

# EnviroMentor har både mätinstrumenten och kompetensen.

EnviroMentor AB är ett ungt kunskapsföretag som samtidigt tillhör de äldsta i sin bransch. Alla våra mätinstrument har produktutvecklats i mycket nära samarbete med forskare på Chalmers Tekniska Högskola i Göteborg. EnviroMentor AB ägs till hundra procent av Radians Innova AB, ett bolag som i sin tur har två av Sveriges starkaste finansinstitut som delägare. Denna kombination – hög kompetens och goda ekonomiska resurser – ger oss möjligheten till ständig produktutveckling som håller jämna steg med forskningens nya rön. All information om våra aktuella produkter för elmiljön hittar Du i EnviroMentors olika produktblad. Kontakta oss gärna för ytterligare information. Du kan även besöka vår hemsida; <http://www.enviromentor.se>



**Enviro**  **Mentor**

-ett bolag i Radians Innova koncernen-

EnviroMentorAB, Box 5124, 402 23 Göteborg.

Besöksadress: Gamla Almedalsvägen 6, Göteborg. Telefon, växel 031-703 44 30. Fax 031-703 44 33.

E-mail: [jorgen@enviromentor.se](mailto:jorgen@enviromentor.se) Hemsida: <http://www.enviromentor.se>

Karlsons Sprakservice AB, Göteborg 031-704 52 50

**Enviro**  **Mentor**

Swedish



**Bruksanvisning  
Magnetic Field  
Logger ML-1** €€

# Innehåll

<b>1</b>	<b>Inledning.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Tekniska data .....</b>	<b>5</b>
	CE-försäkran .....	6
	Spårbarhet .....	6
<b>3</b>	<b>Användning .....</b>	<b>7</b>
3.1	Meny.....	7
3.2	Inställning av klocka .....	8
3.3	Direktmätning.....	8
3.4	Registrering av mätvärden (Loggning) .....	10
3.5	Manuell registrering av mätvärden (15-punktsmätning) .....	11
3.6	Överföring av mätserier (Dumpning) .....	12
3.7	Radering av minnet.....	13
3.8	Byte av batterier.....	13
<b>4</b>	<b>Mätexempel .....</b>	<b>14</b>
4.1	Direktmätning av magnetiska fält.....	14
4.2	Loggning av magnetiska fält .....	15
4.3	Exempel på protokoll för mätning av magnetfält.....	16
<b>5</b>	<b>Något om hur magnetiska fält uppstår .....</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>Referenser till myndigheter och organisationer .....</b>	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>Protokoll .....</b>	<b>19</b>
	Protokoll A för uppmätning/registrering av magnetfält i en lokal.....	20
	Protokoll B för uppmätning/registrering av magnetfält i en lokal.....	21
	Protokoll för uppmätning av magnetfält kring ett objekt .....	22-23

## Protokoll för uppmätning av magnetfält kring ett objekt

<b>Magnetfält, 30 Hz–2 kHz</b>			Mätutrustning: <b>Magnetic Field Logger</b>
Objekt:			Modell: ML-1
Adress:			Rum:
Uppmätt av:			Datum:
Mätavstånd	30 cm	50 cm	Kommentarer
0°	μT	μT	
90°	μT	μT	
180°	μT	μT	
270°	μT	μT	
Bakgrundsfält	μT	μT	

## Anteckningar

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

© Copyright Enviromentor AB 1998

Innehållet i den här manualen får inte kopieras eller mångfladigas  
utan tillstånd av Enviromentor AB.



Du kan använda ML-1 i alla sammanhang där du vill mäta eller dokumentera magnetfält, t.ex. från elinstallationer, kraftledningar, bildskärmar, datorer och annan elektrisk utrustning i kontors-, industri- och hemmiljö. Observera dock att vissa av dessa objekt sänder ut magnetfält med andra frekvenser än de som ML-1 mäter.

ML-1 behåller alla mätvärden, även om batteriet tar slut eller plockas ur.

ML-1 har ett bandpassfilter för mätning av magnetiska fält med frekvens 50 Hz. Filtret kan kopplas in och ur när som helst, både vid direkt mätning och loggning.

