



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 2096	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering Fortrolig
Kommer fra ..arkiv Sulitjelma Bergverk A/S	Ekstern rapport nr "542100013"	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:

Tittel

EM differansemålinger i Sulitjelma 1983.

Forfatter ELVEBAKK H & LILE O B.	Dato 1983	Bedrift Sulitjelma Gruber A/S
--	--------------	----------------------------------

Kommune	Fylke	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
---------	-------	--------------	--------------------	---------------------

Fagområde	Dokument type	Forekomster
Råstofftype	Emneord	

Sammendrag

Sommeren 1983 ble det målt tre profiler med EM differansemålinger i sørgrovefeltet i Sulitjelma. Hensikten var å evt. påvise dypmalm og dessuten teste utstyret / målemetoden under nye geologiske forhold. Resultatene var svake anomalier, som er usikre pga. manglende erfaringsmateriale. Gjertrudfjell. Del av NTNf-prosjekt.

EM DIFFERANSEMÅLINGER

I

SULITJELMA 1983

SAMMENDRAG.

Det ble i tiden 19.4.- 22.4. 83 utført EM differansemålinger i sydfeltet i Sulitjelma. Hensikten med målingene var å påvise evt. dypmalm, og å utprøve og teste målemetoden under nye geologiske forhold. Målingene ble utført i samarbeid med Sulitjelma Gruber A/S.

Det ble målt tre profiler og resultatene viser svake anomalier som tyder på dype ledere. Tolkningen av resultatene er imidlertid usikker p.g.a. mangel på erfaringsmateriale, og noe entydig svar på om de indikasjoner man har fått skyldes dypmalm kan ikke gis.

1. EM DIFFERANSEMÅLINGER I SULITJELMA.

Som en del av NTNf-prosjektet EM differansemålinger ble det i samarbeid med Sulitjelma Gruber A/S bestemt å foreta slike målinger i sydfeltet i Sulitjelma. For prosjektets del ble dette en anledning til å prøvemålemetoden under andre geologiske forhold enn tidligere. For Sulitjelma Gruber ville man få nye opplysninger om feltet for sammenligning med tidligere geologiske og geofysiske indikasjoner.

2. MÅLEOPPLEGG

For å energisere undergrunnen ble det benyttet to jordingspunkter (se kartskisse). Det ene, E1, var i et borhull på ca 527m dyp i en mineralisert sone. Det andre punktet, E2, var i utgående av den mineraliserte sonen. En fast fjernelektrode, E0, ble satt ut ca 3 km lenger vest. Det ble vekselvis sendt ut vekselstrøm i E1 og E2 og magnetfeltets vertikalkomponent ble målt. Tre profiler med 500 m avstand ble målt, -4000Y, -4500Y og -5000Y. Profil -4500Y og -5000Y ble målt med frekvens 225 og 75 Hz mens -4000Y ble bare målt med 225 Hz. Profilenes lengde var 2 km.

EM DIFFERANSEMÅLINGER
I
SULITJELMA

DELRAPPORT I NTNØ-PROSJEKTET
EM DIFFERANSEMÅLINGER
AV

OLE B.LILE OG HARALD ELVEBAKK

NTH
TRONDHEIM
1983

Måleapparatet var kanadisk av merke ANDROTEX og tilhørte Polldal Verk A/S. Apparatet besto av to spoler V1 og V2 med 100 m avstand, mottaker og sender. Med dette ble absoluttverdien til magnetfeltets vertikalkomponent i V1 og V2 målt. Videre ble fasedifferansen mellom V1 og V2 og kvotienten V1/V2 målt. Kabelen til fjernelektroden, E0, lå 600 m syd for første målepunkt, og det ble målt sydfra med 50 m avstand mellom målepunktene.

3. BEREGNINGER.

3.1. Bergnet kvotient.

Den vertikale feltstyrken ble målt både i V1 og V2, som var plassert 100 m fra hverandre. I stedet for å bruke den målte kvotienten ble det beregnet en kvotient med forskjellige avstander mellom spolene:

$$K_V(a) = V_1(x) / V_1(x+a)$$

$$a = 100, 200 \text{ og } 400 \text{ m}$$

Videre ble de normale kvotientene beregnet ut fra normalfeltet, V0, for de samme punktene langs profilet og for de samme spoleavstander. Deretter ble en normalisert kvotient beregnet:

$$K_{VN} = \frac{V_1(x) / V_1(x+a)}{V_0(x) / V_0(x+a)}$$

Når man øker spoleavstanden, a , virker dette som en filtrering av kurven slik at sterke variasjoner fra punkt til punkt (geologisk støy) glattes ut.

3.2. Beregnet fasedifferanse.

Tilsvarende ble fasedifferansen beregnet for forskjellige spoleavstander i tillegg til $a=100$ m som ble brukt ved målingene.

$$\Delta\phi(200 \text{ m}) = \Delta\phi_1(100 \text{ m}) + \Delta\phi_2(100 \text{ m})$$

$$\Delta\phi(400 \text{ m}) = \Delta\phi_1(200 \text{ m}) + \Delta\phi_2(200 \text{ m})$$

4. RESULTATER OG TOLKNING.

Det som ble målt var altså $V_1, V_2, \Delta\Phi$ og V_1/V_2 for hvert jordingspunkt. Ut fra disse dataene ble følgende opptegninger gjort:

$V_1(E_1)$ og $V_1(E_2)$	-feltstyrken for de to jordingspunktene
$V_1(E_1) - V_1(E_2)$	-differansen mellom feltstyrkene
$\Delta\Phi(E_1)$ og $\Delta\Phi(E_2)$	-fasedifferansen mellom V_1 og V_2 med 100 m avstand
K_{VN}	-normalisert kvotient

Disse kurvene er vist i pl. 1 - 15.

Det er svært vanskelig å tolke noe direkte fra feltkurvene (Pl.1, Pl.4, Pl.7, Pl.10 og Pl.13). På profil-4000Y, 225Hz er det en tydelig differanse mellom $V_1(E_1)$ og $V_1(E_2)$. De to kurvene skjærer hverandre ved ca -3300X. Dette tyder på ulik strømfordeling i undergrunnen fra de to jordingselektrodene, noe som igjen avspeiler forskjell i bergartenes elektriske ledningsevne.

Da det dreier seg om meget store dyp, 5 - 800 m, vil feltet fra en leder på dette dyp være meget svakt. Dette feltsignalet skal måles på toppen av feltet fra kabelen i dagen. Dersom dette primærfeltet er sterkt i forhold til sekundærfeltet fra dypet, vil det være vanskelig å observere anomalier på den målte absoluttfeltkurven som jo er summen av primær- og sekundærfeltkurven.

Resultatene fra den normaliserte kvotienten og fasedifferansen er mer interessante. Kvotienten vil få en positiv topp og fasedifferansen en negativ bunn over en leder. Ved store dyp vil en slik topp være svært langstrakt, og det kreves derfor svært lange profiler. Beregningene av normalisert kvotient er gjort for ulike spoleavstander for å filtrere bort støy og for å få bedre dybde- rekkevidde. Tolkningen av normalisert kvotient er gjort for $a=400$ m da en her har fått luket bort mest mulig av overflate- støyen.

4.1. Profil -4000Y.

Plansje 16 og 18 viser normalisert kvotient og fasedifferanse for $a=400$ m, målt ved 225Hz. Man ser tydelig en stigning i kvotienten fra -3750X til ca -3250X for El(borhull). Det er også en tydelig stigning i differansen mellom kurvene, som Pl.17 viser. Om man setter midtpunktet på -3250X, kan dypet anslås til ca 500 m.

Fasedifferansen (Pl.18) har derimot sitt minimum på -2500X. Det er tydelig at denne faseanomalien er forårsaket av andre strømkonsentrasjoner enn den som er indikert på -3250X. Siden kvotientanomalien på -3250X ikke følges av noen faseanomali, hverken direkte med elektrode El og E2, eller som en differanse i fase mellom elektrode El og E2, bekrefter dette den generelle erfaring fra slike målinger. Erfaringen er nemlig at man ikke får dypanomalier indikert på fasekurven. Det som vanligvis indikeres på fasekurven er induktive strømmen i jorda som er forårsaket av det varierende magnetfeltet, og slike strømmen er vanligvis grunne. Faseanomalien på Pl.18 ser imidlertid ut til å indikere en dyp leder på -2500X. Dypet ser ut til å være i størrelsesorden 500 m. Vi legger merke til at det ikke er noen forskjell på kurvene for El og E2, noe som styrker tolkningen om at anomalien er forårsaket av induksjon. Det må imidlertid tas forbehold om denne tolkningen, fordi vi har for lite erfaringsmateriale med fasemålinger for denne type målemetode.

4.2. Profil -4500X.

Plansje 19 og 20 viser normalisert kvotient med henholdsvis 225Hz og 75Hz for $a=100$ m. Kurven for 225Hz inneholder mye støy, men vi har tydelig en tendens til en kvotientanomali med midtpunkt på ca -2500X. Kurven for 75Hz inneholder samme tendens. Vi legger imidlertid merke til at vi ikke har noen anomali i differanse mellom kurvene for El og E2.

Plansje 21 og 22 viser fasekurvene. Det interessante her er at fasen ser ut til å bekrefte kvotientanomalien på ca -2500X.

Strømkonsentrasjonen som er indikert på dette profilet, har neppe sammenheng med kvotientanomalien på profil -4000Y, -3250X. Man kan imidlertid spekulere på om faseindikasjonen på profil - 4000Y er den samme som på dette profilet både indikeres av kvotienten og fasen.

4.3. Profil -5000Y.

Plansje 23 og 24 viser normalisert kvotient med henholdsvis 225Hz og 75Hz for $a=400$ m. Begge kurvene viser et stigende forløp mot vest. Man kan ikke se tendens til noe maksimum, som kunne indikere en strømkonsentrasjon. Den generelle stigningen kan skyldes en vanlig svekning av feltet som man har ved ledende undergrunn. En slik svekning skal øke med økende frekvens. Dette kan man ikke se av kurvene i og med at nivået på kvotientkurven for 225Hz er lik nivået på kurven for 75Hz.

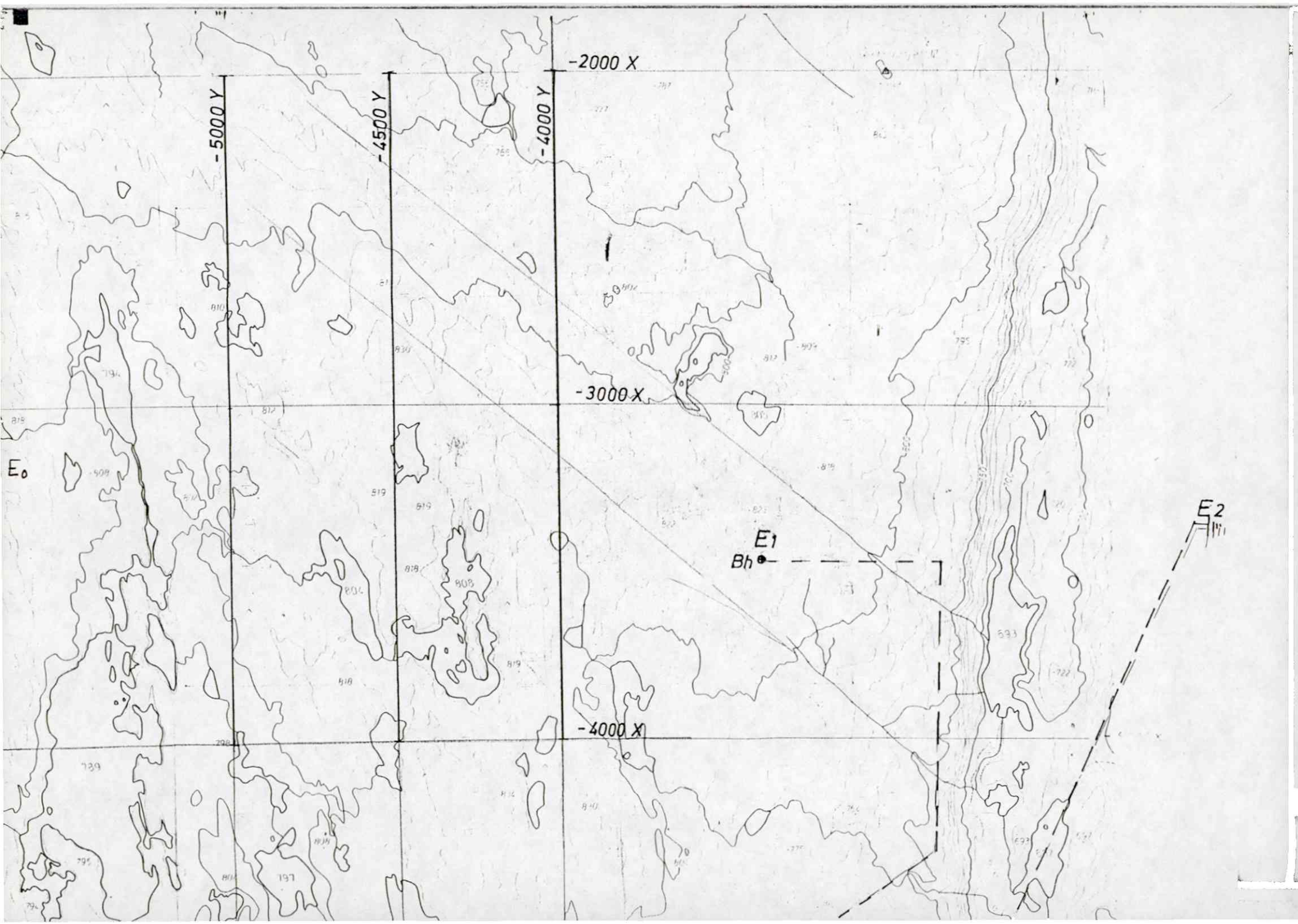
Fasekurvene på Pl. 25 og 26 viser tilsvarende en synkende tendens uten å nå noe definitivt minimum.

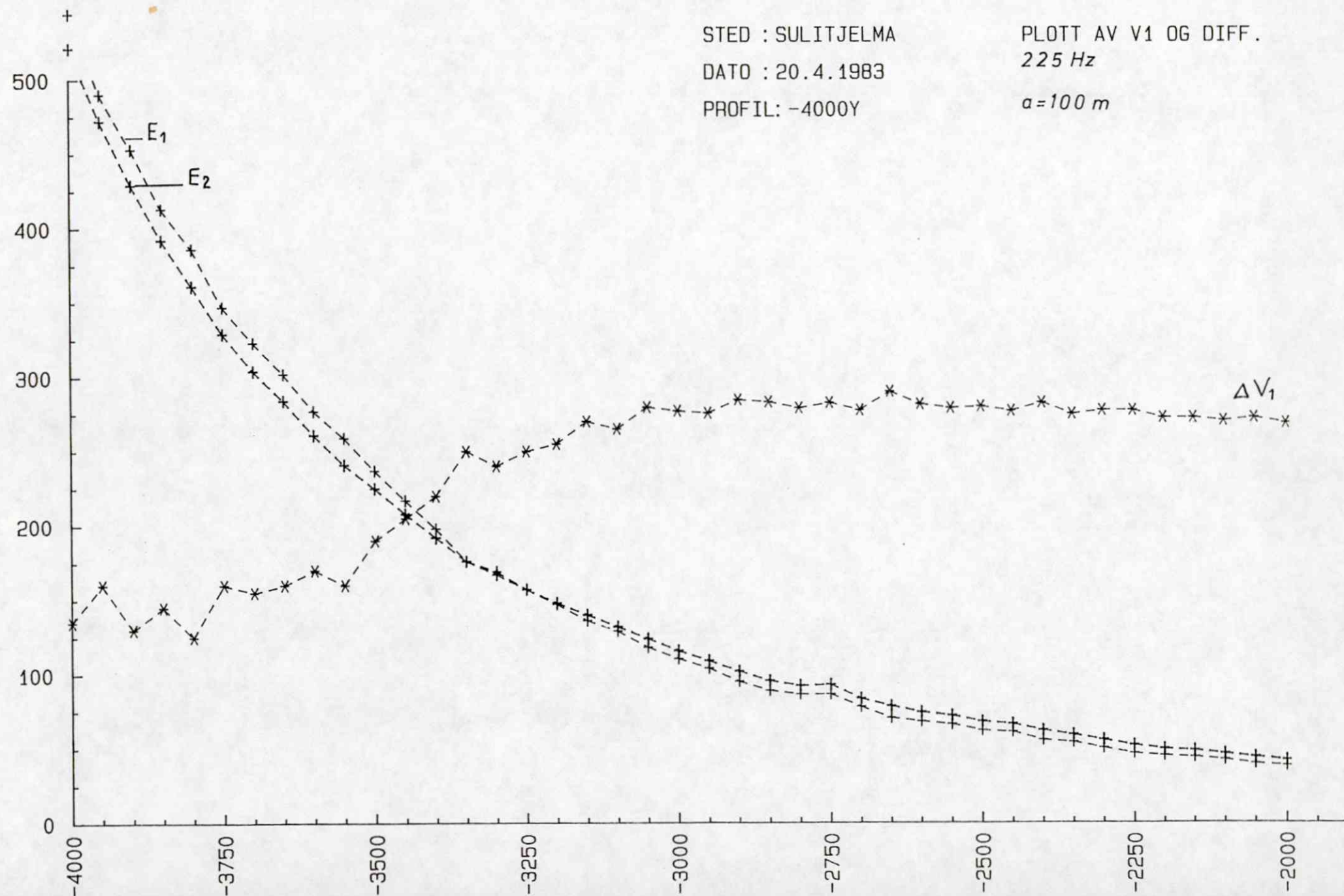
Vi kan derfor ikke trekke noen endelig konklusjon av kurvene for profil -5000Y, men sammenlignet med profil -4500Y kan det jo være fristende å tenke at årsaken til anomaliene er den samme på begge profilene.

5. KONKLUSJON.

Det er bare på profil -4000Y som ligger nærmest E1 og E2 at vi ser en tydelig differanse i måleresultatet ved skifting mellom de to elektrodene. Denne differansen er forsvunnet på profilene -4500Y og -5000Y.

Derimot ser vi at man får en sammenfallende indikasjon både på kvotientkurven og fasekurven for disse profilene. Dette kan tyde på at det ikke ligger noen markant leder i forbindelse med jordingselektrodene E1 og E2, men at man muligens har en leder lenger mot nord på profilene. Denne hypotesen kan man få undersøkt med tilsvarende EM differansemålinger hvor jordingselektrodene er plassert tilsvarende lenger nord.

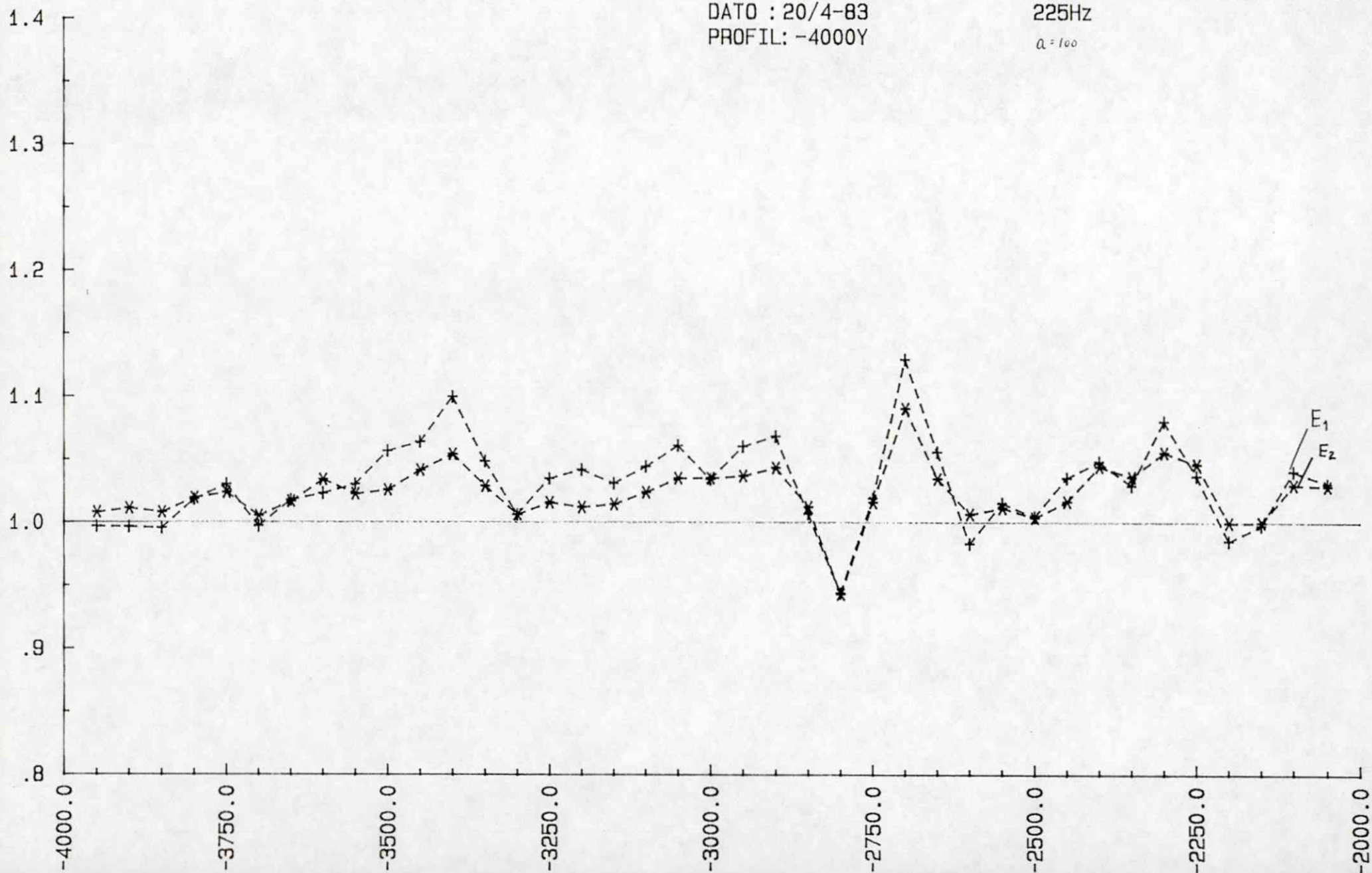


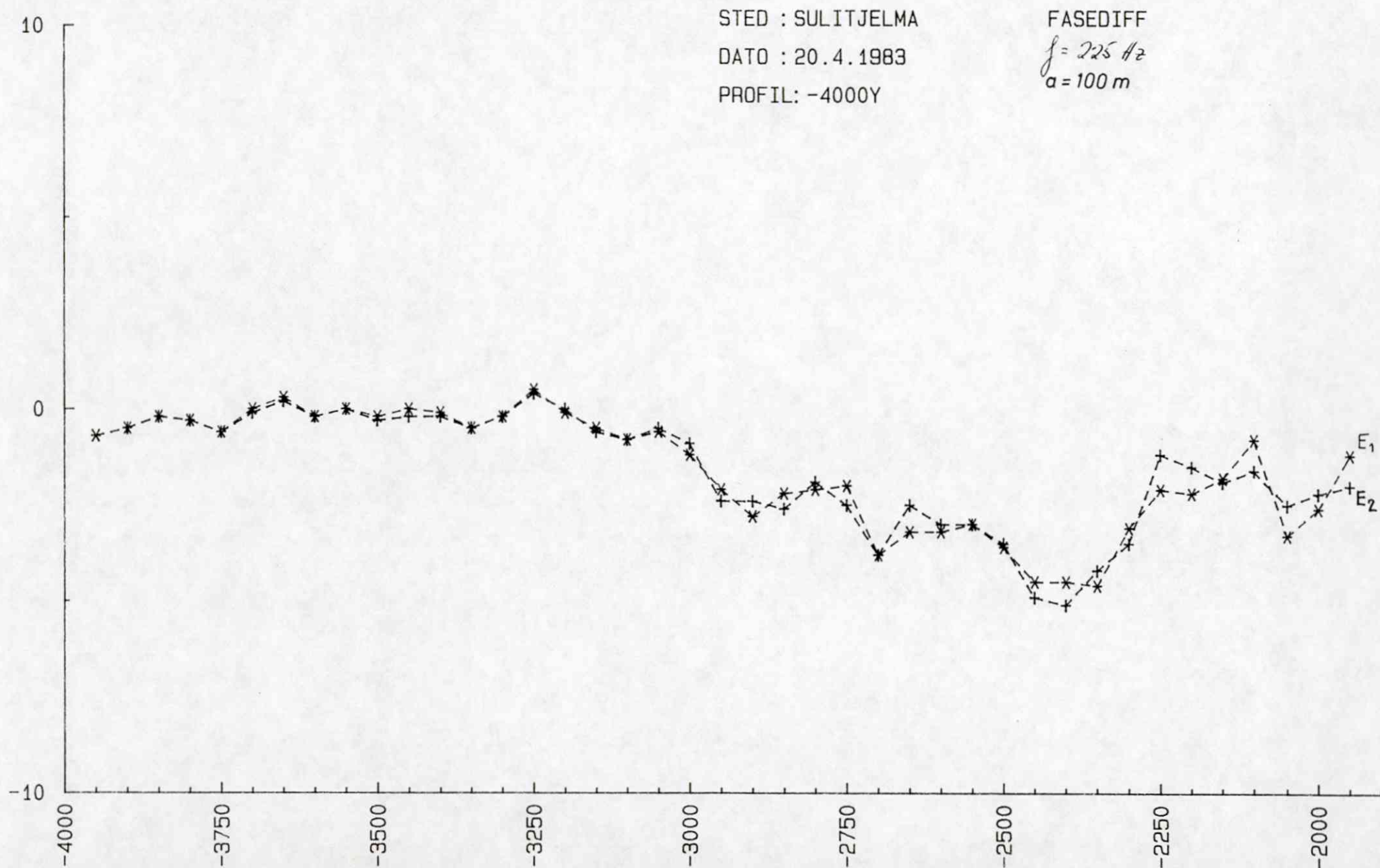


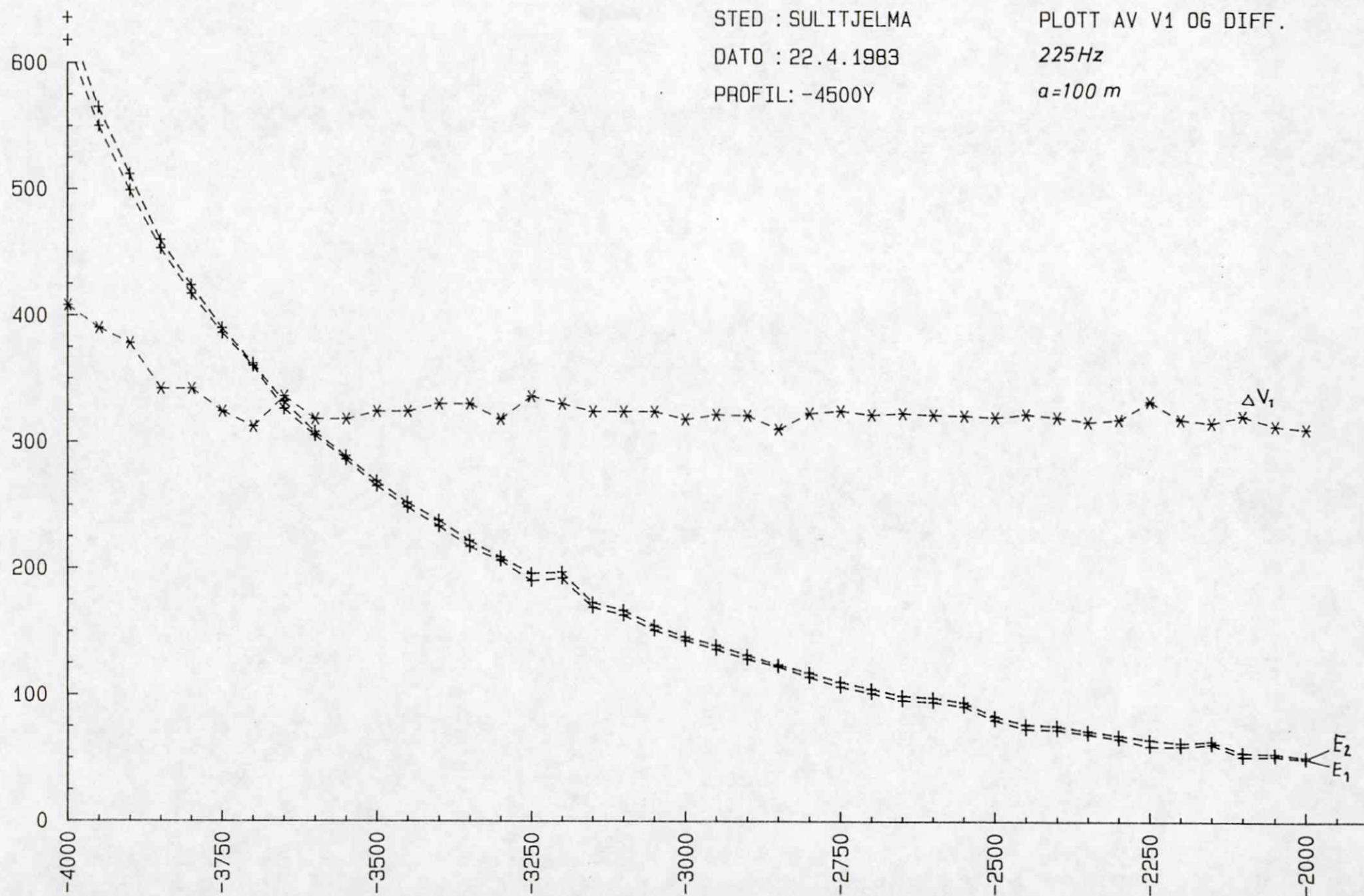
STED : SULITJELMA
DATO : 20/4-83
PROFIL: -4000Y

PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
225Hz

$Q = 100$

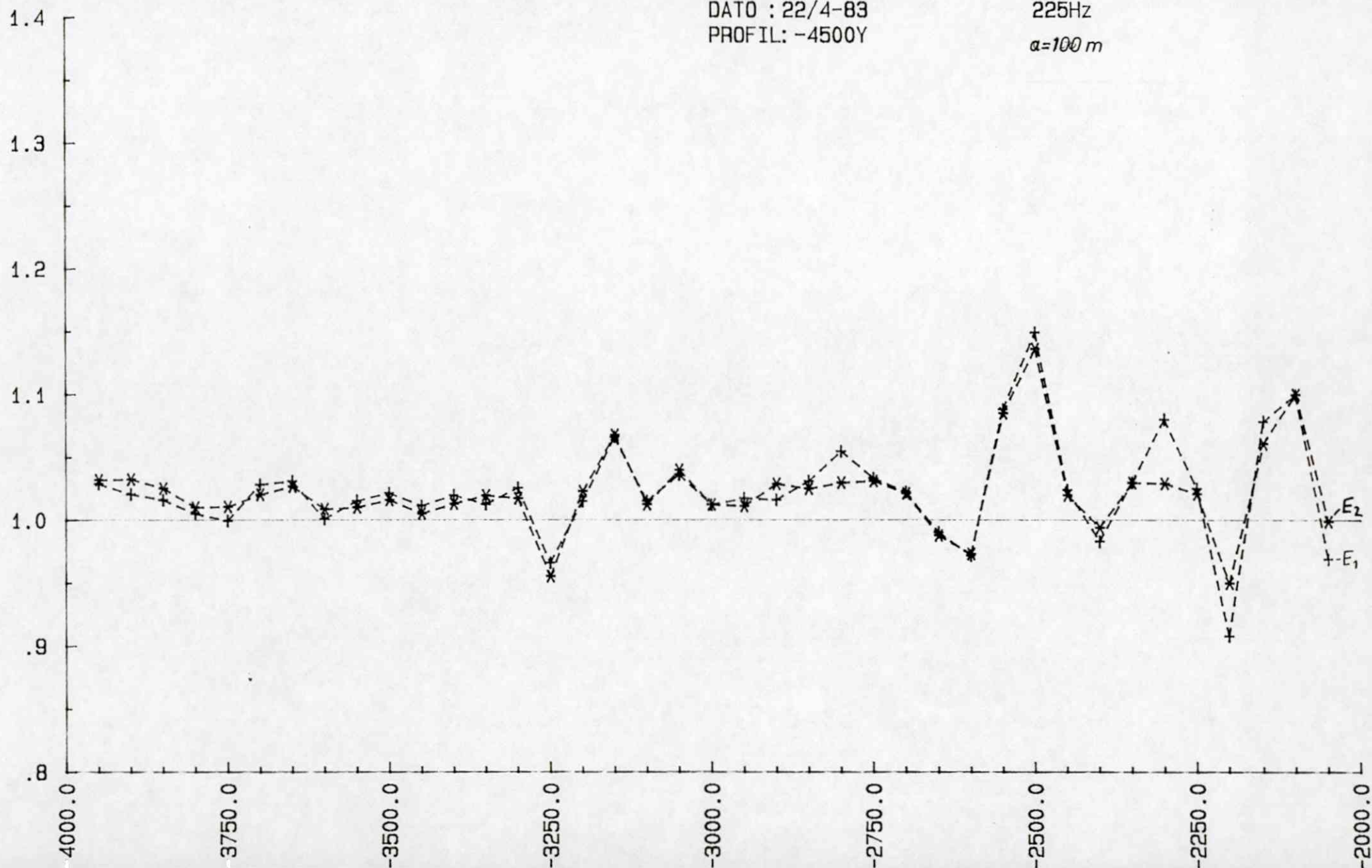






STED : SULITJELMA
DATO : 22/4-83
PROFIL: -4500Y

PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
225Hz
 $a=100\text{ m}$



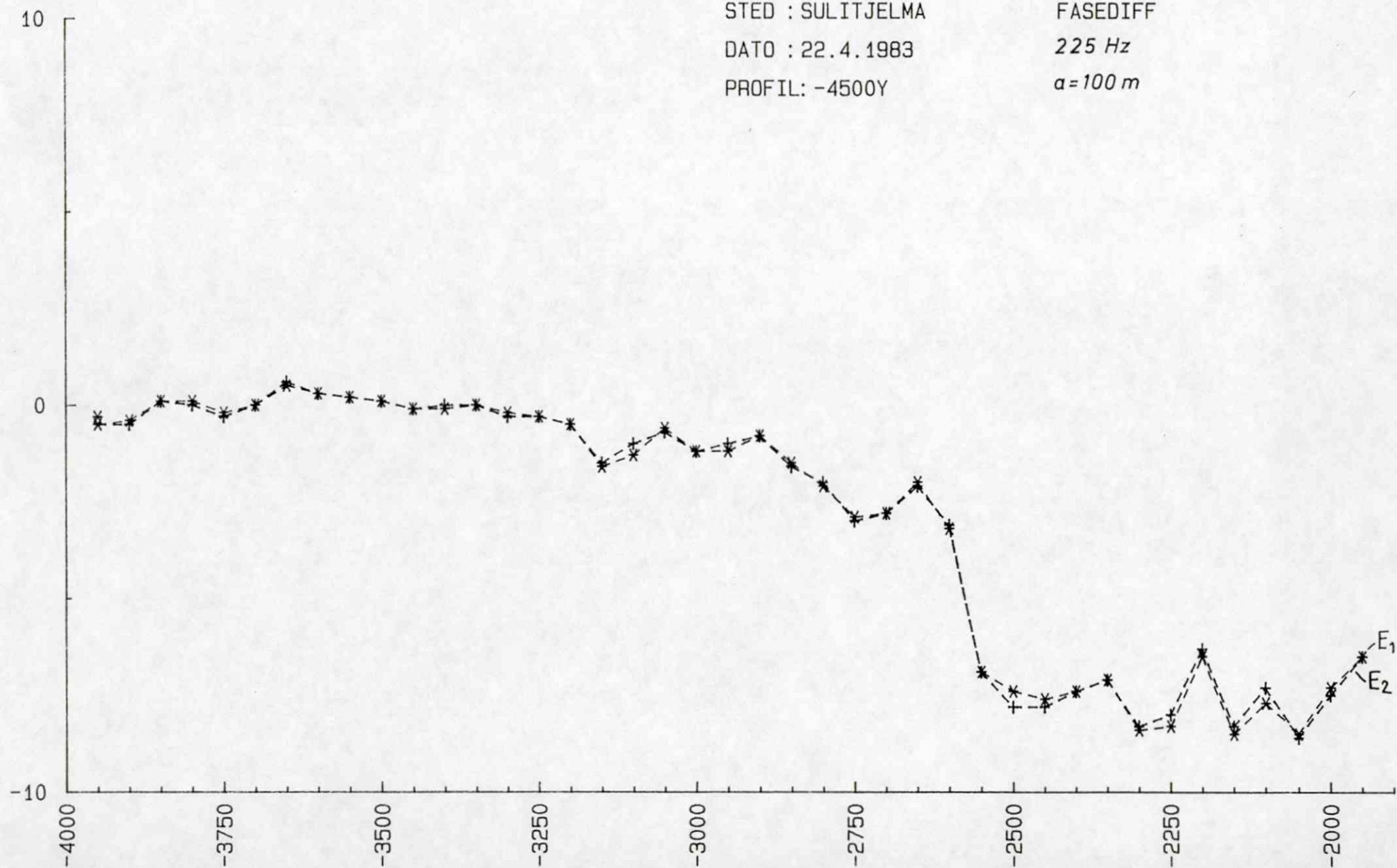
STED : SULITJELMA

DATO : 22.4.1983

PROFIL: -4500Y

FASEDIFF

225 Hz

 $a = 100\text{ m}$ 

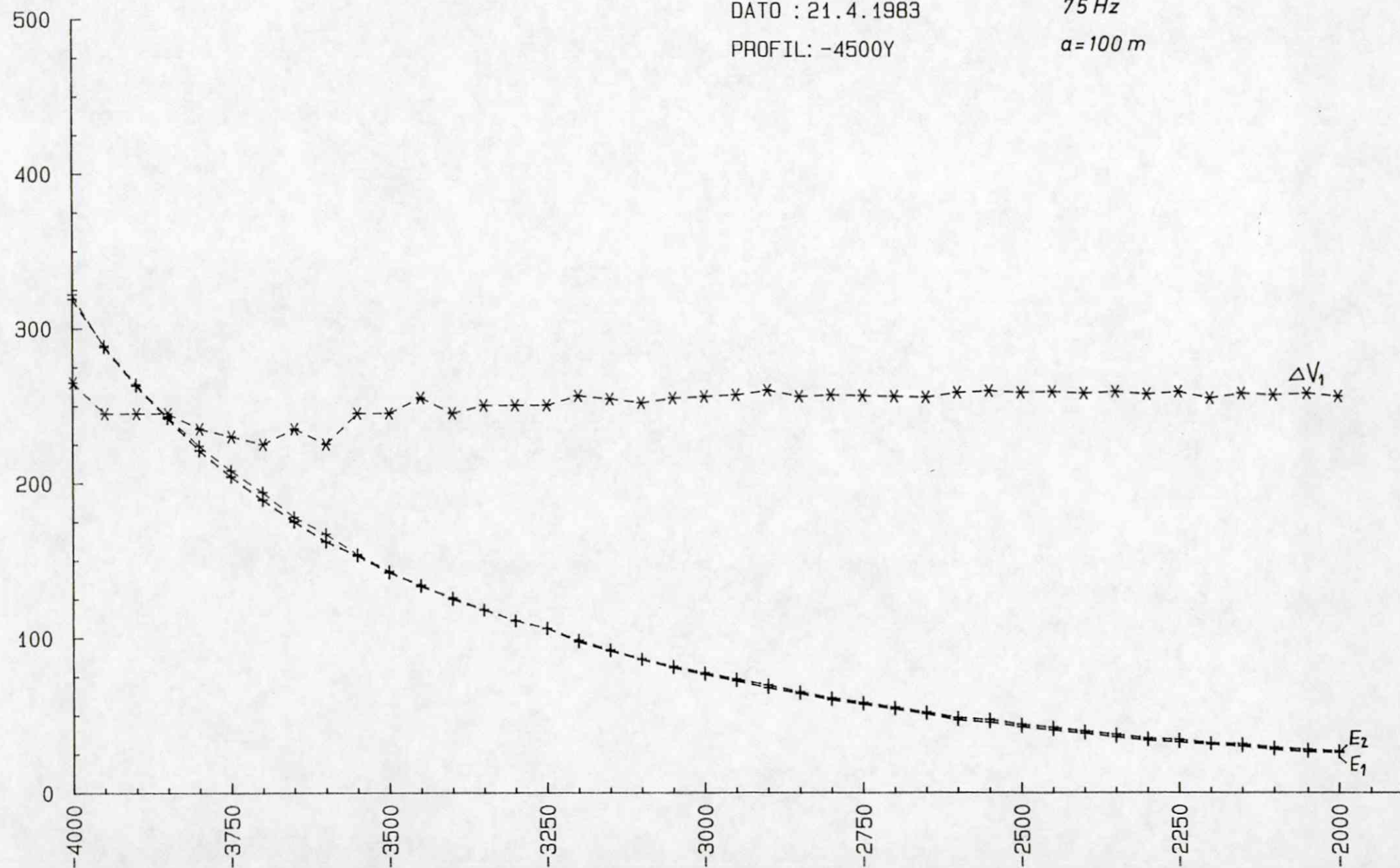
STED : SULITJELMA

DATO : 21.4.1983

PROFIL: -4500Y

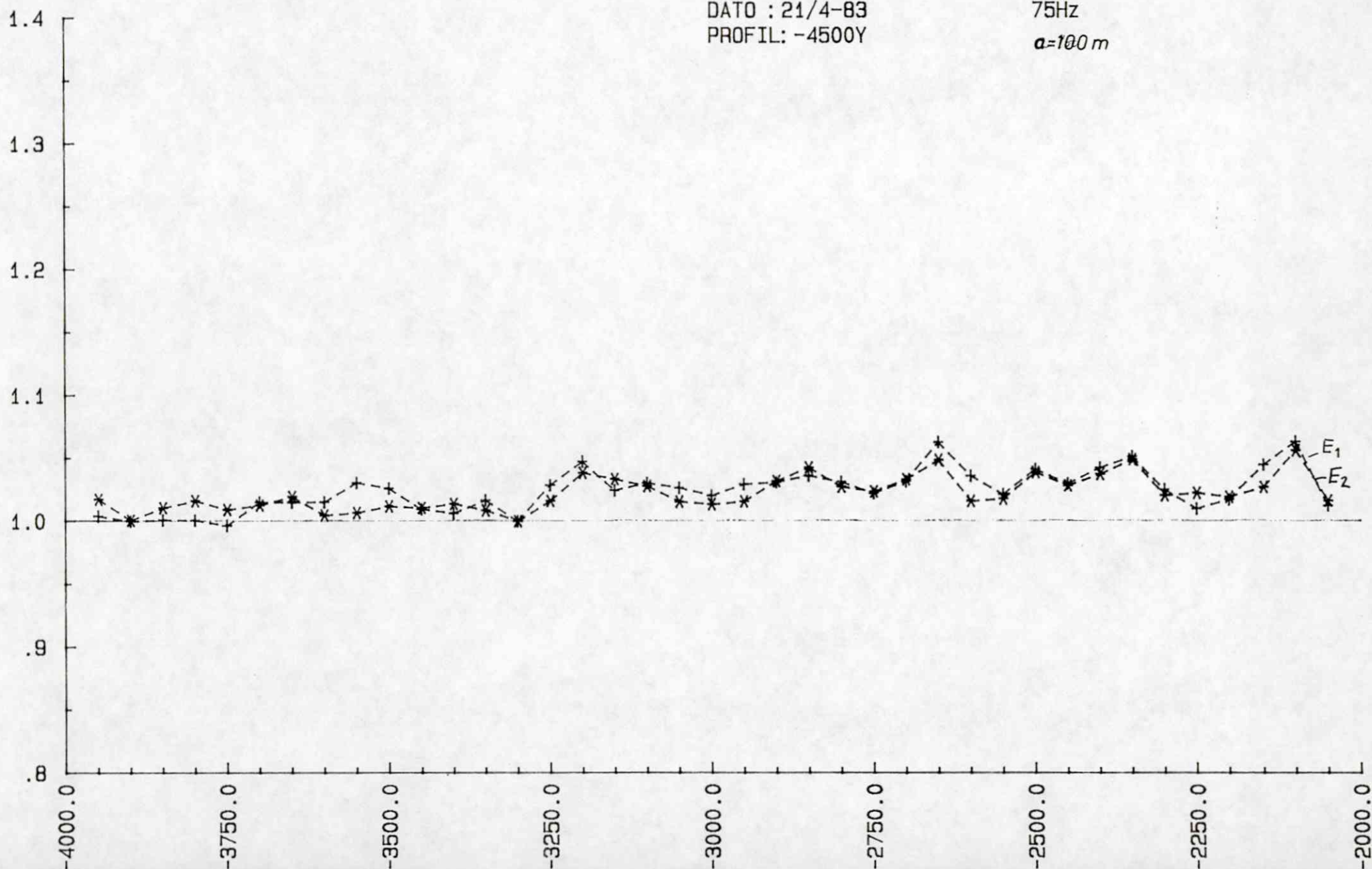
PLOTT AV V1 OG DIFF.

