

FIELD DETECTOR

FD1 / FD2

Användarmanual

Field Detector 1 och Field Detector 2 är professionella bärbara instrument för mätning av magnetiska och elektriska växelfält.

För att få så stor nytta som möjligt av instrumenten 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	Elektriska fält i vår omgivning	1-4
1.4	Instrumenten	1-6
1.5	Att använda FD1 / FD2	1-7
1.6	Combinova AB - företaget bakom instrumentet	1-8
Avdelning 2	UPPACKNING OCH KONTROLL	
2.1	Uppackning	2-2
2.2	Kontroll	2-3
2.3	Batterikontroll	2-3
Avdelning 3	ANVÄNDARBESKRIVNING	
3.1	Funktionsbeskrivning	3-2
3.2	Mätning av magnetiska fält	3-3
3.3	Mätning av elektriska fält	3-5
3.4	Visning av maxvärden	3-7
3.5	Visning av höga mätvärden	3-7
3.6	Visning av låga mätvärden	3-8
3.7	Batterier	3-8
3.8	Test av lysdioder	3-8
Avdelning 4	TEKNISK BESKRIVNING	
4.1	Mätprinciper	4-2
4.2	Elektronik	4-3
Avdelning 5	SPECIFIKATION	
5.1	Teknisk specifikation FD1	5-1
5.2	Teknisk specifikation FD2	5-2

Garantibevis

Blanksida.

Avdelning 1

INTRODUKTION

	Sida
1.1 Om manualen	1-2
1.2 Magnetiska fält i vår omgivning	1-3
1.3 Elektriska fält i vår omgivning	1-4
1.4 Instrumenten	1-6
1.5 Att använda FD1 / FD2	1-7
1.6 Combinova AB - företaget bakom instrumentet	1-8

Blanksida.

Rev. 1A

Den här manualen innehåller en kombinerad beskrivning av mätinstrumenten Field Detector 1 (FD1) och Field Detector 2 (FD2).

1.1 Om manualen

Vi är glada för att Du valt ett av mätinstrumenten FD1 / FD2 !

FD1 / FD2 är konstruerade med en kombination av traditionell elektronik och modern ytmontagesteknik för att ge lång livslängd och problemfri användning.

Den här användarmanualen är avsiktligt uppdelad för att passa olika användare:

- Vana användare med kunskap om mätning av magnetiska och elektriska fält.
- Nya användare som har liten kunskap om denna typ av mätningar.

Beroende på Din erfarenhet rekommenderar vi att Du använder manualen så här:

Vana användare:

Börja med att läsa manualens "Avdelning 2 - Uppackning och kontroll" och fortsätt sedan med "Avdelning 3 - Användarbeskrivning" som ger en kortfattad och precis beskrivning av hur man använder instrumenten.

Efter att ha läst dessa avdelningar bör Du vara redo att börja mäta med FD1 / FD2.

När Du har bekantat Dig med instrumentet/en och vill veta mer om funktion och mätprestanda kan Du fortsätta med att studera "Avdelning 4 - Teknisk beskrivning" och "Avdelning 5 - Specifikationer".

Nya användare:

Börja med att läsa "Avdelning 1 - Introduktion" som ger en orientering om fältmätningar och dessutom en kortfattad introduktion om instrumenten FD1 / FD2.

Fortsätt att läsa manualens "Avdelning 2 - Uppackning och kontroll" och därefter "Avdelning 3 - Användarbeskrivning", som ger en kortfattad och precis beskrivning av hur man använder instrumenten.

Efter att ha läst dessa avdelningar bör Du vara redo att börja mäta med FD1 / FD2.

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 och elektriska växelfält.

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 instrumenten FD1 och FD2 har tagits fram. Instrumenten är hjälpmedel för att identifiera olika källor till magnetfält och kontrollera att åtgärder 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 finns också i närheten av flera av våra vanligaste elektriska apparater både på våra arbetsplatser och i hemmen.

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 dagen och mellan årstiderna så varierar också de magnetiska fälten på samma sätt. Direkt under en kraftledning kan magnetfältet uppgå till värden på 10 till 30 μT , men de avtar till mindre än 1 μT då avståndet blir mellan 50 och 200 meter.

De magnetiska fälten på våra arbetsplatser och i hemmen orsakas både av de elektriska apparater vi använder och av olika yttre källor. Vanliga yttre källor är kraftledningar och transformatorstationer i närheten, men det kan också finnas så kallade "vagabonderande jordströmmar" i vanliga vattenledningar som kan orsaka förhöjda 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. I närheten av en apparat kan fältet vara så högt som 10 μT , men det avtar till en normal bakgrunds nivå på bara någon meters avstånd. Elektriska ledningar och belysning ger också upphov till lokala magnetfält. De normala bakgrunds nivåer man finner är ofta mindre än 0,1 μT , men i vissa fall kan man finna magnetfält på 1 - 3 μT överallt i en lokal.

1.3 Elektriska fält i vår omgivning

Elektriska fält uppstår överallt i vår omgivning där det finns växelspanningar.

De elektriska fälten i vår omgivning och de problem de kan föra med sig 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 instrumenten FD1 och FD2 har tagits fram. Instrumenten är hjälpmedel för att identifiera olika källor till elektriska fält och kontrollera att åtgärder för att reducera fälten ger önskat resultat.

Starka elektriska fält orsakar störningar av olika typer och kan i vissa fall leda till allvarliga driftstörningar på känsliga elektroniska apparater.

De största elektriska växelfälten i vår omgivning kommer från kraftledningar och finns dessutom i närheten av flera av våra vanligaste elektriska apparater både på våra arbetsplatser och i hemmet.

De elektriska fälten från kraftledningar är direkt relaterade till den spänning som används. Storleken på de elektriska fälten avtar med avståndet från ledningen och skärmas effektivt om det finns elektriskt ledande föremål på vägen. I ett normalt hus är till exempel väggarna ofta tillräckligt ledande för att effektivt skärma det elektriska fältet från en yttre kraftledning.