## Protokoll B för uppmätning/registrering av magnetfält i en lokal

<b>Magnetfält, 30 Hz–2 kHz</b>				Mätutrustning: <b>Magnetic Field Logger</b>				
Objekt:				Modell: ML-1				
Adress:				Rum:				
Uppmätt av:				Datum:				
	Direktmätning $\mu\text{T}$			Registrering $\mu\text{T}$				
Höjd över golv	0 m	0,8 m	2 m	Start	Stopp	Int. (s)	mv	Max
Mätpunkt 1								
Mätpunkt 2								
Mätpunkt 3								
Mätpunkt 4								
Mätpunkt 5								
Mätpunkt 6								
Mätpunkt 7								
Mätpunkt 8								
Mätpunkt 9								
Mätpunkt 10								
Mätpunkt 11								
Mätpunkt 12								

### Anteckningar

---

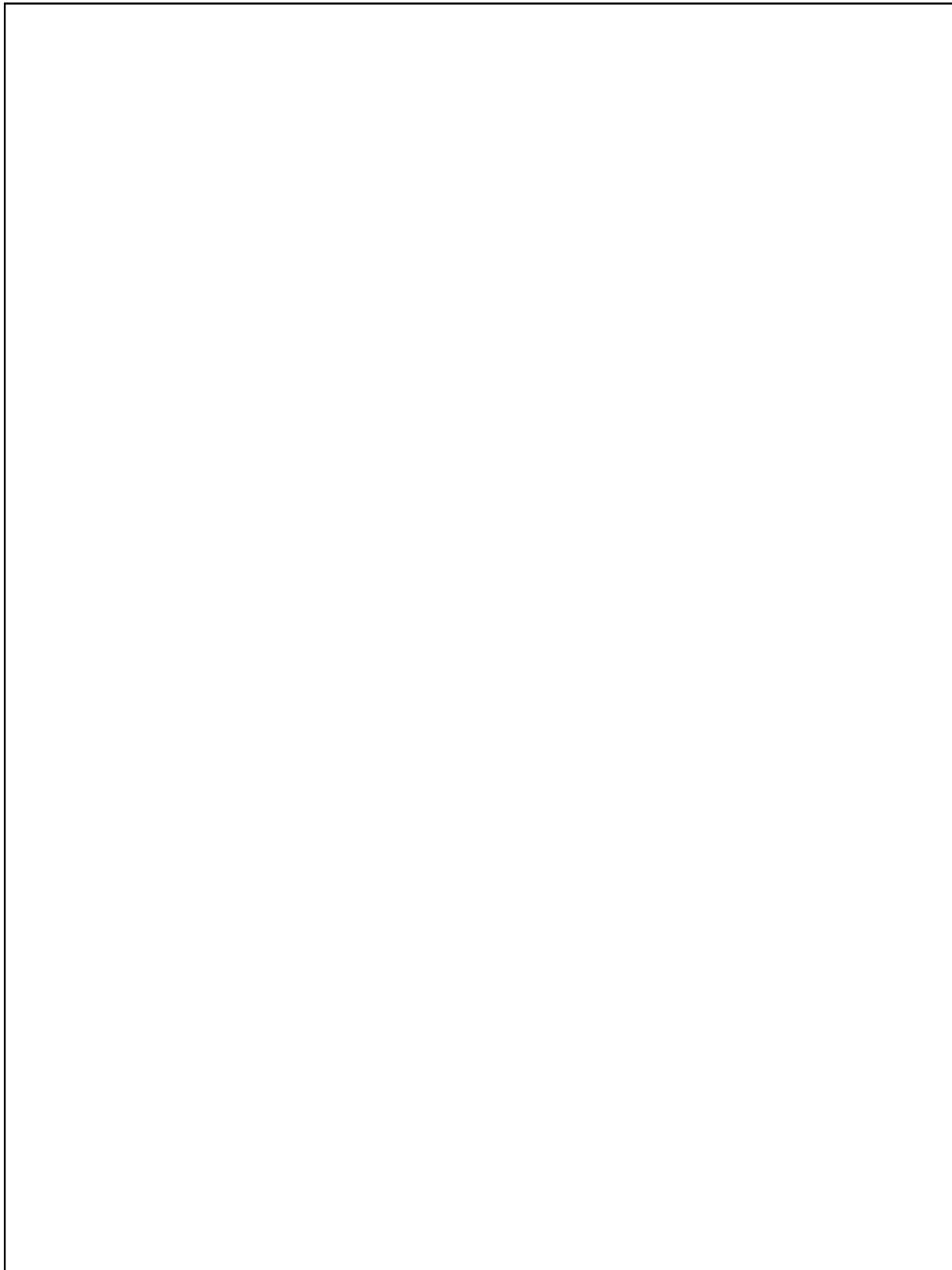


---



---

## Protokoll A för uppmätning/registrering av magnetfält i en lokal



Skiss över lokalen med markerade mätpunkter.



