

FIELD DOSIMETER

System FD3

Användarmanual

För att få så stor nytta som möjligt av instrumentet rekommenderar vi att Du läser den här manualen ordentligt.

blanksida.

INNEHÅLL

Avdelning 1	INTRODUKTION	Sida
1.1	Om manualen	1-2
1.2	Magnetiska fält i vår omgivning	1-3
1.3	Dosimetern	1-4
1.4	System FD3 - en översikt	1-6
1.5	Combinova AB - företaget bakom System FD3	1-7
Avdelning 2	UPPACKNING OCH KONTROLL	
2.1	Uppackning	2-2
2.2	Kontroll	2-3
2.3	Batterikontroll	2-3
Avdelning 3	INSTALLATION	
3.1	Installation av PC-programvaran	3-2
3.2	Inkoppling av adapter och dosimeter	3-2
Avdelning 4	ANVÄNDARBESKRIVNING	
4.1	Dosimeterns funktioner	4-2
4.2	Komma igång med System FD3	4-3
4.3	Utföra en mätning	4-4
4.4	Presentation av mätdata, - tumnaglar	4-8
4.5	Arbeta med mätdata i ett kalkylprogram	4-12
4.6	Export av mätning	4-14
4.7	Import av mätning	4-15
4.8	Några tips på vägen	4-16
4.9	Kontroll av hur dosimetern är programmerad	4-16
4.10	Kontroll av programversion i System FD3	4-16
Avdelning 5	TEKNISK BESKRIVNING AV SYSTEM FD3	
5.1	Mätprinciper	5-2
5.2	Elektronik	5-3
Avdelning 6	SPECIFIKATION	
6.1	Dosimeter	6-1
6.2	Applikation	6-2
	GARANTIBEVIS	

Blanksida.

Avdelning 1

INTRODUKTION

	Sida
1.1 Om manualen	1-2
1.2 Magnetiska fält i vår omgivning	1-3
1.3 Dosimetern	1-4
1.4 System FD3 - en översikt	1-6
1.5 Combinova AB - företaget bakom System FD3	1-7

Blanksida.

1.1 Om manualen

För att göra manualen lättillgänglig är de ställen där texten hänvisar till dosimeterns handhavande skrivet med **fet** stil och med *kursiv* stil för de avsnitt som berör PC mjukvaran för FD3 dosimetern.

1.2 Magnetiska fält i vår omgivning

Vår ökade användning av elektriska apparater har lett till att vi nästan överallt i vår omgivning har lågfrekventa magnetiska fält.

Magnetfälten i vår omgivning och de eventuella risker som de innebär har lett till ökande krav på att undersöka dessa fält och att vidta åtgärder för att minska vår dagliga exponering. Det är bakgrunden till att Combinova utvecklat System FD3. Dosimetern är ett hjälpmedel för att bestämma magnetfältsexponeringen och kontrollera att åtgärder som gjorts för att reducera fälten ger önskade resultat.

Starka magnetiska fält orsakar störningar på olika elektriska apparater. Ett vanligt fenomen är till exempel bildstörningar på datorskärmar och TV-apparater.

De största magnetiska fälten i vår omgivning kommer från kraftledningar men alstras också av några av våra vanligaste elektriska apparater både på arbetsplatsen och i hemmet.

De magnetiska fälten från kraftledningar är direkt relaterade till den ström som går i ledningen. Storleken på magnetfälten avtar med avståndet från ledningen. Eftersom vår energiförbrukning varierar både under dygnet och mellan årstiderna så varierar också de magnetiska fälten på samma sätt. Direkt under en kraftledning kan magnetfältet uppgå till värden mellan 10 och 30 μT , men de avtar till mindre än 1 μT då avståndet blir mellan 50 och 200 meter.

De magnetiska fälten på vår arbetsplats och i hemmet orsakas både av de elektriska apparater vi använder och av olika yttre källor. Vanliga yttre källor är kraftledningar och närläggna transformatorstationer. Det kan också finnas så kallade "vagabonderande jordströmmar" i vanliga vattenledningar som kan orsaka förhöjda magnetiska fält.

De vanliga elektriska apparater vi omger oss med ger upphov till magnetiska fält av dipol-typ. Denna typ av fält avtar mycket snabbt med avståndet. Väldigt nära en apparat kan fältet vara så högt som 10 μT men avtar kraftigt med avståndet till en normal bakgrundsnivå på någon meters håll. Elektriska ledningar och belysning ger också upphov till lokala magnetfält. En normal bakgrundsnivå är ofta mindre än 0,1 μT . I vissa fall kan magnetfält på 1 - 3 μT uppmätas överallt i en lokal.

1.3 Dosimetern (Figur 1.1)

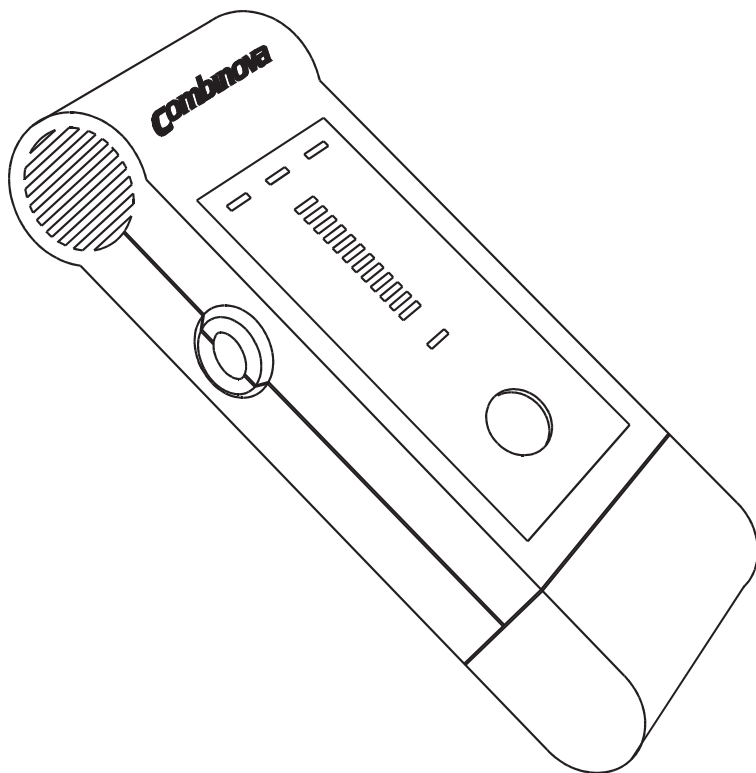
Dosimetern är ett kompakt instrument för mätning av magnetiska växelfält. Instrumentet är speciellt utformat för att underlätta identifiering och mätning av de vanligaste källorna till magnetiska fält.

Dosimetern har följande egenskaper:

- Litet format
- Tre ortogonala spolar, vilket betyder att magnetiska fält kan mätas korrekt och oberoende av dosimeters orientering.
- Dosimetern har ett frekvensområde från 20 Hz till 2000 Hz som täcker in de vanligaste lågfrekventa magnetiska fälten med god marginal samt ett stort dynamiskt område, från 40 nT till 100 μ T.
- Sann RMS-mätning oberoende av det uppmätta fältets kurvform.
- En lysdioddisplay av termometertyp som är lätt att läsa av.

Dosimetern är ett robust och tillförlitligt instrument, konstruerat för att underlätta mätningar i olika miljöer.

Dosimetern är konstruerad med den allra senaste teknologin, såsom ytmonteringsteknik och optimerade matematiska rutiner i den inbyggda mikrodatorn. Den nya tekniken har gjort det möjligt att dosimetern kunnat få egenskaper som hittills bara funnits i betydligt större och dyrare instrument.