Direkt under en högspänningsledning kan de elektriska fälten vara 3-10 kV/m. På avstånd mellan 50 och 200 meter från kraftledningen har fältet minskat till omkring 100 V/m.

De vanliga elektriska apparater vi omger oss med ger upphov till elektriska fält om de inte har en ledande skärm som är kopplad till skyddsjord. I närheten av oskärmade apparater kan de elektriska växelfälten vara 100-200 V/m för att på lite större avstånd minska till 10-30 V/m. Beroende på den mängd elektriska apparater, t.ex. belysning och ledningar vi har omkring oss är det vanligt inomhus med bakgrundsnivåer av storleksordningen 20-30 V/m.

Det är relativt enkelt att reducera de elektriska fälten i vår omgivning genom att skärma av ledningar och välja skyddsjordade elektriska apparater. Genom sådana åtgärder minskar de elektriska fälten till mycket låga nivåer.

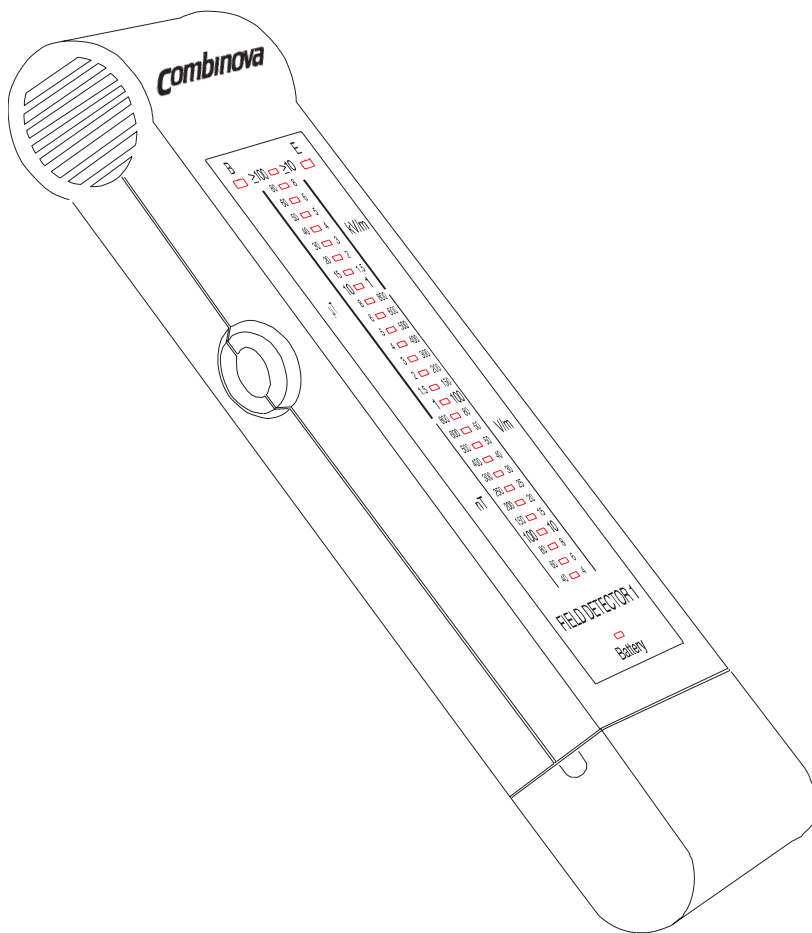


Fig. 1.1 Field Detector FD1 / FD2

Rev. 1A

1.4 Instrumenten (Fig. 1.1)

FD1 / FD2 är kompakta handhållna instrument för mätning av både magnetiska och elektriska växelfält. Instrumenten är speciellt utformade för att underlätta identifiering och mätning av de vanligaste källorna till magnetiska och elektriska fält.

FD1 / FD2 har följande egenskaper:

- Litet format
- Tre ortogonala spolar, vilket betyder att magnetiska fält kan mätas korrekt och oberoende av instrumentets orientering.
- FD1 har ett frekvensområde från 20 Hz till 2000 Hz vilket med god marginal täcker de vanliga ELF-frekventa magnetiska och elektriska växelfälten. Ett stort dynamiskt område. Från 40 nT till 100 μ T för magnetiska fält och från 4 V/m till 10 kV/m för elektriska fält.
- FD2 har ett frekvensområde från 2 kHz till 400 kHz vilket med god marginal täcker de vanliga VLF-frekventa magnetiska och elektriska växelfälten. Ett stort dynamiskt område. Från 4 nT till 100 μ T för magnetiska fält och från 0,4 V/m till 1000 V/m för elektriska fält.
- Sann RMS-mätning oberoende av kurvform hos det mätta fältet.
- Stor och lättavläst lysdioddisplay av termometertyp.

FD1 / FD2 är mycket robusta och tillförlitliga instrument, konstruerade för att på alla sätt underlätta mätningar i olika miljöer. Alla nödvändiga tillbehör levereras med varje instrument.

- Två alkaliska 1,5 volts batterier (R6).
- En mjuk instrumentväska av lädertyp för säker transport av instrumentet.
- Jordningskabel för mätning av elektriska växelfält.
- Användarmanual med komplett beskrivning av instrumentet.

Instrumenten FD1 / FD2 är konstruerade med den allra senaste teknologin, såsom ytmonteringsteknik och optimerade matematiska rutiner i den inbyggda mikrodatorn. I jämförelse med sin storlek har den nya tekniken medfört att FD1 / FD2 kunnat få egenskaper som hittills bara funnits i betydligt större och dyrare instrument.

1.5 Att använda FD1 / FD2.

FD1 / FD2 är konstruerade för användning i varierade mätsituationer. Två tryckknappar för mätning och en lysdiod-display för visning av mätresultaten är allt man behöver känna till för att göra vanliga mätningar.

För att starta en mätning trycker man in den vänstra knappen för magnetfält eller den högra knappen för elektriska fält.

Med den valda knappen intryckt kan man flytta omkring instrumentet och studera hur fältet förändras. Ungefär två gånger i sekunden visas ett nytt mätvärde på displayen, vilket gör det lätt att studera varierande fält.