## 2 Tekniska data

Mätområde	0,05 $\mu$ T–100 $\mu$ T
Onoggrannhet	$\pm 10$ % $\pm 0,05$ $\mu$ T
Frekvensområde	30 Hz–2 kHz (-3dB)
Bandpassfilter	4:e ordningens, Q-värde 3,2 Inkopplingtid 3 s.
Mätmetod	3-axlig, RMS effektivvärde
Minnespositioner	8192 st.
Mätintervall	Manuell, 1–150 s
Dimensioner, L x B x H	152 x 83 x 34 mm
Vikt	260 g (inkl. batterier)
Batterier	2 x 1,5 V LR6 Litiumbatterier CR 2032 eller F2AWS till klockan
Kommunikation	Seriell RS232, 9600 baud, 8 bitar, ingen paritet, ingen handskakning
Strömförbrukning	10 mA i klockläget, 38 mA vid mätning och 45 mA vid överföring
Temperaturområde	-10 till +50 °C
Övrigt	Mikroprocessor, 10 bitars A/D-om- vandlare, tredimen- sionell sensor, EE- PROM-minne, klocka, kalender



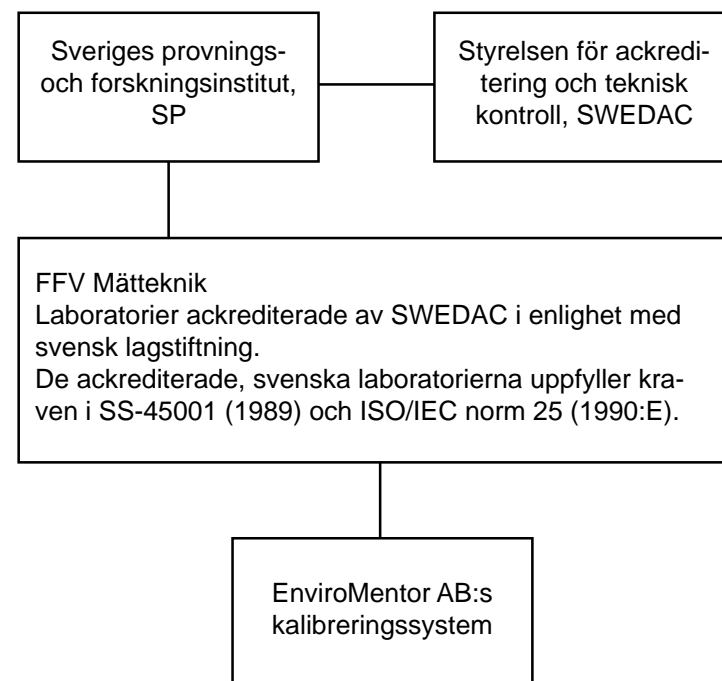
## CE-försäkran

Vår produkt uppfyller kraven i Lågspännings- och EMC-direktivet och enligt följande EMC-standarder:

EN 50 081-1:1992	Emissionsstandard klass B
EN 50 082-1	Immunitetsstandard
Tillverkare	EnviroMentor AB Box 5124 SE-402 23 Göteborg

## Spårbarhet

Med spårbarhet menas att det ska vara möjligt att relatera ett mätresultat till nationella eller internationella normaler via en obruten kedja av jämförelser.



Spårbarhetschema.

# 7 Protokoll

Protokoll för uppmätning av magnetfält kring ett objekt

Magnetfält, 30 Hz-2 kHz		Mätutrustning: Magnetic Field Logger
Objekt:	Modell: ML-1	
Adress:	Rum:	
Uppmätt av:	Datum:	
Mätavstånd	30 cm	50 cm
0°	µT	µT
90°	µT	µT
180°	µT	µT
270°	µT	µT
Bakgrundsfält	µT	µT

Anteckningar

EnviroMentor

Protokoll för uppmätning av magnetfält kring ett objekt.

På nästa uppslag hittar du två protokollmallar för magnetfältsmätning. Kopiera mallarna, fyll i dem och sätt dem sedan i en pärm. Då kan du gå tillbaka och jämföra med tidigare mätningar.

I kapitel 4 finns exempel på hur du gör mätningen och i avsnitt 4.3 står hur du fyller i protokollen.

Protokoll A för uppmätning/registrering av magnetfält i en lokal

Protokoll B för uppmätning/registrering av magnetfält i en lokal

Magnetfält, 30 Hz-2 kHz		Mätutrustning: Magnetic Field Logger	
Objekt:	Modell: ML-1		
Adress:	Rum:		
Uppmätt av:	Datum:		
	Direktmätning µT		Registrering µT
Höjd över golv	0 m	0,8 m	2 m
	Start	Stopp	Int. (s)
			mv
			Max
Mätpunkt 1			
Mätpunkt 2			
Mätpunkt 3			
Mätpunkt 4			
Mätpunkt 5			
Mätpunkt 6			
Mätpunkt 7			
Mätpunkt 8			
Mätpunkt 9			
Mätpunkt 10			
Mätpunkt 11			
Mätpunkt 12			

Anteckningar

EnviroMentor

Protokoll för uppmätning/registrering av magnetfält i en lokal.