Figur 1.1 Dosimetern

Rev. 1A

1.4 System FD3 - en översikt

System FD3 är ett kraftfullt och lättanvänt verktyg för insamling och analys av magnetfältsexponering inom kraftdistribution, transport, industri, kontor och bostäder.

System FD3 använder medelexponering som mätmetod. Denna metod är lätt att använda och ger ett bra underlag för att bedöma resultatet av de åtgärder som vidtagits för att reducera magnetfälten.

En exponeringsmätning med System FD3 kan delas in i tre steg:

Planering:

För att planera en mätning på bästa sätt är det till stor hjälp om Du först gör klart för dig hur resultatet skall presenteras. System FD3 ger stor frihet att kunna mäta enligt varierande behov. Innan mätningen påbörjas väljer Du mätintervall, start / stopptid metod samt identifiering av mätuppdraget. Dessa parametrar laddas ner i dosimetern från din PC tillsammans med den aktuella tiden som är integrerad i din PC. Mätningens start och stopptid kan antingen vara manuell eller tidsstyrd.

Mätning:

Om start och stopptid är tidstyrda behövs inga ytterligare åtgärder.

Dosimetern mäter när **B-lysdioden** blinkar. Tryck på **TAG-knappen** för markering under mätning. Vid resultatpresentationen kommer då en markering att visas på tidsaxeln. Vid många markeringar är det lämpligt att göra anteckningar.

Analys:

Vid avslutad mätning hämtas mätdata från dosimeter till System FD 3 i din PC via serie port adaptern. Det finns fyra direkta presentationsmodeller, tumnaglar. Är mätningen kortare än en timme presenteras inte medelexponering per timme.

I linjediagrammet visas medel-, max- och minvärdes kurvor. Denna bild komprimerar mätningen till en bildskärmsida. Med zoomverktyget kan Du förstora upp en intressant del av mätningen till en hel sida.

Dosimetern kan lagra över 60000 enskilda mätvärden. Om ytterligare analys av mätresultatet önskas går det att skapa en databasfil där varje enskilt mätvärde lagras. Tänk på att det kan vara svårt att bearbeta en så stor datamängd. Microsoft Excel hanterar 32 000 rader respektive 4000 enheter för diagramhantering.

1.5 Combinova AB - företaget bakom instrumentet

System FD3 är utvecklat av Combinova AB, som också ansvarar för produktion, marknadsföring och service av instrumentet.

Combinova har ett komplett sortiment av mätinstrument för mätning av lågfrekventa magnetiska och elektriska fält:

Standardinstrument för MPR mätningar

- MFM1000 - Magnetfältsmätare för Band 2/VLF (2 - 400 kHz)
- MFM10 - Magnetfältsmätare för Band 1/ELF (5 - 2000 Hz)
- MFM1020 - Automatiskt mätsystem för magnetfält från bildskärmar
- EFM 200 - Mätinstrument för elektrostatiska fält och elektriska växelfält i Band 1/ELF (5 - 2000 Hz) och band 2/VLF (2 - 400 kHz)
- EFM100 - Mätinstrument för elektriska växelfält i band 1/ELF (5 - 2000 Hz) och Band 2/VLF (2 - 400 kHz)

Fältdetektorer

- FD 1 - Fältdetektor för magnetiska och elektriska växelfält (20 - 2000 Hz)
- FD 2 - Fältdetektor för magnetiska och elektriska växelfält (2 - 400 kHz)
- System FD3 - Fältdosimeter för magnetiska växelfält (20 - 2000 Hz)

Combinova AB arbetar även med avancerad produktutveckling för svenska och internationella industrikunder.

Genom den breda tekniska erfarenhet och kunskap som finns i företaget kan vi hantera alla faser i ett utvecklingsprojekt från idéskisser till färdig produkt.

combinova

Combinova AB
Box 200 50
161 02 Bromma

Besöksadress:
Fredsforsstigen 22-24
Bromma

Tel: 08-627 93 10
Fax: 08-29 59 85

Avdelning 2

UPPACKNING OCH KONTROLL

	Sida
2.1 Uppackning	2-2
2.2 Kontroll	2-3
2.3 Batterikontroll	2-3

Blanksida

Rev.1A

2.1 Uppackning

Börja med att kontrollera att den yttre lådan inte har skadats under transporten. Om lådan har kraftiga skador finns det risk för att instrumentet också skadats. Det är i så fall lämpligt att ta kontakt med det företag som skött transporten.

System FD3 levereras i en transportlåda med skumplast för att skydda instrumentet under transport. Spara gärna lådan för framtida behov, såsom kalibrering eller annan service då instrumentet skickas till Combinova eller till Er auktoriserade återförsäljare.

Levererade delar

- Dosimetern
- Batterier (2 stycken typ R6)
- Serie port adapter
- Installationsdisketter (2 stycken)
- Instrumentväska
- Användarmanual

Om någonting saknas ber vi att Du kontaktar Combinova eller närmaste återförsäljare.

Viktigt!

I slutet av manualen finns ett garantibevis som vi ber Dig fylla i och skicka till Combinova AB.

Garantin gäller i 1 år och är endast giltig om ett ifyllt "Garantibevis" har skickats in och mottagits av Combinova AB.

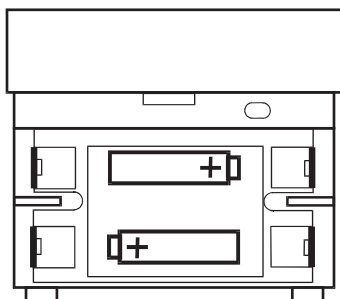
Före användning av instrumentet rekommenderar vi att Du läser igenom användarmanualen för att lära känna ditt nya instrument.

2.2 Kontroll

Kontrollera att dosimetern och de levererade tillbehören inte skadats under transporten.

Innan dosimetern kan användas måste de två 1,5 volts alkalibatterierna (R6, AA) sättas på plats i instrumentet.

Ta av **batterikåpan** på instrumentet och sätt in batterierna, vända på det sätt som visas i botten av batteriutrymmet.(Figur 2.1)



Figur 2.1

När batterierna och **batterikåpan** sitter på plats är instrumentet klart att användas.

Om instrumentet inte fungerar trots rätt batteriplacering och användning av nya batterier, kontakta Combinova eller den återförsäljare som levererat instrumentet.