På displayen finns en maxvärdesfunktion som blinkande fortsätter att visa det högsta mätvärdet som förekommit sedan knappen för mätning tryckts in. Det gör det lätt att komma ihåg det största mätvärdet man upptäckt under en mätperiod.

För att återställa maxvärdesvisningen under en mätning behöver bara knappen släppas upp ett kort ögonblick. När den sedan trycks in igen försvinner maxvärdet och en ny mätperiod startar.

För att underlätta mätning på ställen där det är svårt att samtidigt mäta och läsa av displayen finns en minnesfunktion. Den fungerar så att det senaste mätvärdet blir kvar på displayen ett antal sekunder efter det att knappen har släppts. Om man till exempel vill mäta högt över huvudet så placeras instrumentet i rätt mätposition varefter startknappen trycks in några sekunder. Utan att flytta instrumentet släpps sedan knappen. Därefter kan instrumentet tas ner för avläsning av det sparade mätvärdet på displayen. Värdet finns kvar i ungefär två sekunder, sedan stängs instrumentet av automatiskt.

I avdelning 3 i manualen finns en komplett beskrivning av instrumentets egenskaper och mer detaljer om hur det används.

I avdelning 4 finns en teknisk beskrivning av instrumentet.

1.6 Combinova AB - företaget bakom instrumentet

Field Detector 1 och Field Detector 2 är utvecklade av Combinova AB, som också ansvarar för produktion, marknadsföring och service av instrumenten.

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)

FD 3 - 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

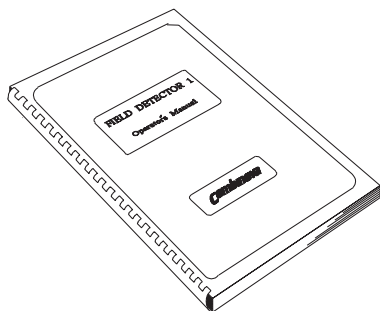
Blanksida.

Avdelning 2

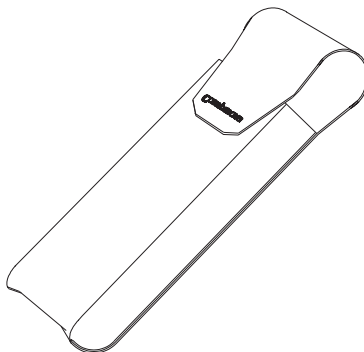
UPPACKNING OCH KONTROLL

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

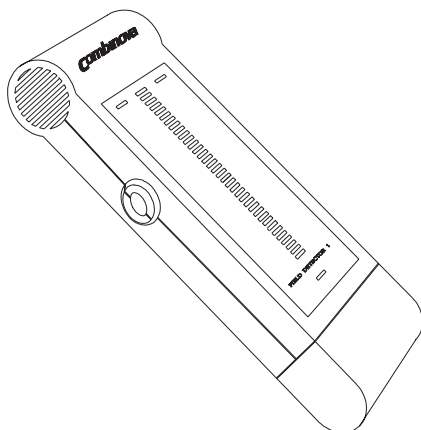
ANVÄNDARMANUAL



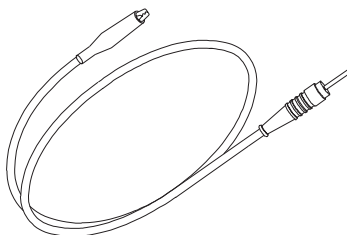
INSTRUMENTVÄSKA



FIELD DETECTOR



JORDREFERENSKABEL



BATTERIER

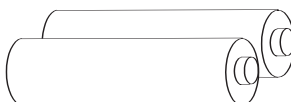


Fig. 2.1 Uppackning av FD1 / FD2

Rev.1A

FD1 / FD2 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.

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, då är det lämpligt att ta kontakt med det företag som skött transporten.

I transportlådan ska allt som ingår i en normal instrumentleverans finnas (se Fig. 2.1):

Levererade delar

- FD1 / FD2 Instrument
- Batterier (2 stycken typ R6)
- Jordreferenskabel
- Instrumentväska
- Användarmanual

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

Viktigt!! I slutet av manualen finns ett "Garantibevis" som ska fyllas i och skickas in till Combinova AB.

Garantin är bara giltig om ett ifyllt "Garantibevis" har skickats in och mottagits av Combinova AB.

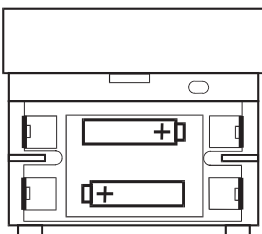
Före användning av instrumentet rekommenderar vi att Du läser igenom användarmanualen för att lära känna ditt nya instrument.

2.2 Kontroll

Kontrollera att instrumentet FD1 / FD2 och de levererade tillbehören inte skadats under transporten.

Innan Du kan börja använda FD1 / FD2 måste de två medlevererade 1,5 volts alkaliska batterierna (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.



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

För att kontrollera att instrumentet fungerar finns en inbyggd funktionstest. Tryck samtidigt in bägge knapparna, B för magnetfält och E för elektriska fält (se Fig. 2.2).

Instrumentet ska nu tända en efter en av de lysdioder som finns på panelen, det ska fortsätta i en oändlig sekvens så länge knapparna hålls intryckta.

Om instrumentet inte svarar. Börja med att kontrollera om batterierna är rätt isatta. Hjälper inte det, prova med ett par nya batterier.

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

2.3 Batterikontroll

Den här proceduren finns fullständigt beskriven i "Avdelning 3.7 Batterier".

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 tändas. Om indikatorn tänds är det dags att byta till nya batterier.