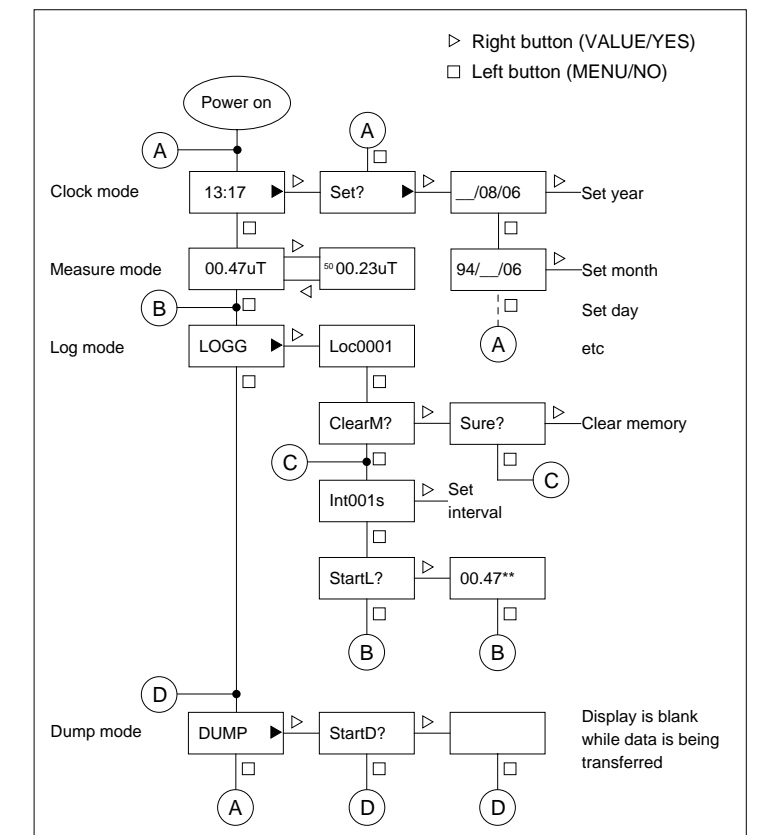
## 6 Referenser till myndigheter och organisationer

Publikation	Utgivare:	Beställ hos:
Cancer och magnetfält på jobbet.	LO, Landsorganisationen	Utbildningsförlaget Brevskolan Box 420 53 126 13 Stockholm Tel. 08-709 05 00, kundtjänst Tel. 08-709 04 00, vx. Fax. 08-709 05 30
Råd och anvisningar för att reducera magnetfält från befintliga nätstationer.	Svenska Elverksföreningen	Svenska Elverksföreningen Box 3192 103 63 Stockholm Tel. 08-677 26 00, trycksaksbest. Tel. 08-677 24 40, vx. Fax. 08-677 25 45
Mätmetod för kartläggning av elektriska och magnetiska fält i kontorsmiljö	Yngve Hamnerius	EnviroMentor AB Box 5124 402 23 Göteborg Tel. 031-703 44 30, vx. Fax. 031-703 44 33
Elsäkerhetsverkets Regeringsrapport 1994 Magnetfält - osäkerheten om hälsorisker kvarstår	Elsäkerhetsverket	Elsäkerhetsverket Box 1371 111 93 Stockholm Tel. 08-519 112 00, vx. Fax. 08-519 112 01
Riskbedömning, strategi och kostnad.	SSI, Statens strålskyddsinstitut Gunnar Bengtsson, Generaldirektör SSI	SSI, Statens strålskyddsinstitut Karolinska Sjukhuset 171 76 Stockholm Tel. 08-729 71 00, vx. Fax. 08-729 71 08
Mätning av magnetfält enligt MPR.	SWEDAC	SWEDAC Box 878 501 15 Borås Tel. 033-17 77 00, vx. Fax. 033-10 13 92
Lågfrekventa elektriska och magnetiska fält – försiktighetsprincipen.	Arbetskyddsstyrelsen	Arbetskyddsstyrelsen 171 84 Solna Tel. 08-730 90 00, vx. Fax. 08-730 19 67

## 3 Användning

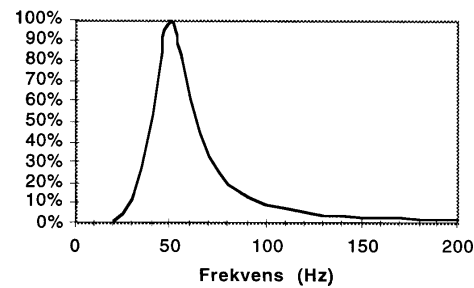
### 3.1 Meny

ML-1 har en meny som du kan förflytta dig i med hjälp av de två funktionsknapparna. I huvudmenyn finns fyra undermenyer - klockläge, mätläge, registreringsläge och överföringsläge. Nedan visas hela menyträdet. Det kan du använda som en snabbreferens när du har bekantat dig med instrumentet. I kapitel 4 och 5 beskrivs steg för steg hur du använder de olika funktionerna.



