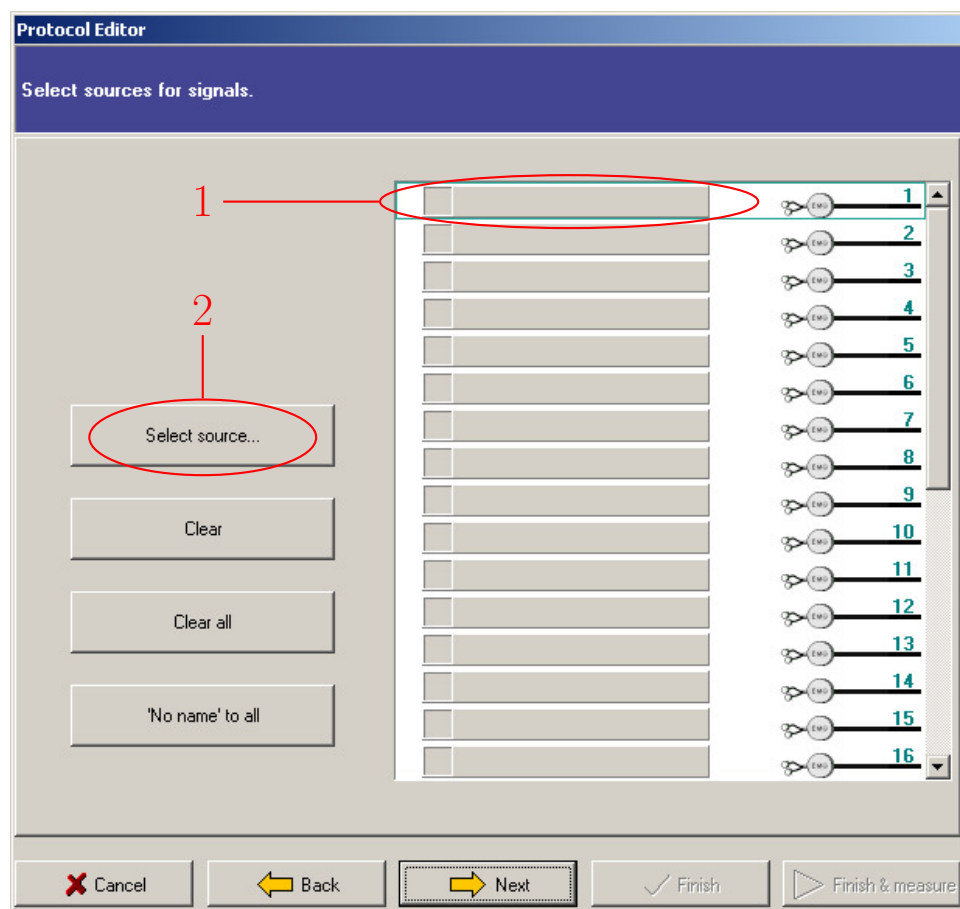


Kommentar

Du kan även vjlja att begrnsa vilka muskler som ska visas genom att vjlja ett annat alternativ. Vi hittade inget stt att skapa ett protokoll som anvnder muskler frn olika kategorier hr, drfr rekommenderar vi att vjlja "General body", eller den kategorin som passar bst fr ert experiment, och vid behov lgga till muskler som saknas i kommande steg.

Instruktioner

- ① Markera första kanalen
- ② Klicka på "Select source..."

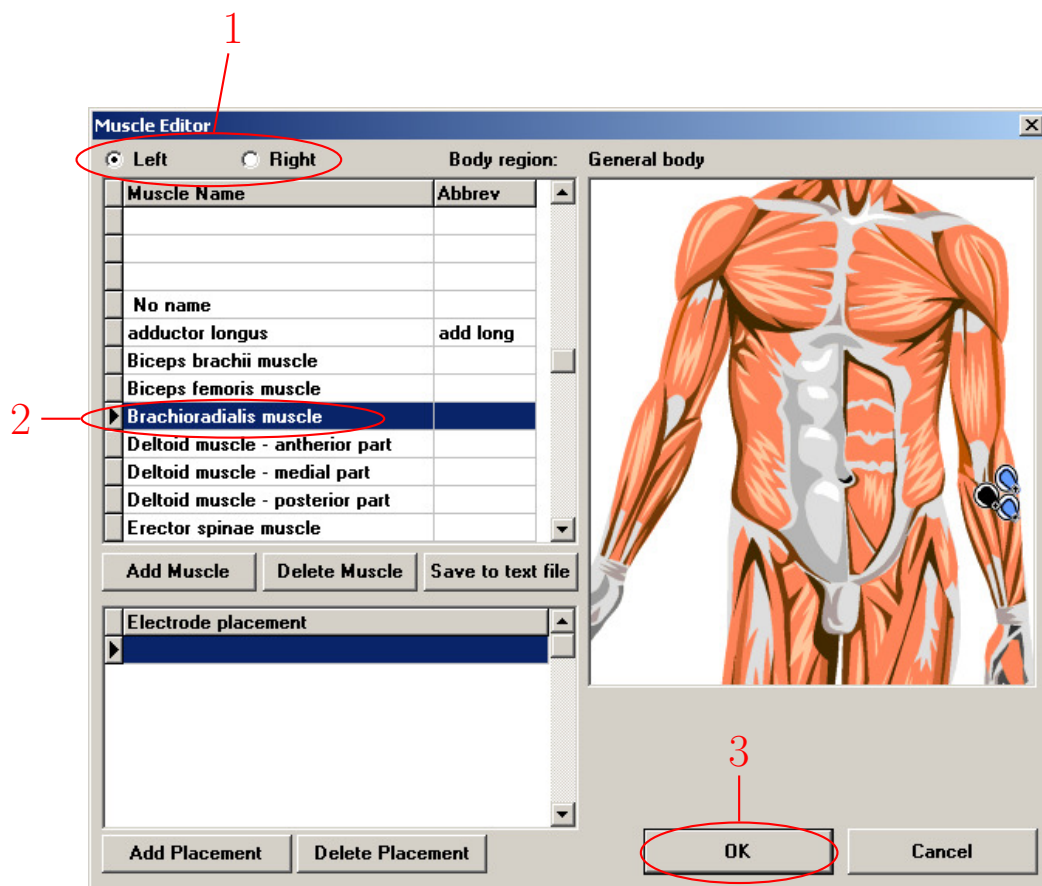


Kommentar

Kanalerna motsvarar samma ordning som sladdarna är märkta. ME6000-T16 har 4 ingångar som vardera kan ha 4 kanaler.

Instruktioner

- 1 Välj om muskeln är på höger eller vänster sida
- 2 Markera rätt muskel
- 3 Klicka på "OK"

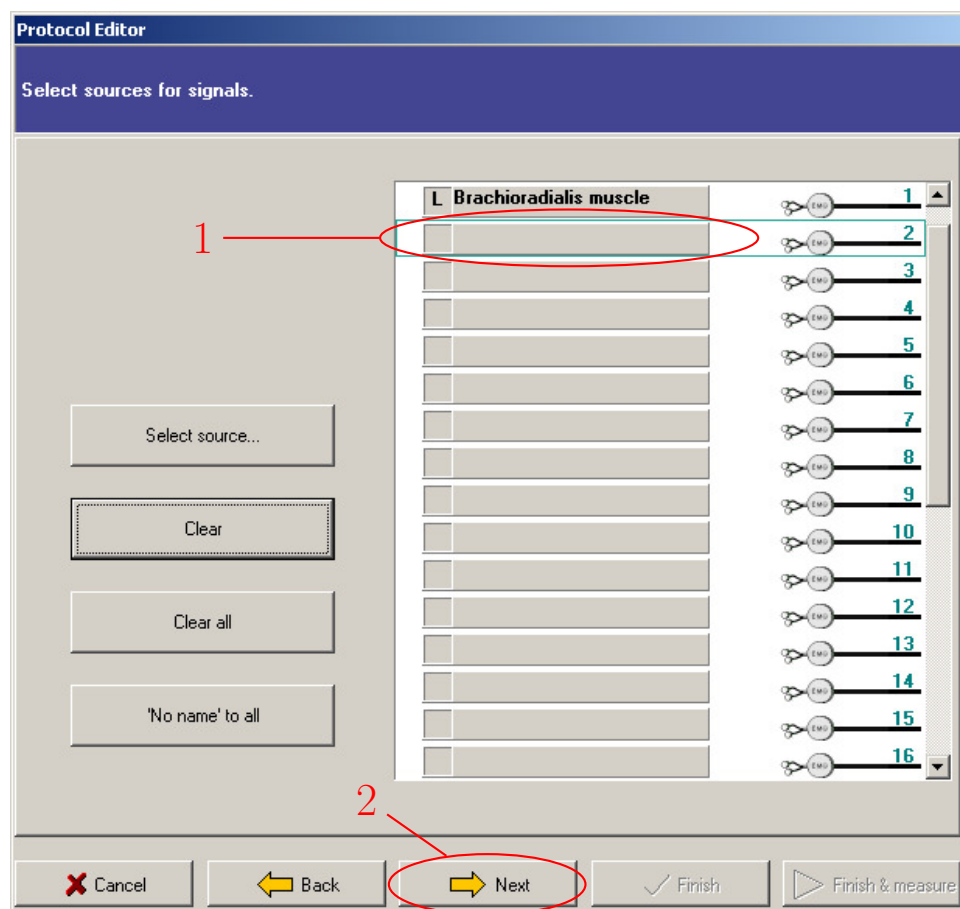


Kommentar

Muskeln du väljer bestämmer vilket namn som kommer att stå för denna kanal under mätningar och resultat. Om du inte hittar rätt muskel kan du välja "Add Muscle" och skriva in ett eget namn. Detta är alltså enbart för att du ska ha koll på vilken kanal som mäter vad i framtida steg.