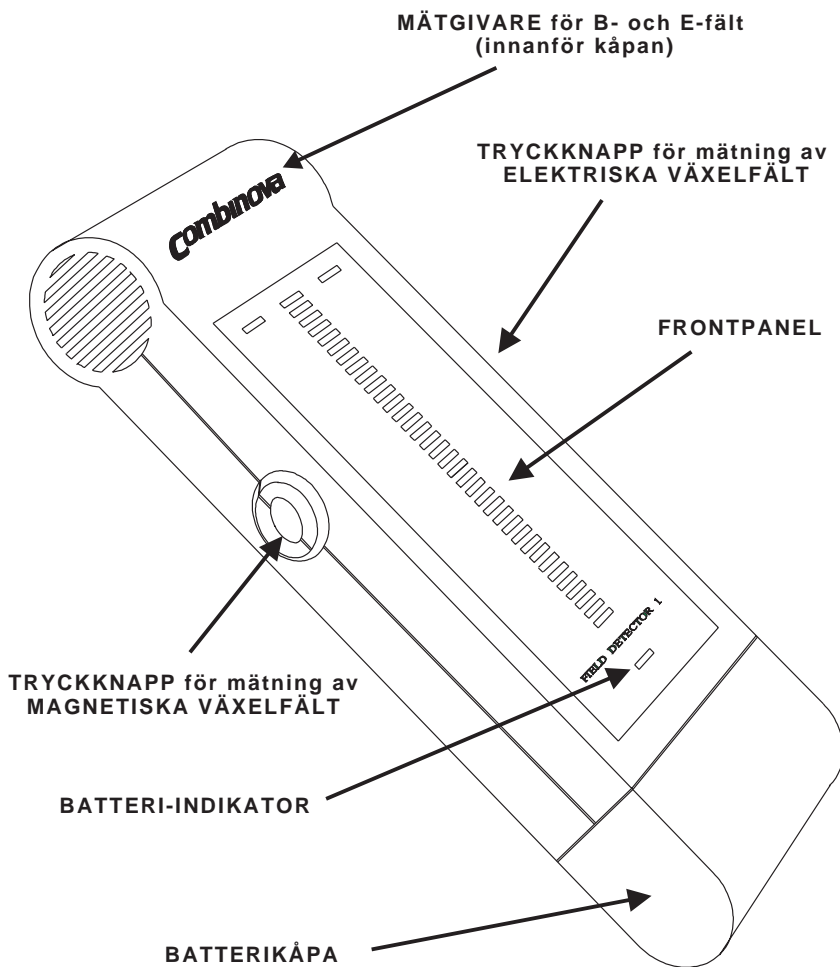


Fig. 2.2 Field Detector FD1 / FD2

Blanksida.

Rev.1A

Avdelning 3

ANVÄNDARBESKRIVNING

	Sida
3.1 Funktionsbeskrivning	3-2
3.2 Mätning av magnetiska fält	3-3
3.3 Mätning av elektriska fält	3-5
3.4 Visning av maxvärden	3-7
3.5 Visning av höga mätvärden	3-7
3.6 Visning av låga mätvärden	3-8
3.7 Batterier	3-8
3.8 Test av lysdioder	3-8

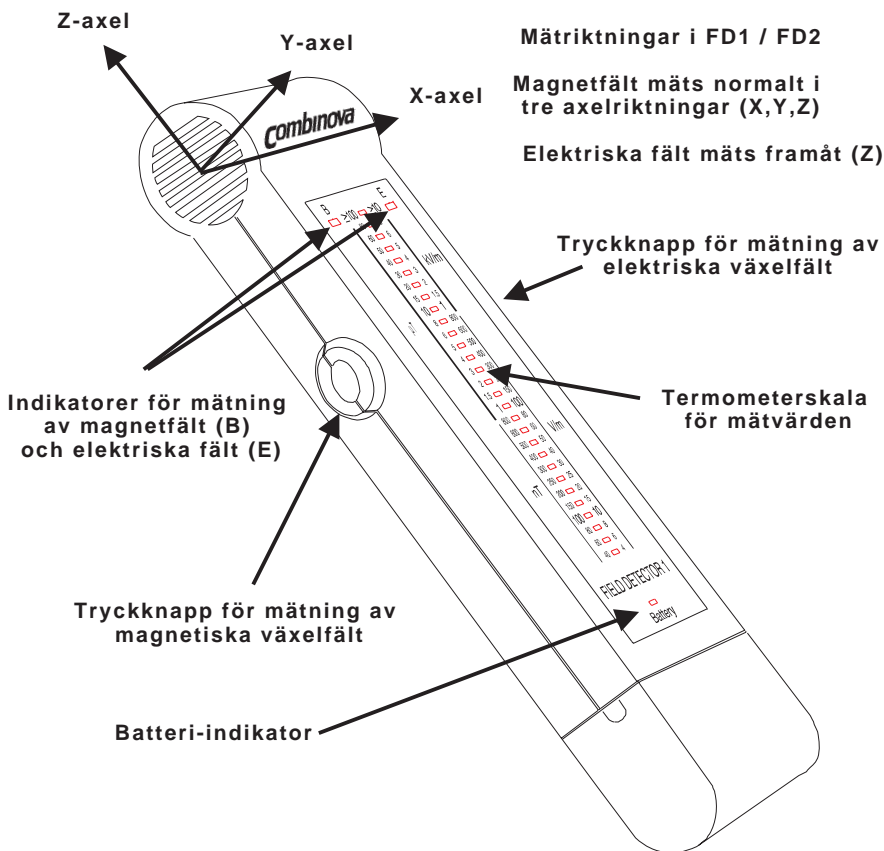
Blanksida.

Rev.1A

3.1 Funktionsbeskrivning

FD1 / FD2 är konstruerad för mätning av de magnetiska och elektriska växelfält som uppstår kring kraftledningar, elektriska installationer och kring alla elektriska eller elektroniska apparater.

FD1 mäter i frekvensområdet 20 - 2000 Hz, som är väl anpassat för alla nätfrekventa fält och deras övertoner. De nätfrekventa fälten finns nästan överallt i våra bostäder och i vår arbetsmiljö. FD2 mäter i frekvensområdet 2 - 400 kHz som är anpassat för mätning av elektronisk utrustning. FD1 / FD2 kan också användas för mätning av magnetiska och elektriska växelfält från bildskärmar enligt MPR 1990. Mätning sker i band I med FD1 och i band II med FD2.