Menystrukturen i ML-1.

ML-1 Bandpassfilter



Bandpassfiltret har  $Q$ -värdet 3,2 vilket betyder att signalen dämpas ca 30 gånger vid 150 Hz.

### 3.2 Inställning av klocka

När instrumentet kopplas in står det i klockläge. Gör så här om du vill ställa klockan:

- Tryck på YES. *Set?* visas på displayen.
- Tryck på YES.

ÅÅ/MM/DD visas på displayen

- Tryck på YES tills rätt årtal visas och därefter på NO
- Tryck på YES tills rätt månad visas och därefter på NO
- Tryck på YES tills rätt dag visas och därefter på NO

TT:MM visas på displayen

- Tryck på YES tills rätt timme visas och därefter på NO
- Tryck på YES tills rätt minut visas och därefter på NO

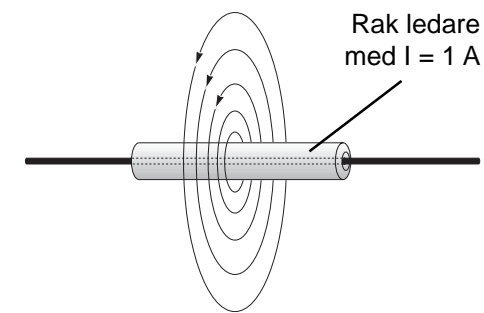
Klockan är nu ställd (sekunderna nollställs alltid) och instrumentet återgår till klockläget i huvudmenyn.

### 3.3 Direktmätning

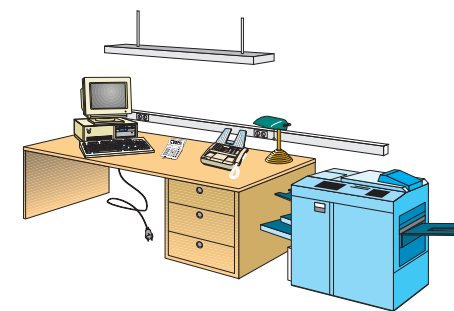
- Starta instrumentet med strömbrytaren
- Tryck på knappen NO en gång.
- Tryck på YES en gång om du vill koppla in 50 Hz-filtret
- Tryck åter på YES-knappen för att koppla ur 50 Hz-filtret

ML-1 mäter nu magnetfälten och visar effektivvärdet i  $\mu\text{T}$ . Värdet uppdateras varje sekund. ML-1 är riktningsoberoende i förhållande till magnetfältkällan eftersom den är utrustad med en tredimensionell sensor. "50" visas före mätvärdet i teckenfönstret om filtret är inkopplat.

## 5 Något om hur magnetiska fält uppstår



1 m från ledaren är den magnetiska flödestätheten  $0,2 \mu\text{T}$ .



Ett modernt kontor har många källor till magnetfält.

Magnetiska fält alstras av elektriska strömmar och bildar alltid slutna banor runt om de strömmar som alstrar dem. En strömförande ledare ger upphov till ett magnetfält som alltid står i proportion till strömmen i ledaren. Magnetiska fält brukar åskådliggöras med hjälp av fältlinjer. Styrkan av magnetfältet är konstant längs ledaren i slutna banor runt den strömförande ledaren. Vid andra källor har magnetfälten ett komplicerat utseende som oftast inte kan beräknas utan måste mätas. Magnetisk flödestäthet mäts i enheten tesla [T].

Magnetiska fält kan komma från elektriska apparater och installationsledningar. I vissa fall kan vagabonderande strömmar ge upphov till magnetiska fält. Elsystemen i Sverige har som regel fyra ledare fram till huset vilket leder till större problem med den här typen av strömmar. Återgångsströmmen kan gå via nolledaren som det är tänkt, men den kan också gå via skyddsjorden och i vattenledningar till transformatorns jordpunkt. Både längs den vagabonderande strömmens väg och längs den matande kabeln uppstår då förhöjda magnetfält. Det är också vanligt att vagabonderande strömmar finns i datanäten. Förutom att de alstrar magnetfält skapar de även kommunikationsproblem. I industriell miljö är svetsutrustning, elektriska motorer och kabelstammar vanliga källor.