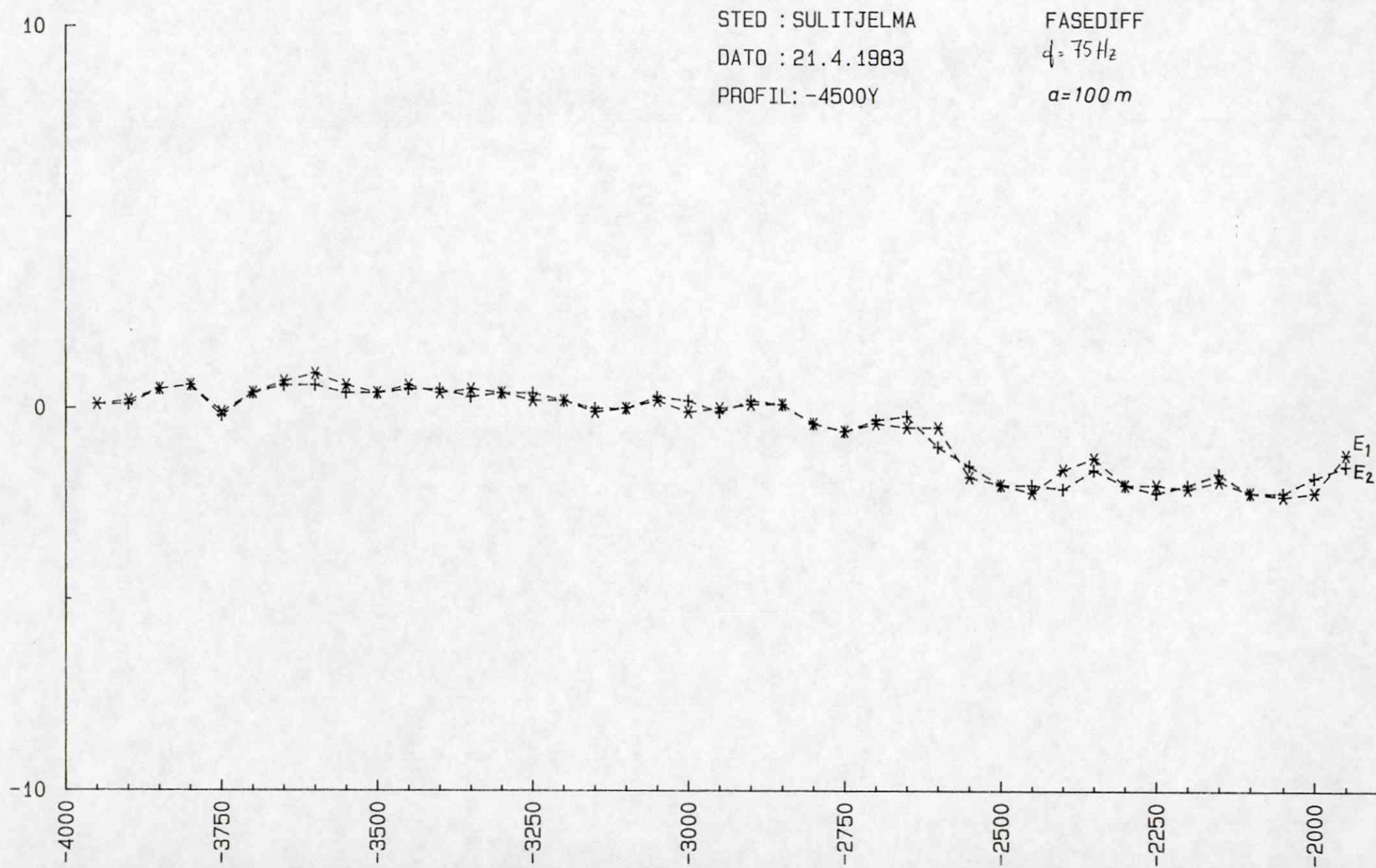
75 Hz

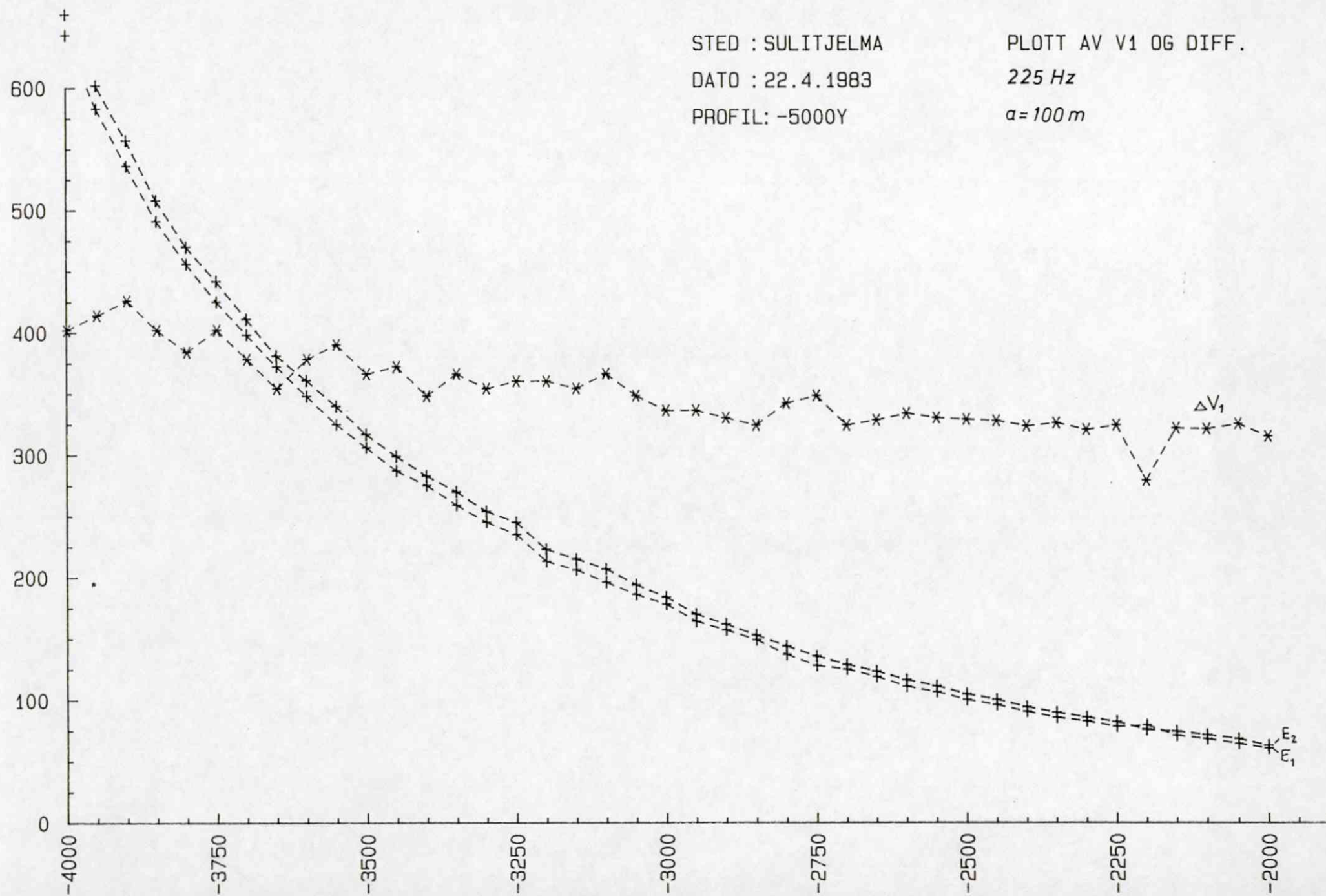
 $a=100\text{ m}$ 

STED : SULITJELMA
DATO : 21/4-83
PROFIL: -4500Y

PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
75Hz
 $a=100\text{ m}$

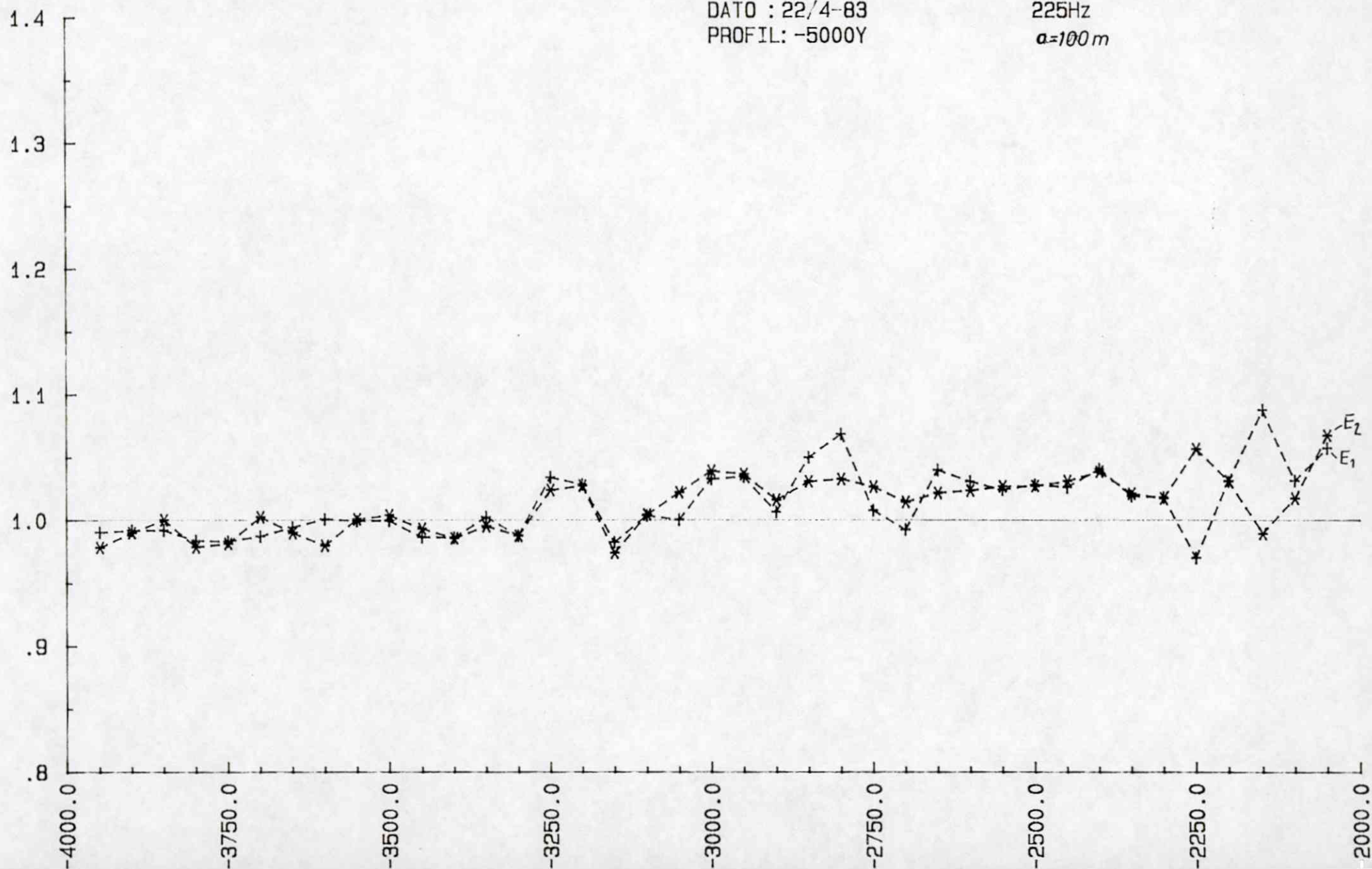


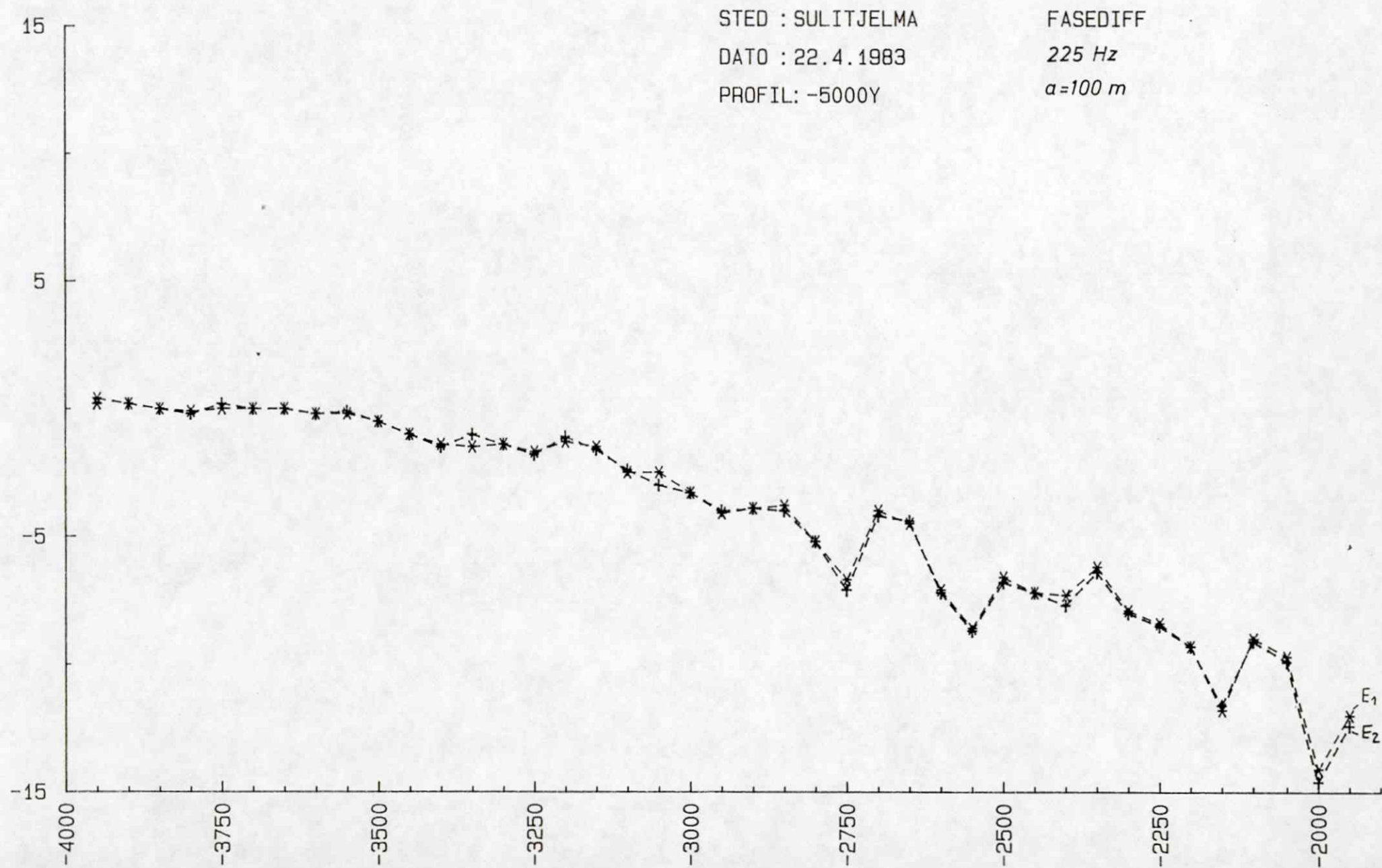




STED : SULITJELMA
DATO : 22/4-83
PROFIL: -5000Y

PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
225Hz
 $a=100m$





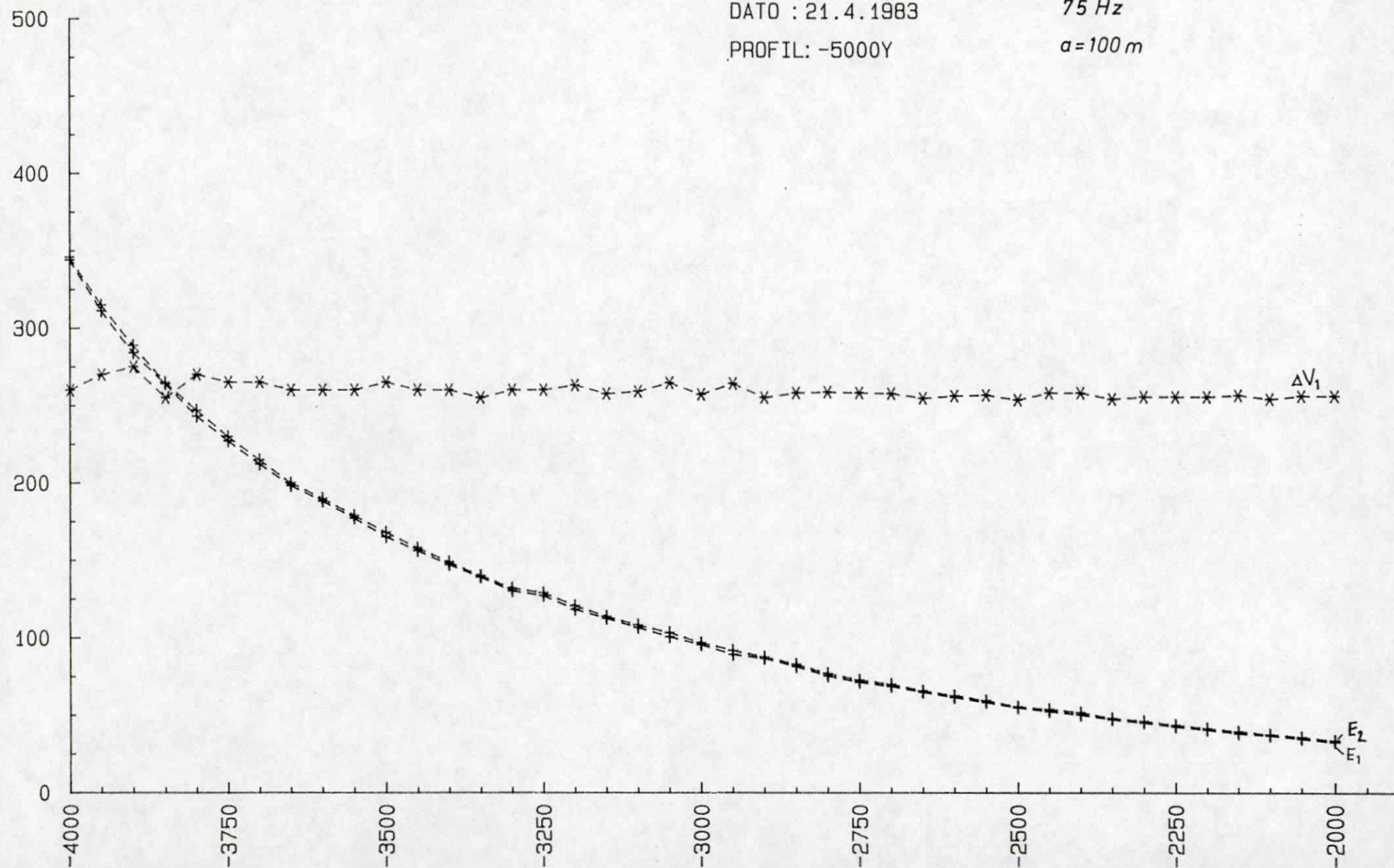
STED : SULITJELMA

DATO : 21.4.1983

PROFIL: -5000Y

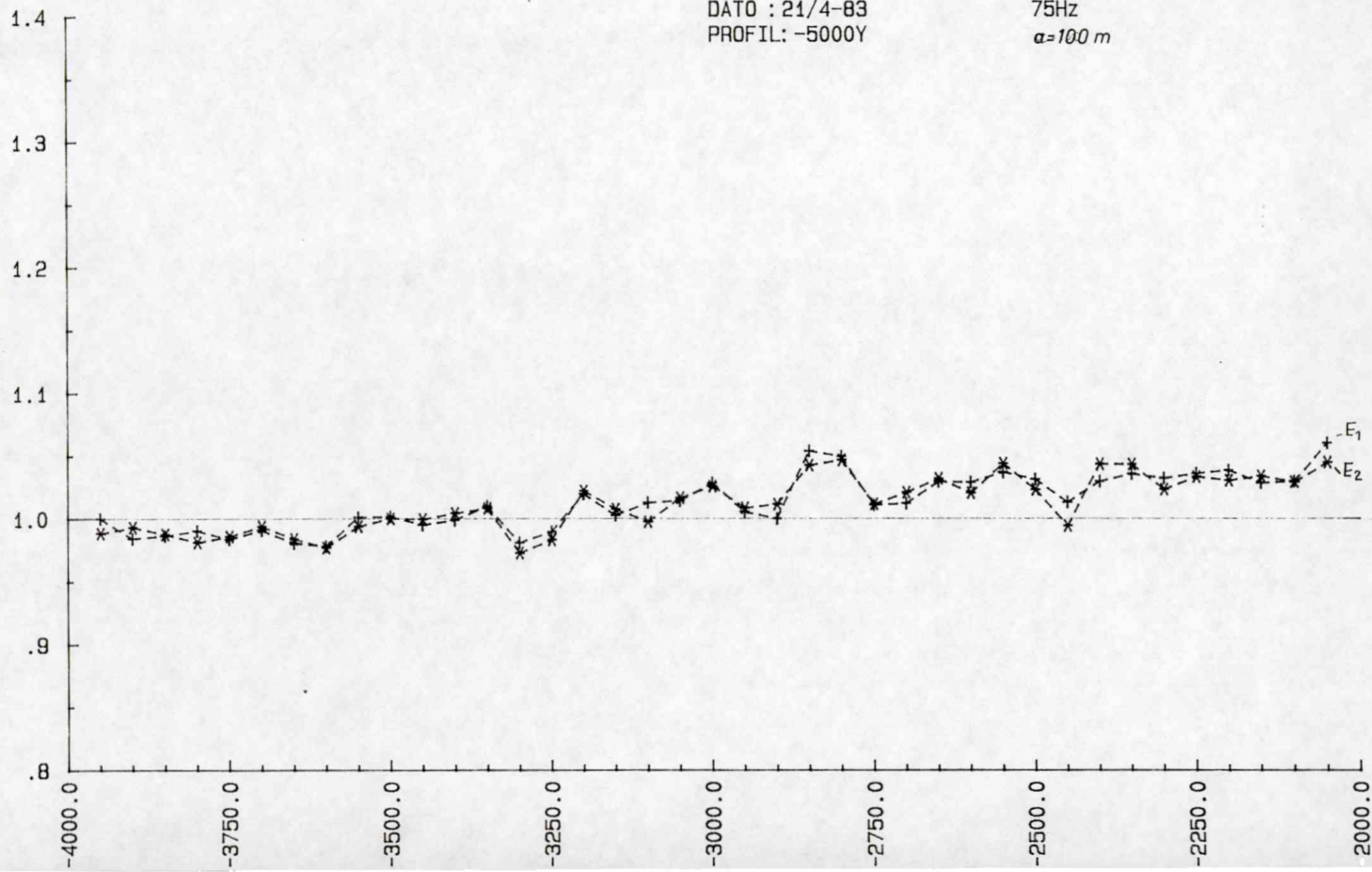
PLOTT AV V1 OG DIFF.

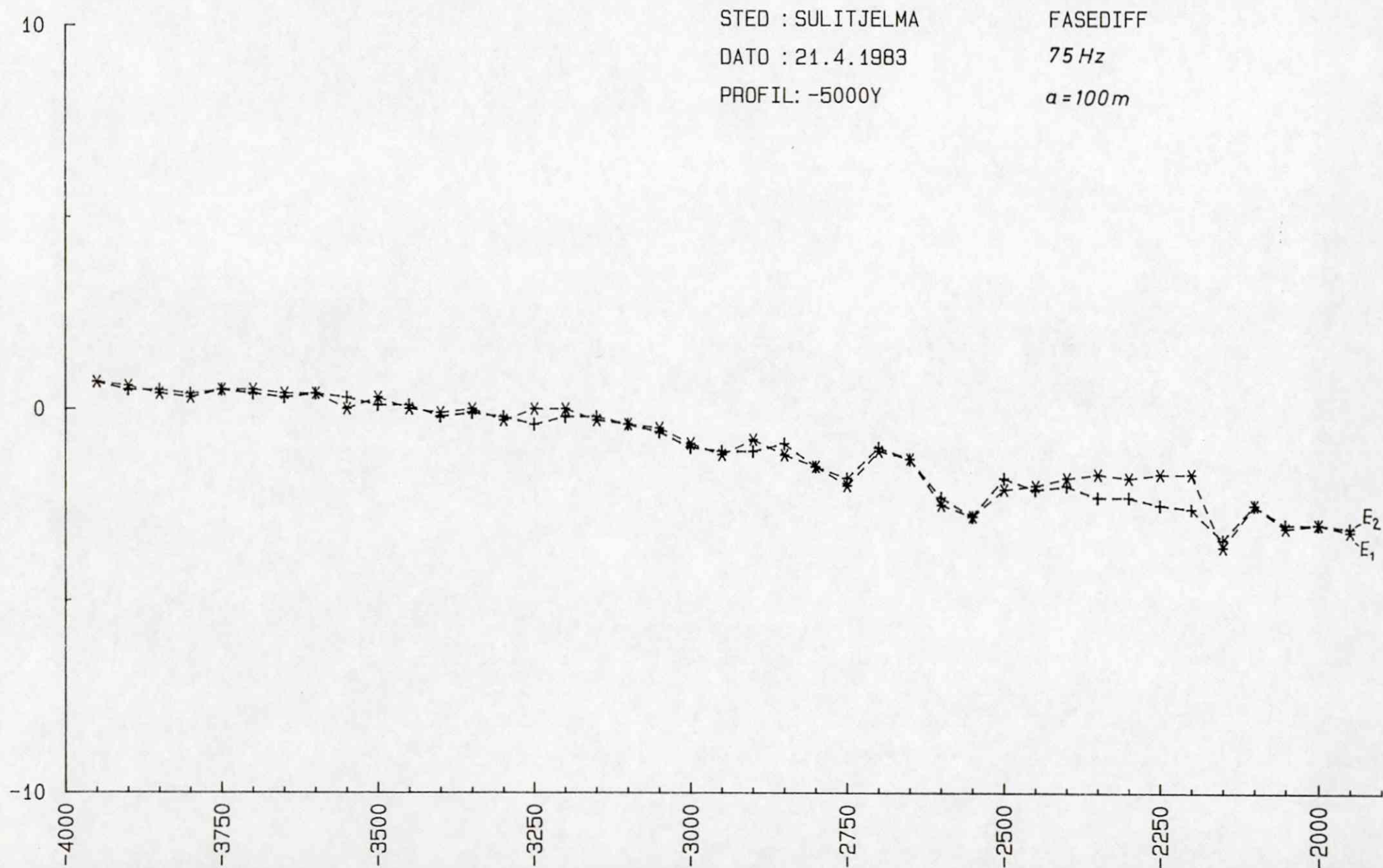
75 Hz

 $a = 100\text{ m}$ 

STED : SULITJELMA
DATO : 21/4-83
PROFIL: -5000Y

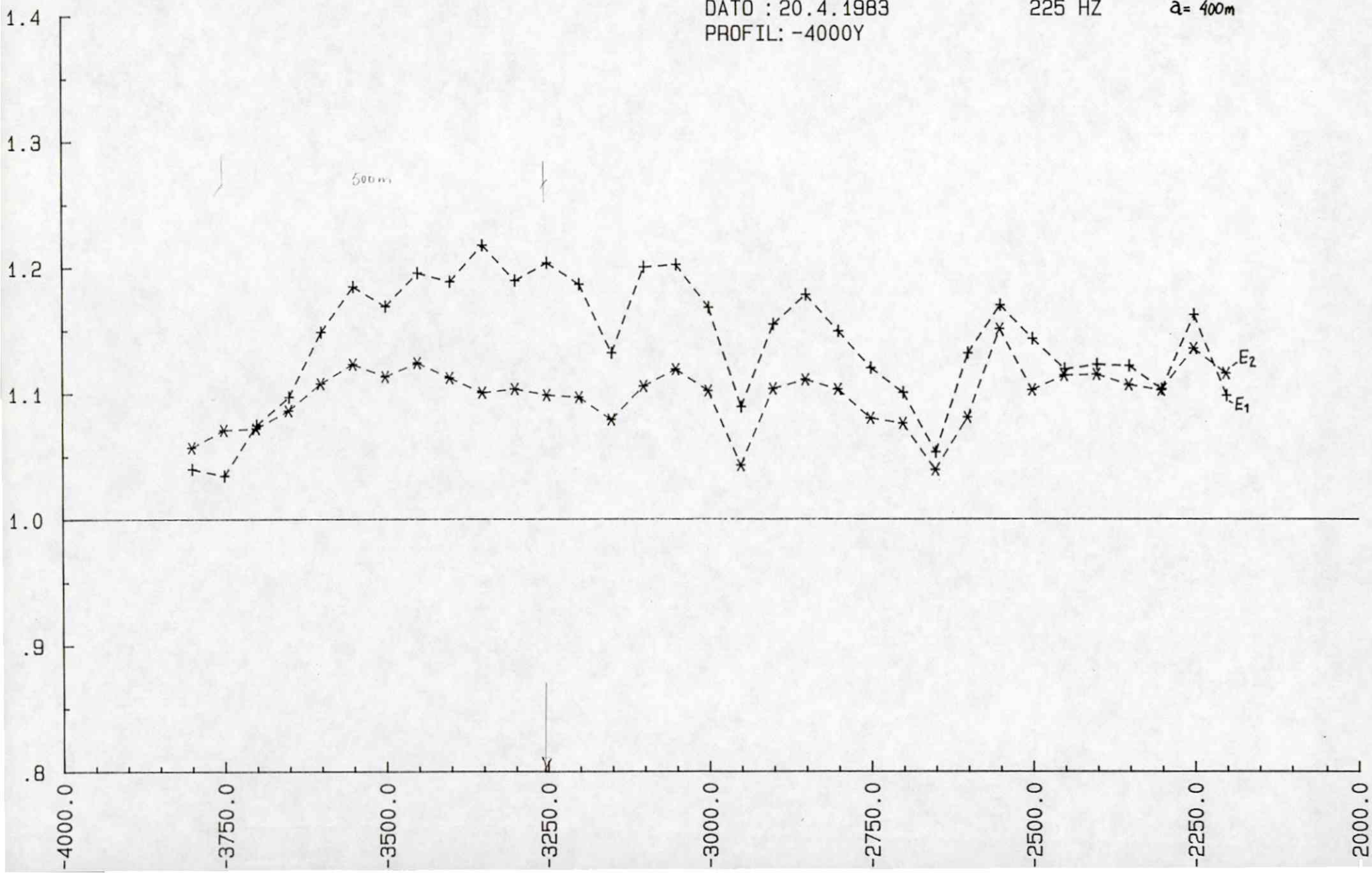
PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
75Hz
 $a=100\text{ m}$





STED : SULITJELMA
DATO : 20.4.1983
PROFIL: -4000Y

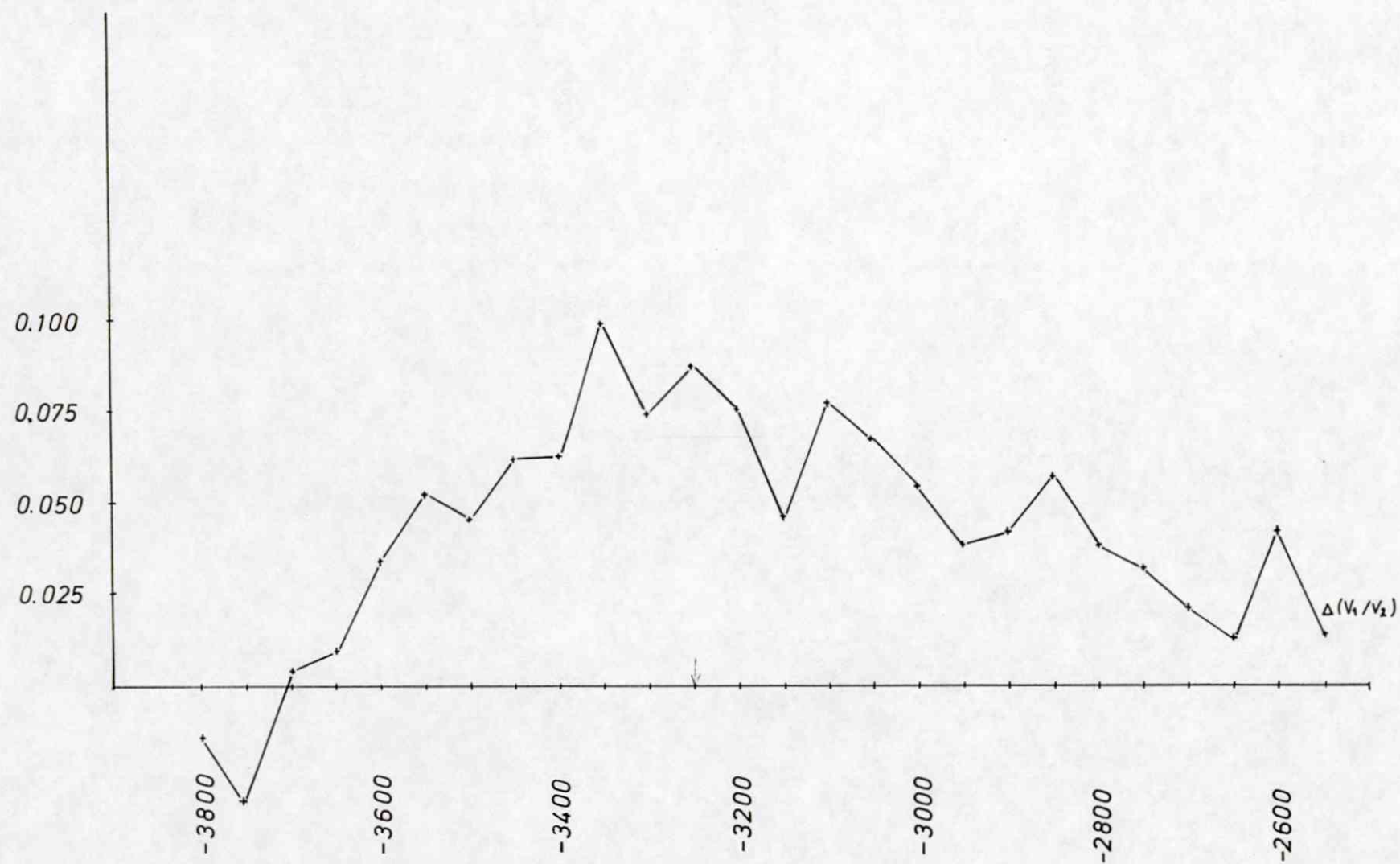
PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
225 HZ $a = 400m$



STED : SULITJELMA

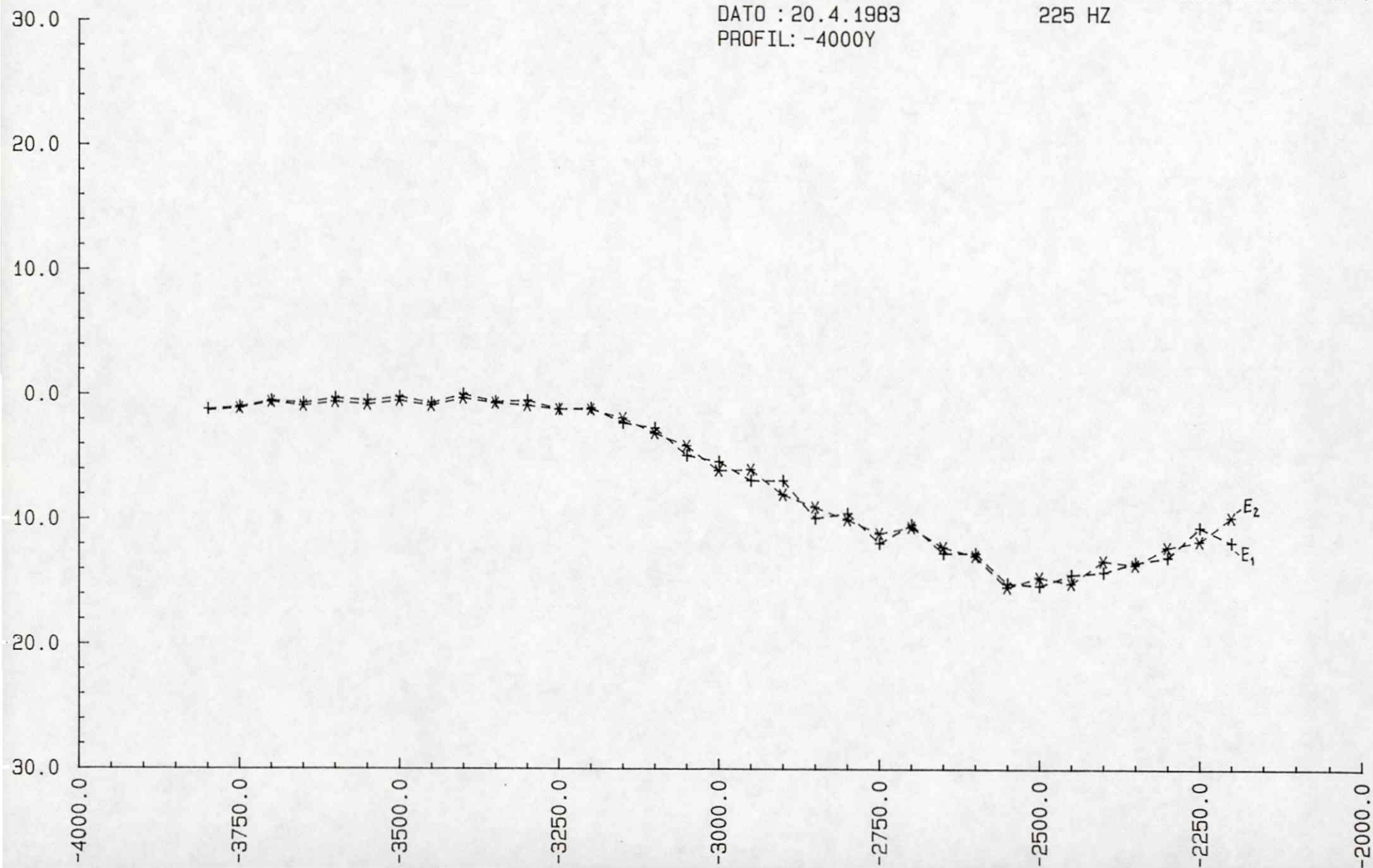
DATO: 20. 04. 83

PROFIL : - 4000 Y

KVOTIENTDIFFERANSE $\Delta (V_1/V_2)$ $a = 400 \text{ m}$ $f = 225 \text{ Hz}$ 

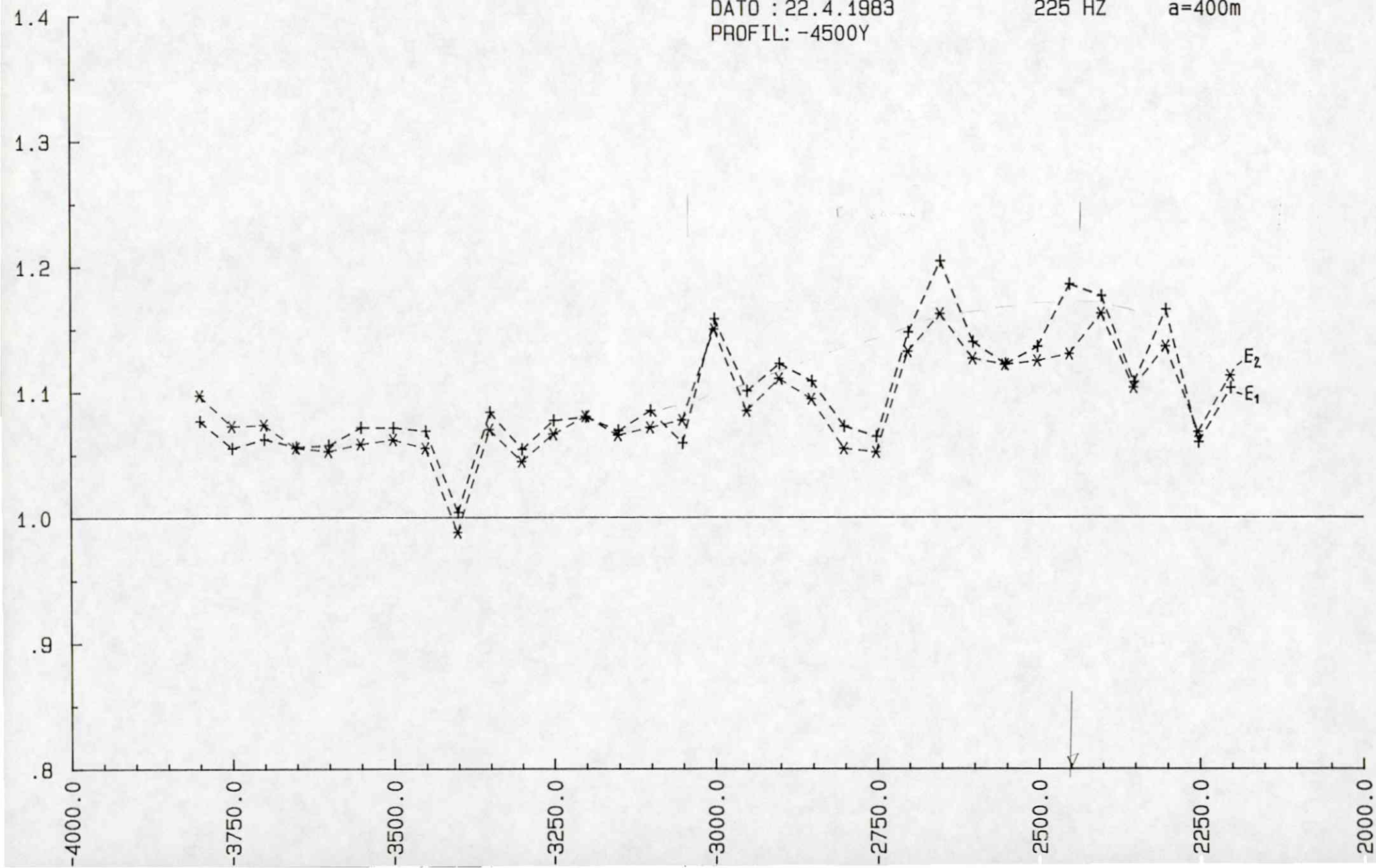
STED : SULITJELMA
DATO : 20.4.1983
PROFIL: -4000Y