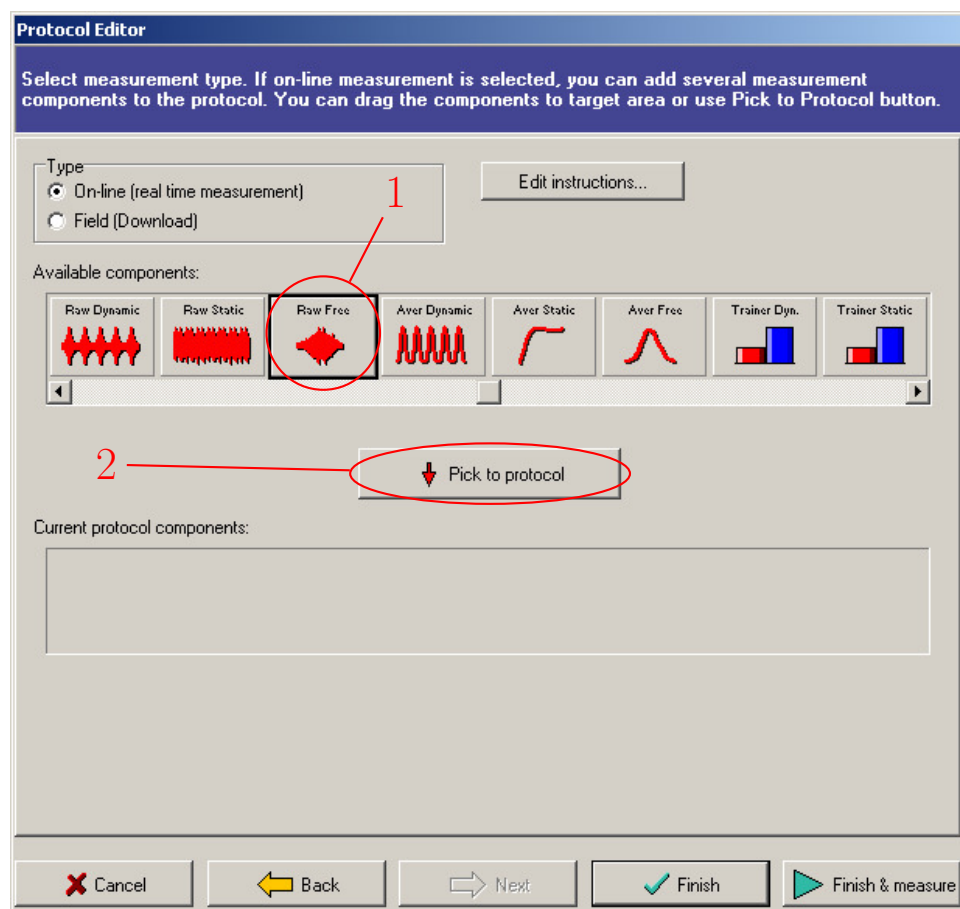
Instruktioner

- ① Om du vill lägga till fler muskler, upprepa steg 6 och 7 med nästa fria kanal
- ② När du har lagt till alla muskler, klicka på "Next"



Instruktioner

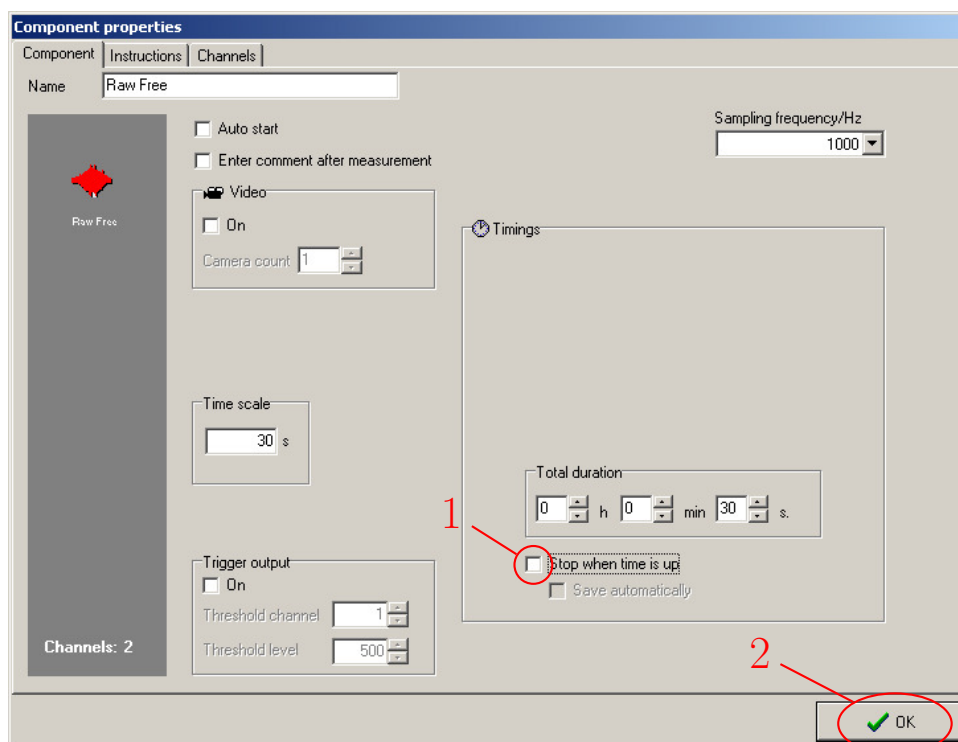
- 1 Klicka på "Raw Free"
- 2 Klicka på "Pick to protocol"



II. Skapa protokoll Steg 10/11

Instruktioner

- 1 Avmarkera "Stop when time is up"
- 2 Klicka på "OK"



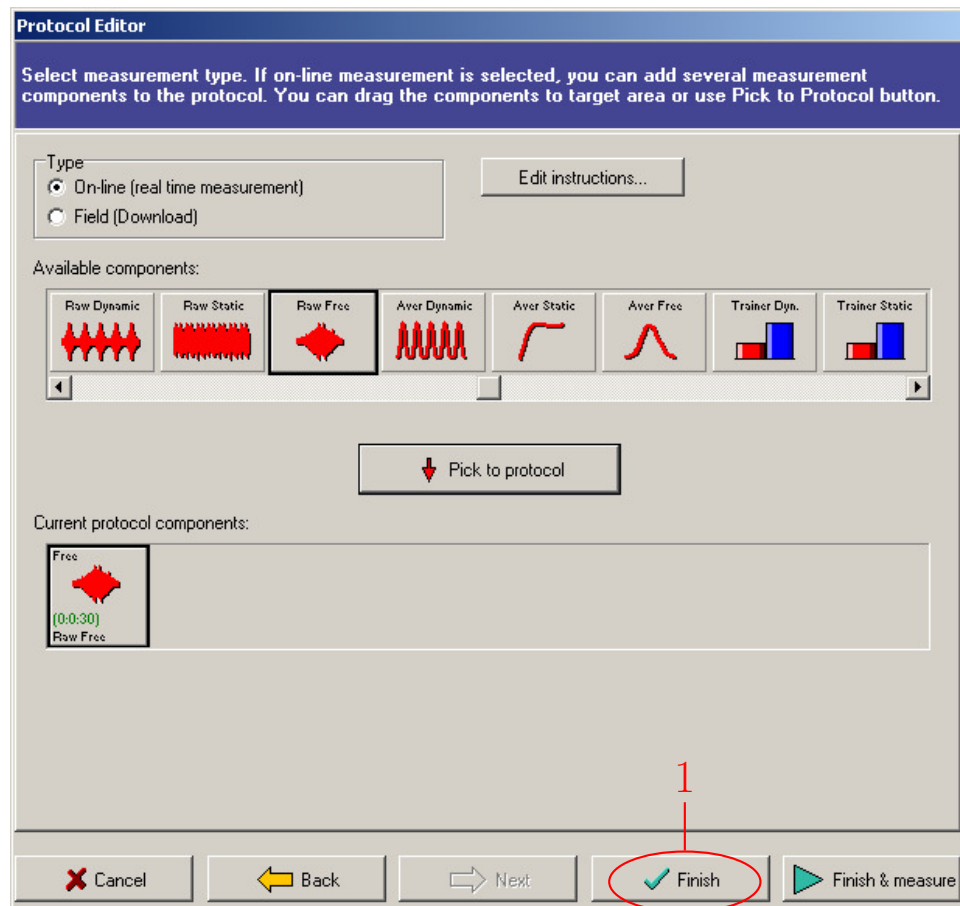
Kommentar

Här finns möjlighet att ändra samplingsfrekvensen. En tumregel är att ha högre frekvens än dubbla övre gränsen för bandpassfrekvenserna. 1000 Hz är ett rimligt värde för ett bandpassfilter på 15–400 Hz.

“Time scale” avgör hur mycket tid som kommer visas i fönstret vid en mätning samtidigt. Med “Stop when time is up” avmarkerad så kommer mätningen att fortsätta även efter denna tid, tills den avbryts av operatören.