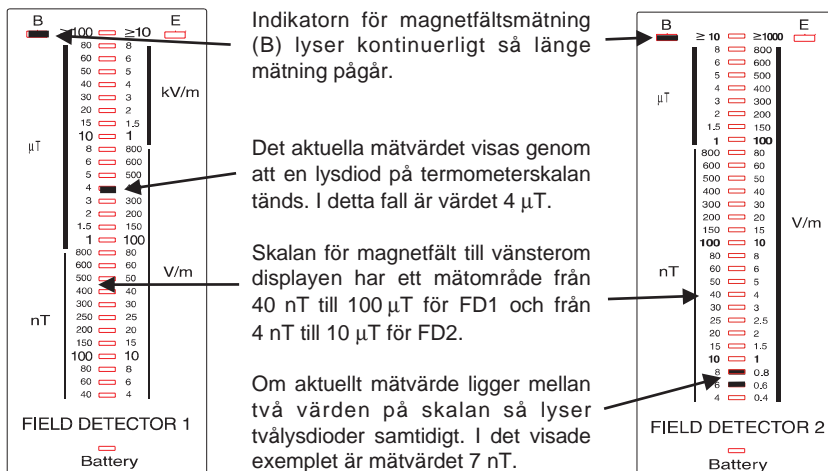


Figur 3.1 FD1 / FD2 - Mätning, tryckknappar och indikatorer.

3.2 Mätning av magnetiska fält

Vid normal mätning av magnetfält med FD1 / FD2 använder instrumentet tre mätpolar som samtidigt mäter fältet i tre ortogonala riktningar. Det innebär att mätresultatet blir riktningsoberoende. Mätspolarna i instrumentet har sitt centrum mitt i den främre cylindriska delen på instrumentet och därifrån räknas mätavståndet.

För att göra en magnetfältsmätning håller man in knappen till vänster på instrumentet. Först tänds då indikatorn för magnetfältsmätning och sedan visar instrumentet det aktuella mätvärdet på termometerskalan.



När mätknappen släpps stannar mätningen omedelbart. Displayen fortsätter att visa det senaste mätvärdet i ytterligare cirka två sekunder. Om man vill göra en mätning på ställen där det kan vara svårt att samtidigt läsa av mätvärdet, släpps knappen efter mätningen. Därefter kan man flytta instrumentet och avläsa det uppmätta värdet.

Samtidigt som displayen släcks stängs instrumentet av för att öka livslängden på batterierna. En ny mätning startas genom att trycka in mätknappen igen.

Mätning av magnetfält i en riktning

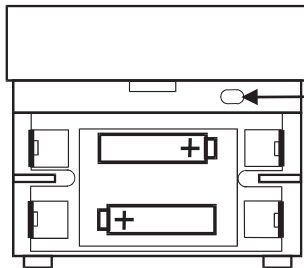
Vid normala mätningar av magnetfält är fältets riktning inte intressant. FD1 / FD2 arbetar normalt med tre mot varandra vinkelräta spolar för magnetfältsmätning och kan därför ge sanna riktningsoberoende mätvärden.

Vid vissa typer av mätningar kan det vara av intresse att ta reda på i vilken riktning magnetfältet är störst. Till exempel när man vill vidta åtgärder för att reducera fälten eller när en produkt ska konstrueras med krav på låga yttre magnetfält.

För att möjliggöra mätning av magnetfält i endast en riktning kan FD1 / FD2 ställas in så att visade mätvärden endast tar hänsyn till magnetfältets storlek längs en axel.

Vid enaxlig mätning vrids instrumentet till displayen visar största möjliga mätvärde. Magnetfältets huvudriktning är då parallell med Y-axeln.

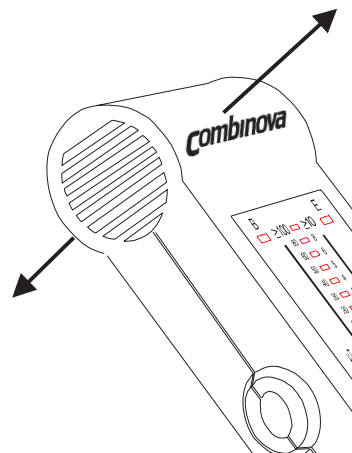
För att ställa om FD1 / FD2 för enaxlig mätning tas batterikåpan av och med en penna eller kontaktstiftet på jordreferenskabeln ställs omkopplaren i sitt läge till höger.



Om kopplaren för enaxlig mätning sitter under denna öppning.

Vid enaxlig mätning blinkar indikatorn (B) och det mätvärde som visas på displayen är magnetfältet i Y-riktningen.

OBS: Kom ihåg att ställa tillbaka omkopplaren i sitt läge till vänster för att återgå till normal treaxlig mätning.



3.3 Mätning av elektriska fält

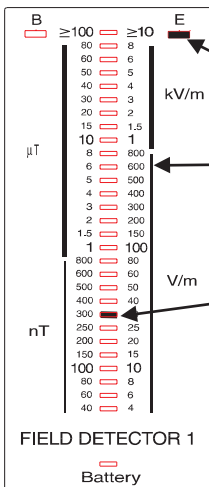
För mätning av elektriska växelvärd har FD1 / FD2 en mätgivare som sitter placerad allra längst fram i den cylindriska delen av instrumentet. Givaren är riktad framåt. Peka därför med instrumentet mot den fältkälla som ska mätas. Mätningen av elektriska fält är inte riktningsoberoende på samma sätt som för magnetfält, men så länge man håller instrumentet riktat mot källan för det elektriska fältet blir avvikelserna i mätvärde obetydliga vid måttliga vinkelfel.

Vid mätning av elektriska fält är det dessutom viktigt att man undviker att skärma av det fält som ska mätas. Allting som är elektriskt ledande fungerar som avskärmning för det elektriska fältet. En hand eller bara en finger mellan mätgivaren och det som ska mätas reducerar mätvärdet avsevärt. Vid mätning av elektriska fält måste instrumentet hållas utan att handen kommer i närheten av instrumentets framända.