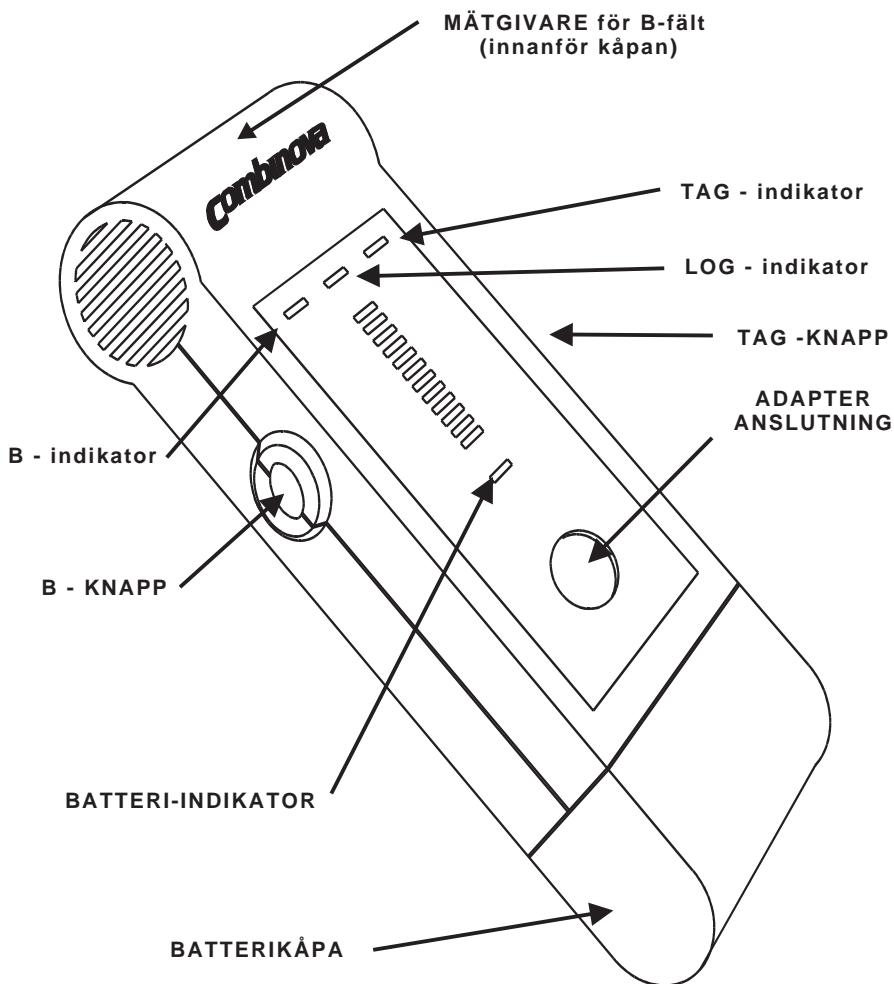
2.3 Batterikontroll

Dosimetern kontrollerar tillståndet hos batterierna samtidigt som mätning sker. Om den sammanlagda spänningen från de två batterierna är under $2,2 \pm 0,1$ volt visas detta genom att **batteriindikatorn** blinkar när man släpper mätknappen.

Rekommenderad batterityp för dosimetern är två 1,5 volts alkalibatterier av typen R6 (AA). Kontrollera att de nya batterierna sätts in med rätt polaritet enligt figuren. Vid normal användning räcker ett par nya batterier till cirka 30 timmars mätning.

Börja med att trycka in någon av mätknapparna tills ett mätvärde indikeras på displayen. Släpp knappen och titta samtidigt på **batteriindikatorn** längst ner på displayen. Om batterierna har tillräcklig spänning skall indikatorn aldrig lysa. Om indikatorn tänds är det dags att byta till nya batterier.

Låt inte batterierna vara kvar i dosimetern när du inte använder den.



Figur 2.2 Dosimetern

Blanksida.

Rev.1A

Avdelning 3

INSTALLATION

	Sida
3.1 Installation av PC-programet	3-2
3.2 Inkoppling av adapter och dosimeter	3-2

Blanksida

Rev.1A

3.1 Installation av PC-programvara

Starta Windows på vanligt sätt.

Stoppa in disketten märkt 1:2 i A-drivern.

Öppna *Filhanteraren/Filehandler* och klicka på *A:*.

Dubbeltklicka på *SETUP.EXE* på den högra sidan.

Installationsprogrammet föreslår att ett underbibliotek med namnet *C:\FD3* ska skapas.

System FD3 levereras med två disketter. Efter en stund kommer en anmodan att sätta den andra disketten. Gör så och strax är programmet installerat.

Uppdatera från äldre version.

Ange att ett underbibliotek med namnet *C:\FD3PROJ* skall skapas istället för *C:\FD3* vid en uppdatering av äldre programvara om Du följt den tidigare programvarans förslag av namn och inte skapat ett eget. Vid det förra kommer tidigare mätningar att automatiskt införas som en databas i den nya installerade programvaran.

Se *readme.txt* på installationsdiskett nr. 1.

3.2 Inkoppling av adapter och dosimetern.

Nästa del i installationen är att ansluta FD3 adaptern till en serieport på din PC. Adaptern ansluts till COM1 eller COM2. Programmet tar själv reda på vilken serieport som valts. Tryck in adaptern i den lediga serieporten.

Serieportsadaptern använder extern kraftförsörjning. Kommunikationen mellan dator och dosimeter belastar därför ej dosimeterns batterier.

Koppla nu ihop kabeln från serieportadaptern till dosimetern och System FD3 är färdigt att börja användas.

Under menyn *Inställningar* kan du växla mellan de två serieportarna. För att undvika problem bör en serieport som ej är reserverad för något annat användas.

Blanksida

Rev.1A

Avdelning 4

ANVÄNDARBESKRIVNING

	Sida
4.1 Dosimeterns funktioner	4-2
4.2 Komma igång med System FD3	4-3
4.3 Utföra en mätning	4-4
4.4 Presentation av mätdata, - tumnaglar	4-8
4.5 Arbeta med mätdata i ett kalkylprogram, t.ex. Excel	4-12
4.6 Export av mätning	4-14
4.7 Import av mätning	4-15
4.8 Några tips på vägen	4-16
4.9 Kontroll av hur dosimetern är programmerad	4-16
4.10 Kontroll av programversionen i System FD3	4-16

Blanksida

Rev.1A

4.1 Dosimeterns funktioner

B knappen

Den vänstra knappen (**B knappen**) har tre funktioner. Minnestest, manuell mätning och visning av eventuell programmerad funktion.

Genom att trycka på **B knappen** syns det om dosimetern är i viloläge inför en mätning eller om en mätning pågår. Dosimetern kan alltid användas som en direktvisande magnetfältsmätare.

Kom ihåg att manuella mätningar under ett loggningsförlopp kommer att lagras som mätvärden.

TAG knappen

TAG knappen, den högra knappen, används för att markera ett visst mättillfälle. Det kan vara en mätserie som ligger utanför den planerade mätningen eller att Du börjar mäta på ett nytt våningsplan eller något annat som behöver vara lätt att relatera resultatet till. De märkta mätvärdena följer sedan med presentationen. För att markera nästa mätvärde håller man knappen intryckt i minst fyra sekunder.

Båda knapparna

Om dosimetern är programmerad för manuell start och stopp trycker man in **båda knapparna** samtidigt i fyra sekunder för att starta mätningen. När mätningen skall avbrytas trycker man in **båda knapparna** igen på samma sätt. Det går att starta och stoppa mätsekvensen så ofta man vill.

Om dosimetern inte är programmerad för någon mätning går det att starta ett automatiskt loggningsprogram med mätning var tionde sekund. Tryck in **TAG knappen** minst fyra sekunder tills **LOG lysdioden** tänds. Sedan startas mätningen genom att båda knapparna trycks in samtidigt.

VARNING!

Datum och tidsavgivelseerna kan med den inbyggda 10 sekunders loggningen vara felaktiga. Det beror på att datum och tid bara kan laddas ner från din PC.

Termometerskalan

De tolv lysdiодerna visar det aktuella mätvärdet varje gång **B knappen** trycks in men används också för att visa hur mycket minne för lagring av mätdata som finns kvar. De första två sekunderna efter att **B knappen** tryckts in blinkar en lysdiod på en skala mellan 0 och 100%. Om **0%** blinkar betyder det att nästan hela minnet finns tillgängligt för mätdata. Om **50%** blinkar används hälften av minneskapaciteten. Om inget minne finns kvar blinkar **Memory full** och mätaren kommer i så fall att stänga av sig själv.

Allt minnesinnehåll raderas när en ny mätsekvens laddas ner .

B indikering

Ett fast sken betyder att dosimetern används för manuell mätning och ett snabbt blink anger att ett mätvärde just loggats.

LOG indikering

Ett fast sken på **LOG lysdioden** betyder att en tidsaktiverad mätserie pågår. En blinkande **LOG lysdiod** anger att dosimetern väntar på att en manuell mätserie ska påbörjas.