Instruktioner

- 1 Klicka på "Finish"



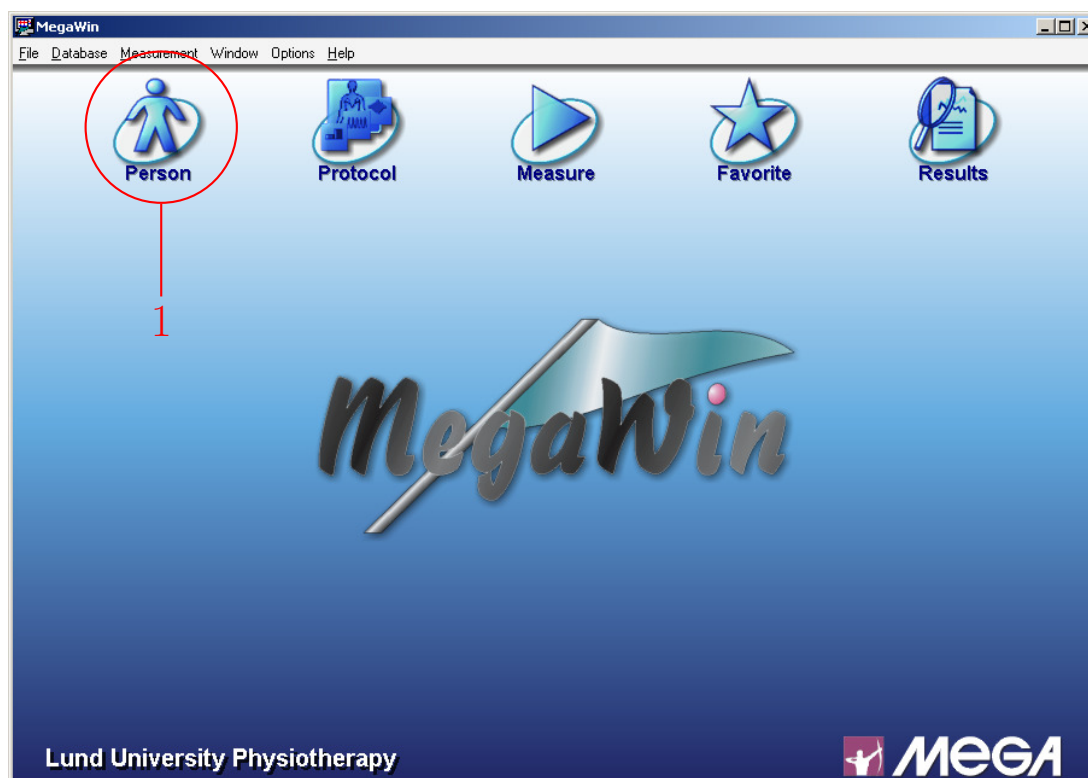
Kommentar

Du har nu skapat ett protokoll.

III. Skapa person Steg 1/3

Instruktioner

- 1 Klicka på "Person"



Kommentar

Du behöver skapa en person för varje testperson. Det är ett snabbt steg som kan göras vid testtillfället.

III. Skapa person Steg 2/3

Instruktioner

- 1 Klicka på "New person"

Person

Selected person: JP TP 17

Select by: ☒ Name ☐ Birthday

ASCII file...

Main Info | Appointment

Last name: JP TP 17

First name:

Birthday: 1991-10-15

Height:

Weight:

Sex: ☐ Female ☒ Male

Occupation / Education:

Street Address:

City:

Zip Code:

State / Country:

Phone (home):

Phone (work):

Phone (mobile):

Fax:

E-Mail:

Diagnosis At Entry:

Classification:

Married: ☐

Medication:

Edit

Print

Person info...

Person list...

New person

Remove person

Results...

Save

Cancel

Close

III. Skapa person Steg 3/3

Instruktioner

- ① Fyll i “Last name”. Resten behöver inte fyllas i
- ② Klicka på “Save”

Person

Selected person

Select by ☒ Name ☐ Birthday

ASCII file...

Main Info Appointment

1 — Last name ledare_tp_1

First name

Birthday 1991-10-15

Height

Weight

Sex ☒ Female ☐ Male

Occupation / Education

Street Address

City

Zip Code

State / Country

Phone (home)

Phone (work)

Phone (mobile)

Fax

E-Mail

Diagnosis At Entry

Classification

Married ☐

Medication

Edit

Print

Person info...

Person list...

New person

Remove person

Results...

2 — Save

Cancel

Close

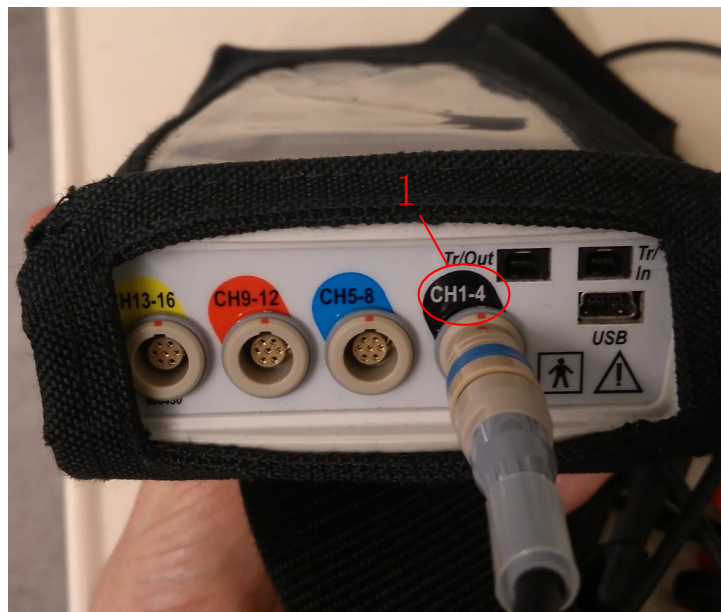
Kommentar

Med tanke på testpersonernas anonymitet så är det bra att döpa testpersonerna enligt ett system där personerna är indexerade. Exempelvis kan “tp_1” betyda “testperson 1”. Om alla namn börjar med något som står för testledarna eller experimentet, så kommer alla personer att hamna efter varandra i programmet. I denna guide har jag därför kallat personen “ledare_tp_1”. Byt ut “ledare” mot något som är unikt för er.

IV. Anslut biomonitor Steg 1/1

Instruktioner

- ① Anslut sladden till "CH1-4"



Kommentar

ME6000-T16 har fyra ingångar, som med sladdar förgrenar sig till fyra kanaler för varje ingång. Protokollet definierar namn för kanalerna. Om ni exempelvis sätter sladden i "CH1-4", så måste protokollet ha namn för kanalerna i omfånget 1-4. Sladdarna på HSC är märkta så att varje förgrening har en siffra. Man kan sätta sladdarna i "fel" ingång, bara man behåller inbördes ordning. Det vill säga, sätter man sladden med förgreningar märkta 5-8 i ingången märkt 1-4, så kommer förgrening 5 motsvara kanal 1, förgrening 6 motsvara kanal 2, osv.

Slå på biomonitorn genom att hålla inne knappen märkt med en punkt på framsidan nere till vänster.

Datorns operativsystem kan visa ett meddelande att enheten är ansluten. Stäng ner alla program utom MegaWin, inklusive eventuella antivirusprogram,

Instruktioner

- 1 Klicka på "Measure"

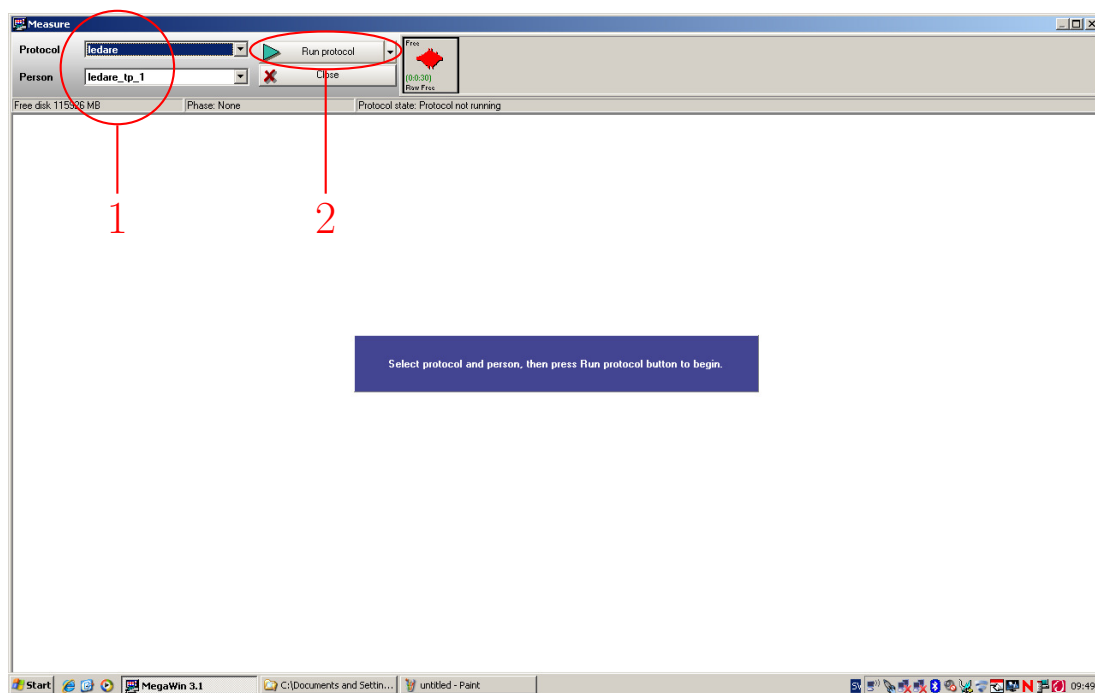


Kommentar

Det är bra att kontrollera signalen när försökspersonen är uppvärmd och redo för de riktiga mätningarna. Om något händer med elektroderna eller utrustningen under experimentet kan det vara bra att kontrollera signalen igen.