FD1 / FD2 arbetar med så kallad jordrefererad mätning av det elektriska fältet. Det innebär att fältet som uppstår mellan en fältkälla och instrumentet mäts upp. Vid normala mätningar refereras mätningen potentialmässigt till den som håller i instrumentet genom den elektriskt ledande knappen som hålls intryckt vid elfältsmätning. Det erhållna mätvärdet blir på detta sätt ett mått på fältet som uppstår mellan den som mäter och källan till det elektriska fältet. Det innebär också att om den som mäter står i ett elektriskt fält som inte avleds mot jord kan man mäta det fält som uppstår mellan personen och ett jordat objekt, t.ex. ett värmeelement.

Med FD1 / FD2 kan mätningar också göras med instrumentet kopplat till en jordreferens. Detaljerna om detta finns i nästa avsnitt.

Med FD1 / FD2 mäts elektriska fält genom att knappen till höger hålls intryckt.

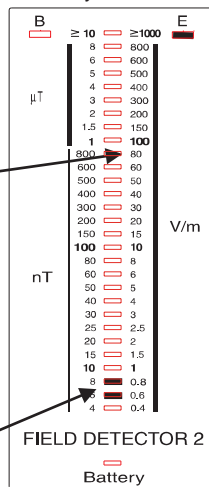


Indikator för elektrisk fältmätning (E) lyser kontinuerligt under mätningen

Skalan för elektriska fält till höger om displayen har ett mätområde från 4 V/m till 10 kV/m för FD1 och från 0,4 V/m till 1000 V/m för FD2.

Det aktuella mätvärdet visas genom att en lysdiod på termometerskalan tänds. I detta fall är värdet 30 V/m.

Om aktuellt mätvärde ligger mellan två värden på skalan så lyser två lysdioder samtidigt. I det visade exemplet är mätvärdet 0,7 V/m.



När mätknappen släpps stannar mätningen omedelbart. Displayen fortsätter att visa det senaste mätvärdet i ytterligare cirka två sekunder. Om man vill göra en mätning på ställen där det kan vara svårt att samtidigt läsa av mätvärdet släpps knappen efter mätningen. Därefter kan man flytta instrumentet och avläsa det uppmätta värdet.

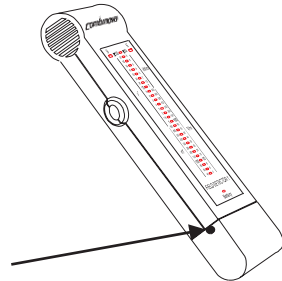
Samtidigt som displayen släcks stängs instrumentet av för att öka livslängden på batterierna. En ny mätning startas genom att trycka in mätknappen igen.

Mätning av elektriska fält med yttre jordreferens

Vid mätningar av elektriska fält med sann jordreferens används en yttre kabel för att koppla instrumentet till jordpotential. Med FD1 / FD2 levereras en 3 m lång jordreferenskabel.

Kabeln har i ene änden en liten kontakt för anslutning till instrumentet och i andra änden en krokodilklämma för anslutning till jord. Jordreferenskabeln ansluts genom öppningen i batterikåpens vänstra sida. Lossa och vänd på kåpan om öppningen råkat hamna till höger.

Den andra änden av kabeln kopplas till en skyddsjord närheten. Då det elektriska fältet från t.ex. en bildskärm mäts bör instrumentet anslutas till samma skyddsjord som bildskärmen är kopplad till och detta gäller naturligtvis för alla skyddsjordade apparater.



Öppning för anslutning av jordreferenskabel.

VARNING !

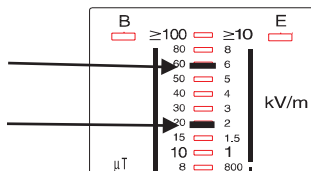
Var försiktig vid anslutning av jordreferenskabeln till skydds-jorden i ett vägguttag. Om man kommer åt spänningsförande delar i nätuttaget blir instrumentet direkt kopplat till nätspänningen och det kan innebära risk för personskador.

3.4 Visning av maxvärdet

Så länge mätknappen på FD1 / FD2 hålls intryckt kommer mätvärdet på displayen att uppdateras ungefär två gånger i sekunden. Om fältet varierar eller om instrumentet flyttas till en ny position kommer det visade värdet att variera. Om det aktuella mätvärdet sjunker under mätningen så kommer FD1 / FD2 ihåg maxvärdet, Det visas samtidigt med det aktuella värdet.

Maxvärdet sedan start av mätning visas med en blinkande lysdiod.

Aktuellt mätvärde visas med kontinuerligt lysande diod(er).



Om det aktuella mätvärdet återkommer till ett lika högt värde som maxvärdet upphör dioden som visar maxvärdet att blinka. Om man under en mätning vill återställa visningen av maxvärdet behöver bara mätknappen släppas ett kort ögonblick.

3.5 Visning av höga mätvärden

Det maximala mätvärdet som kan visas på instrumentet FD1 är 100 µT för magnetiska fält och 10 kV/m för elektriska fält. Motsvarande värden för FD2 är 10 mT för magnetiska fält och 1000 V/m för elektriska fält. Dessa mycket höga värden förekommer inte vid några normala mätningar, men kan förekomma mycket nära elektriska apparater eller andra elektriska installationer. Instrumentet tar inte skada av att utsättas för mycket högre fält men kan då endast visa att det aktuella mätvärdet ligger ovanför instrumentets mätområde.

Om FD1 under en mätning konstaterar att det magnetiska fältet är större än 105 mT eller det elektriska fältet är större än 10,5 kV/m visas det genom att den översta dioden på displayen blinkar utan att någon annan diod visar något mätvärde. Motsvarande värden för FD2 är 10,5 µT för magnetiska fält och 1,05 kV/m för elektriska fält.