TAG indikering

När den blinkande lysdioden övergår i ett fast sken (efter cirka 4 sekunder) kommer nästa mätdata att markeras.

Batteri indikering

Lampan börjar blinka vid låg batterispänning. Byt batterier. Med nya alkaliebatterier går det att mäta aktivt i omkring 30 timmar. Fulladdade NiCd eller NiMH räcker för 8-10 timmars aktiv mätning. Vid för låg batterikapacitet avbryts loggningen med *Batteri* som stoppsak.

Dosimeterns minneshantering

Det kan ibland finnas tillfällen då det är önskvärt att tömma dosimetern på dess minnesinnehåll. Den kan vara programmerad för en mätning som sen inte går att genomföra eller Du kanske hellre föredrar att använda 10 sekundersmätningen. Det finns då flera alternativ för att gå vidare. Programmera om dosimetern och tidigare inställningar och mätresultat kommer att raderas. Ta ut batterierna och vänta 10-15 minuter och hela minnesinnehållet töms. Det är också möjligt, förutsatt att dosimetern inte är aktivt mätande, att radera innehållet genom att trycka in **båda knapparna** i 10 sekunder- släppa upp dem - och därefter trycka in **båda knapparna** igen i 10 sekunder. Samtidigt som minnesinnehållet raderas startar en lysdiodtest som blinkar igenom alla lysdioder tills Du släpper knapparna.

4.2 Komma igång med System FD3

För att det skall vara enkelt att komma igång med System FD3 medföljer fem kompletta mätningar med parameterinställningar och färdiga presentationsbilder.

Starta System FD3 programmet genom att dubbelklicka på *FD3* symbolen. Efter att programmet laddats in i din PC visas en startbild med dosimetern.

Uppe i det vänstra hörnet under *Arkiv* menyn finns flera funktioner. *Öppna*, *Export*, *Import*, *Inställningar* och *Avsluta*.

Öppna används för allt som har med mätningar att göra. I *Nya mätningar* definieras en ny mätning för att sedan laddas ner till dosimeter. Mätningar som pågår lagras i *Pågående mätningar* och genomförda i *Färdiga mätningar*. Några exempel finns under *Färdiga mätningar*.



Figur 4.1

Under *Arkiv* och *Inställningar* definieras gränserna för de två graferna, *Fördelning* och *Spektrum*. Inställningen skall göras innan mätningen laddas ner till dosimetern. Se avsnitt 4.6, *Export av mätdata*, för beskrivning hur gränserna kan ändras efter gjord mätning. Enhet kan väljas fritt vid presentation av mätdata och är ej bunden till förhandsinställningen.

4.3 Utföra en mätning

System FD3 kan användas både som en direktvisande magnetfältsmätare och en programmerbar dosimeter. Det finns fem loggande mätmetoder i System FD3 varav en aktiveras direkt via dosimetern. De övriga mätmetoderna väljs i *Registrering inför mätning* i System FD3 programvaran.

Av de fyra programmerbara mätmetoderna loggar *Manuell* det direktvisande resultatet. De övriga tre är tidsstyrda och kan användas för medelvärdesmätningar. De tidsstyrda mätningarna aktiveras med datum/tid, knapptryckning eller som en upprepad sekvens varje 24-timmars period.

Direktvisande magnetfältsmätare

Dosimetern kan alltid användas som ett direktvisande instrument genom att trycka på **B knappen** och läsa av resultatet på termometerskalan. Om knappen hålls intryckt uppdateras mätvärdet en gång per sekund. Direkt efter att **B-knappen** tryckts in sker en intern test i dosimetern och en lysdiod i mätskalan blinkar. Testen visar hur mycket minnesutrymme som finns kvar att lagra data i. Läs mer om minnestesten i avsnittet 4.1, Beskrivning av dosimeterns funktioner.

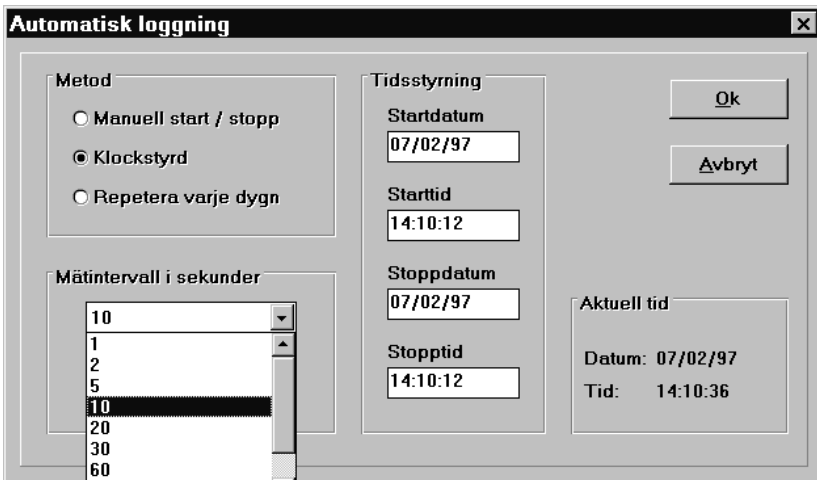
Definiera en ny mätning

Välj *Nya mätningar* och klicka på *Ny* för att programmera dosimetern. Definiera den mätinformation som skall följa med mätningen, vilket projekt mätningen skall tillhöra och övriga upplysningar för rapporten. Klicka på *Projekt* för att definiera ett nytt projekt.

Figur 4.2

Manuell loggning liknar den direktvisande mätmetoden. Varje gång **B-knappen** trycks in loggas mätvärdet. Varje mättillfälle kan väljas att vara mellan 1 till 30 st upprepade mätningar. Resultatet presenteras som ett medelvärde per mättillfälle. En mätning tar 1 sekund, ett mättillfälle med 10 upprepningar tar 10 sekunder.

Vid val av separat mätvärdeslagring för X-, Y- och Z- axlarna är det viktigt att dosimetern är fixerad under hela mätperioden. Ett fjärde RMS- värde räknas även ut som då normal lagring av mätdata är vald. Tänk på att separerad mätvärdeslagring kräver mycket minne och att mättiden förkortas. **Lysdioden B** blinkar vid varje enskild mätning.



Figur 4.3

Välj metod genom att klicka på *Inställning*.

Loggning med manuell start startas genom att **båda knapparna** trycks in i 4 sekunder. Under tiden blinkar **TAG** och **LOG** lysdioderna. När **LOG** lysdioden övergår i ett fast sken, börjar loggning enligt det förvalda tidsintervallet som kan vara från varje sekund upp till var 10:e minut. Mätsekvensen kan avbrytas och återstartas igen genom att trycka in **båda knapparna** samtidigt. Varje sekvens mellan start/stopp presenteras som en egen mätning.

Med den *klockstyrda* mätmetoden programmeras dosimetern att börja logga vid ett givet datum/tid. Loggningen avbryts enligt vald tidpunkt. System FD3 använder den integrerade klockan i din PC så det är viktigt att den går rätt.

Vid val av *Repetera varje dygn* loggas mätdata mellan två klockslag för att sedan repeteras följande dygn. Dosimetern mäter enligt det programmerade tidsintervallet som kan vara mellan varje sekund till upp till var 10:e minut. Mätningen startas genom att trycka in **båda knapparna** i 4 sekunder.