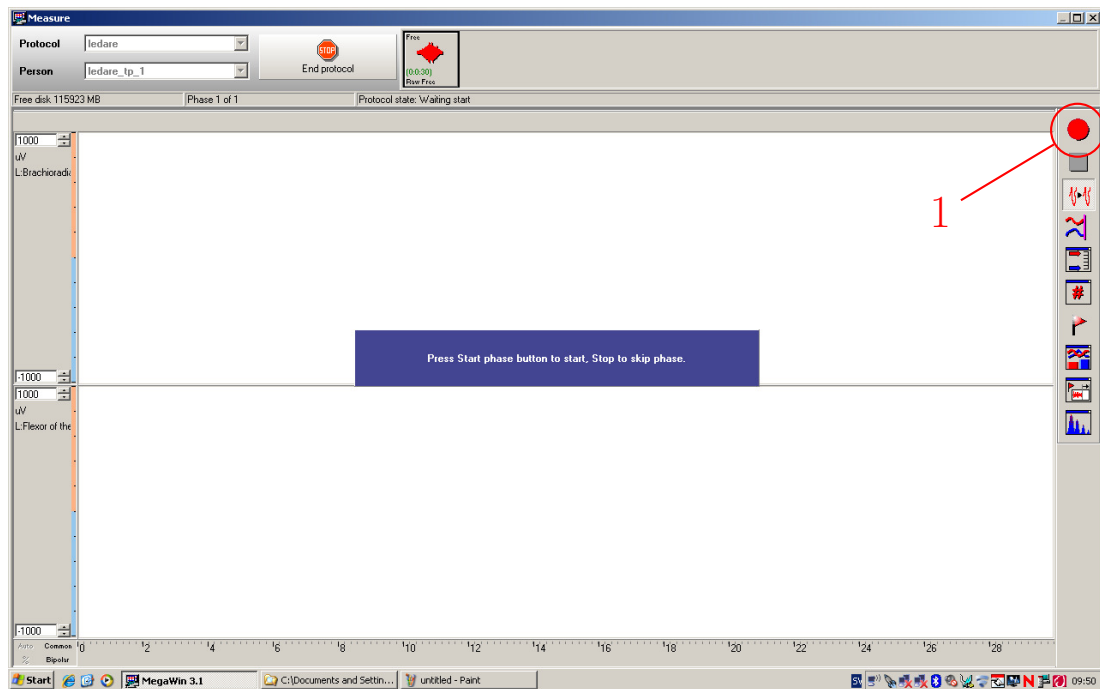
Instruktioner

- 1 Kontrollera att "Protocol" och "Person" stämmer
- 2 Klicka på "Run protocol"



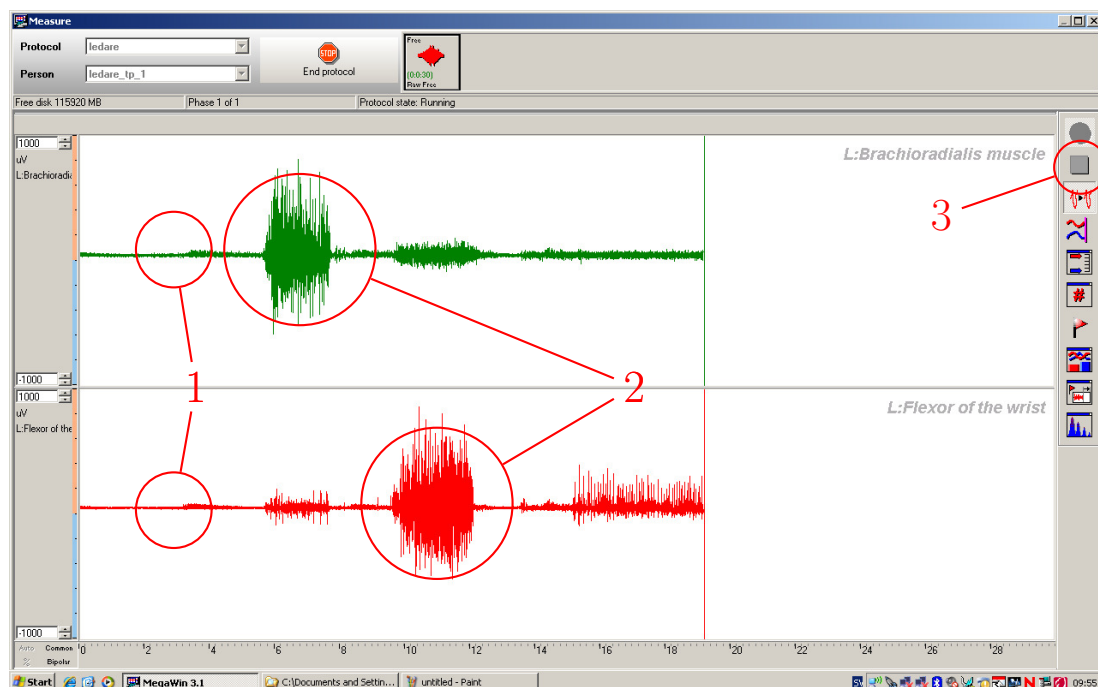
Instruktioner

- 1 Klicka på den röda cirkeln för att starta mätning



Instruktioner

- 1 Inspektera signalerna i vila
 - 2 Inspektera signalerna under kontraktion
 - 3 Klicka på den grå fyrkanten för att stoppa mätning.
- Du behöver inte spara datan från denna mätning



Kommentar

I vila bör signalen vara tunn. Bilden visar en vilosignal som innehåller en del brus, med god förberedelse av huden bör signalen vara tunnare.

Utför lämpliga rörelser/kontraktioner för att se att aktivitet registreras i varje muskel.

VI. Utför mätning Steg 1/4

Instruktioner

- 1 Klicka på "Measure"

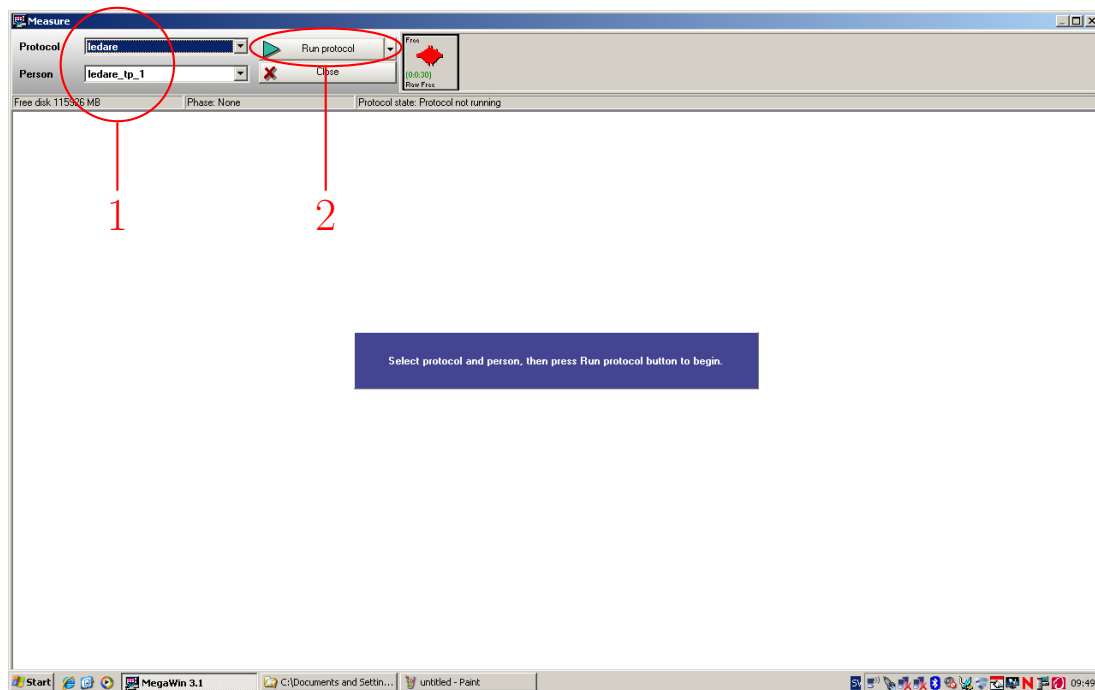


Kommentar

Om du precis kontrollerat signalen så är du kanske redan inne i "Measure"-delen av programmet och kan hoppa fram till steg 3.

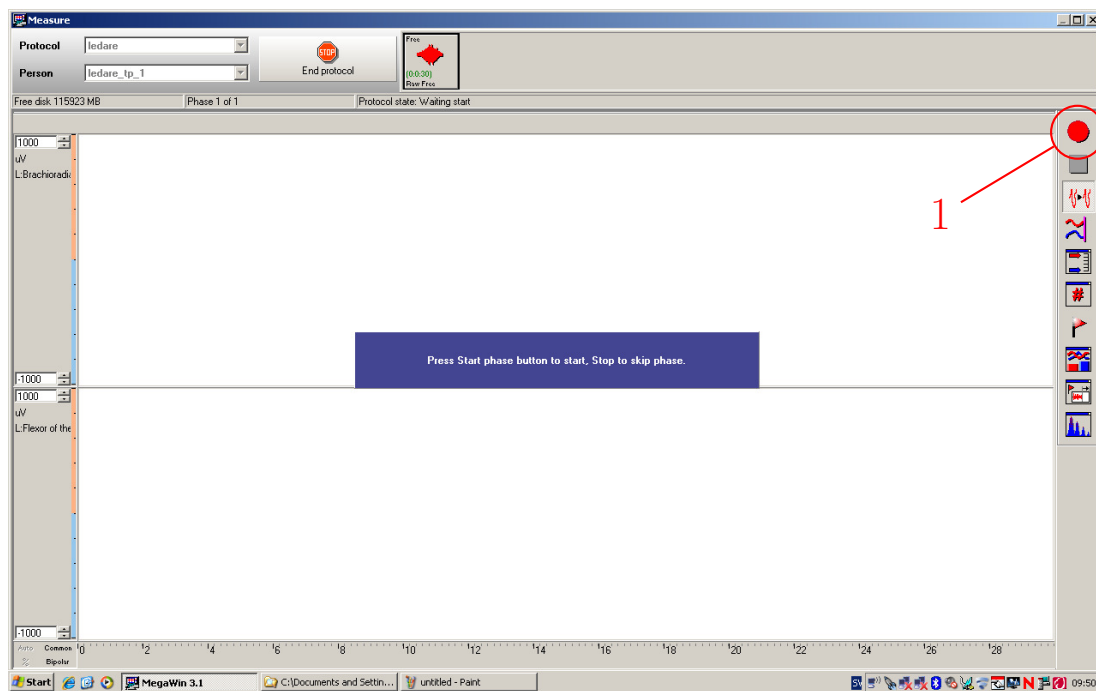
Instruktioner

- ① Kontrollera att "Protocol" och "Person" stämmer
- ② Klicka på "Run protocol"