### 4.3 Exempel på protokoll för mätning av magnetfält

När du mäter magnetiska fält bör du upprätta ett protokoll som kan fungera som underlag för eventuella åtgärder. Här följer ett exempel på hur ett ifyllt protokoll kan se ut. Längst bak i bruksanvisningen finns protokollmallar som du kan kopiera. När du fyllt i protokollen bör du sätta dem i en pärm. Då kan du gå tillbaka och jämföra med tidigare mätningar.

Protokoll för uppmätning av magnetfält kring ett objekt

Magnetfält, 30 Hz–2 kHz		Mätutrustning: Magnetic Field Logger	
Objekt:	Kopiator	Modell:	ML-1
Adress:	Drottninggatan	Rum:	Vaktmästeriet
Uppmätt av:	P. Svensson	Datum:	95-03-10
Mätavstånd	30 cm	50 cm	Kommentarer
0°	20 µT	10 µT	Under kopiering
90°	30 µT	10 µT	
180°	40 µT	20 µT	
270°	30 µT	10 µT	
Bakgrundsfält	3 µT	3 µT	

**Anteckningar**  
Bakgrundsfälten är OK, men vi kanske bör göra något åt kabeldragningen.



Protokoll 101 - Magnetiskt Fält Logger © Enviromentor AB, Göteborg

*Exempel på ifyllt protokoll för mätning av magnetfält kring ett objekt.*

#### 3.3.1 Överföring vid direktnätning

Vid direkt mätning sänds värdena ut via RS232-utgången med en sekunds mellanrum. Värdena kan tas emot av en dator med ett kommunikationsprogram eller liknande terminalprogram. I datorn lagras värdena som en textfil på hårddisken. Därifrån kan du importera dem till ett kalkylprogram och ta fram diagram eller statistiska beräkningar för mätningen. Anslut den medföljande kabeln mellan RS232 på instrumentet och någon av ingångarna COM 1, COM 2 eller COM 3 på datorn. Inställningarna för kommunikationsprogrammet hittar du i avsnitt 3.3.2 nedan.

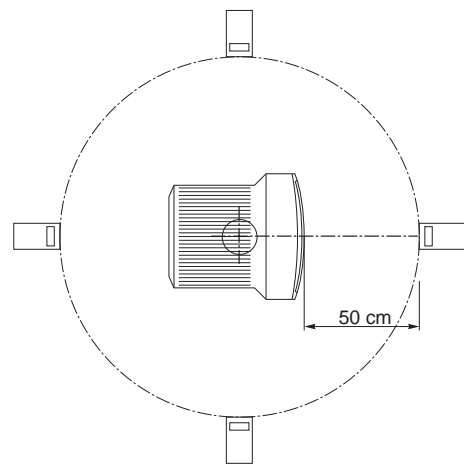
Så här ställer du in programmet:  
 Överföringshastighet 9600 baud  
 Databitar 8  
 Paritet ingen  
 Flödesreglering/  
 handskakning ingen  
 Du måste även välja rätt seriekommunikationsport i programmet (COM 1, COM 2...).

#### 3.3.2 Överföringsprotokoll vid direktnätning

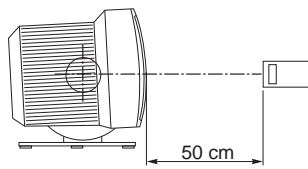
Vid direkt mätning överförs mätvärdena som i följande exempel: 01.75 01.74 012.0, dvs. ML-1 separerar mätvärdena med ett mellanslag. De flesta kommunikationsprogram kan ta emot mätdata, t.ex. Terminalen i Windows.



## 4 Mätexempel



Vy från ovan.