Efter avslutad inställning för ny mätning väljer Du antingen att *Ladda ner* inställningen till dosimetern eller att spara inställningen till ett senare tillfälle. Om du väljer att *Spara* inställningen lagras den i *Nya mätningar*. Inställningen kan modifieras genom att klicka på *Editera*. Vid ett senare tillfälle dubbel-klickar Du på inställningen och väljer *Ladda ner*. I och med att inställningen laddats ner till dosimetern flyttas mätinformationen till fältet *Pågående mätningar*. Det är givetvis möjligt att ha flera mätningar pågående samtidigt om flera dosimetrar används.

Figur 4.4

När mätningen är färdig och hämtats från dosimetern genom *Import* och *Läs av dosimeter* flyttas den till *Färdiga mätningar*. Klicka på *Visa* för att få mer information om en mätning. Stopporsak kan vara klockstyrd, manuell, kabel, eller fullt minne. En klockstyrd mätning avbryts genom att ansluta dosimetern via kabeln till din PC.

10 sekunders loggning utan nedladdning från PC

Den här mätmetoden är inbyggd i dosimetern och innebär att det ändå är möjligt att starta en loggning även då någon PC ej är tillgänglig. En förutsättning är att ingen mätsekvens finns lagrad i dosimetern. 10 sekunders loggningen aktiveras genom att trycka in **TAG knappen** i 4 sekunder. **TAG** lysdioden börjar genast blinka och när **LOG** lysdioden också tänds är dosimetern aktiverad. Därefter startas loggning på samma sätt som manuell loggning genom att trycka in **båda knapparna** samtidigt i 4 sekunder. Intervallet mellan två mätningar är 10 sekunder.

4.4 Presentation av mätdata - tumnaglar

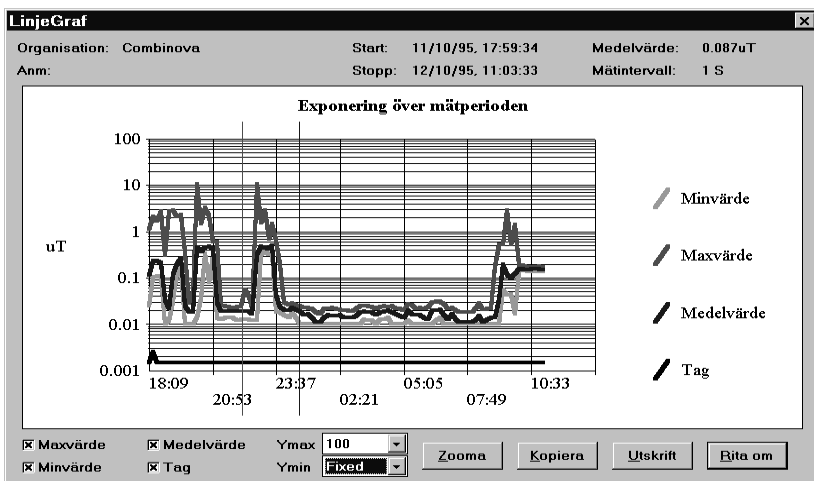
Det maximala antalet mätdata som dosimetern kan lagra är drygt 60 000 st. Det motsvarar en mätning per sekund i nästan 17 timmar. Samtliga mätvärden tillsammans med uppgifter om mättid, plats och markeringar lagras som en datafil i biblioteket *C:\FD3BIN*. För att underlätta utvärderingen och presentationen av alla mätdata beräknas ett antal "tumnaglar". Vid val av linjediagram är det just en sådan "tumnagel" som visas. Tumnaglarna beräknas samtidigt som mätresultaten hämtas från dosimetern till din PC.

System FD3 beräknar automatiskt fyra tumnaglar per mätning. Klicka på *Graf* för att välja tumnagel i *Färdiga mätningar*. De fyra diagrammen kan skrivas ut, *Utskrift*, eller kopieras, *Kopiera*, till urklippshanteraren i din PC.

Mätresultat infogas enkelt i ett Microsoft Word-dokument genom att välja *Klistra in* efter att ha klickat på *Kopiera* i System FD3. Tryck ner tangenterna **Alt** och **Print Scrn** samtidigt för att infoga t ex bilden *Mätinformation* i en rapport och välj därefter *Klistra in* i det program Du arbetar i.

Linjediagram

Den första tumnageln kallad *Linje* räknar om mätperioden till ett hundratal punkters upplösning. Anta att en mätning innehåller 2 632 mätresultat. Tumnageln kommer då att beräkna så många medelvärden att samtliga mätdata ryms inom 100 mätgrupper. Då 2632 inte är jämt delbart med 100 tillkommer dessutom en skalförändring i diagrammet.



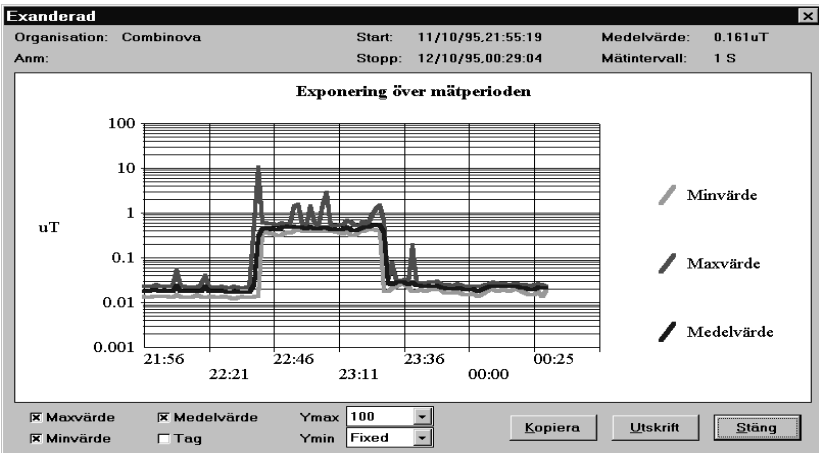
Figur 4.5

För att inte en snabb förändring av magnetfältet ska passera oförmärkt kommer de enskilda högsta och lägsta mätvärdena i varje grupp att presenteras som en max- respektive minvärdeskurva. Om inte min- och maxkurvorna i *Linjegräf* ska visas, så kan de väljas bort. Klicka på *Maxvärde* och *Minvärde* och därefter *Rita om*.

Om en mätserie innehåller färre än 100 mätdata kommer samtliga mätpunkter att synas på linjegräfen. Här presenteras bara medelvärdediagram.

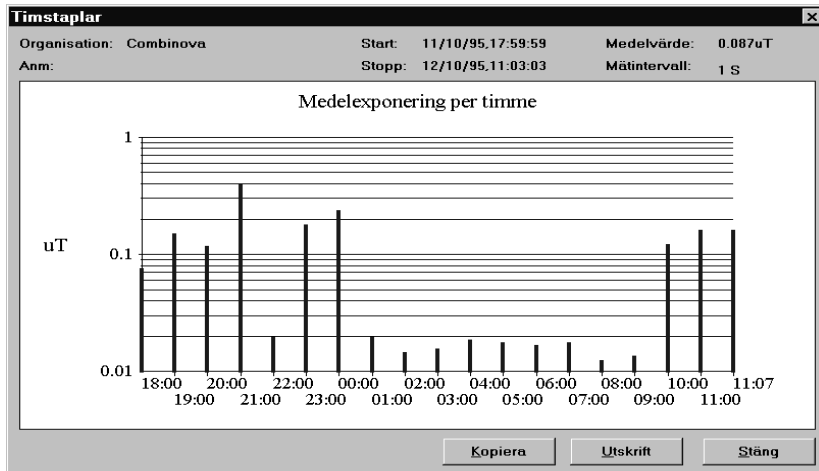
Ymax och *Ymin* skalar om y-axeln. Den här funktionen är lämplig om Du vill jämföra mätdata vid olika typer av mätningar. *Fixed* läser y-axeln till 0.001 uT som det lägsta värdet på y-axeln. Läs mer om *Tag* funktionen i avsnittet 4.1, Dosimetersn funktioner.