PLOTT AV FASEDIFFERANSE a=400m
225 HZ



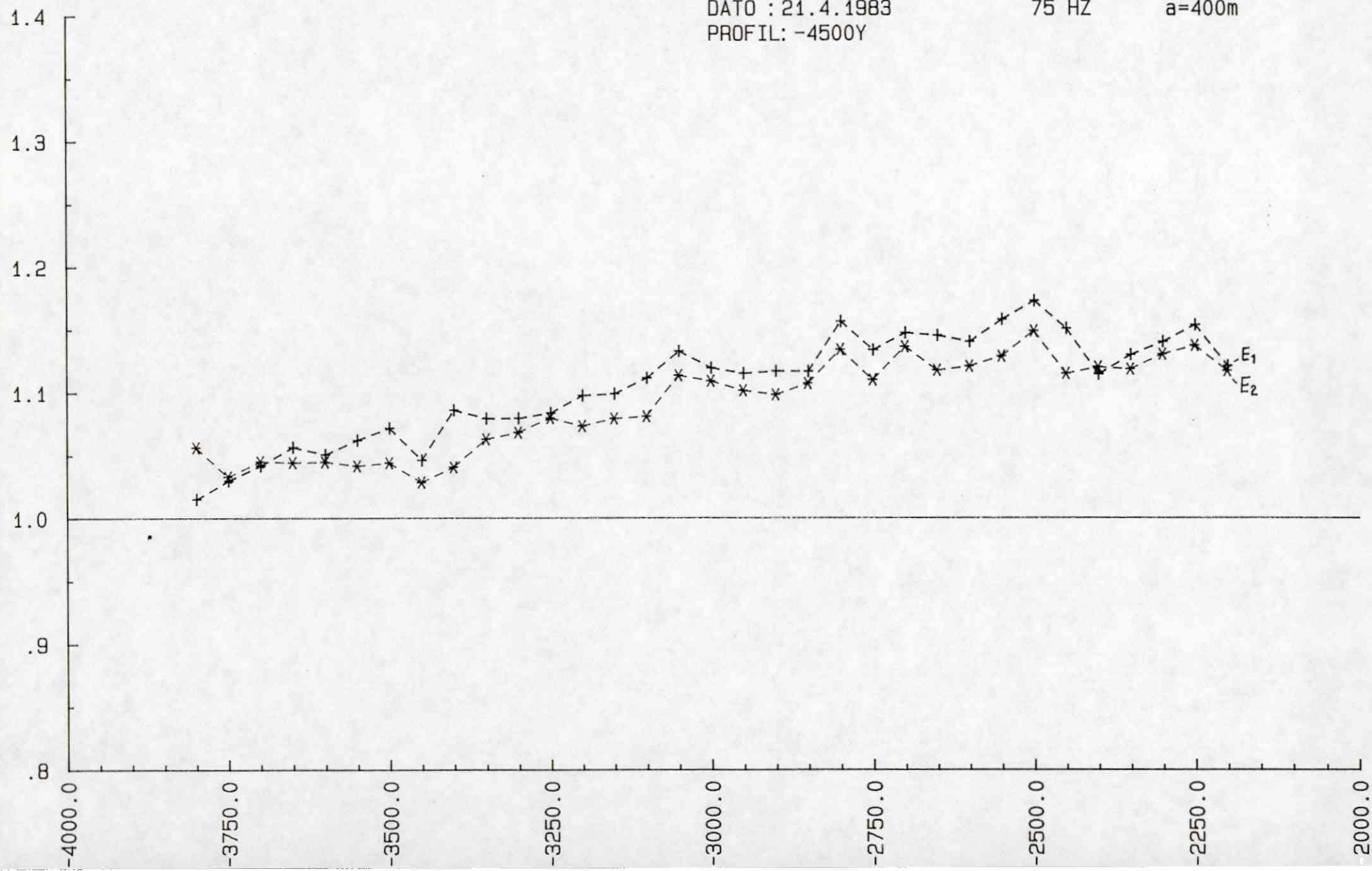
STED : SULITJELMA
DATO : 22.4.1983
PROFIL: -4500Y

PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
225 HZ a=400m



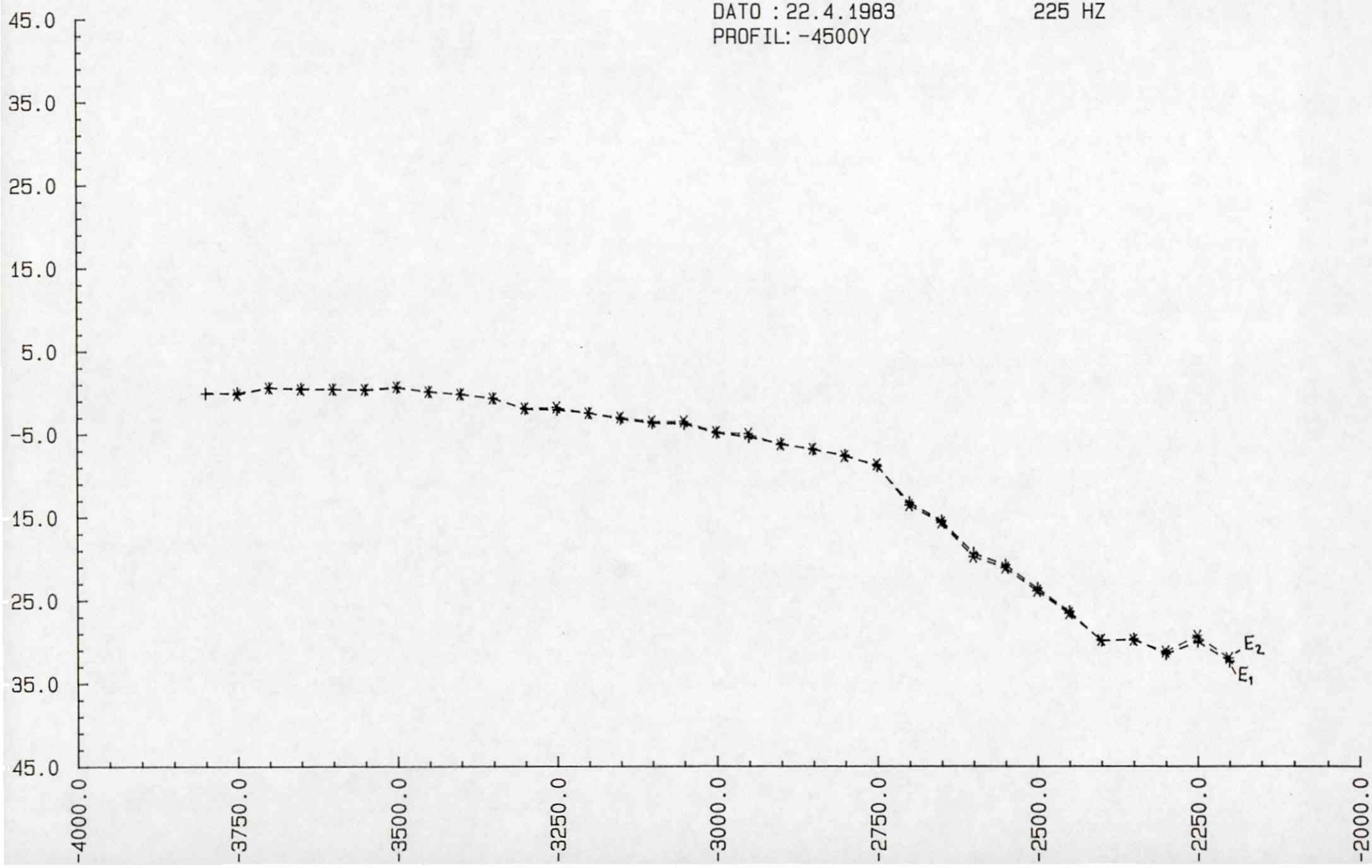
STED : SULITJELMA
DATO : 21.4.1983
PROFIL: -4500Y

PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
75 HZ a=400m



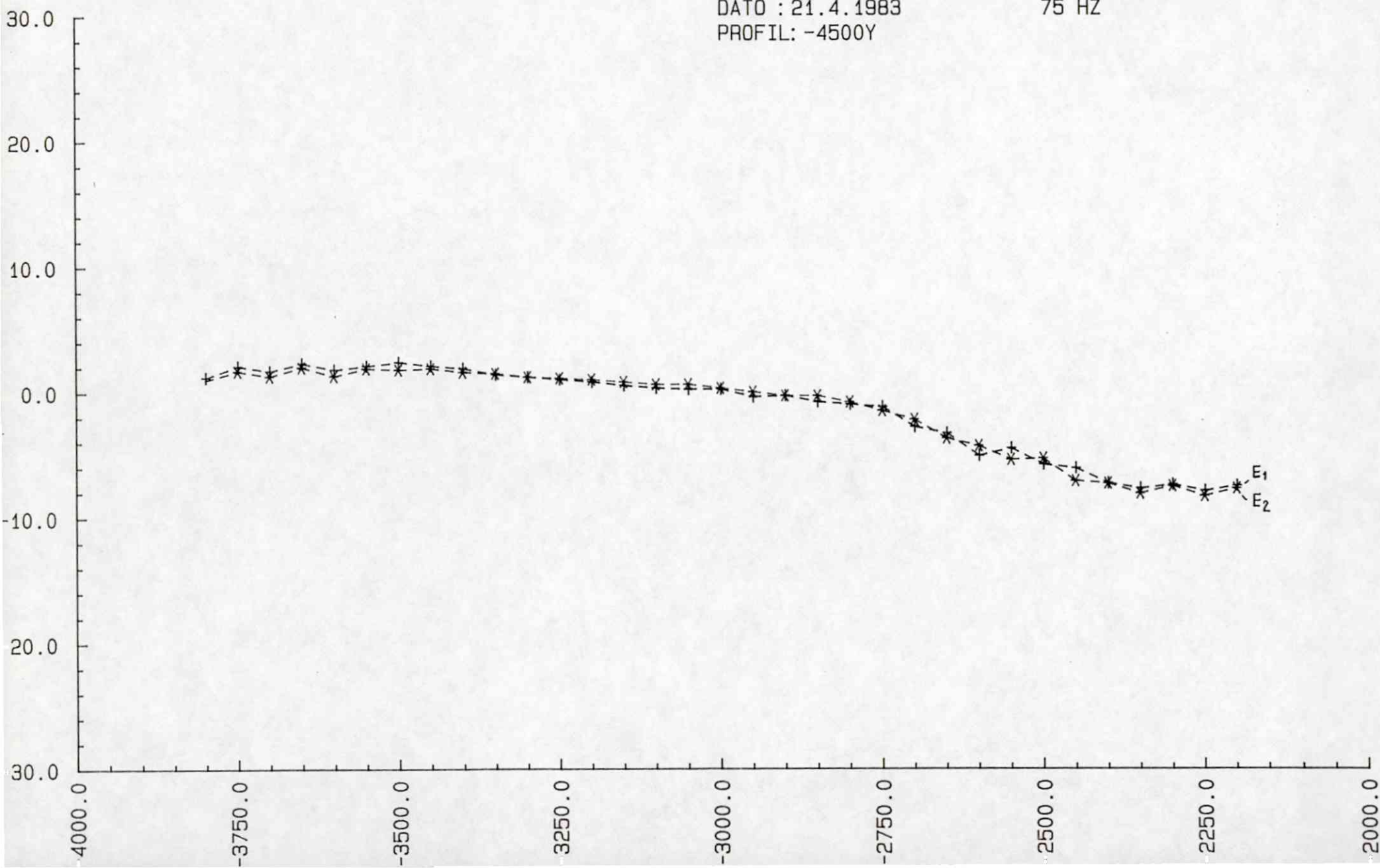
STED : SULITJELMA
DATO : 22.4.1983
PROFIL: -4500Y

PLOTT AV FASEDIFFERANSE $a=400\text{m}$
225 HZ



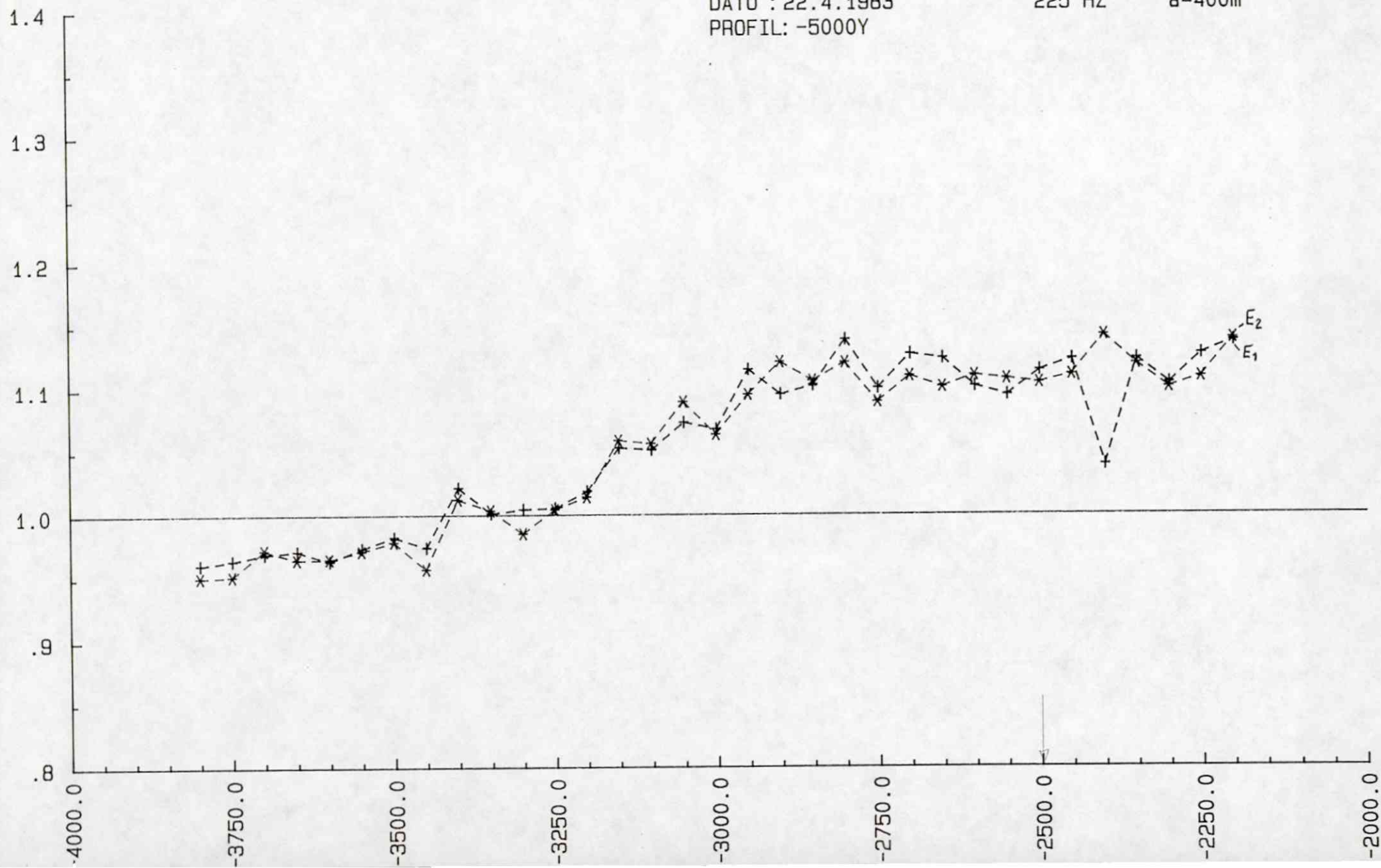
STED : SULITJELMA
DATO : 21.4.1983
PROFIL: -4500Y

PLOTT AV FASEDIFFERANSE a=400m
75 HZ



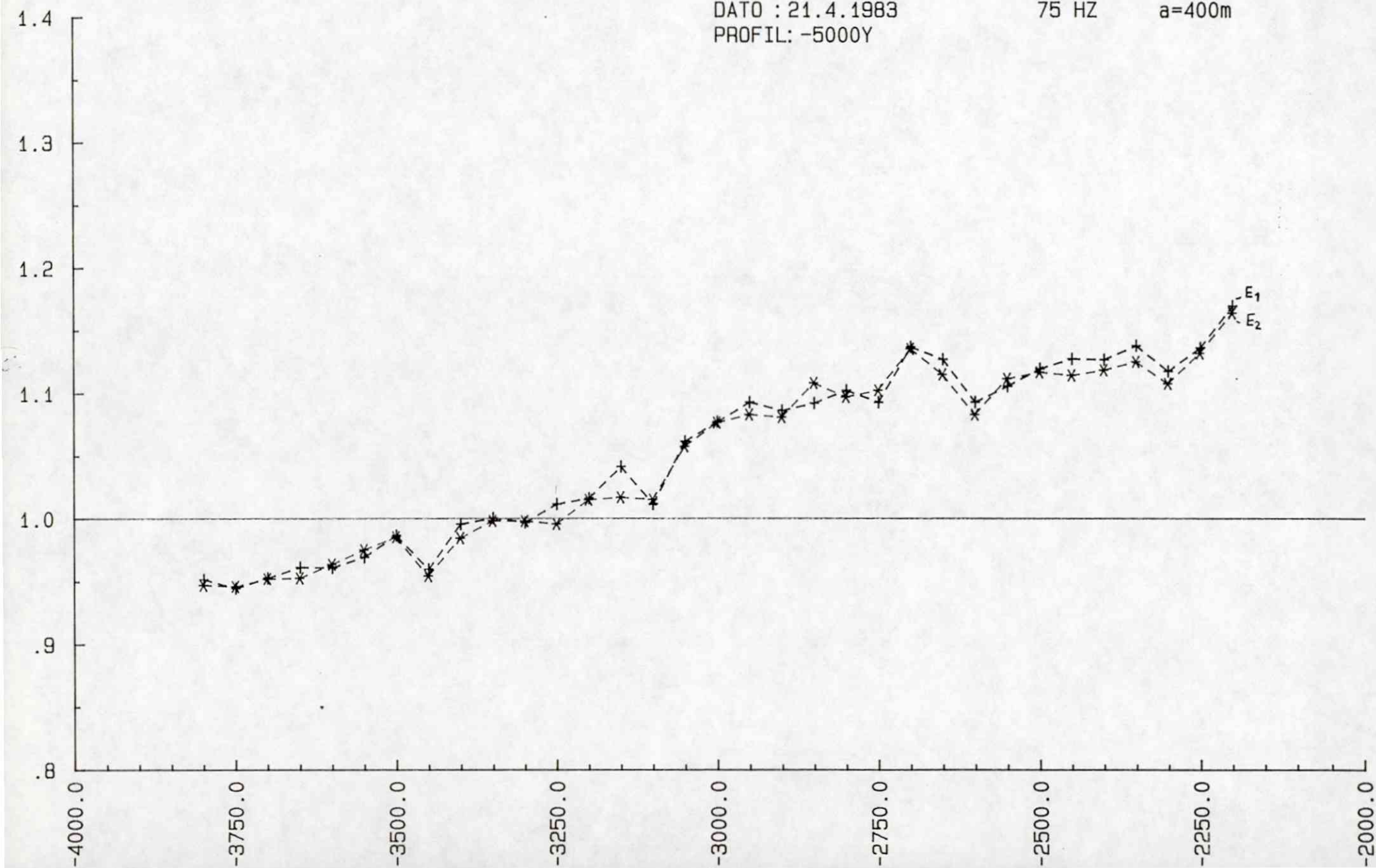
STED : SULITJELMA
DATO : 22.4.1983
PROFIL: -5000Y

PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
225 HZ a=400m



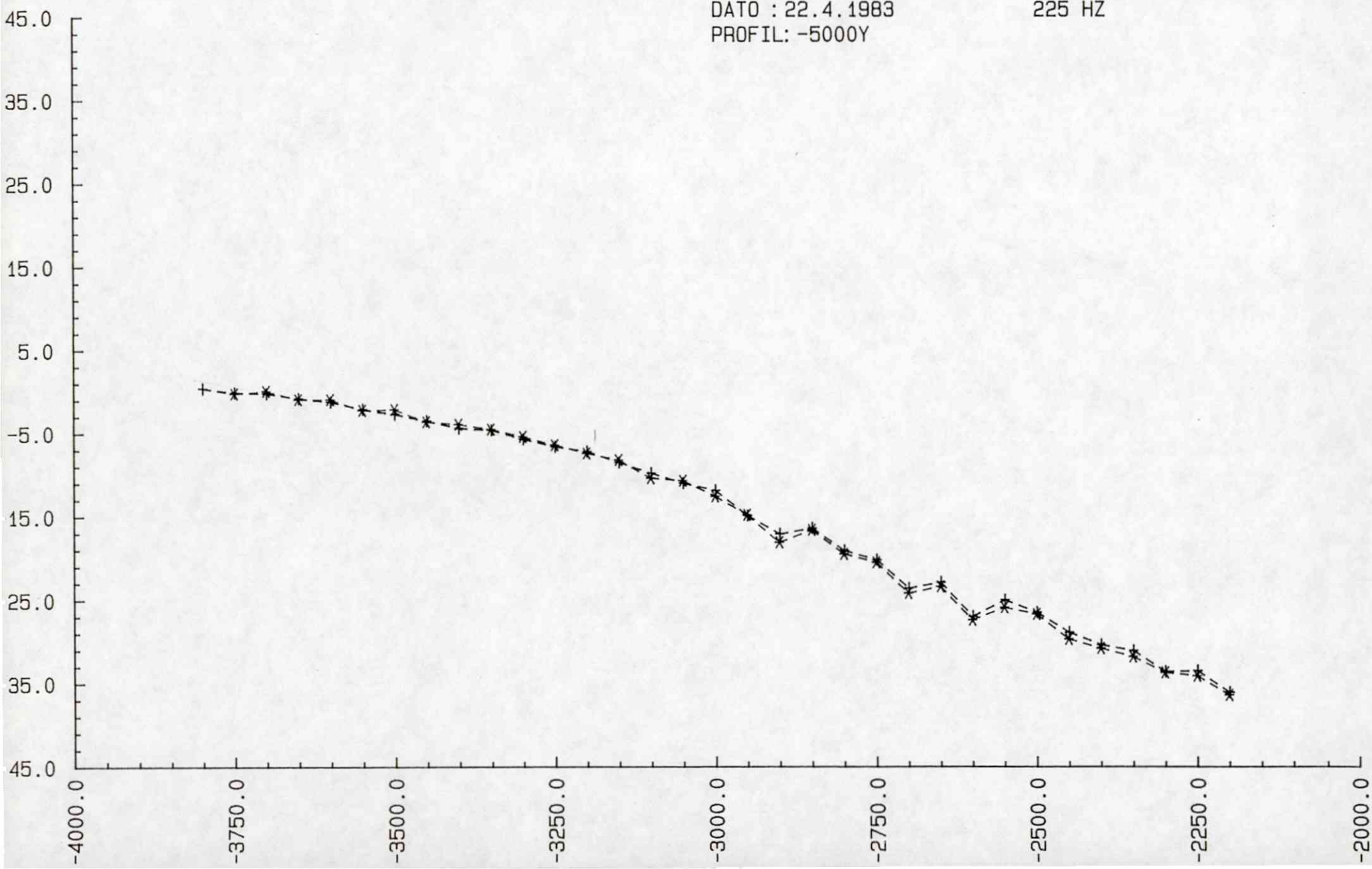
STED : SULITJELMA
DATO : 21.4.1983
PROFIL: -5000Y

PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
75 HZ $a=400\text{m}$



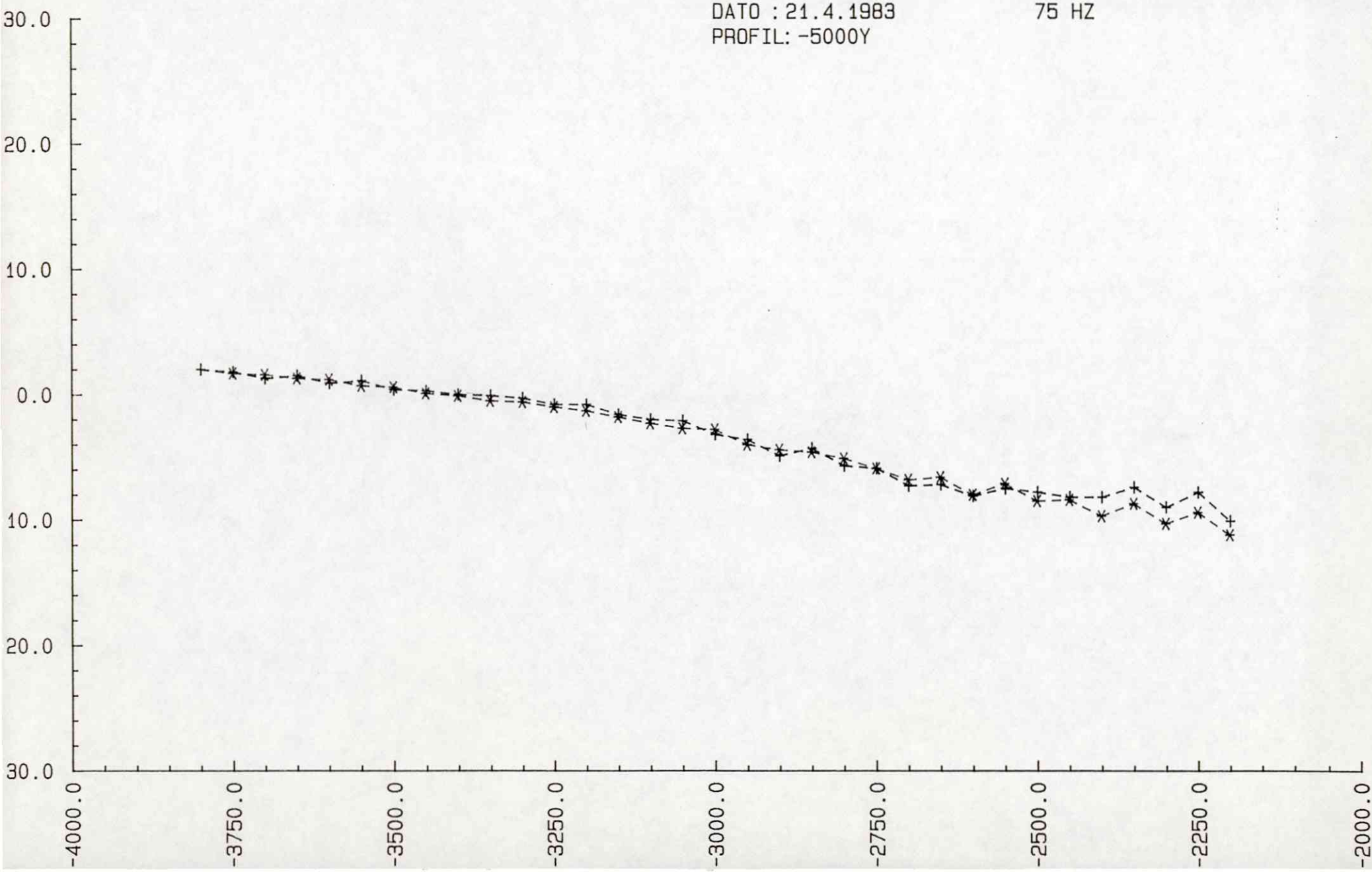
STED : SULITJELMA
DATO : 22.4.1983
PROFIL: -5000Y

PLOTT AV FASEDIFFERANSE a=400m
225 HZ



STED : SULITJELMA
DATO : 21.4.1983
PROFIL: -5000Y

PLOTT AV FASEDIFFERANSE $a=400\text{m}$
75 HZ



EM DIFFERANSEMÅLINGER

I

SULITJELMA

DELRAPPORT I NTNØ-PROSJEKTET

EM DIFFERANSEMÅLINGER

AV

OLE B.LILE OG HARALD ELVEBAKK

NTNØ
TRONDHEIM
1983

EM DIFFERANSEMÅLINGER

I

SULITJELMA 1983

SAMMENDRAG.