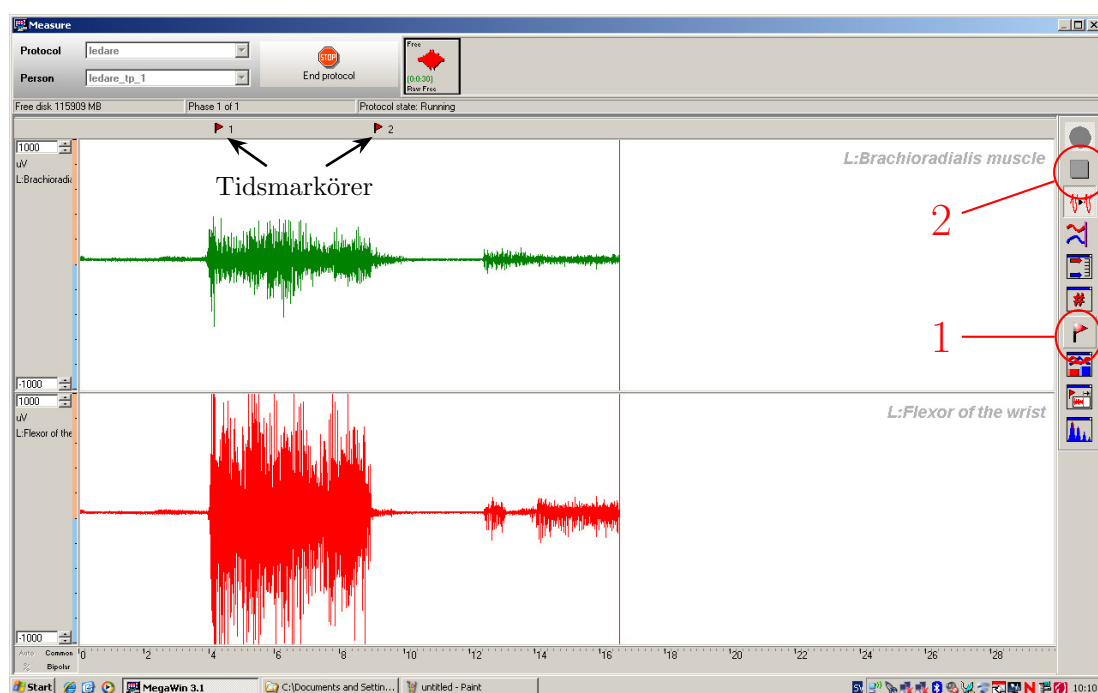
Instruktioner

- 1 Klicka på den röda cirkeln för att starta mätning



Instruktioner

- ① Klicka på flaggan för att placera en tidsmarkör.
Klicka fler gånger för att placera ytterligare tidsmarkörer.
- ② Klicka på den grå flaggan för att stoppa mätningen.
Om du är nöjd med mätningen, spara denna data.



Kommentar

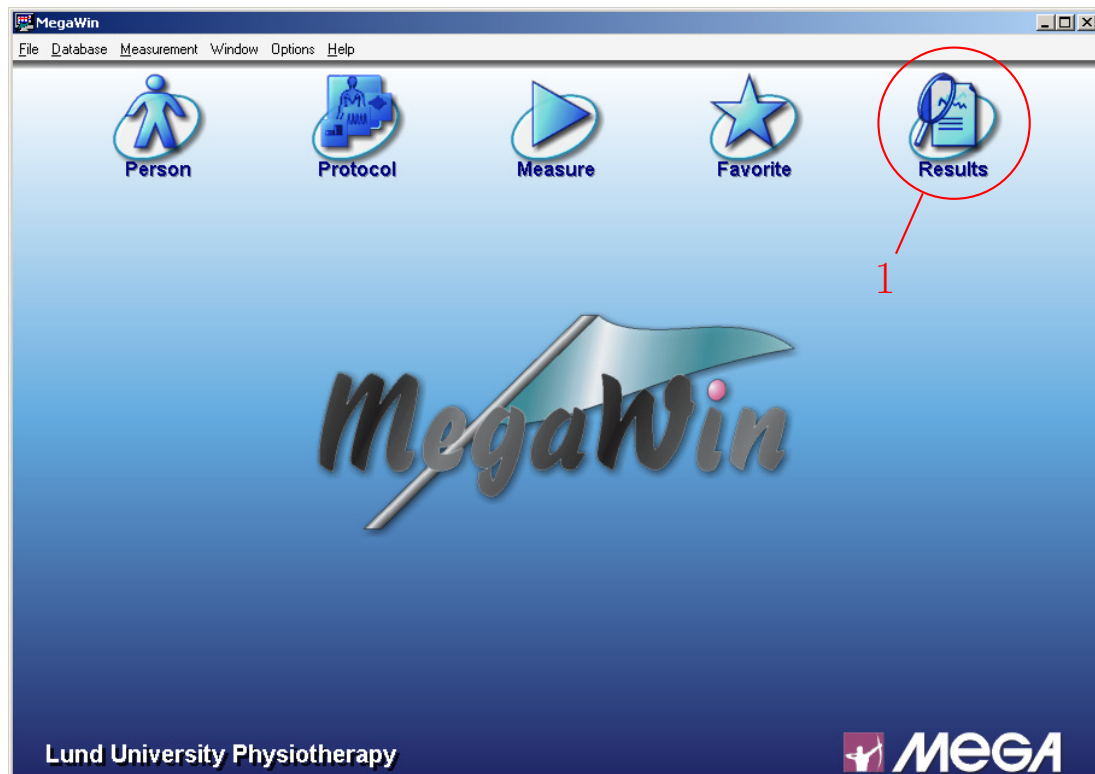
I detta exempel har jag satt två flaggor för att markera start- och stopptiden då försökspersonen utförde en viss rörelse. Om man vill kan man låta mätningen fortsätta och sätta fler flaggor vid nästa rörelse. Det gäller då att man är strukturerad så att man senare vet vad som hände mellan flagga 1 och 2, och mellan flagga 3 och 4, osv. För enkelhetens skull nöjer jag mig med två flaggor här.

Du har nu utfört en mätning. Om du tänkt göra fler mätningar innan du analyserar datan, så är det en god idé att ge mätningen en kommentar som identifierar vad du precis mätt. Hur man gör detta kan du läsa i nästa kapitel.

VI. Bearbeta signalen Steg 1/?

Instruktioner

- 1 Klicka på "Results"



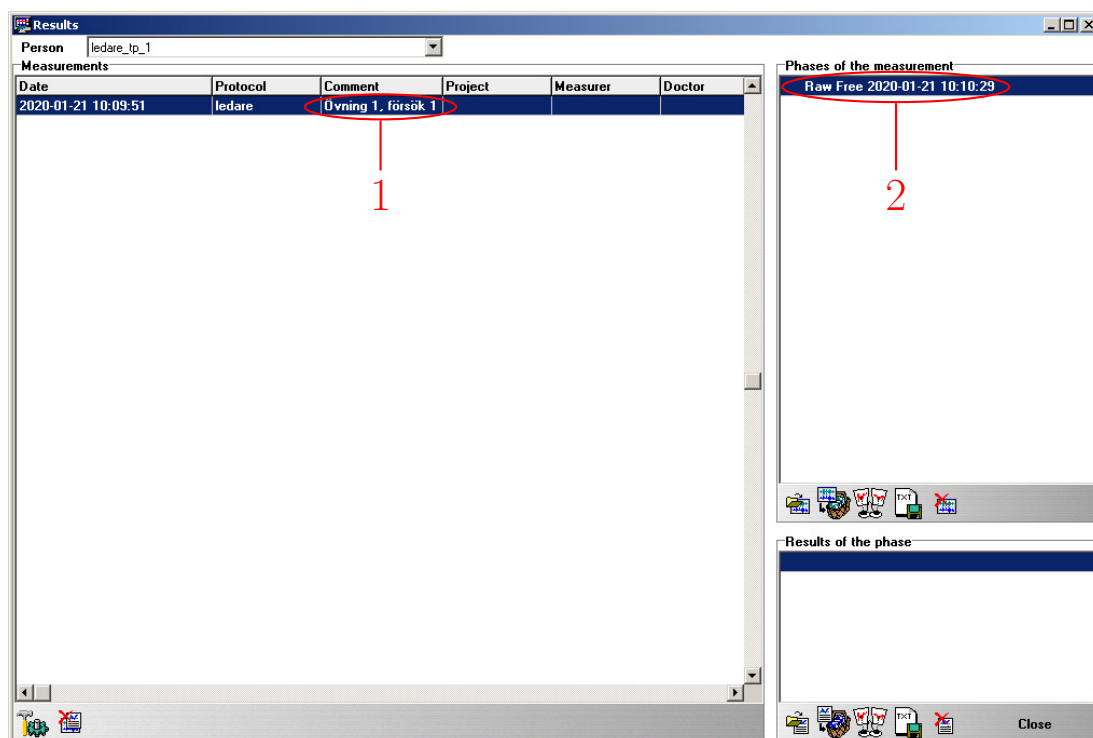
Kommentar

Denna sektion kommer att visa ett exempel på hur data kan bearbetas. Låt oss säga att testledaren har instruerat testpersonen att utföra en isometrisk kontraktion under fem sekunder, och satt tidsmarkörer vid början och slutet av de fem sekunderna. Vi tänker oss vidare att vi ska använda data från tre sekunder i mitten av kontraktionen. Från denna data vill vi se medelaktivitet i musklerna.