Zoomfunktionen gör det möjligt att studera ett speciellt händelseförlopp ned till varje enskilt mätvärde. Markera start och stopptid med ett klick på det tidsintervall Du vill zooma på x-axeln enligt Figur 4.5. Start markeras med ett blått streck och stopp med ett rött. Klicka på *Zoom* knappen och ett nytt linjediagram räknas ut. Start och stopptid kan också specificeras från tangentbordet. Den enda möjligheten att spara ett förstort digram är att välja *Kopiera* och sedan *Klistra in* i ett dokument eller skapa en fil i ett lämpligt bildbehandlingsprogram. Zoomning kan ta upp till ett par minuter.



Figur 4.6

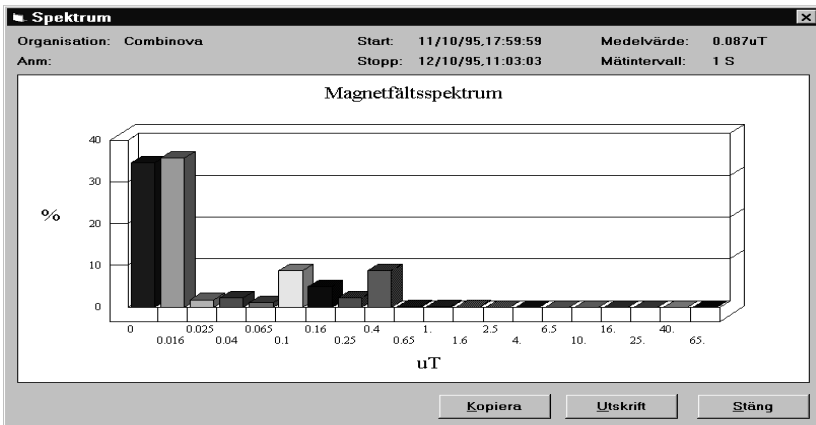
Stapeldiagram



Figur 4.7

Den andra tumnageln visar medelexponering per timme i form av ett stapeldiagram. För mätningar som är kortare än en timme visas inget stapeldiagram. Det maximala antalet staplar som kan beräknas är 48h eller två dygn. Max- och minvärden ingår ej i stapeldiagramet.

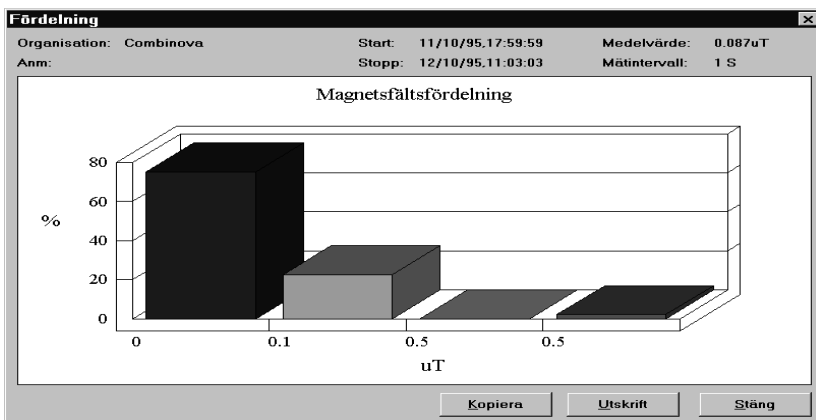
Spektrumdiagram



Figur 4.8

Denna tumnagel visar exponeringen fördelad i form av ett stapeldiagram över hela mätskaleområdets fyra dekader, 0,1µT, 1µT, 10µT och 100 µT. Antalet staplar som visas för varje område, dekad, skall definieras innan en mätning startas och väljs i *Inställningar*, se Figur 4.2. För att uppnå högre upplösning för små mätvärden presenteras det exponerade fältet i form av en logaritmisk skala på x- axeln.

Fördelningsdiagram

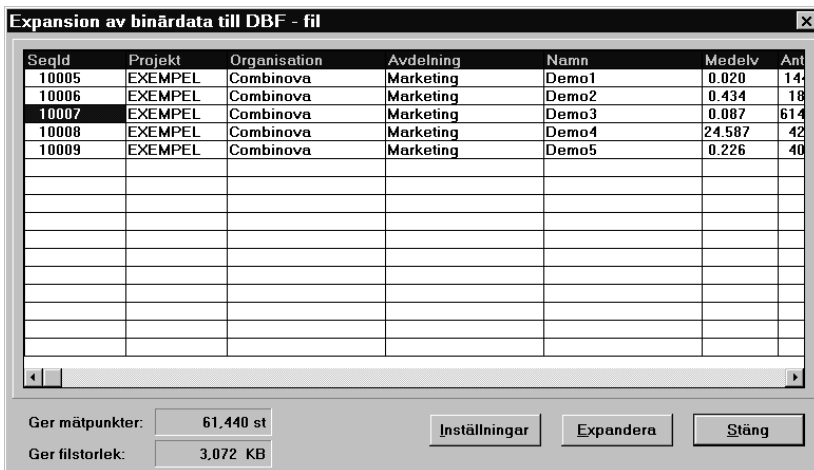


Figur 4.9

Gränserna på x- axeln för fördelningsdiagrammet skall definieras innan en mätning startas och väljs i *Inställningar*, se Figur 4.2.

4.5 Arbeta med mätdata i ett kalkylprogram, t. ex. Excel

dBase filer, (DBF), kan läsas av de flesta kalkylprogram. Underlaget för tumnaglarna sparas på DBF-format i ett underbibliotek till biblioteket *C:\FD3DBF*. Varje mätning tilldelas ett unikt *SeqId* nummer i *Färdiga mätningar* för att lätt kunna identifieras. Filerna benämns "LOG"+ sekvensnummer, t.ex. "LOG10008.DBF". Genom att expandera mätdata till en DBF-fil får Du tillgång till de rådata som används för beräkning och presentation av System FD3s tumnaglar.



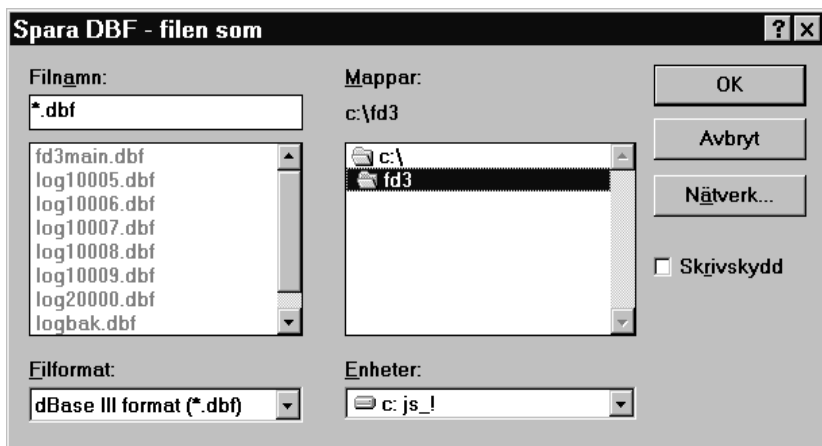
SeqId	Projekt	Organisation	Avdelning	Namn	Medelv	Ant
10005	EXEMPEL	Combinova	Marketing	Demo1	0.020	14
10006	EXEMPEL	Combinova	Marketing	Demo2	0.434	18
10007	EXEMPEL	Combinova	Marketing	Demo3	0.087	614
10008	EXEMPEL	Combinova	Marketing	Demo4	24.587	42
10009	EXEMPEL	Combinova	Marketing	Demo5	0.226	40

Ger mätpunkter: 61.440 st

Ger filstorlek: 3.072 KB

Figur 4.10

Välj *Export* och *Expansion av binärdata till DBF-fil* under *Arkiv* för att modifiera en färdig mätning till dbf-fil. Markera den mätning som skall exporteras och klicka på *Expandera*. I *Inställningar* väljs upplösning, hur många mätpunkter som skall tas med i DBF-filen, en eller flera tumnaglar, och annan eventuell start- och stopptid för att reducera omfånget på DBF-filen. Fältet *Ger filstorlek* visar hur stor den uppackade DBF-filen blir. En mätning på 60 000 mätpunkter blir över 3 MB i uppackad form.