Det ble i tiden 19.4.- 22.4. 83 utført EM differansemålinger i sydfeltet i Sulitjelma. Hensikten med målingene var å påvise evt. dypmalm, og å utprøve og teste målemetoden under nye geologiske forhold. Målingene ble utført i samarbeid med Sulitjelma Gruber A/S.

Det ble målt tre profiler og resultatene viser svake anomalier som tyder på dype ledere. Tolkningen av resultatene er imidlertid usikker p.g.a. mangel på erfaringsmateriale, og noe entydig svar på om de indikasjoner man har fått skyldes dypmalm kan ikke gis.

1. EM DIFFERANSEMÅLINGER I SULITJELMA.

Som en del av NTNf-prosjektet EM differansemålinger ble det i samarbeid med Sulitjelma Gruber A/S bestemt å foreta slike målinger i sydfeltet i Sulitjelma. For prosjektets del ble dette en anledning til å prøvemålemetoden under andre geologiske forhold enn tidligere. For Sulitjelma Gruber ville man få nye opplysninger om feltet for sammenligning med tidligere geologiske og geofysiske indikasjoner.

2. MÅLEOPPLEGG

For å energisere undergrunnen ble det benyttet to jordingspunkter (se kartskisse). Det ene, E1, var i et borhull på ca 527m dyp i en mineralisert sone. Det andre punktet, E2, var i utgående av den mineraliserte sonen. En fast fjernelektrode, E0, ble satt ut ca 3 km lenger vest. Det ble vekselvis sendt ut vekselstrøm i E1 og E2 og magnetfeltets vertikalkomponent ble målt. Tre profiler med 500 m avstand ble målt, -4000Y, -4500Y og -5000Y. Profil -4500Y og -5000Y ble målt med frekvens 225 og 75 Hz mens -4000Y ble bare målt med 225 Hz. Profilenes lengde var 2 km.

Måleapparatene var kanadisk av merke ANDROTEX og tilhørte Folldal Verk A/S. Apparatene besto av to spoler V1 og V2 med 100 m avstand, mottaker og sender. Med dette ble absoluttverdien til magnetfeltets vertikalkomponent i V1 og V2 målt. Videre ble fasedifferansen mellom V1 og V2 og kvotienten V1/V2 målt. Kabelen til fjernelektroden, E0, lå 600 m syd for første målepunkt, og det ble målt sydfra med 50 m avstand mellom målepunktene.

3. BEREGNINGER.

3.1. Bergnet kvotient.

Den vertikale feltstyrken ble målt både i V1 og V2, som var plassert 100 m fra hverandre. I stedet for å bruke den målte kvotienten ble det beregnet en kvotient med forskjellige avstander mellom spolene:

$$K_V(a) = V1(x) / V1(x+a)$$

$$a = 100, 200 \text{ og } 400 \text{ m}$$

Videre ble de normale kvotientene beregnet ut fra normalfeltet, V0, for de samme punktene langs profilet og for de samme spoleavstander. Deretter ble en normalisert kvotient beregnet:

$$K_{VN} = \frac{V1(x) / V1(x+a)}{V0(x) / V0(x+a)}$$

Når man øker spoleavstanden, a, virker dette som en filtrering av kurven slik at sterke variasjoner fra punkt til punkt (geologisk støy) glattes ut.

3.2. Beregnet fasedifferanse.

Tilsvarende ble fasedifferansen beregnet for forskjellige spoleavstander i tillegg til a=100 m som ble brukt ved målingene.

$$\Delta\phi(200 \text{ m}) = \Delta\phi_1(100 \text{ m}) + \Delta\phi_2(100 \text{ m})$$

$$\Delta\phi(400 \text{ m}) = \Delta\phi_1(200 \text{ m}) + \Delta\phi_2(200 \text{ m})$$

4. RESULTATER OG TOLKNING.

Det som ble målt var altså $V_1, V_2, \Delta\Phi$ og V_1/V_2 for hvert jordingspunkt. Ut fra disse dataene ble følgende opptegninger gjort:

$V_1(E_1)$ og $V_1(E_2)$	-feltstyrken for de to jordingspunktene
$V_1(E_1) - V_1(E_2)$	-differansen mellom feltstyrkene
$\Delta\Phi(E_1)$ og $\Delta\Phi(E_2)$	-fasedifferansen mellom V_1 og V_2 med 100 m avstand
K_{VN}	-normalisert kvotient

Disse kurvene er vist i pl. 1 - 15.

Det er svært vanskelig å tolke noe direkte fra feltkurvene (Pl.1, Pl.4, Pl.7, Pl.10 og Pl.13). På profil-4000Y, 225Hz er det en tydelig differanse mellom $V_1(E_1)$ og $V_1(E_2)$. De to kurvene skjærer hverandre ved ca -3300X. Dette tyder på ulik strømfordeling i undergrunnen fra de to jordingselektroderne, noe som igjen avspeiler forskjell i bergartenes elektriske ledningsevne.

Da det dreier seg om meget store dyp, 5 - 800 m, vil feltet fra en leder på dette dyp være meget svakt. Dette feltsignalet skal måles på toppen av feltet fra kabelen i dagen. Dersom dette primærfeltet er sterkt i forhold til sekundærfeltet fra dypet, vil det være vanskelig å observere anomalier på den målte absoluttfeltkurven som jo er summen av primær- og sekundærfeltkurven.

Resultatene fra den normaliserte kvotienten og fasedifferansen er mer interessante. Kvotienten vil få en positiv topp og fasedifferansen en negativ bunn over en leder. Ved store dyp vil en slik topp være svært langstrakt, og det kreves derfor svært lange profiler. Beregningene av normalisert kvotient er gjort for ulike spoleavstander for å filtrere bort støy og for å få bedre dybde- rekkevidde. Tolkningen av normalisert kvotient er gjort for $a=400$ m da en her har fått luket bort mest mulig av overflate- støyen.

4.1. Profil -4000Y.

Plansje 16 og 18 viser normalisert kvotient og fasedifferanse for $a=400$ m, målt ved 225Hz. Man ser tydelig en stigning i kvotienten fra -3750X til ca -3250X for El(borhull). Det er også en tydelig stigning i differansen mellom kurvene, som Pl.17 viser. Om man setter midtpunktet på -3250X, kan dypet anslås til ca 500 m.

Fasedifferansen (Pl.18) har derimot sitt minimum på -2500X. Det er tydelig at denne faseanomalien er forårsaket av andre strømkonsentrasjoner enn den som er indikert på -3250X. Siden kvotientanomalien på -3250X ikke følges av noen faseanomali, hverken direkte med elektrode El og E2, eller som en differanse i fase mellom elektrode El og E2, bekrefter dette den generelle erfaring fra slike målinger. Erfaringen er nemlig at man ikke får dypanomalier indikert på fasekurven. Det som vanligvis indikeres på fasekurven er induktive strømmer i jorda som er forårsaket av det varierende magnetfeltet, og slike strømmer er vanligvis grunne. Faseanomalien på Pl.18 ser imidlertid ut til å indikere en dyp leder på -2500X. Dypet ser ut til å være i størrelsesorden 500 m. Vi legger merke til at det ikke er noen forskjell på kurvene for El og E2, noe som styrker tolkningen om at anomalien er forårsaket av induksjon. Det må imidlertid tas forbehold om denne tolkningen, fordi vi har for lite erfaringsmateriale med fasemålinger for denne type målemetode.

4.2. Profil -4500X.

Plansje 19 og 20 viser normalisert kvotient med henholdsvis 225Hz og 75Hz for $a=100$ m. Kurven for 225Hz inneholder mye støy, men vi har tydelig en tendens til en kvotientanomali med midtpunkt på ca -2500X. Kurven for 75Hz inneholder samme tendens. Vi legger imidlertid merke til at vi ikke har noen anomali i differanse mellom kurvene for El og E2. Plansje 21 og 22 viser fasekurvene. Det interessante her er at fasen ser ut til å bekrefte kvotientanomalien på ca -2500X.

Strømkonsentrasjonen som er indikert på dette profilet, har neppe sammenheng med kvotientanomalien på profil -4000Y, -3250X. Man kan imidlertid spekulere på om faseindikasjonen på profil - 4000Y er den samme som på dette profilet både indikeres av kvotienten og fasen.

4.3. Profil -5000Y.

Plansje 23 og 24 viser normalisert kvotient med henholdsvis 225Hz og 75Hz for $a=400$ m. Begge kurvene viser et stigende forløp mot vest. Man kan ikke se tendens til noe maksimum, som kunne indikere en strømkonsentrasjon. Den generelle stigningen kan skyldes en vanlig svekning av feltet som man har ved ledende undergrunn. En slik svekning skal øke med økende frekvens. Dette kan man ikke se av kurvene i og med at nivået på kvotientkurven for 225Hz er lik nivået på kurven for 75Hz.

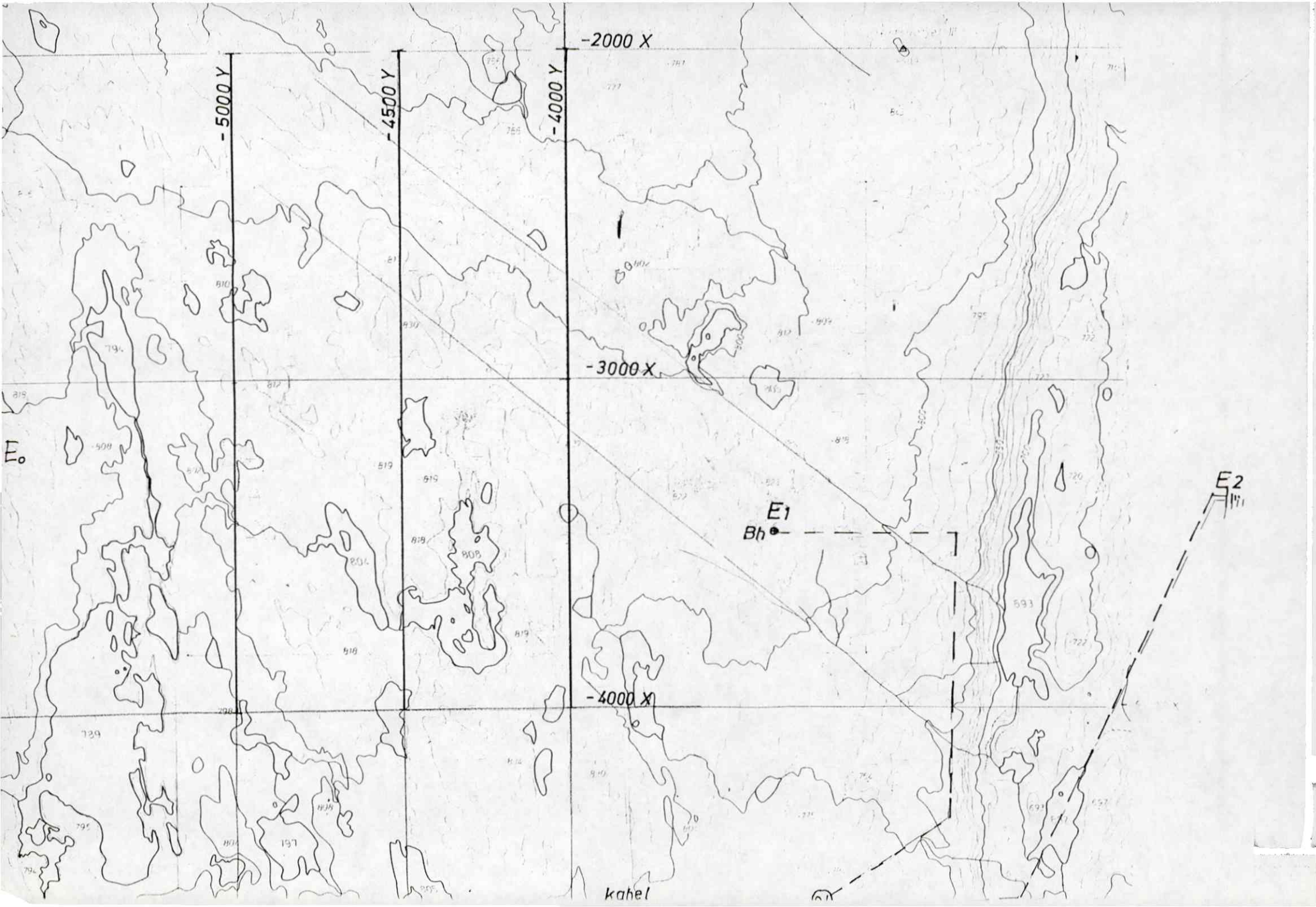
Fasekurvene på Pl. 25 og 26 viser tilsvarende en synkende tendens uten å nå noe definitivt minimum.

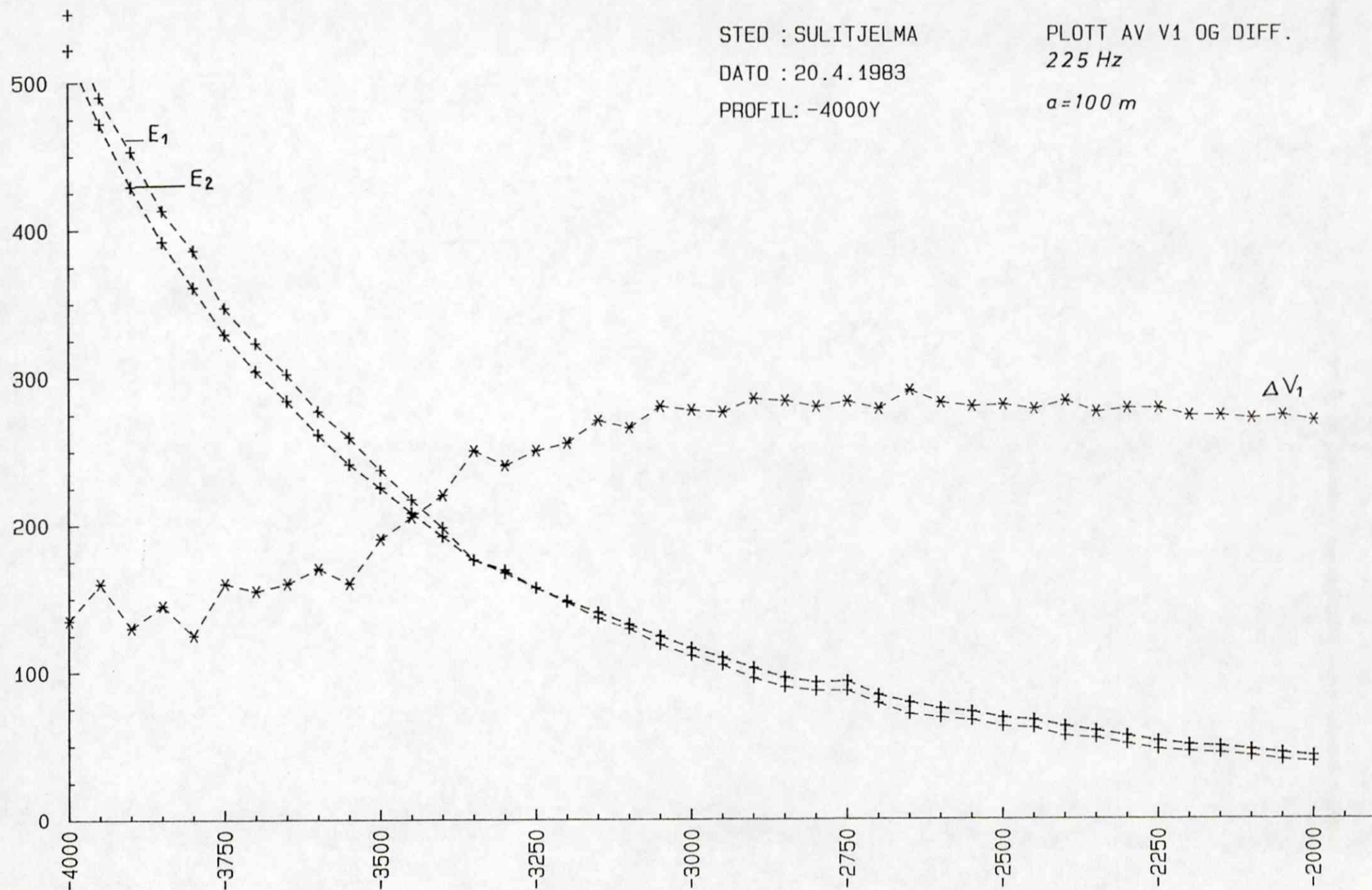
Vi kan derfor ikke trekke noen endelig konklusjon av kurvene for profil -5000Y, men sammenlignet med profil -4500Y kan det jo være fristende å tenke at årsaken til anomaliene er den samme på begge profilene.

5. KONKLUSJON.

Det er bare på profil -4000Y som ligger nærmest E1 og E2 at vi ser en tydelig differanse i måleresultatet ved skifting mellom de to elektrodene. Denne differansen er forsvunnet på profilene -4500Y og -5000Y.

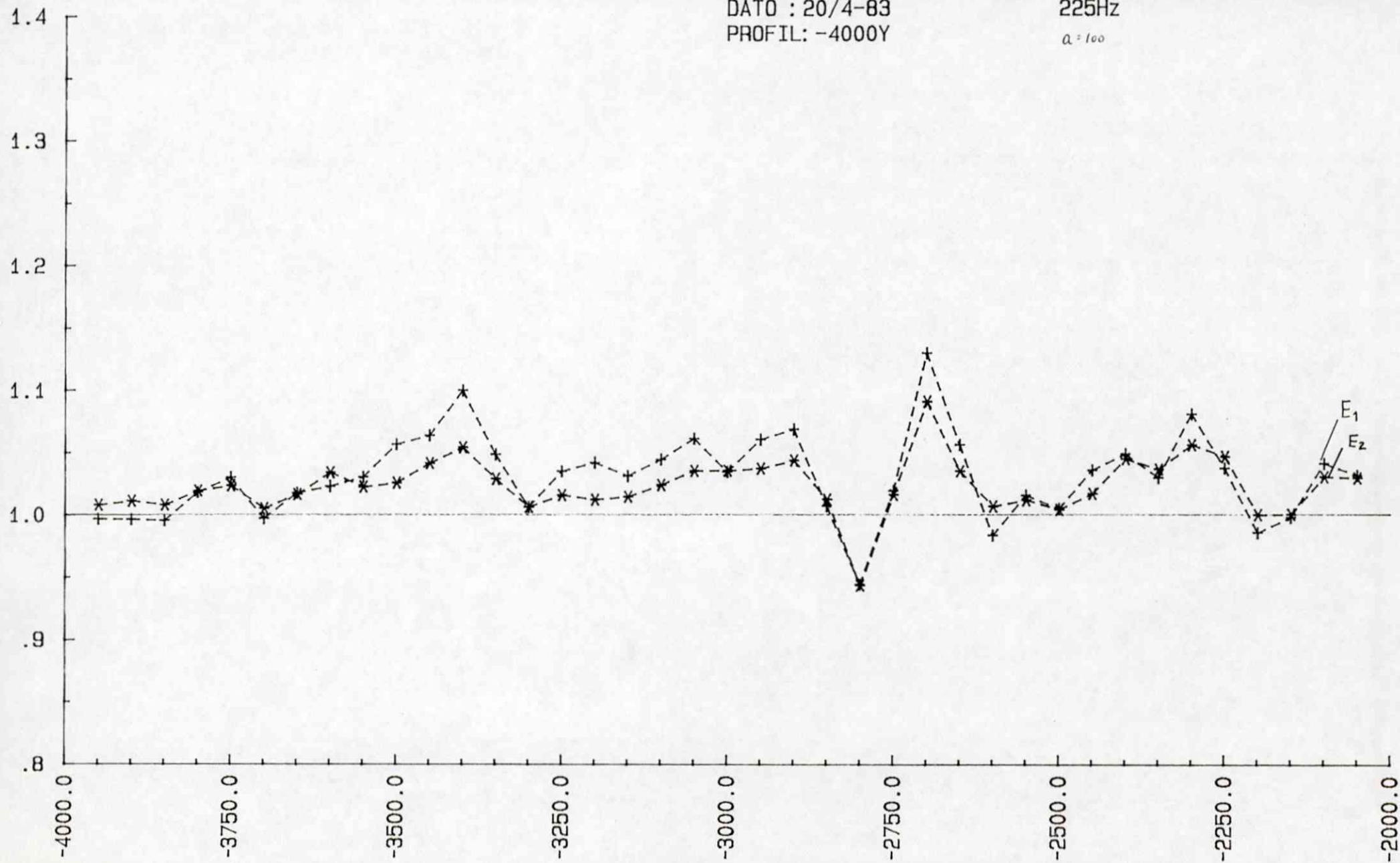
Derimot ser vi at man får en sammenfallende indikasjon både på kvotientkurven og fasekurven for disse profilene. Dette kan tyde på at det ikke ligger noen markant leder i forbindelse med jordingselektrodene E1 og E2, men at man muligens har en leder lenger mot nord på profilene. Denne hypotesen kan man få undersøkt med tilsvarende EM differansemålinger hvor jordingselektrodene er plassert tilsvarende lenger nord.