VI. Bearbeta signalen Steg 2/?

Instruktioner

- 1 Högerklicka på fältet under “Comment” och ange en kommentar
- 2 Dubbelklicka på “Raw free”



Kommentar

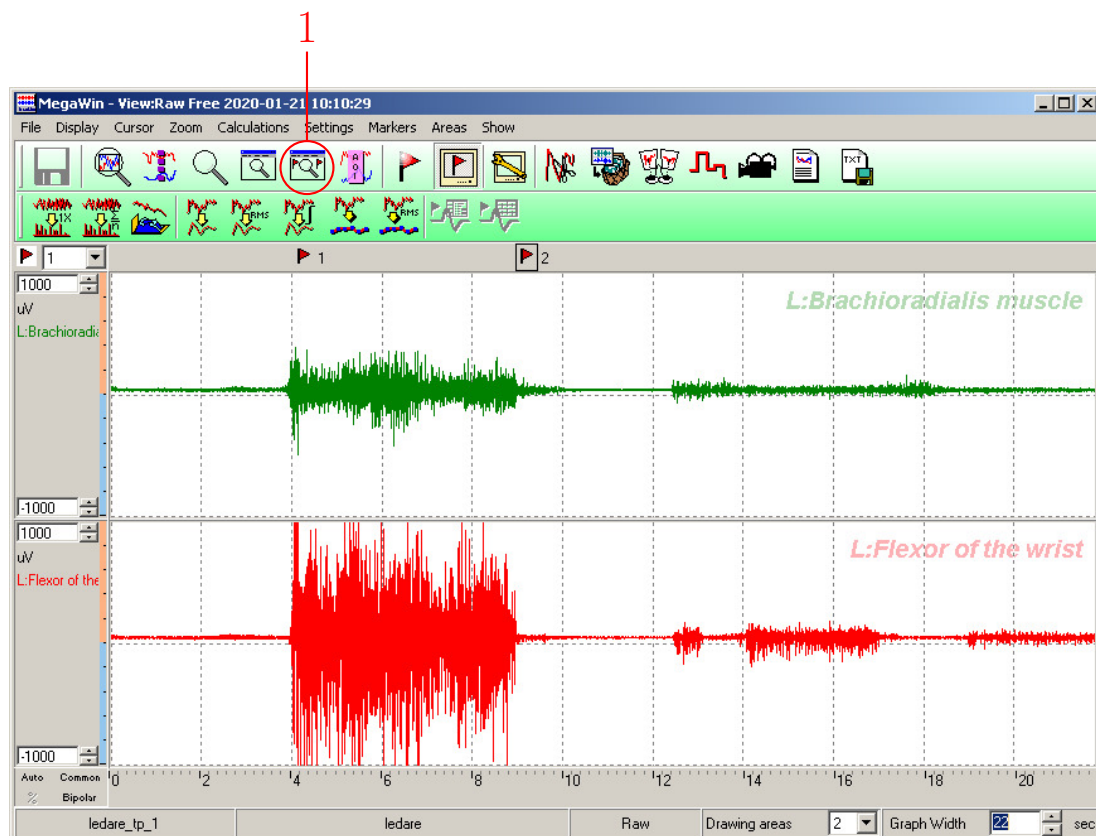
I detta fiktiva experiment tänkte jag mig att vi precis mätt första försöket av övning ett, och kallade därför denna mätning för “Övning 1, försök 1”.

“Raw free” är den obearbetade signalen ni sparade från mätningen. I följande steg kommer vi att bearbeta signalen med tidsbegränsning, filter, rektifiering, mm. Ett antal olika snarlika fönster kommer att öppnas, och det gäller att hålla koll så att man gör rätt sak på rätt plats, och sparar rätt data.

VI. Bearbeta signalen Steg 3/?

Instruktioner

- 1 Klicka "Zoom from marker to marker"



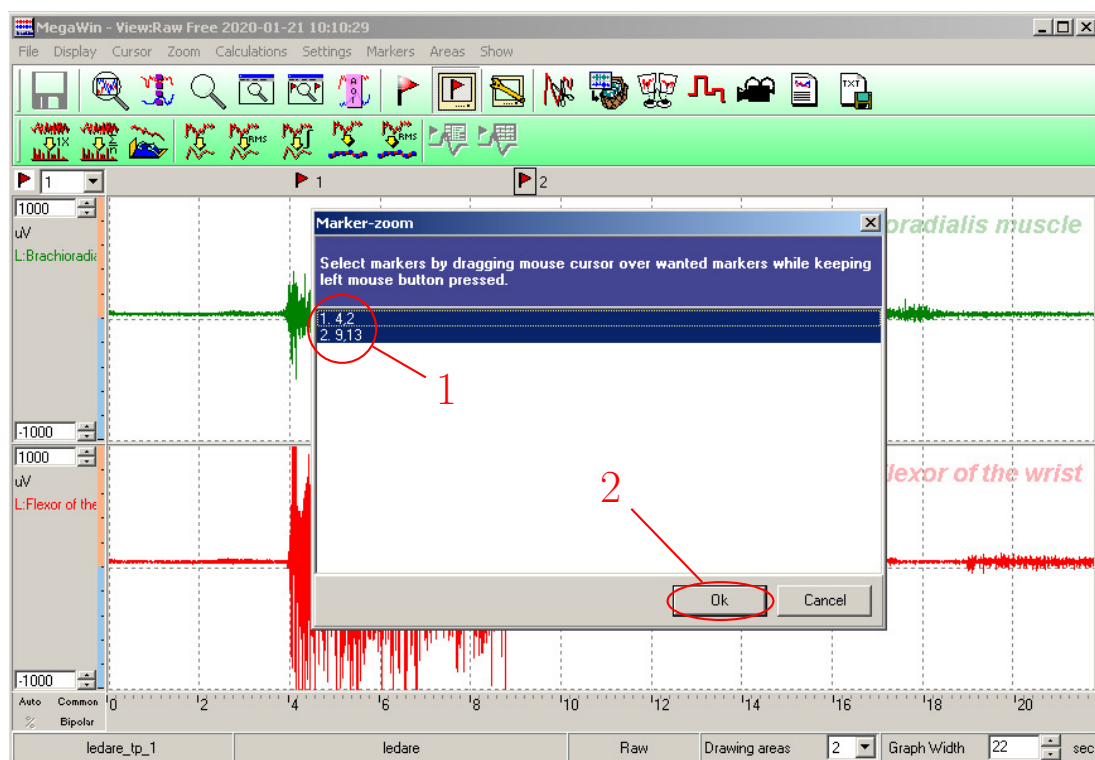
Kommentar

Här ska vi med hjälp av flaggorna välja ut vilket tidsomfång som vi är intresserade av.

VI. Bearbeta signalen Steg 4/?

Instruktioner

- 1 Markera två flaggor
- 2 Klicka "Ok"



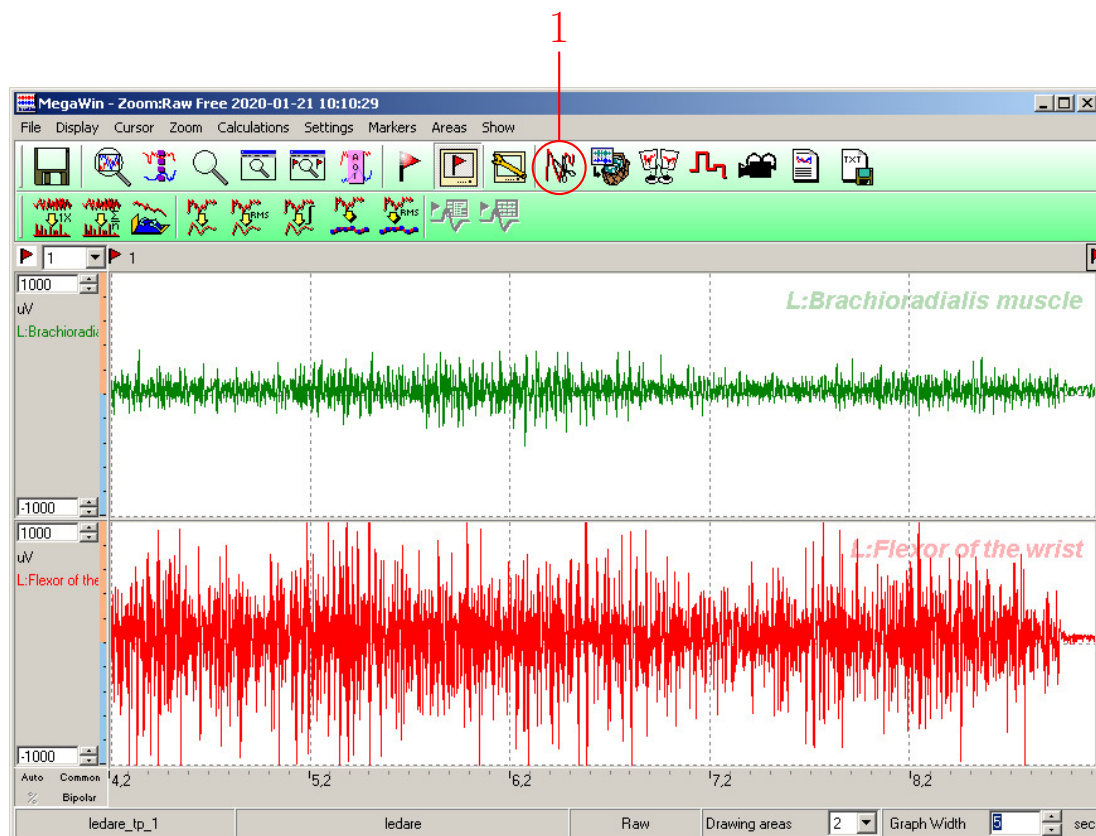
Kommentar

Om ni har satt fler än två flaggor under samma mätning gäller det att ni nu minns vilka flaggor ni är intresserade av.