Figur 4.11

Den skapade DBF- filen kan givetvis sparas i valfritt bibliotek eller på diskett.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		SEQID	DATATYP	DATE	TIME	MARKE	MINVALL	MAXVALL	MEANVALL			
2	10008	M	14/10/95	14:17:00	0.015	0.015	9.900		0.562			
3	10008	M	14/10/95	14:18:00	0.015	9.200	60.000		30.635			
4	10008	M	14/10/95	14:19:00	0.015	9.700	58.000		21.465			
5	10008	M	14/10/95	14:20:00	0.015	9.800	50.000		21.550			
6	10008	M	14/10/95	14:21:00	0.015	0.035	99.900		29.665			
7	10008	M	14/10/95	14:22:00	0.015	0.032	99.900		47.962			
8	10008	M	14/10/95	14:23:00	0.015	0.031	38.000		12.275			
9	10008	M	14/10/95	14:23:24	0.015	0.031	38.500		22.557			
119												
120												
121												
122												
123												
124												
125												
126												
127												
128												
129												
130												
131												
132												
133												

Figur 4.12

Öppna ett kalkylblad i t. ex. Excel för vidare utvärdering, andra beräkningar eller annan presentation av en färdig mätning än de som presenteras av tumnaglarna i System FD3 genom att gå till *C:FD3DBF* eller egendefinerat bibliotek och öppna vald DBF-fil.

I fältet "DATATYPE" står *V* för linjograf, *M* för medel exponering per timme (timstaplar), *B* för *Spektrumdiagram* och *D* för fördelningsdiagram. Använd kalkylprogrammets filter funktion för att filtrera ut den tumnagel du vill arbeta med, se Microsoft användarhnbok för Excel.

Varning!

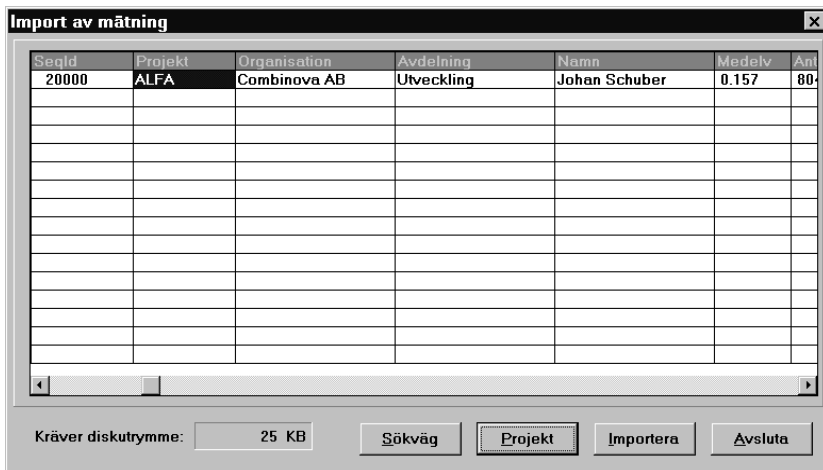
Kopiera alltid en DBF-fil om den skall användas i Excel eller Lotus 123. Om originalfilen används av dessa och liknande PC program kan formatet på datafilen ha ändrats så att System FD3 inte längre kan använda filen.

4.6 Export av mätdata

Välj *Export av mätning* för att skicka en mätning till en annan PC användare på Ert lokala nätverk eller till diskett. Markera den mätning som skall kopieras och skickas på samma sätt som i avsnitt 4.5, klicka på *Exportera* och sedan önskad adress.

För att modifiera gränser och staplar per dekad för fördelnings- och spektrumdiagram för en färdig mätning ställer Du in de nya gränserna i *Inställningar* under *Arkiv*. Expandera den färdiga mätningen till *C:\FD3DBF* och ersätt den befintliga genom att använda samma namn för mätningen.

4.7 Import av mätdata



Figur 4.13

Välj *Import* under *Arkiv* menyn för att importera en tidigare mätning från ett bibliotek, eller för att hämta mätdata från dosimetern. Klicka på *Läs av dosimeter* efter att ha kopplat in serieadaptern mellan PC och dosimeter. Vid import av tidigare mätning måste Du ange *Sökväg*, om datafilen finns i C:\katalog, en annan katalog i Ert nätverk eller på diskett. När filen importerats kan dess mätinformation ändras genom att klicka på *Projekt*. Välj sedan *Importera* och därefter *Avsluta*. Filen kommer att presenteras under *Färdiga mätningar* då Du importerar en tidigare mätning eller hämtar en mätning från dosimetern.

Namnet på underbiblioteket bestäms i inmatningsfönstret *Projekt* i *Registrering inför mätning*. Klicka på rutan *Nytt projekt* för att lägga till nya underbibliotek. Ett projekt kan innehålla flera mätningar. Ett projektnamn får inte vara längre än 8 tecken och inte innehålla reserverade tecken. Se MS-DOS handboken för ytterligare information om filnamn.

4.8 Några tips på vägen

Gör ett antal korta mätningar i början. Det är lättare att förstå mätresultaten över en kortare tid. Om dosimetern loggar och samtidigt utsätts för häftiga skakningar kommer det jordmagnetiska fältet att inverka på mätresultatet. Detta fenomen blir tydligare ju lägre fält bakgrunden har. En normal kontorsmiljö ger fält på ungefär 100-200 nT. I en bensindriven bil är de ofta mer än dubbelt så höga.

Vid manuell mätning bör Du tänka på att presentationsbildens upplösning är omkring 100 punkter. Om mätningen innehåller fler mätdata så kommer programmet att beräkna medelvärden så att upplösningen på bildskärmen fortfarande blir 100 punkter.

4.9 Kontrollera om och hur dosimetern är programmerad

Använd **B knappen** för att se om och hur dosimetern är programmerad.

Direkt efter det att **B knappen** tryckts in startar ett internt testprogram i dosimetern. En lysdiod i mätskalan blinkar motsvarande hur mycket minne som är tillgängligt. Testprogrammet är 1 sekund långt. Om B knappen är intryckt kan du direkt därefter se hur dosimetern är programmerad.

Om bara **B** lysdioden (och termometerskalan) lyser är dosimetern inte programmerad

När **B** lysdioden lyser fast och **LOG** blinkar är dosimetern programmerad för manuell start.

När både **B** och **LOG** lysdioderna lyser med fast sken är dosimetern programmerad för en tidsaktiverad mätning. Lysdioderna lyser med fast sken oavsett om mätningen ska starta eller om den pågår. Varje gång dosimetern loggar ett mätvärde blinkar **B lysdioden**.

4.10 Kontrollera programversionen på System FD3.

Klicka på ? i startbilden för System FD3 och därefter på *Om Programmet*.

System FD3 består av fyra programdelar med egna versioner.

FD3 är programmodulen som innehåller Windowsprogrammet

Dosimeter avser programkoden i dosimetern.