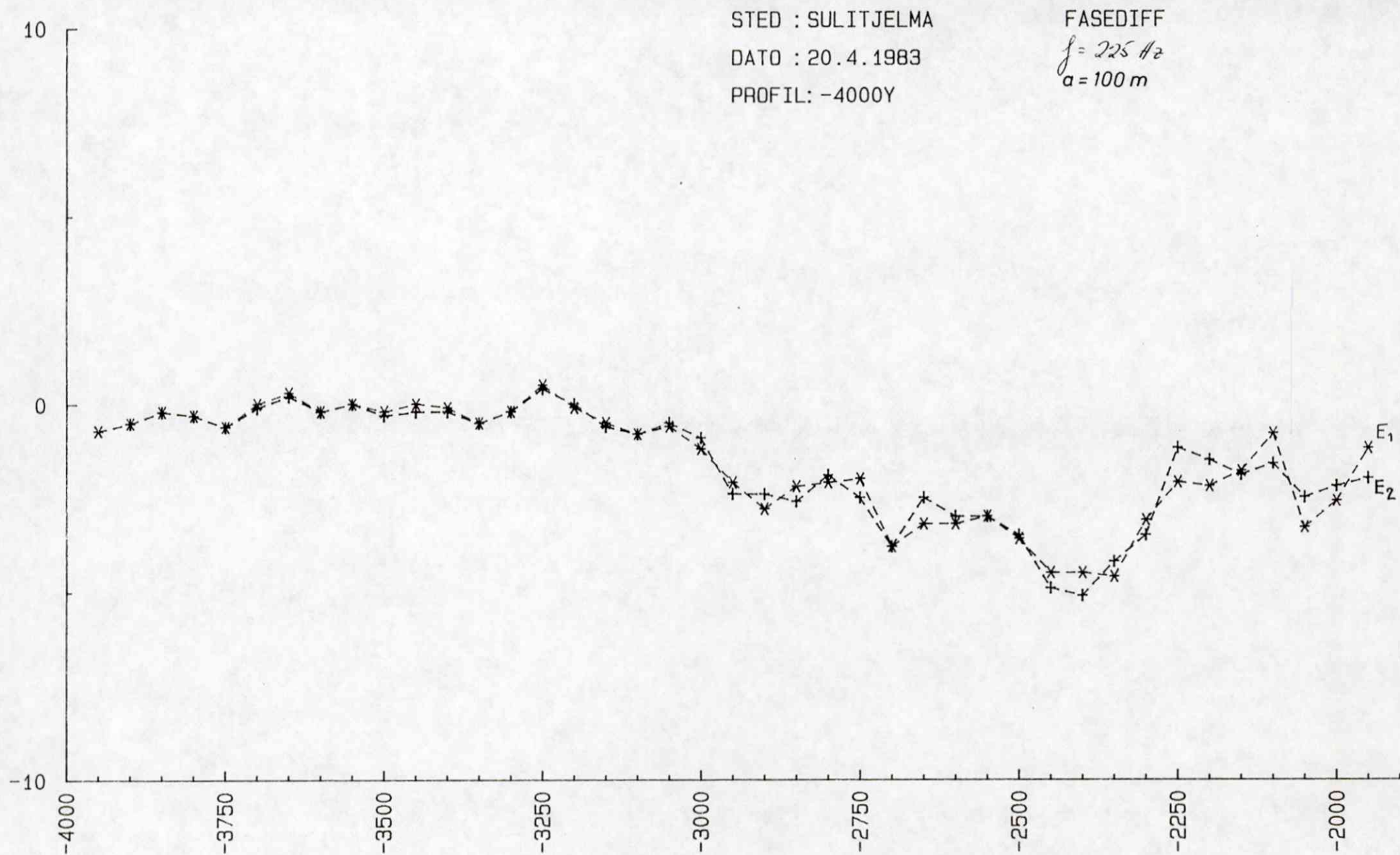


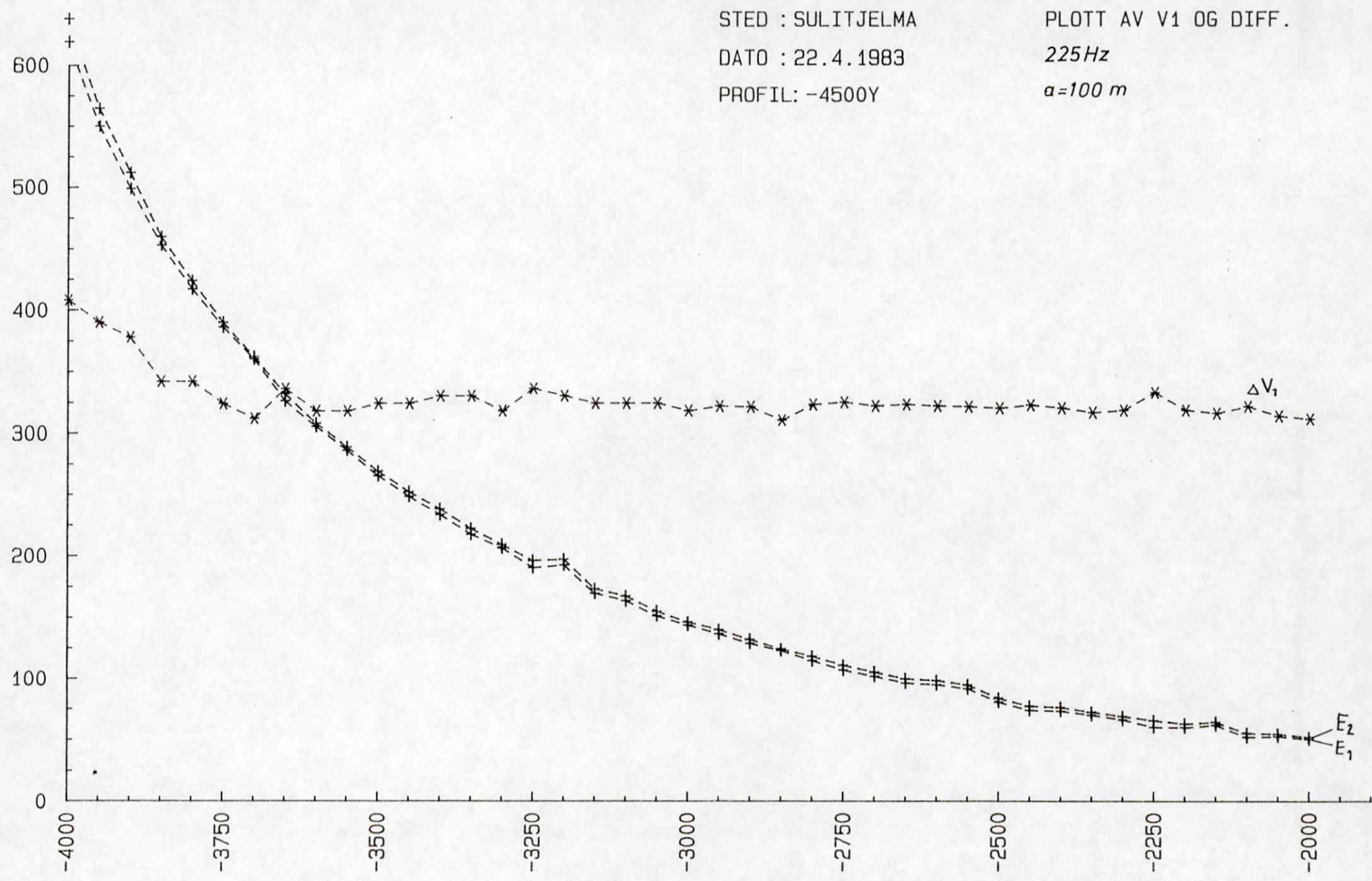


STED : SULITJELMA
DATO : 20/4-83
PROFIL: -4000Y

PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
225Hz
 $\alpha = 100$

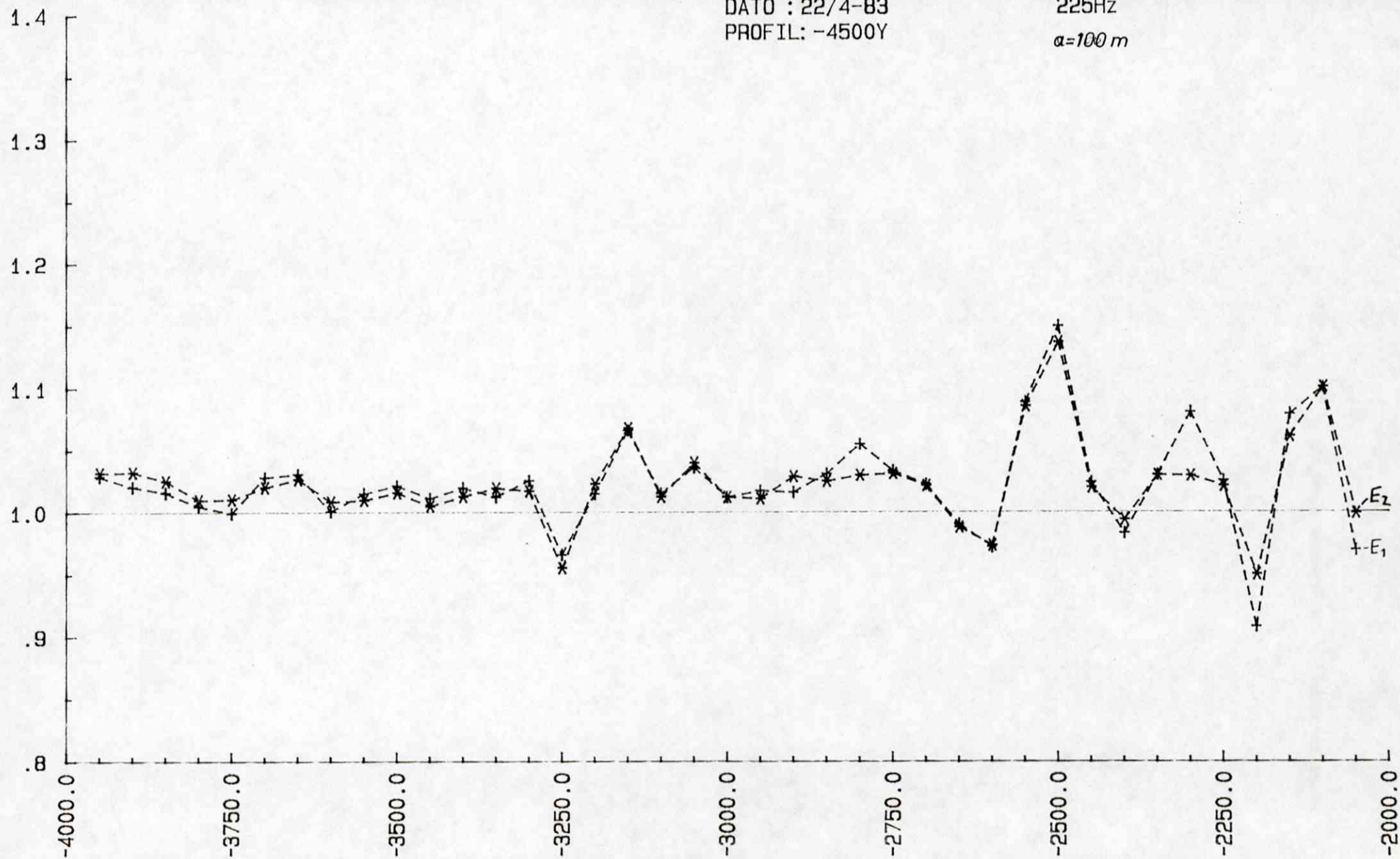






STED : SULITJELMA
DATO : 22/4-83
PROFIL: -4500Y

PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
225Hz
 $a=100\text{ m}$



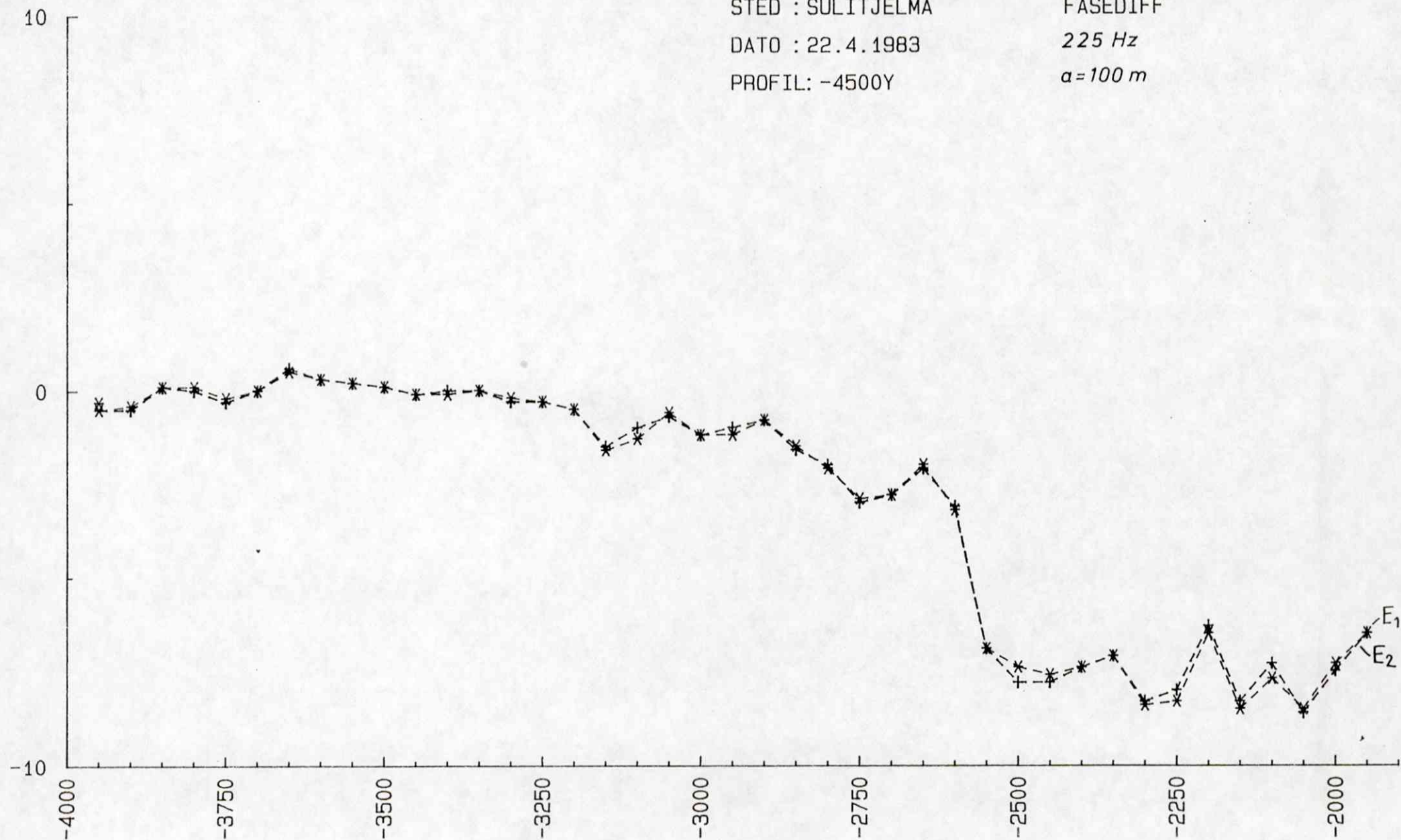
STED : SULITJELMA

DATO : 22.4.1983

PROFIL: -4500Y

FASEDIFF

225 Hz

 $a = 100\text{ m}$ 

STED : SULITJELMA

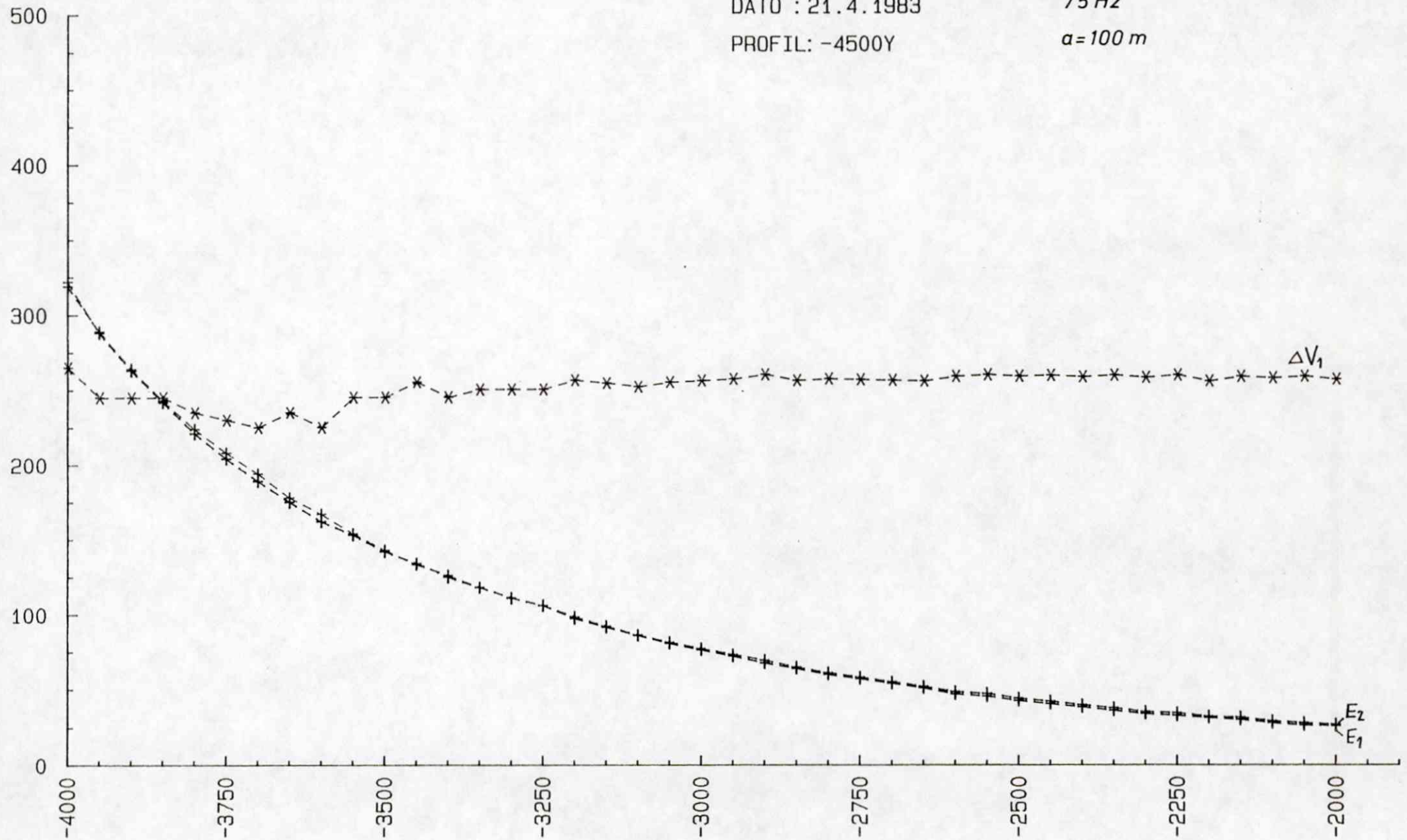
DATO : 21.4.1983

PROFIL: -4500Y

PLOTT AV V1 OG DIFF.