VI. Bearbeta signalen Steg 5/?

Instruktioner

- 1 Klicka "Edit data"

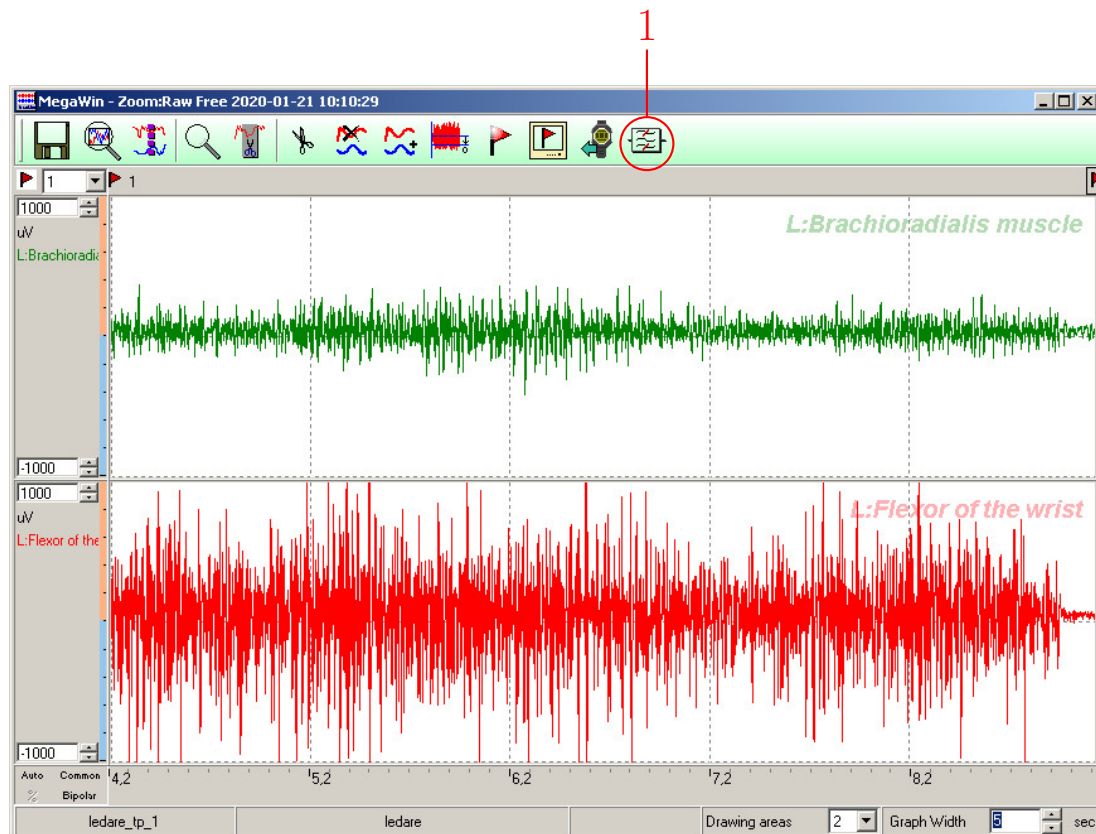


Kommentar

Fönstret är nu fyllt av aktiviteten från flagga 1 till flagga 2. Tiden mellan flaggorna är ungefär 5 sekunder, vilket kan avläsas på tidsskalan nedtill. De streckade horisontella linjerna markerar sekunder.

Instruktioner

- 1 Klicka "Digital filtering"



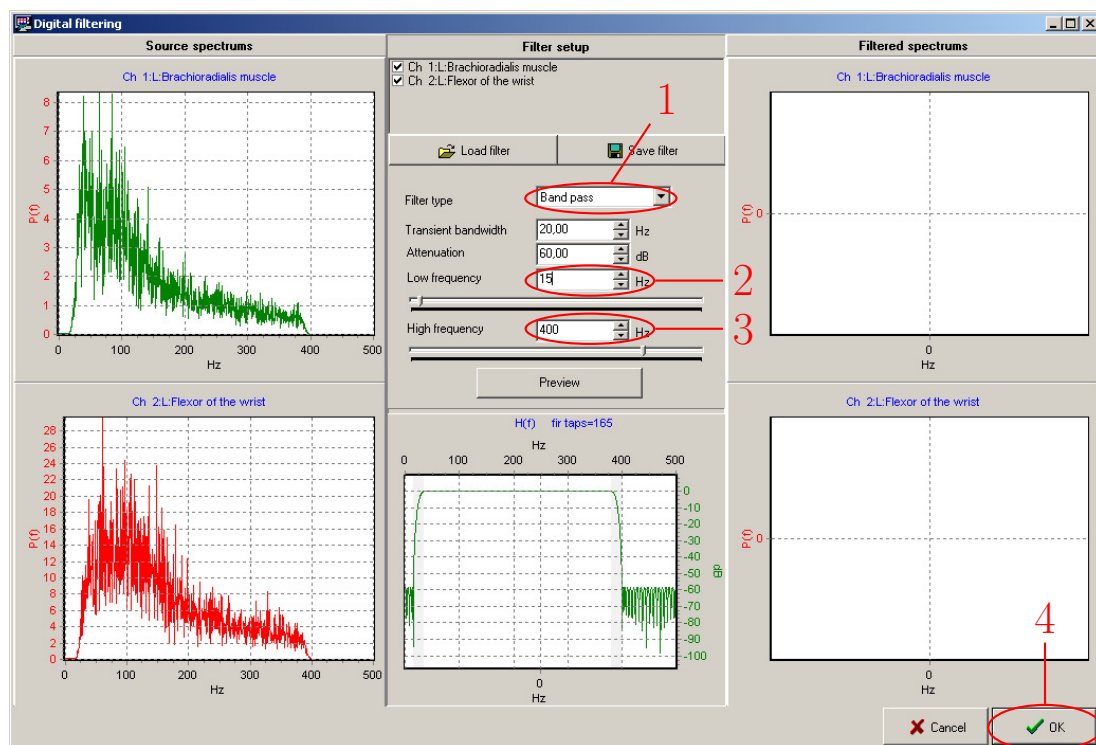
Kommentar

Vi kan börja med att applicera frekvensfilter. Här kommer jag att visa hur man filtrerar med bandpass och notch-filter.

VI. Bearbeta signalen Steg 7/?

Instruktioner

- 1 Välj "Band pass"
- 2 Fyll i "Low frequency": 15 Hz.
- 3 Fyll i "High frequency": 400 Hz.
- 4 Klicka "OK"

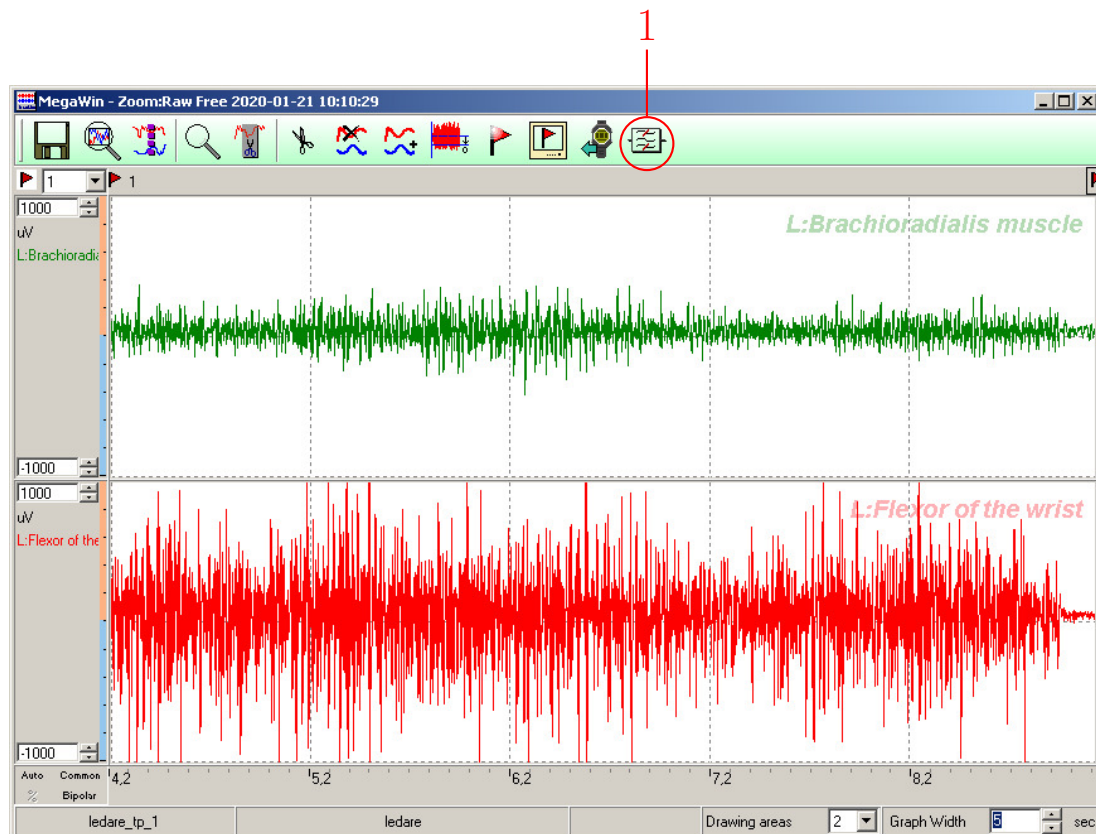


Kommentar

Var noga med att välja "Band pass" och inte "Band stop".