Transmit och *Receive* är moduler för kommunikations- och beräkningsprogram.

Blanksida

Rev.1A

Avdelning 5

TEKNISK BESKRIVNING

	Sida
5.1 Mätprinciper	5-2
5.2 Elektronik	5-3

Blanksida.

Rev. 1A

5.1 Mätprinciper

Dosimetern arbetar med sann RMS-mätning av lågfrekventa magnetiska fält. Mätningen sker genom ett samplingsförfarande med flera mätningar. De samplade mätvärdena A/D-omvandlas och mikrodatorn beräknar därefter ett kvadratisk medelvärde.

Magnetfältsmätningen utnyttjar tre ortogonala spolar och vid normal mätning beräknar datorn ett mätvärde som baserar sig på signalerna i alla tre mätriktningarna, (treaxlig mätning).

Frekvensgången hos förstärkarna i dosimetern är anpassad för att undvika att det uppstår felaktiga mätvärden då man flyttar instrumentet i det jordmagnetiska fältet. Förstärkarna i instrumentet är utförda med ett sexpoligt högpasfilter som ger en undre brytfrekvens vid 20Hz. De normala grundfrekvenserna vid vanliga mätningar med dosimetern är antingen nätfrekvensen, (50Hz), eller bildfrekvensen hos en bildskärm (50-125Hz). För dessa fall är frekvensgången utan betydelse för mätresultatet.

Det förekommer fält med lägre grundfrekvens än 50 Hz. För tågtrafik används 16,7 Hz. De mätvärden man får vid mätning av fält vid denna lägre frekvens dämpas av högpasfiltret och för att kompensera dämpningen ska erhållna mätvärden multipliceras med en faktor 2.

Mätspolarna för magnetfält i dosimetern är betydligt mindre än de normerade spolstorlekar som används vid t.ex. bildskärmsmätning. I homogena magnetfält har det ingen inverkan på mätresultatet. I ett inhomogent fält kan man få en liten skillnad mellan instrument med normerad mätspole och dosimetern. Vid normala mätavstånd på bildskärmar kan dosimetern ge ett mätvärde som är 2-3% lägre än ett instrument med normerad spolstorlek.

5.2 Elektronik

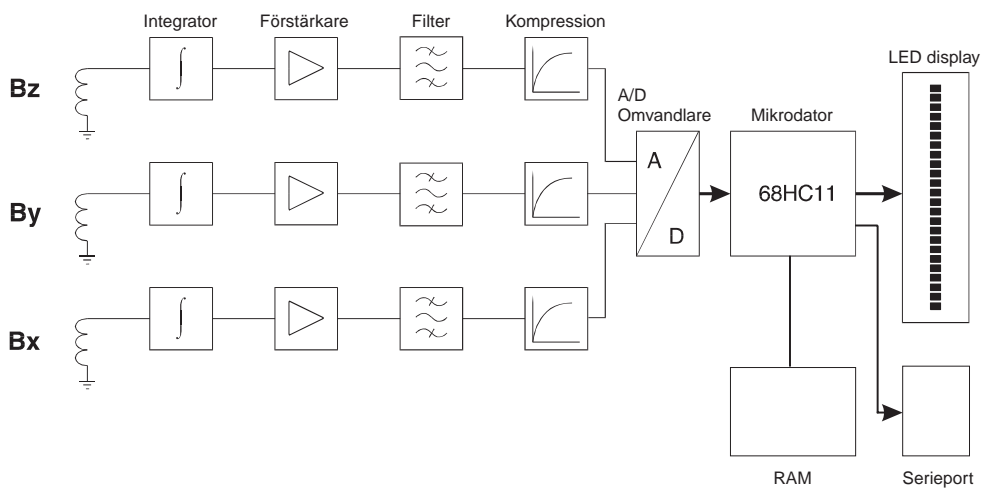
Elektroniken i dosimetern är uppdelad på två kretskort. Det ena innehåller analoga förstärkare för mätsignalerna och det andra digitala delar samt display. I figur 5.1 finns ett blockschema som beskriver instrumentets funktion.

De analoga delarna i dosimetern innehåller följande huvudfunktioner:

- Integratorsteg för magnetfältsgivarna.
- Trepoliga lågpassfilter med en brytfrekvens på 2000 Hz.
- Sexpoliga högpassfilter med en brytfrekvens på 20 Hz.
- Helvågslikriktare för mätsignalerna.
- Kompressorer som är uppbyggda som linjär-logaritm-omvandlare.
- Ett kraftaggregat som omvandlar batterispänningen till lämpliga arbetsspänningar för elektroniken.

De digitala delarna i dosimetern innehåller följande huvudfunktioner:

- En mikrodator med inbyggd A/D-omvandlare, (Motorola 68HC11).
- Ett minne på 8 KB av EEPROM-typ för lagring av instrumentets programvara och justeringsdata för samtliga mätkanaler. Det innebär att programuppdatering och justering av instrumentet kan ske utan att några elektronikkomponenter behöver bytas eller trimmas.
- 128 KB ram minne för lagring av mätvärden.
- En multiplexerdriven display med 16 lysdioder (LEDs).
- Övervakning av batteriernas tillstånd.
- Tryckknappar och omkopplare för operatörsstyrda funktioner



Figur 5.1 Dosimeter blockdiagram

Blanksida

Rev. 1A

Avdelning 6

SPECIFIKATION

	Sida
6.1 Dosimeter	6-1
6.2 Applikation	6-2

6.1 Dosimeter

Mätområde:	40nT - 100uT (RMS)
Sensor system:	3 axligt spolsystem
Frekvensområde:	20 Hz - 2000 Hz, (-3dB)
Mätosäkerhet :	± (5% av värdet + 0,01μT) vid 18-28 °C
Temperaturkoefficient:	max. 1%/°C(vid temperaturer utanför 18-28 °C)
Minneskapacitet:	60 000 mätresultat
Kommunikation:	RS232 via serieadapter
Displaytyp:	16 st lysdioder (LED)
Batterier:	2 st alkaliska 1,5 V batterier typ R6 (AA) med c.a 30 timmars drifttid vid aktiv mätning
Dimensioner:	Längd: 205 mm Bredd: 35 mm Höjd: 70 mm
Vikt:	290 g (inklusive batterier)
Användningstemperatur:	-10 - +40 °C

Combinova AB förbehåller sig rätten att ändra specifikationen utan något särskilt meddelande. Specifikationen gäller vid omgivningstemperaturen 23 ±5°C

6.2 Applikation

Manuell mätning:	1-30 mätningar per mätpunkt. Medelvärde beräknas för varje mätpunkt.
Automatisk mätning:	1-600 sekunders mätintervall. Manuell Start/Stopp. Datum/Tid. Repeterande varje dygn, (manuell start).
Inbyggd automatisk mätning:	En mätning var 10:e sekund.
Resultat presentation:	Tidslinjediagram med min-, max-, och medelvärde. Stapeldiagram med medel exponering per timme. Magnetfältspektrum över hela mätområdet. Magnetfältsfördelning. Export av mätning till annan PC användare. Export av mätning till annat mjukvaruprogram via DBF-format.
Resultat lagring:	3- axlig kvadratsummering. Separerade X-,Y-, Z-axlar.
System krav:	Windows 3.1, PC kompatibel, (80386 eller senare), med minst 4 MB arbetsminne, (RAM). En ledig serieport, (COM 1 eller COM 2). Windows 95, PC kompatibel, (80486 eller senare), med minst 16 MB arbetsminne, (RAM). En ledig serieport, (COM 1 eller COM 2).

Combinova AB förbehåller sig rätten att ändra specifikationen utan något särskilt meddelande.

Blanksida

Rev.1A