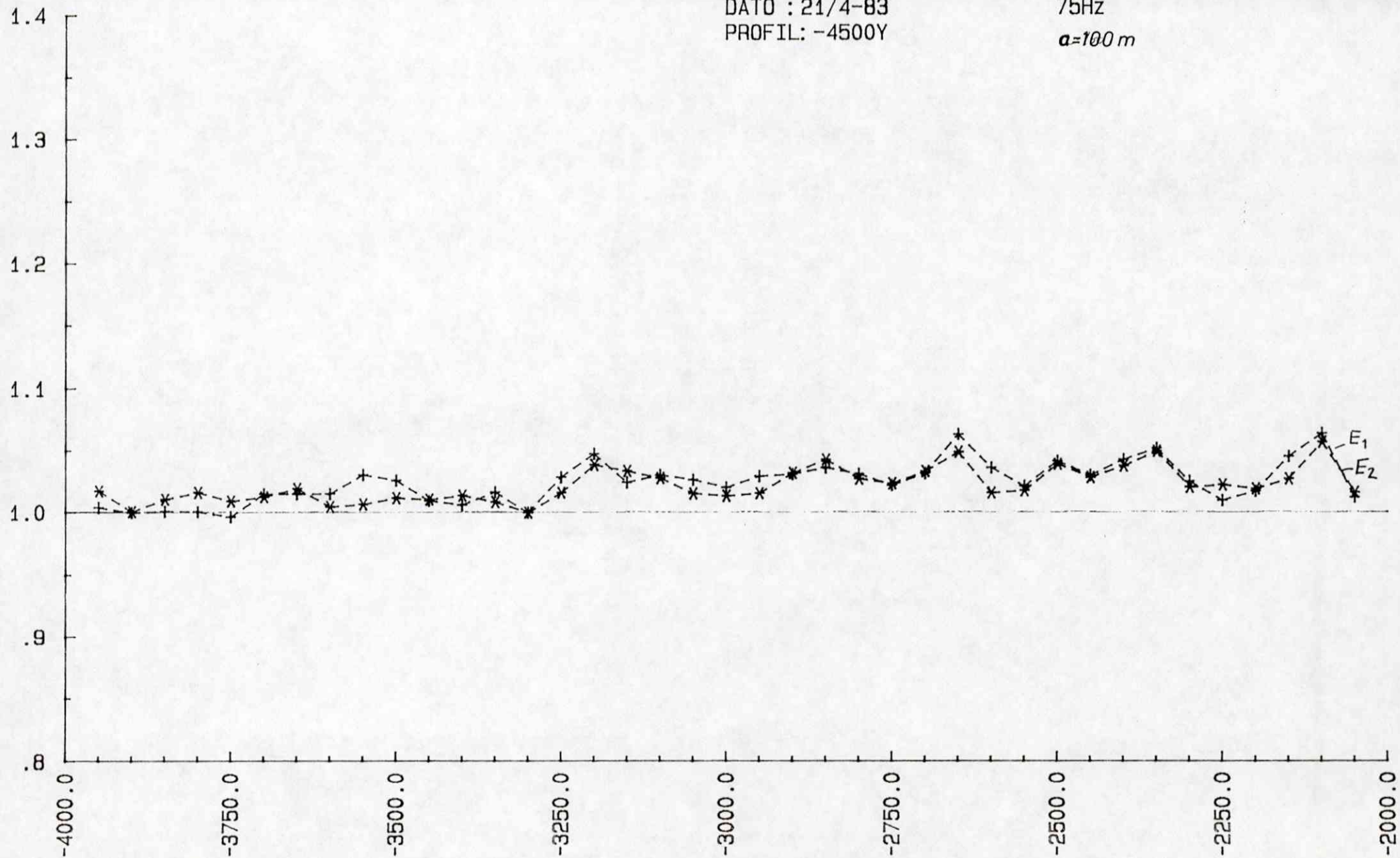
75 Hz

$a=100\text{ m}$



STED : SULITJELMA
DATO : 21/4-83
PROFIL: -4500Y

PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
75Hz
 $a=100\text{ m}$



STED : SULITJELMA

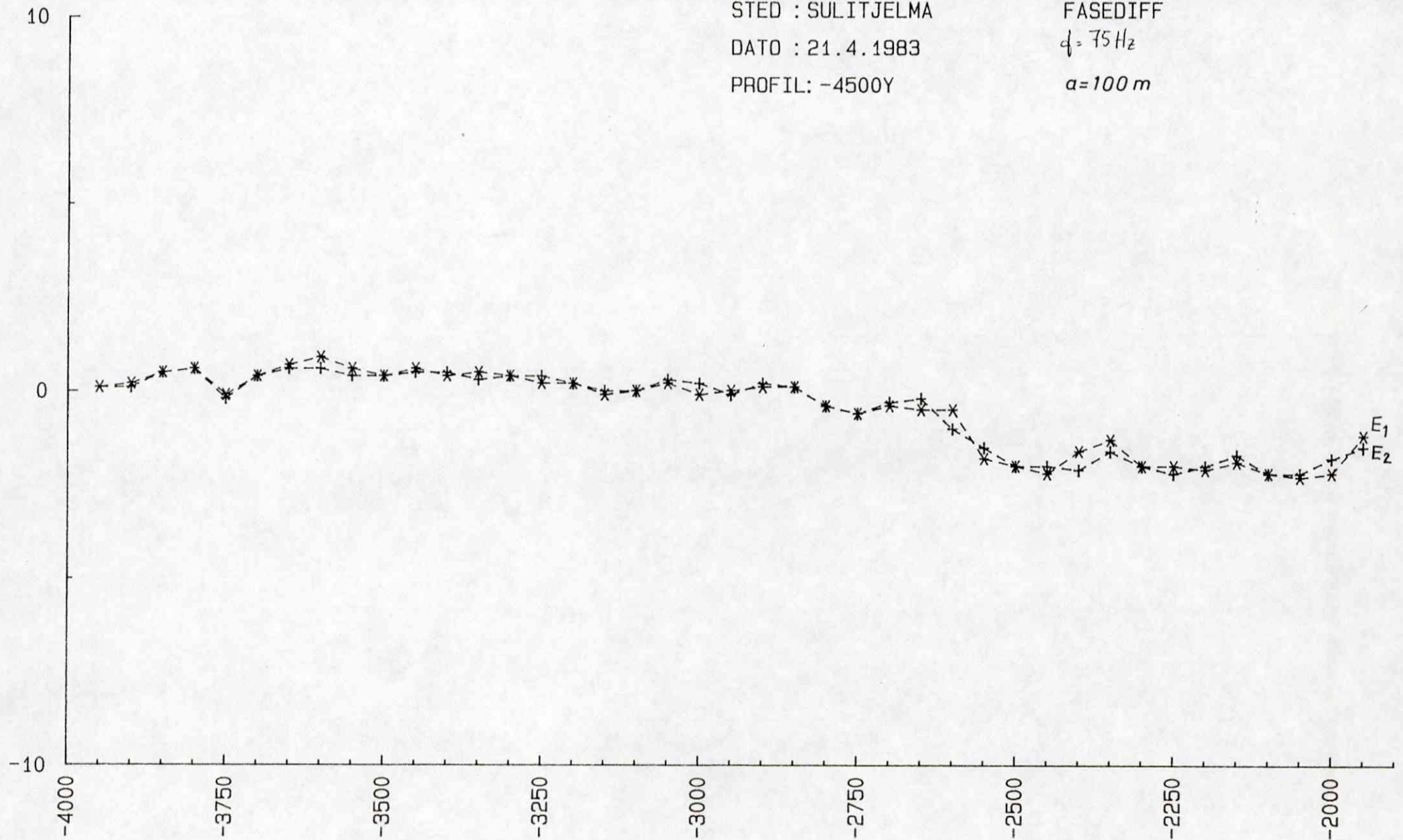
DATO : 21.4.1983

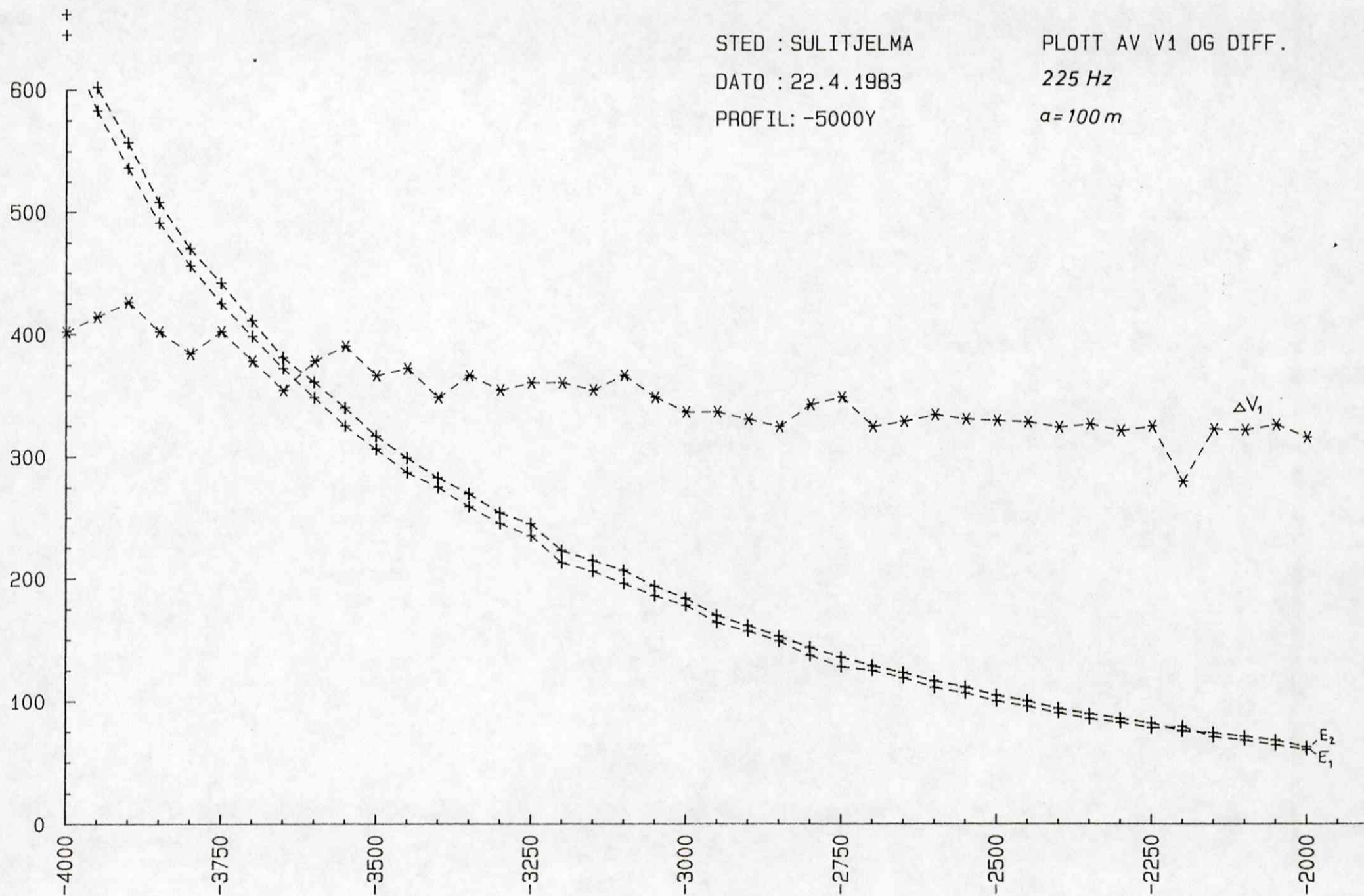
PROFIL: -4500Y

FASEDIFF

$d_f = 75 \text{ Hz}$

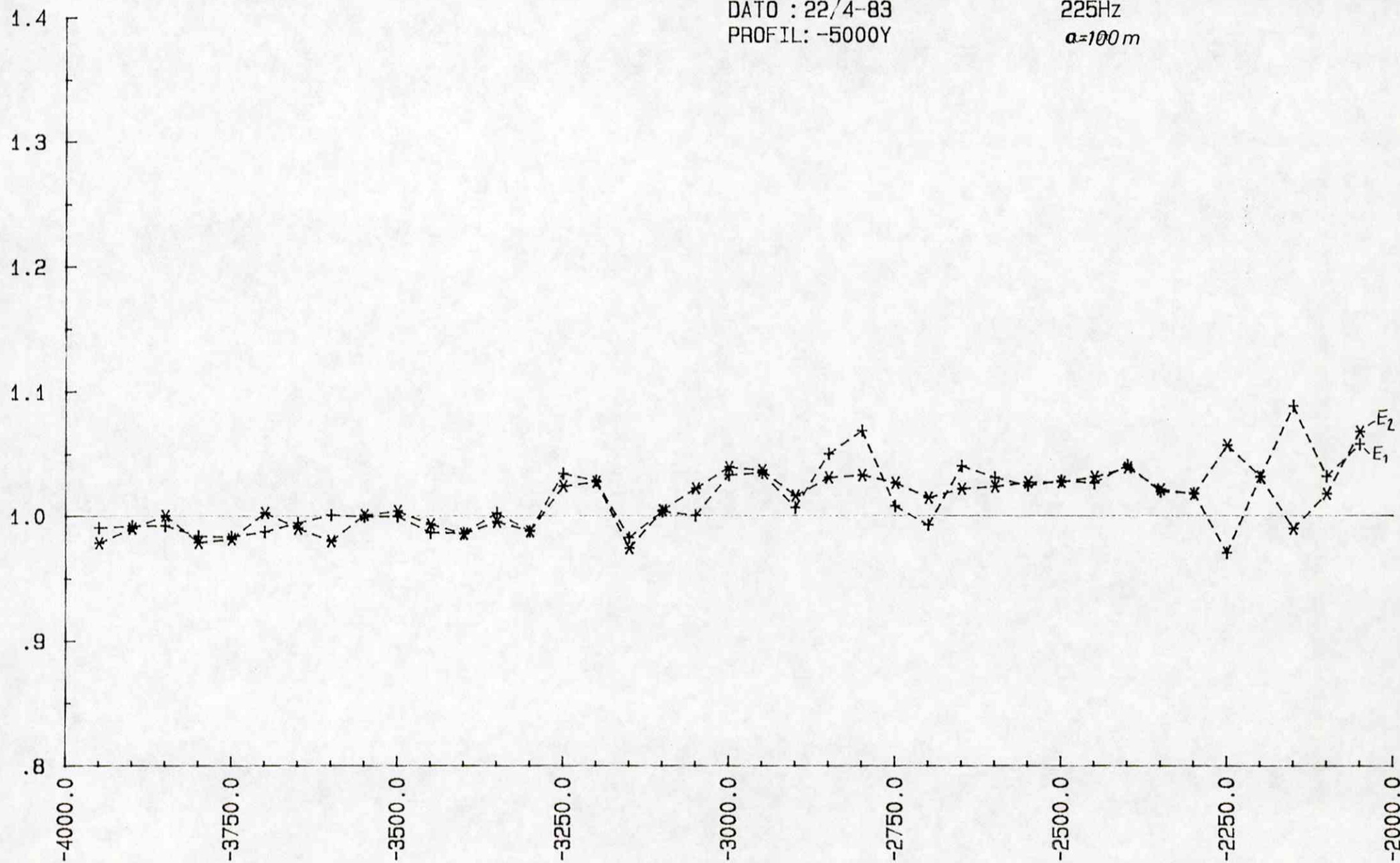
$a = 100 \text{ m}$

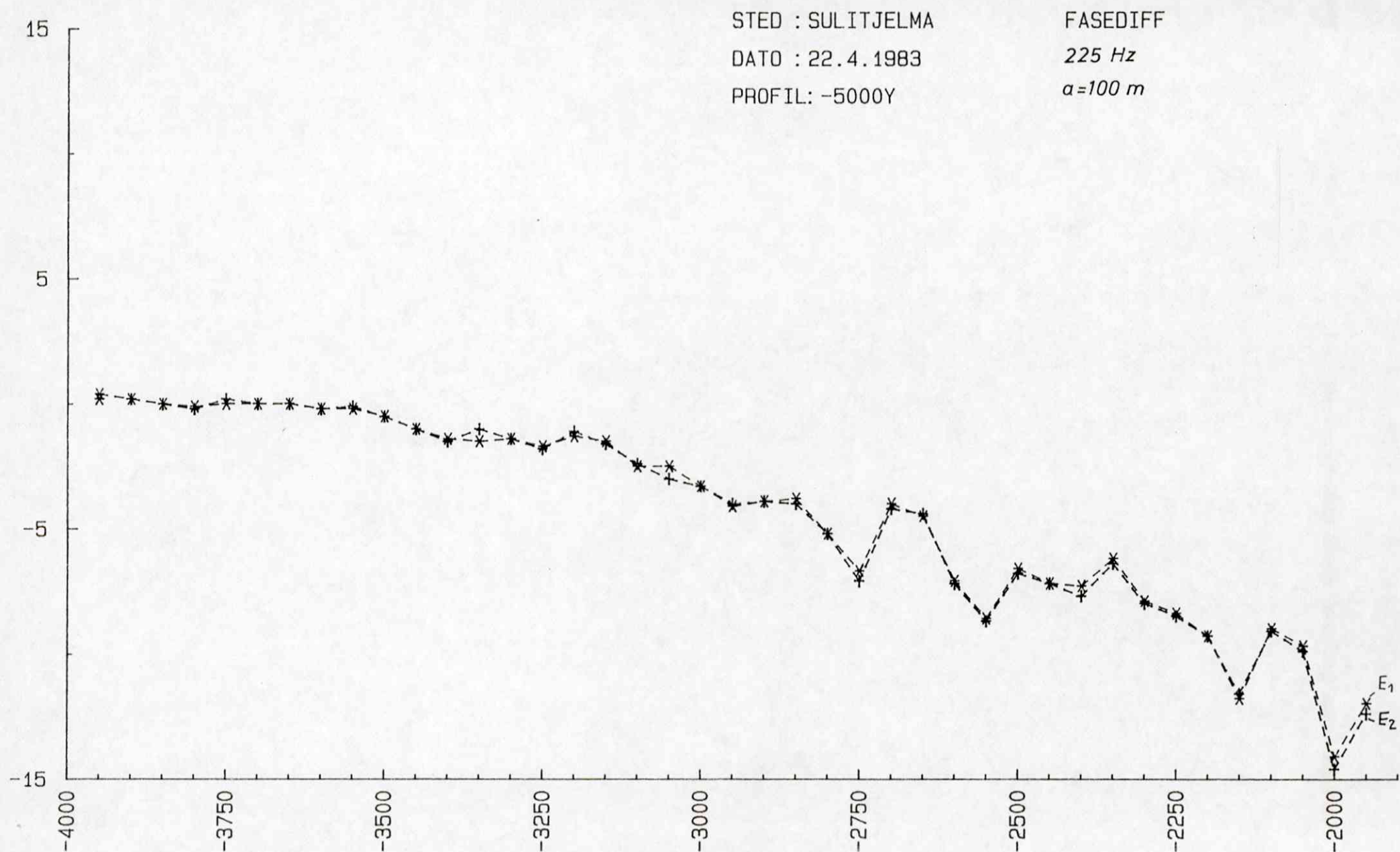




STED : SULITJELMA
DATO : 22/4-83
PROFIL: -5000Y

PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
225Hz
 $a=100m$





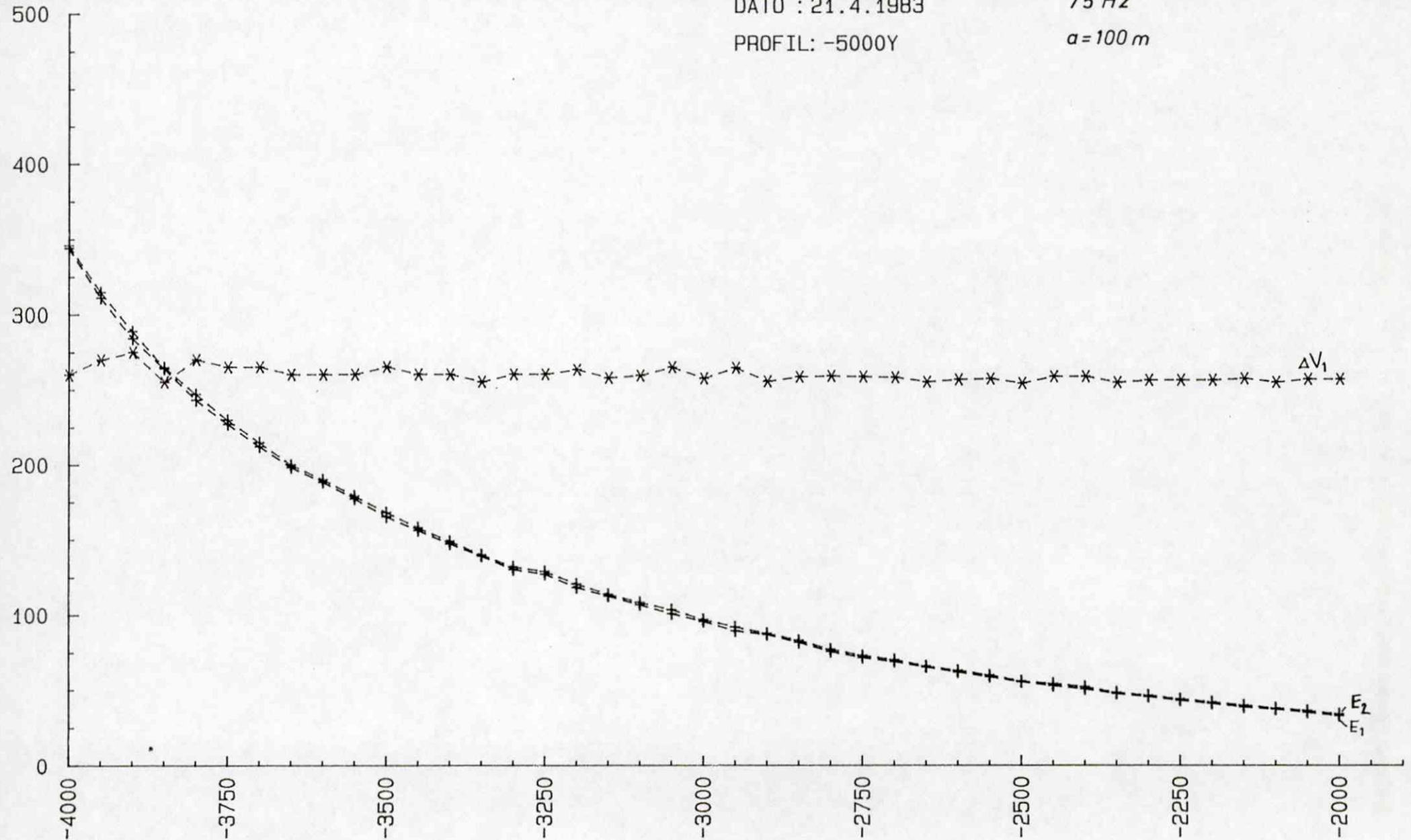
STED : SULITJELMA

DATO : 21.4.1983

PROFIL: -5000Y

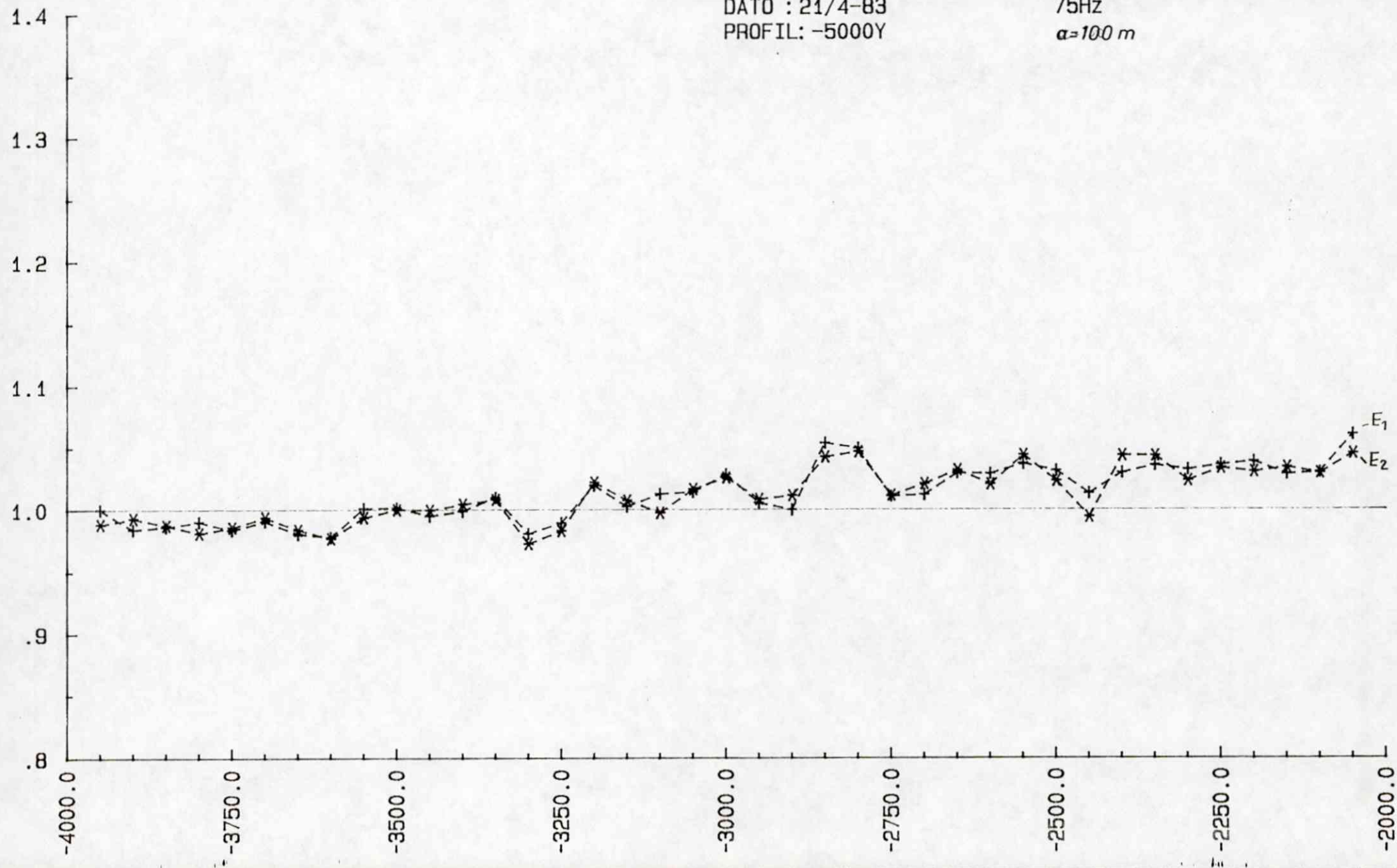
PLOTT AV V1 OG DIFF.

75 Hz

 $a = 100\text{ m}$ 

STED : SULITJELMA
DATO : 21/4-83
PROFIL: -5000Y

PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
75Hz
 $\alpha = 100\text{ m}$