Instruktioner

- 1 Klicka "Digital filtering" igen



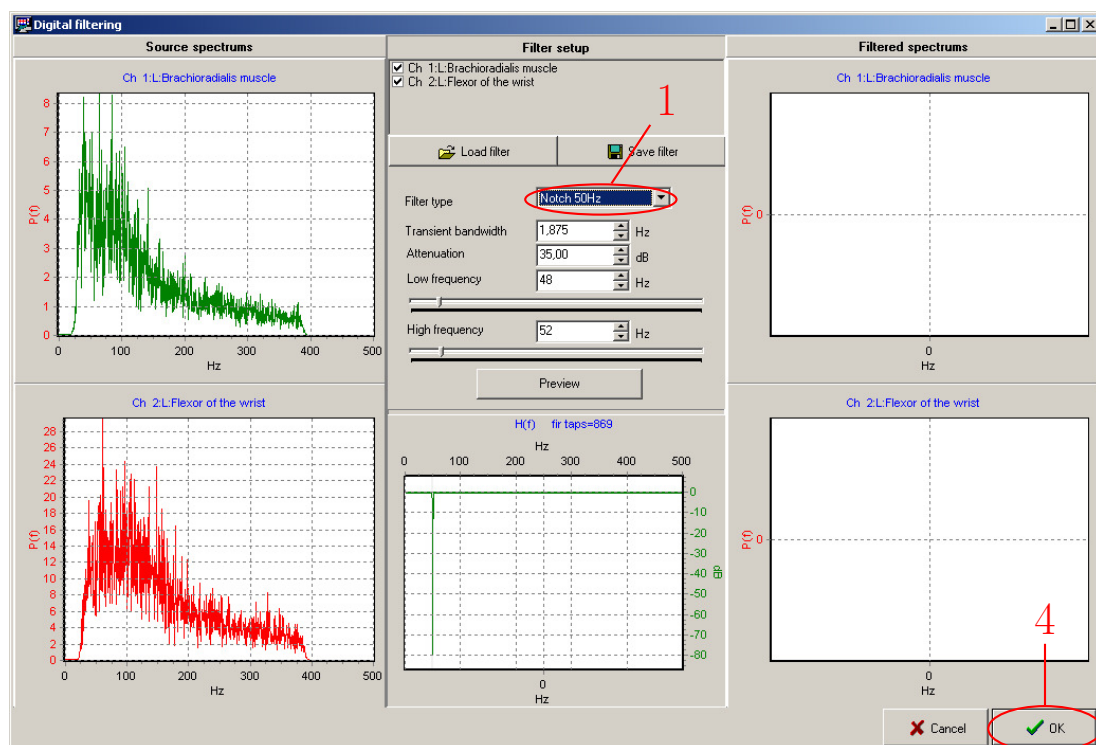
Kommentar

Vi hittade inget sätt att applicera båda filtren på en gång.

VI. Bearbeta signalen Steg 9/?

Instruktioner

- 1 Välj "Notch 50Hz"
- 2 Klicka "OK"



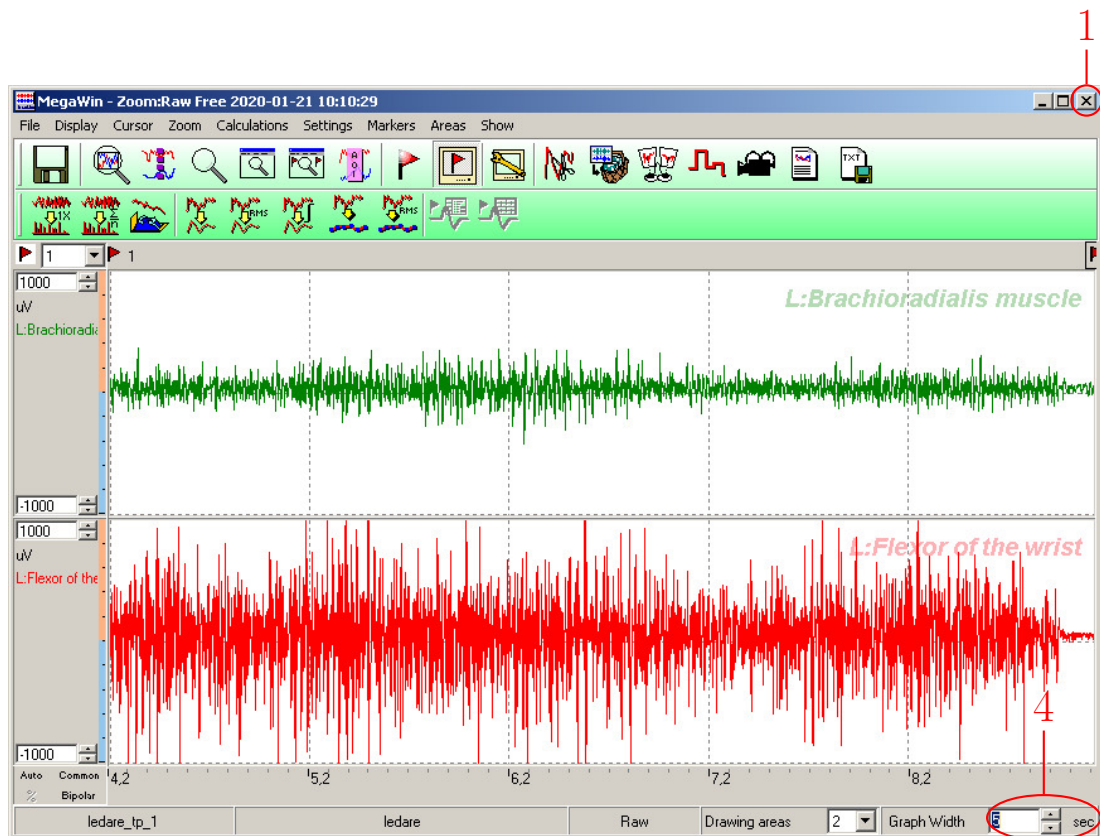
Kommentar

Standardspänningen i alla vanliga enfas vägguttag i Sverige är en växelspanning på 50 Hz.

VI. Bearbeta signalen Steg 10/?

Instruktioner

- 1 Stäng fönstret. Vid “Save changes?”, välj “Yes”

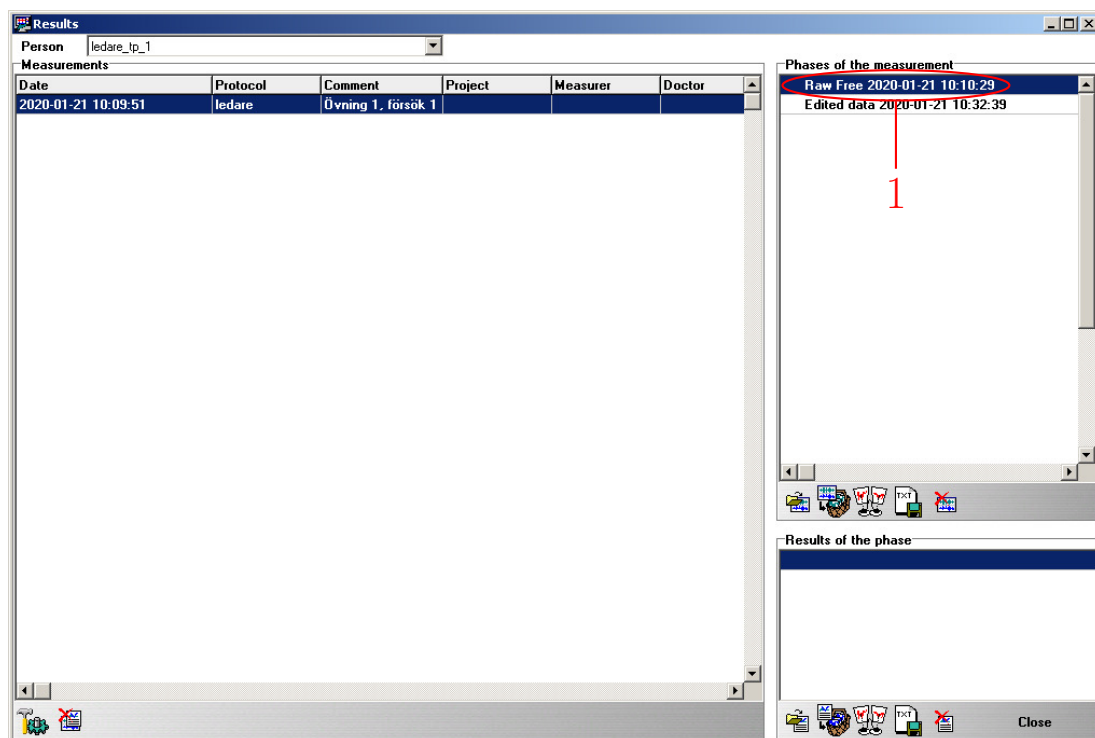


VI. Bearbeta signalen Steg 11/?

Instruktioner

Nu har ni förmodligen en hel del fönster öppna med datan i olika stadier av bearbetning. Stäng ner dem tills ni ser fönstret nedan. Ni behöver inte spara datan från dessa fönster.

- 1 Dubbelklicka på "Edited data"



Kommentar

"Edited data" är den filtrerade datan från föregående steg.