För att kunna få ett riktigt mätvärde i de fall instrumentet visar maxvärde är det lämpligt att flytta sig från källan för fältet tills det aktuella mätvärdet hamnar innanför instrumentets mätområde. När det aktuella mätvärdet är precis 100 µT eller 10 kV/m kommer den översta dioden att lysa kontinuerligt. Om mätvärdet sjunker ytterligare börjar den översta dioden åter att blinka för att indikera ett maxvärde under mätningen. Samtidigt visas ett aktuellt mätvärde längre ner på termometerskalan. Motsvarande värden för FD2 är 10 µT för magnetiska fält och 1000 V/m för elektriska fält.

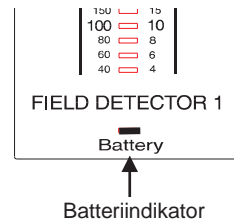
3.6 Visning av låga mätvärden

Det lägsta värdet på skalan för magnetfält är 40 nT för FD1 och 4 nT för FD2. När det aktuella mätvärdet är i närheten lyser den tillhörande lysdioden kontinuerligt. FD1 och FD2 kan emellertid också mäta ännu lägre värden och det indikeras genom att den nedre dioden blinkar. Det sker för alla mätvärden som är lägre än 25 nT för FD1 och 2,5 nT för FD2. Normala värden på det magnetiska bakgrunds-fältet är ofta större än dessa minvärden och endast långt ifrån alla elektriska apparater och installationer finner man lägre mätvärden.

Det lägsta värdet på skalan för elektriska fält är 4 V/m för FD1 och 0,4 V/m för FD2. När det aktuella mätvärdet är i närheten lyser den tillhörande lysdioden kontinuerligt. FD1 och FD2 kan emellertid också mäta ännu lägre värden och det indikeras genom att den nedre dioden blinkar. Det sker för alla mätvärden som är lägre än 2,5 V/m för FD1 och 0,25 V/m för FD2. Blinknivån kan lätt provas genom att skärma av mätgivaren med handen.

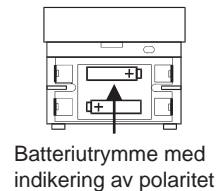
3.7 Batterier

FD1 / FD2 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.



När både batteriindikatorn och den aktuella indikatorn för mätning (B eller E) blinkar under tiden från avslutad mätning tills instrumentet automatiskt stängs av, är batterierna dåliga och behöver snart bytas. Så länge displayen fungerar och instrumentet startar normalt kan man fortsätta mäta trots att batterierna börjar ta slut. Mätresultaten påverkas inte av att batterierna börjar ta slut.

Rekommenderad batterityp för FD1 / FD2 är två 1,5 volts alkaliska batterier 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 för FD1 och 10 timmars mätning för FD2.



3.8 Test av lysdioder

FD1 / FD2 har en inbyggd funktionstest av samtliga lysdioder på displayen. Testen startas genom att mätknapparna trycks in samtidigt. Under testen tänds lysdioderna en i taget ända till knapparna släpps. Om någon diod inte tänds under testen är instrumentet i behov av reparation.

Blanksida.

Rev.1A

Avdelning 4

TEKNISK BESKRIVNING

	Sida
4.1 Mätprinciper	4-2
4.2 Elektronik	4-3

Blanksida.

Rev. 1A

4.1 Mätprinciper

FD1 / FD2 arbetar med sann RMS-mätning av både magnetiska och elektriska fält. Mätningen sker genom ett samplingsförfarande med flera mätningar som tillsammans ger en komplett bild av mätsignalernas kurvform. 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 FD1 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 på 20 Hz. De normala grundfrekvenserna vid vanliga mätningar med FD1 är antingen nätfrekvensen (50 Hz) eller bildfrekvensen hos en bildskärm (50-125 Hz). För alla dessa fall är frekvensgången utan betydelse för mätresultatet.

I några fall förekommer fält med lägre grundfrekvens än 50 Hz, t.ex. använder järnvägen 16.7 Hz. De mätvärden man får vid mätning av fält med denna lägre frekvens dämpas av högpasfiltret och för att kompensera för det ska erhållna mätvärden multipliceras med 2.

Mätspolarna för magnetfält i FD1 / FD2 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 FD1 / FD2. Vid normala mätavstånd på bildskärmar kan FD1 / FD2 ge ett mätvärde som är 2-3 % lägre än ett instrument med normerad spolstorlek.

Mätgivaren för elektriska fält är också väsentligt mindre än de givare med 300 mm diameter som används i större instrument. För att så långt det är möjligt kompensera för de avvikelser det innebär är FD1 / FD2 kalibrerad för att på normala mätavstånd ge samma mätresultat som denna större typ av instrument. Vid mätningar i närheten av mycket utbredda källor till elektriska fält kan FD1 / FD2 genom så kallad spetsverkan visa högre mätvärden än vad som skulle bli fallet med instrument med en större mätgivare.

4.2 Elektronik

Elektroniken i FD1 / FD2 är uppdelad på två kretskort. Det ena innehåller analoga förstärkare för mätsignalerna och det andra innehåller digitala delar och displayen. I figur 4.1 och 4.2 finns blockscheman som beskriver instrumentens funktion.

De analoga delarna i FD1 / FD2 innehåller följande huvudfunktioner:

- Integratorsteg för magnetfältsgivarna.
- Förförstärkare för elfältsgivaren.
- FD1 har trepoliga lågpasfilter med en brytfrekvens på 2000 Hz.
- FD2 har trepoliga lågpasfilter med en brytfrekvens på 400 kHz.
- FD1 har sexpoliga högpasfilter med en brytfrekvens på 20 Hz.
- FD2 har sexpoliga högpasfilter med en brytfrekvens på 2 kHz
- 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 FD1 / FD2 innehåller följande huvudfunktioner:

- En mikrodator med inbyggd A/D-omvandlare (Motorola 68HC11).
- Ett minne på 8 kbyte 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.
- En multiplexerdriven display med 32 lysdioder (LED).
- Övervakning av batteriernas tillstånd.
- Tryckknappar och omkopplare för operatörsstyrda funktioner