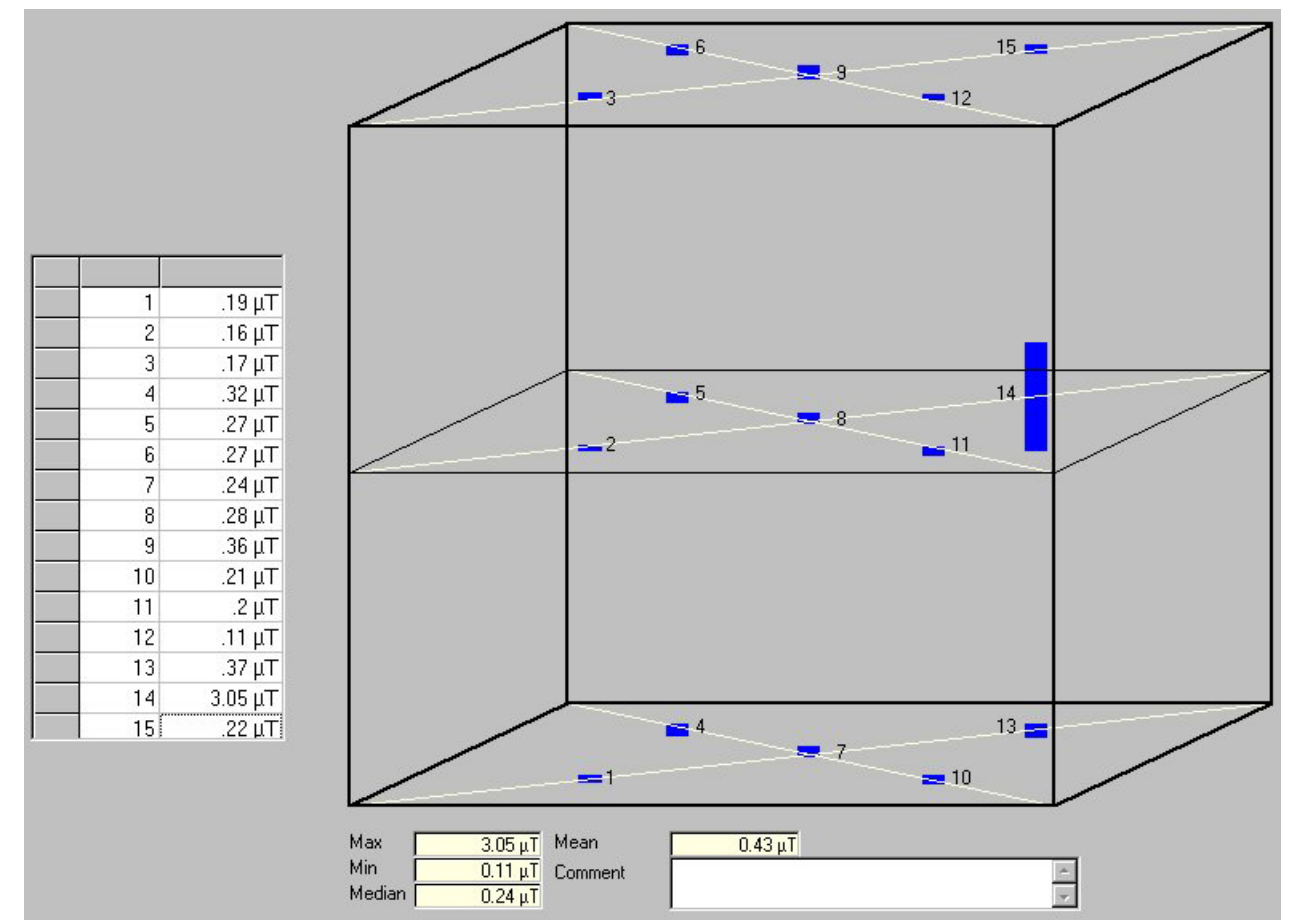


Vy från sidan.

### 4.1 Direktmätning av magnetiska fält

Förslag på hur man mäter magnetfältet i en lokal inom frekvensområdet 30 Hz–2000 Hz.

1. Börja med att göra en förberedande mätning med alla elektriska apparater påslagna och bedöm i grova drag vilka fältkällor som finns i lokalen. Gör en skiss över rummet. Mät sedan i ett antal punkter med 1–3 meters mellanrum och skriv upp de uppmätta värdena på skissen. Mät magnetfältet i golvnivå samt 0,8 och 2 meter över golvet.
2. Gör sedan en mätning med alla apparater i rummet avstängda och skaffa dig en uppfattning om hur stora bakgrundsfälten är i lokalen. Tänk på att det förmodligen inte räcker med att stänga av apparaterna – du behöver oftast dra ur stickproppen för att helt och hållet eliminera fälten. Bakgrundsmagnetfälten kan i vissa fall vara kraftigare än magnetfälten från apparaterna som finns i rummet.
3. Anslut sedan apparaterna en åt gången och mät magnetfälten i vinklarna 0°, 90°, 180° och 270° på avstånden 30 cm och 50 cm från ytterkanten av respektive apparat eller i den riktning som operatören befinner sig, se figur. Sammanfatta mätvärdena i protokollet. Ett exempel på hur du fyller i protokollet finns på sidan 14. Du får inte subtrahera bakgrundsvärdena av magnetfälten från det uppmätta värdena. De bör alltid noteras som jämförelse.
4. Analysera mätvärdena och bedöm behovet av åtgärder, till exempel att möblera om rummet och/eller flytta elektriska apparater. Källorna till magnetfälten kan finnas långt bort och magnetfält tränger igenom nästan alla byggnadsmaterial.