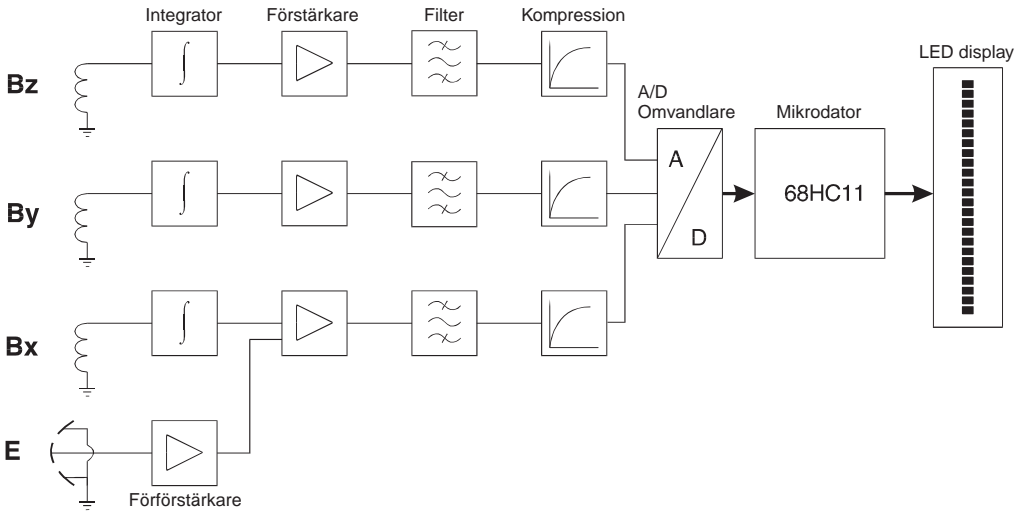


Fig. 4.1 FD1 blockdiagram

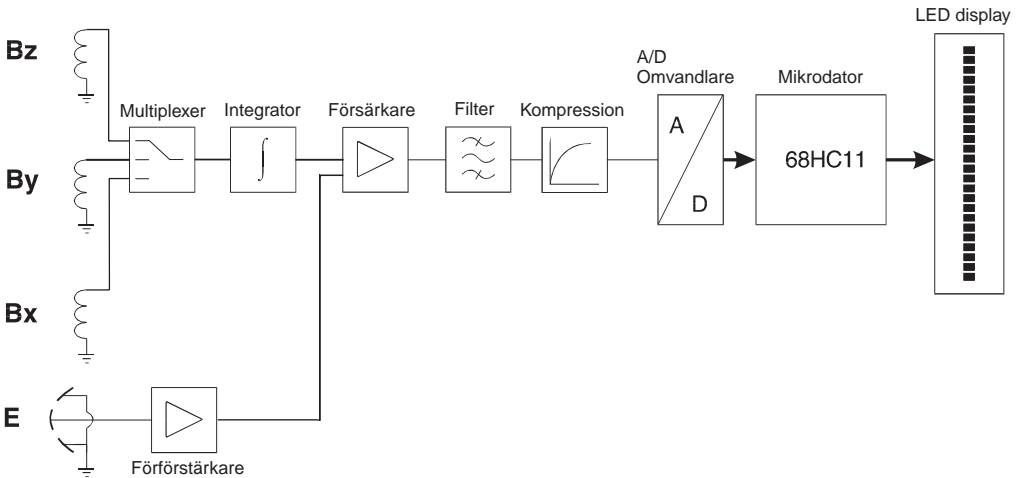


Fig. 4.2 FD2 blockdiagram

Rev. 1A

Blanksida.

Rev. 1A

Avdelning 5

SPECIFIKATION

	Sida
5.1 Teknisk specifikation FD1	5-1
5.2 Teknisk specifikation FD2	5-2

5.1 TEKNISK SPECIFIKATION FD1**Magnetiska växelfält**

Mätområde:	40 nT - 100 μ T (RMS)
Minvärde:	< 25 nT (lysdioden för 40 nT blinkar)
Maxvärde:	> 105 μ T (lysdioden för 100 μ T blinkar)

Elektriska växelfält

Mätområde:	4 V/m - 10 kV/m (RMS)
Minvärde:	< 2.5 V/m (lysdioden för 4 V/m blinkar)
Maxvärde:	> 10,5 kV/m (lysdioden för 10 kV/m blinkar)

Övriga specifikationer

Frekvensområde:	20 Hz - 2000 Hz (-3 dB)
Mätosäkerhet:	\pm 5% (18-28 °C)
Temperaturkoefficient:	max. 1%/°C (vid temperaturer utanför 18-28 °C)
Displayupplösning:	4 - 12 % (logaritmisk skala)
Displaytyp:	32 st lysdioder (LED)
Batterier:	2 st alkaliska 1,5 V batterier typ R6 (AA) med ca. 30 timmars drifttid vid normal mätning
Storlek:	Längd: 205 mm Bredd: 70 mm Höjd: 35 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 $23 \pm 5^\circ\text{C}$

5.2 TEKNISK SPECIFIKATION FD2

Magnetiska växelfält

Mätområde:	4 nT - 10 μ T (RMS)
Minvärde:	< 2,5 nT (lysdioden för 4 nT blinkar)
Maxvärde:	> 10,5 μ T (lysdioden för 10 μ T blinkar)

Elektriska växelfält

Mätområde:	0,4 V/m - 1000 V/m (RMS)
Minvärde:	< 0,25 V/m (lysdioden för 0, 4 V/m blinkar)
Maxvärde:	> 1050 V/m (lysdioden för 1000 V/m blinkar)

Övriga specifikationer

Frekvensområde:	2 kHz - 400 kHz (-3 dB)
Mätosäkerhet:	\pm 5% (18-28 °C)
Temperaturkoefficient:	max. 1%/°C (vid temperaturer utanför 18-28 °C)
Displayupplösning:	4 - 12 % (logaritmisk skala)
Displaytyp:	32 st lysdioder (LED)
Batterier:	2 st alkaliska 1,5 V batterier typ R6 (AA) med ca. 10 timmars driftstid vid normal mätning
Storlek:	Längd: 205 mm Bredd: 70 mm Höjd: 35 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 $23 \pm 5^\circ\text{C}$

Blanksida.

Rev. 1A