Exempel på presentation av 15 punkts mätningen i analysprogrammet "Field Analyzer".

### 3.5 Manuell registrering av mätvärden (15-punktsmätning)

Ställ in intervall manuellt och starta registrering enligt kapitel 3.4. ML-1 mäter nu magnetfältet och uppdaterar mätvärdet på displayen med 1 s intervall.

Efter mätvärdet på displayen visas \*> som betyder att ML-1 är i väntläge.

- Tryck på YES för att registrera den första punkten. Nu visar displayen 01 efter mätvärdet en kort stund och återgår sedan tillbaka visa \*>.
- Tryck åter på YES för att registrera den andra punkten och displayen visar 02.

När den sista och 15:e punkten har registrerats återgår instrumentet automatiskt till LOGG menyn.



ML-1 kopplad till en dator.

#### Notera!

Instrumentet behåller de lagrade värdena även om batterierna tar slut eller plockas ut ur instrumentet.

## 3.6 Överföring av mätserier (Dumpning)

Gör så här för att överföra mätserier till en dator:

- Anslut ML-1 till datorn med den medföljande kabeln och adaptern om den behövs. Använd någon av ingångarna COM 1, COM 2 och COM 3 på datorn.
- Starta instrumentet.
- Tryck på NO tre gånger. *DUMP* visas.
- Tryck på YES. *StartD* visas.
- Starta analysprogrammet på datorn
- Välj menyn "Dataöverföring"
- Välj rätt seriekommunikationsport (COM 1, COM 2 eller COM 3) i programmet
- Välj på nytt "Dataöverföring"
- Välj "starta överföring". Programmet är nu redo att ta emot mätserier.
- Tryck på YES på ML-1. Överföringen startar genast. Displayen är blank så länge överföringen pågår. Överföringen sker med ca 50 värden per sekund. När den är avslutad återgår instrumentet till överföringsläget i huvudmenyn.

### 3.6.1 Överföringsprotokoll vid dumpning

Dataöverföringen vid dumpning består av ASCII-tecken dvs vanlig text enligt följande:

Varje mätserie inleds med ett plustecken. Vid 100 s intervall visas "00", 150 s visas "50" och vid manuell loggning visas "15".

Därefter sänds starttid, datum och intervall för mätserien samt ett mellanslag. Sedan följer mätvärdena i  $\mu\text{T}$  separerade av mellanslag. En serie avslutas med mellanslag och nästa serie inleds med ett plustecken. Den sista serien avslutas med en asterisk.

Exempel:

+301514079701 00.08 00.07 00.06 .....

#### Notera!

Analysprogrammet kan hantera högst 20 mätserier.

.....00.10 +020915079740 00.05 00.45  
...00.33 \*

talar om att den första mätserien inleddes klockan 15.30 den 14/7 -97 med mätintervallet 1 sek och gav mätvärdena 0,08  $\mu\text{T}$ ; 0,07  $\mu\text{T}$ ; 0,06  $\mu\text{T}$ ... 0,1  $\mu\text{T}$ , medan den sista mätserien inleddes klockan 09.02 dagen därpå med 40 sekunders intervall och gav serien 0,05  $\mu\text{T}$ ; 0,45  $\mu\text{T}$  ... 0,33  $\mu\text{T}$

## 3.7 Radering av minnet

När du överfört mätvärdena till datorn kan det vara lämpligt att radera minnet.

- Följ instruktionerna under punkt 3.4 (registrering av mätvärden) tills *Clear?* visas.
- Tryck på YES. *Sure?* visas.
- Tryck på YES. Minnet är nu raderat.
- Tryck på NO två gånger för att återgå till mätläget i huvudmenyn.

## 3.8 Byte av batterier

När batterisymbolen visas till vänster om mätvärdet är det dags att byta batterier, 2 st 1,5 V LR6. Om batterierna tar slut under pågående loggning avbryts loggningen men mätvärdena sparas. Om batterierna börjar bli svaga när ML-1 är ansluten till en dator via överföringskabeln, kan det vara omöjligt att komma ur direktmätningläget. Det kan bero på att strömförbrukningen är betydligt högre vid överföring. Instrumentet går då tillbaka i menyn för att förhindra felöverföringar. Lossa RS232-kabeln och kontrollera att det går att stega fram till DUMP-läget i menyn. Om problemet upprepas när du kopplar in kabeln igen är det dags att byta batterier. Instrumentet har ett inbyggt backup-batteri som gör att du kan byta batterier utan att data förloras.



Batterisymbolen.

#### Notera!

Tänk på att strömförbrukningen är betydligt högre när RS232-utgången används.