STED : SULITJELMA

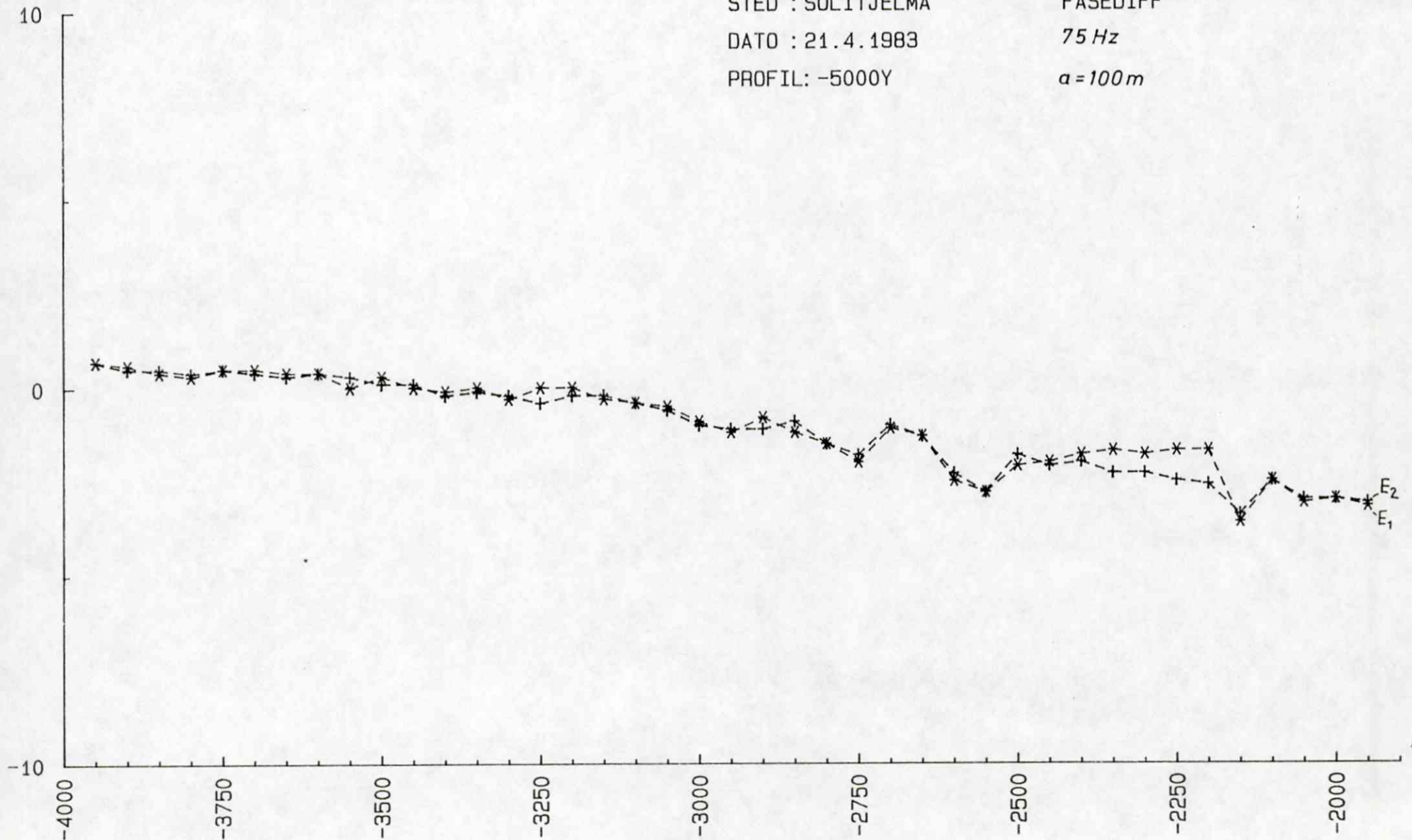
DATO : 21.4.1983

PROFIL: -5000Y

FASEDIFF

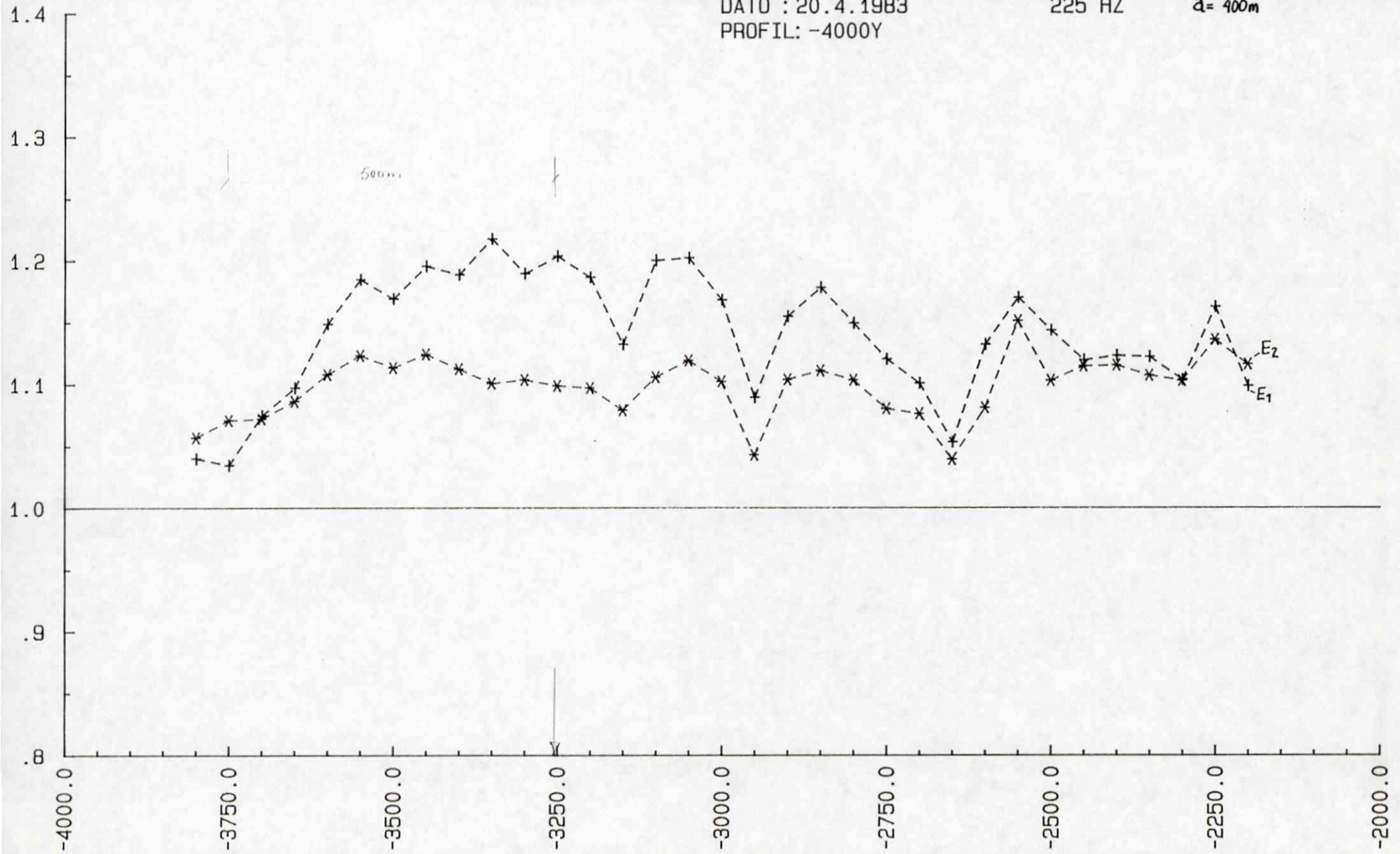
75 Hz

$a = 100m$



STED : SULITJELMA
DATO : 20.4.1983
PROFIL: -4000Y

PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
225 HZ $a = 400m$



STED : SULITJELMA

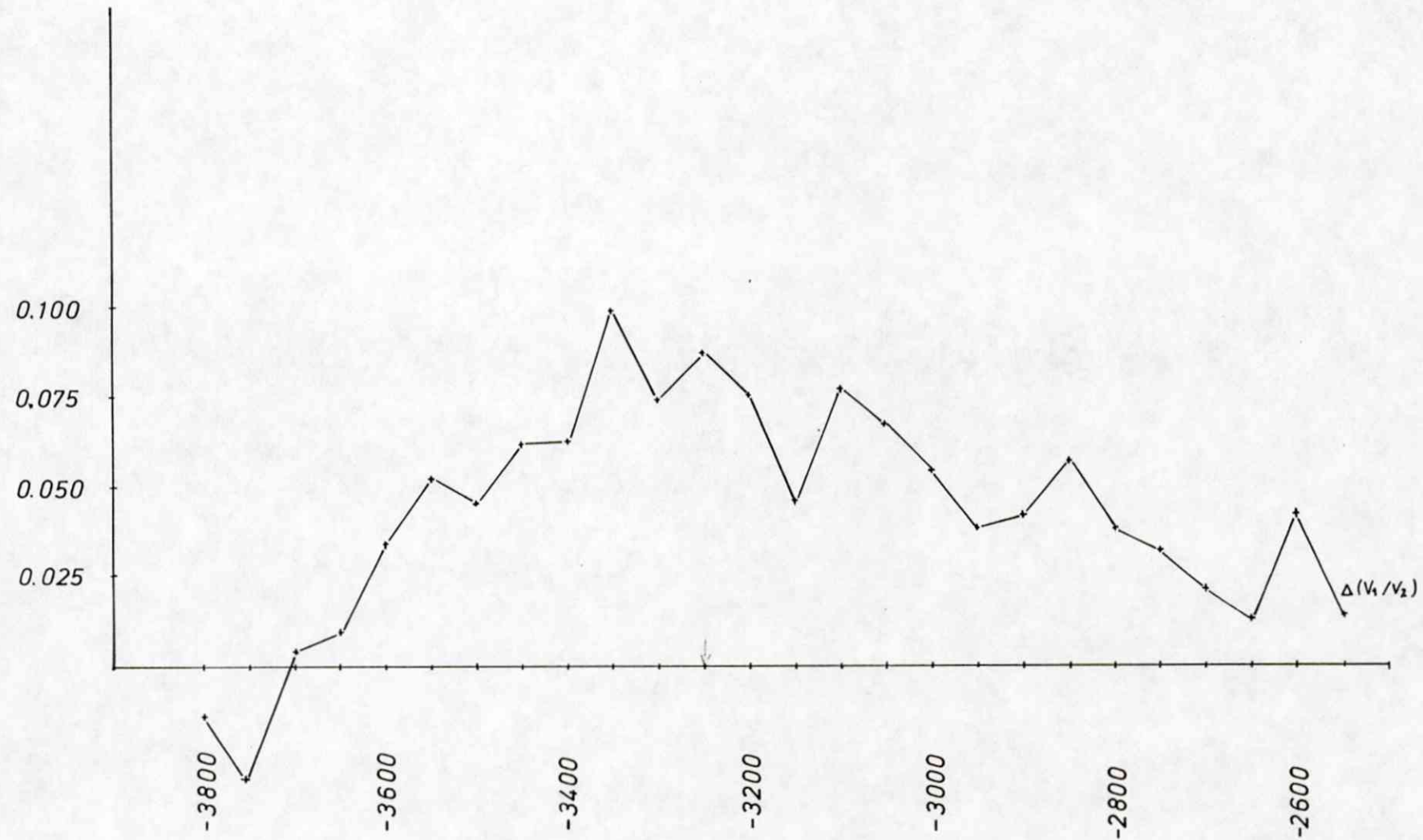
DATO: 20. 04. 83

PROFIL : - 4000 Y

KVOTIENTDIFFERANSE $\Delta (V_1/V_2)$

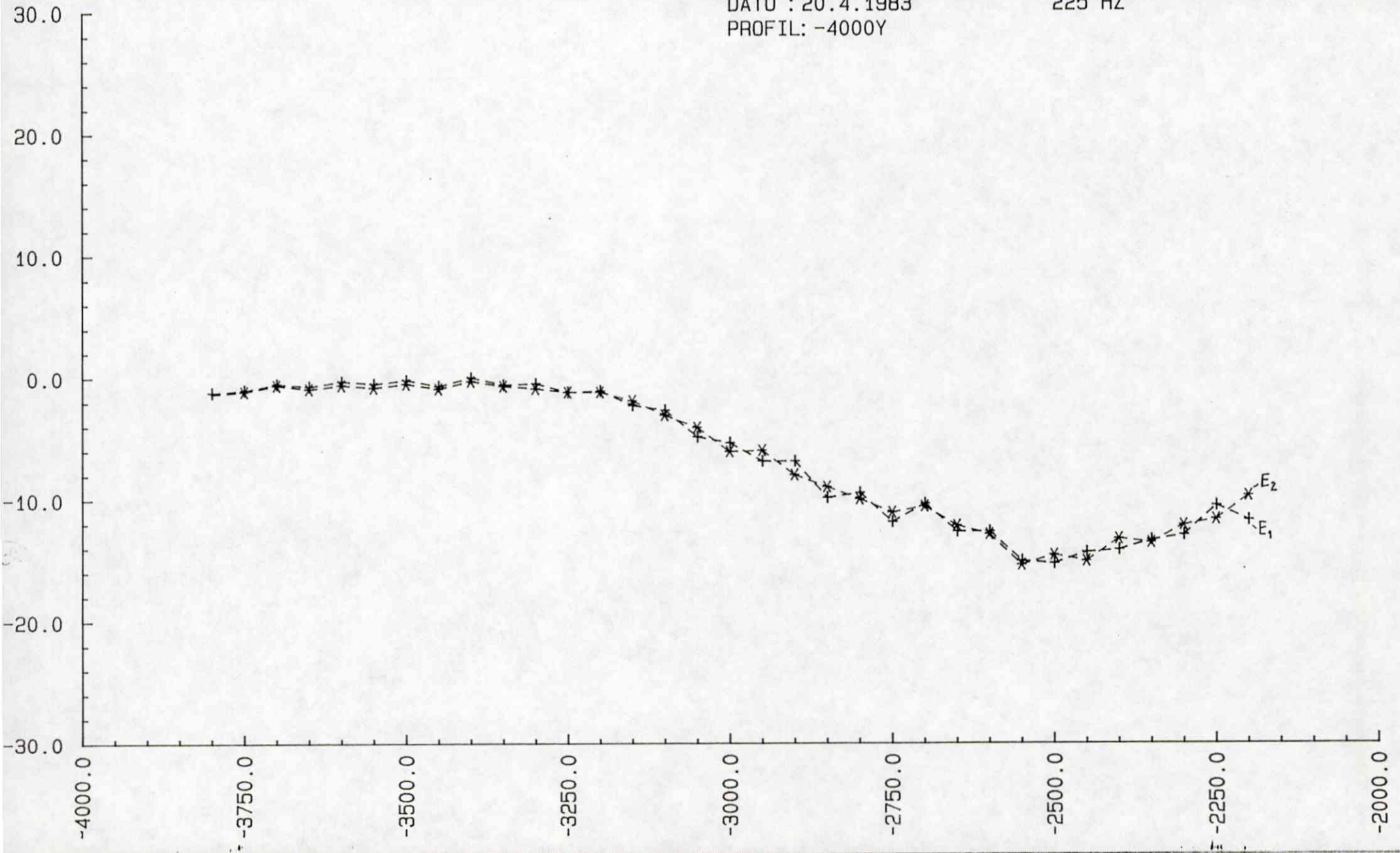
$a = 400 \text{ m}$

$f = 225 \text{ Hz}$



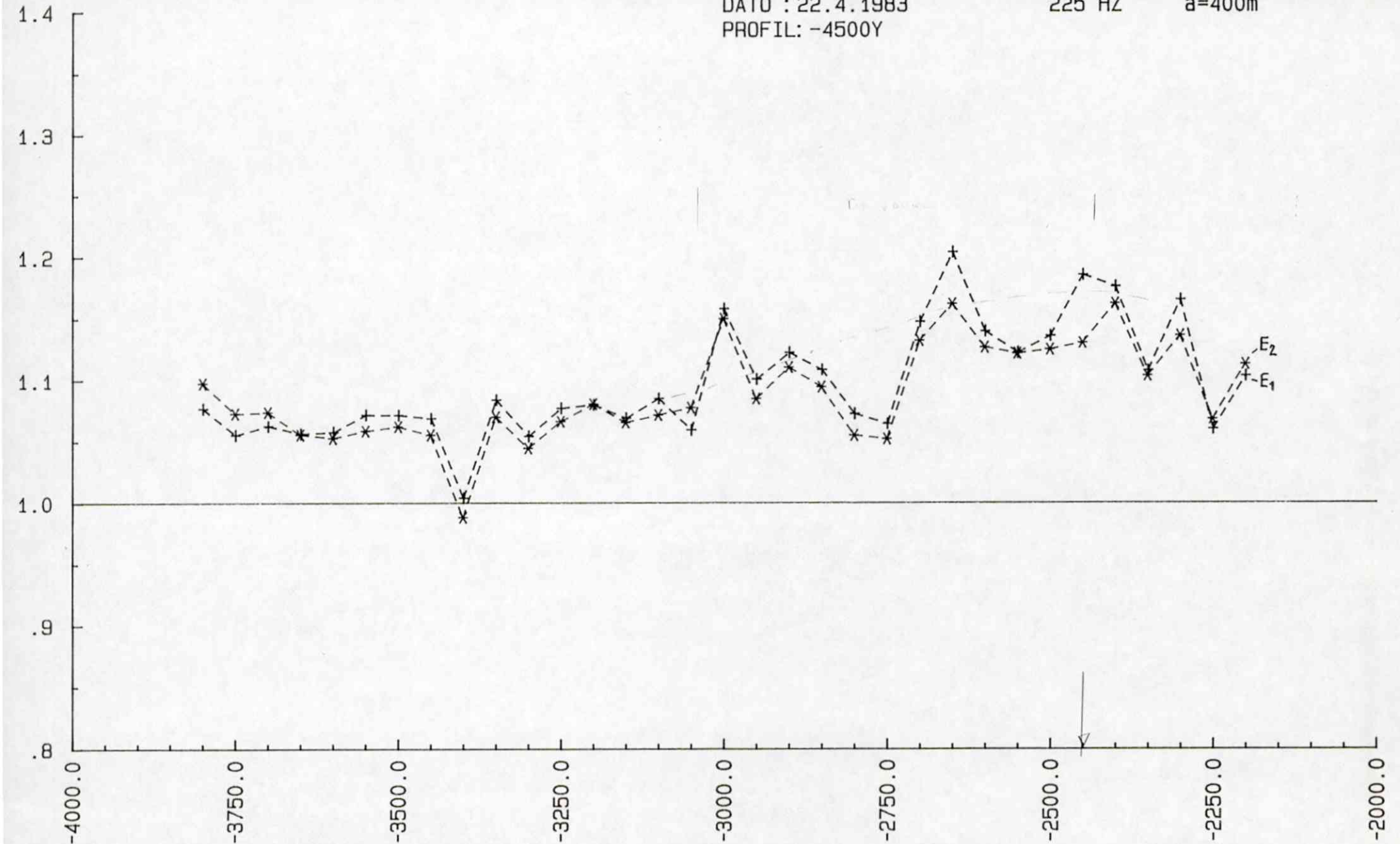
STED : SULITJELMA
DATO : 20.4.1983
PROFIL: -4000Y

PLOTT AV FASEDIFFERANSE a=400m
225 HZ



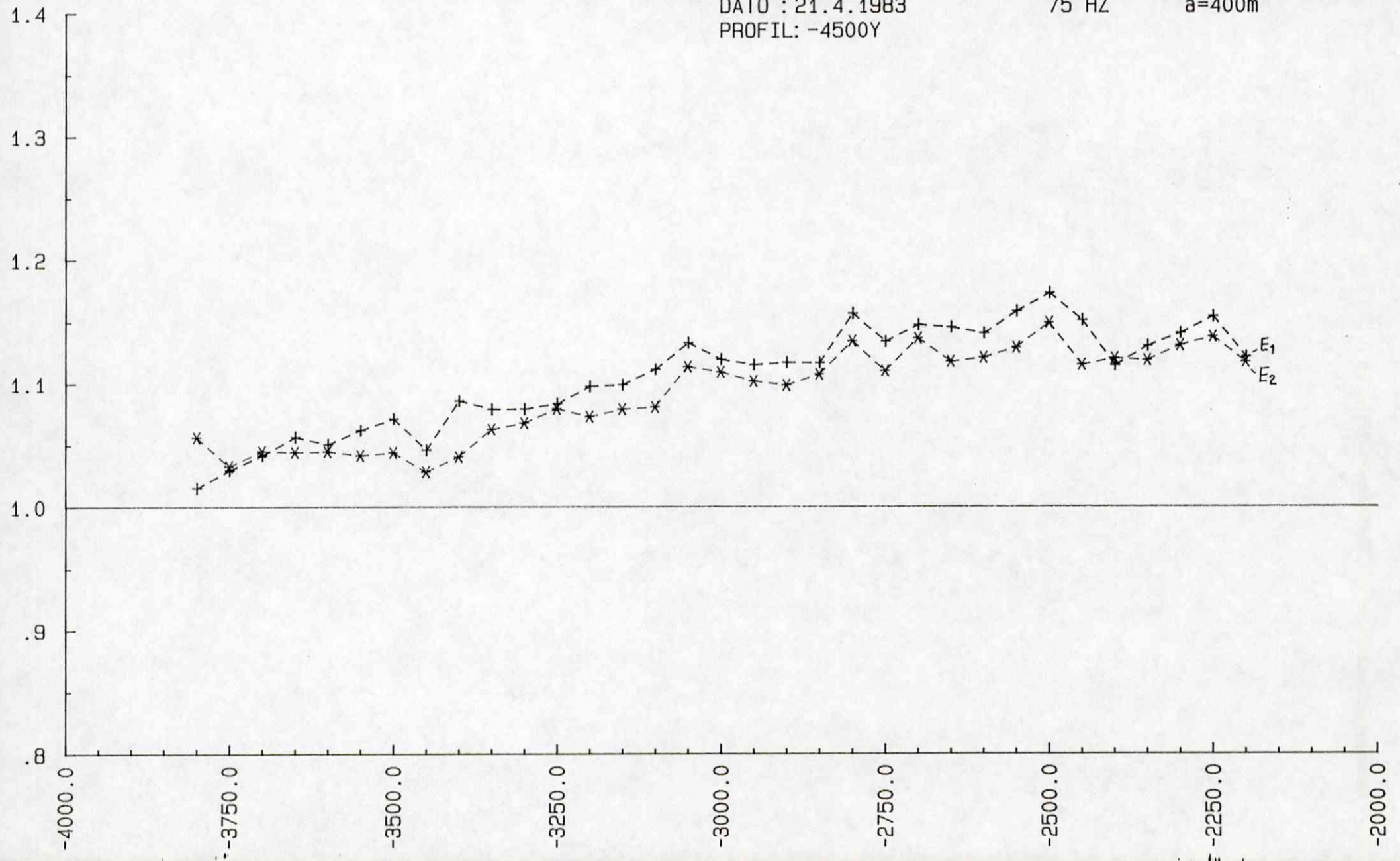
STED : SULITJELMA
DATO : 22.4.1983
PROFIL: -4500Y

PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
225 HZ a=400m



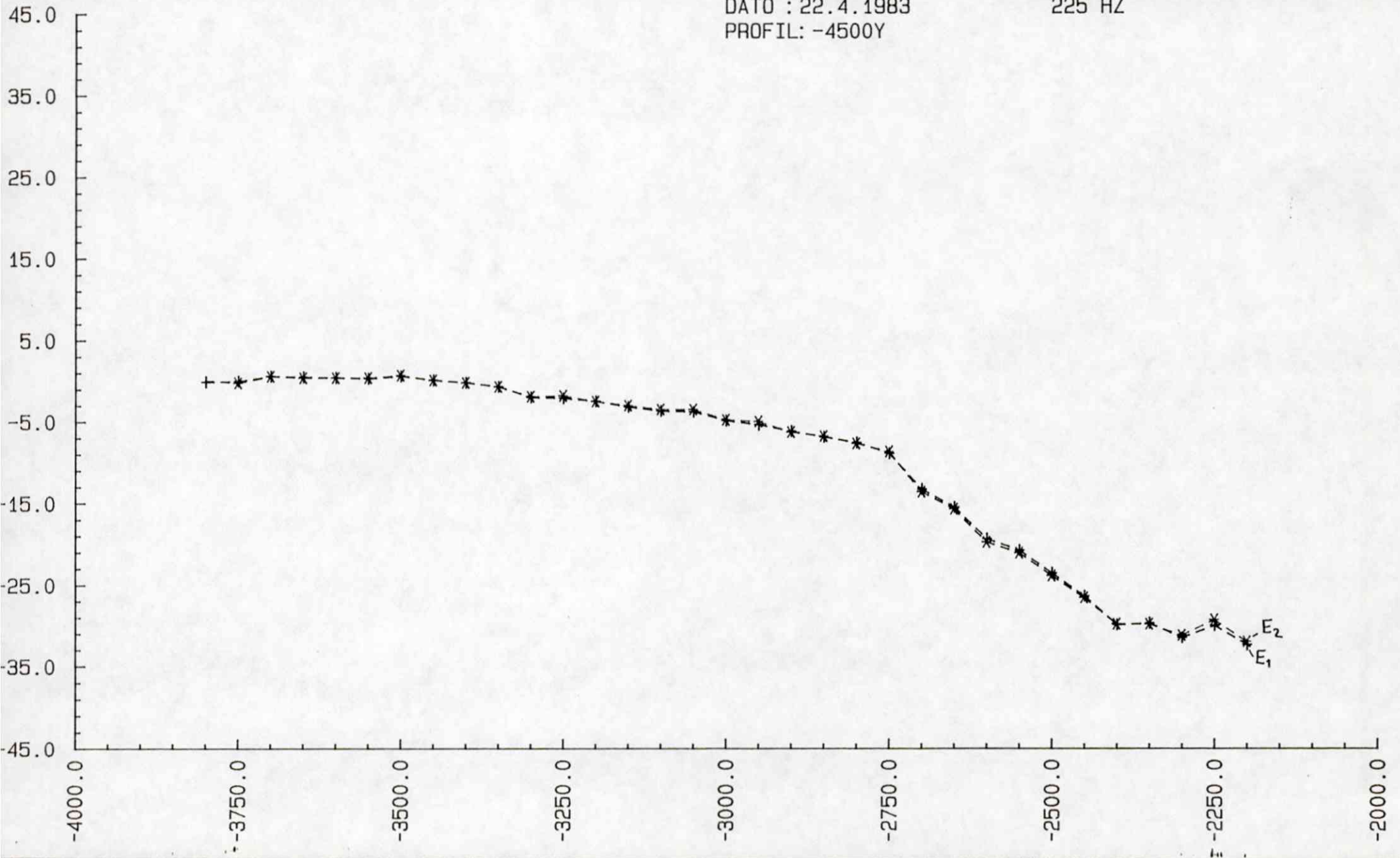
STED : SULITJELMA
DATO : 21.4.1983
PROFIL: -4500Y

PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
75 HZ a=400m



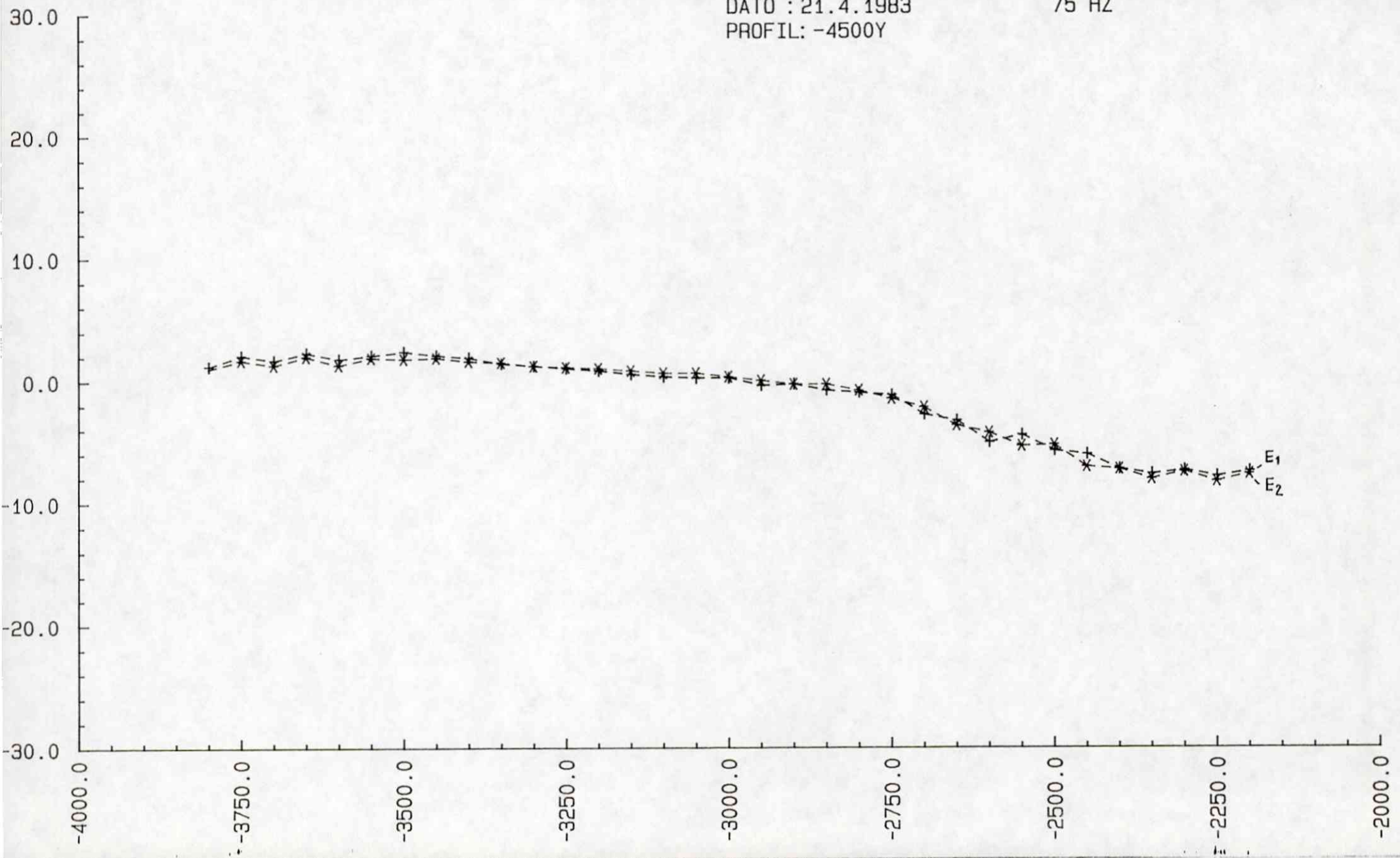
STED : SULITJELMA
DATO : 22.4.1983
PROFIL: -4500Y

PLOTT AV FASEDIFFERANSE $a=400\text{m}$
225 HZ



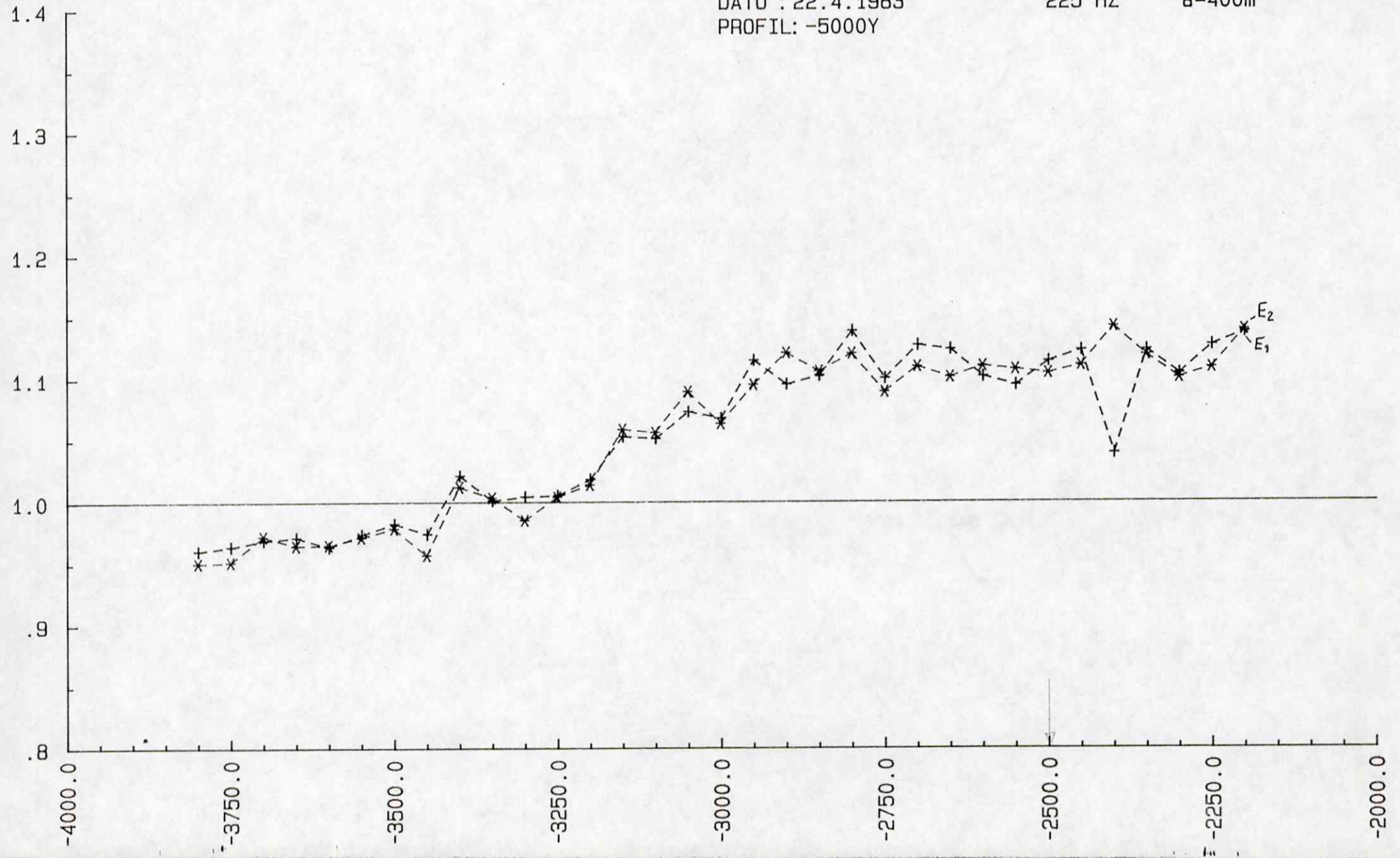
STED : SULITJELMA
DATO : 21.4.1983
PROFIL: -4500Y

PLOTT AV FASEDIFFERANSE a=400m
75 HZ



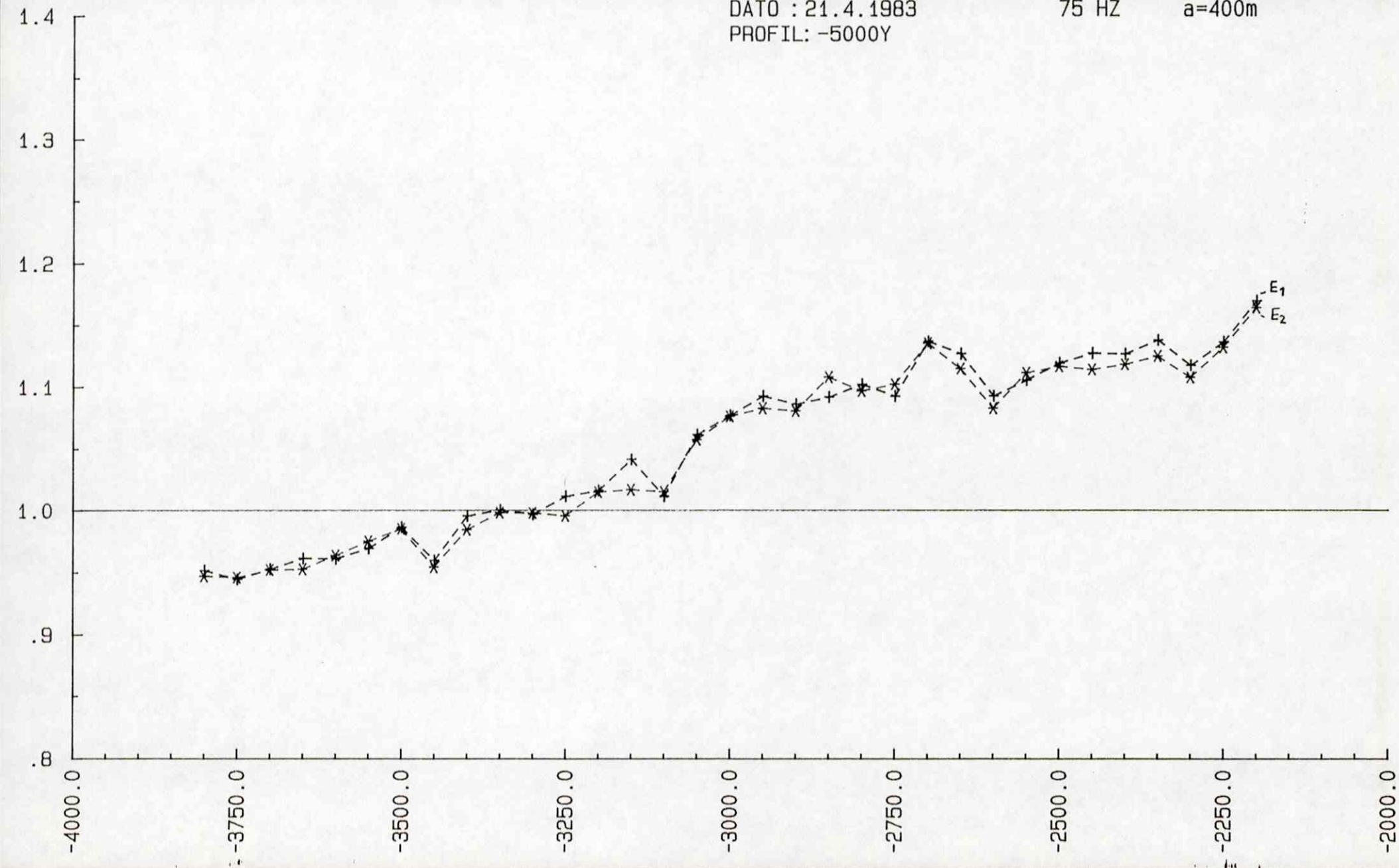
STED : SULITJELMA
DATO : 22.4.1983
PROFIL: -5000Y

PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
225 HZ a=400m



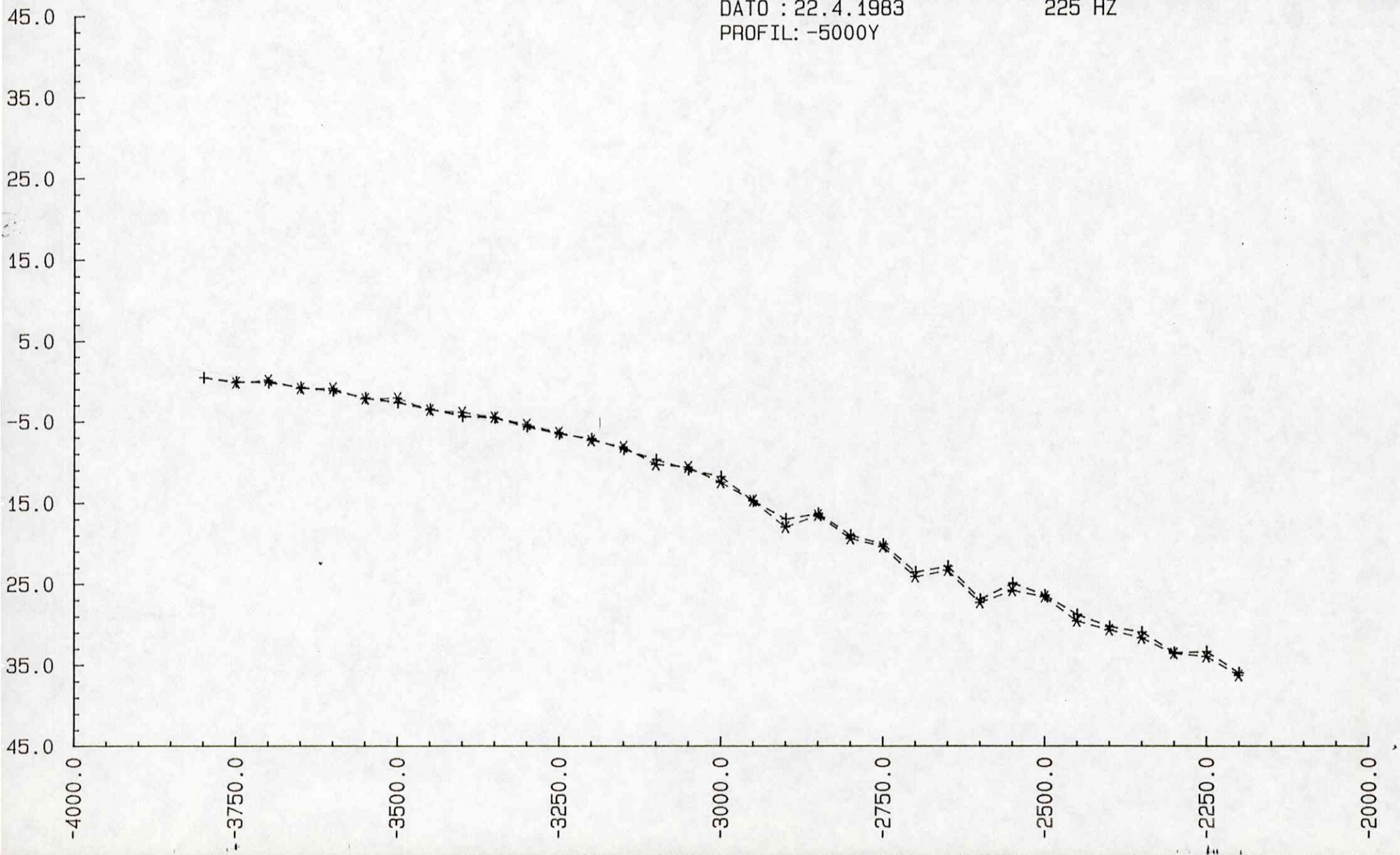
STED : SULITJELMA
DATO : 21.4.1983
PROFIL: -5000Y

PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
75 HZ a=400m



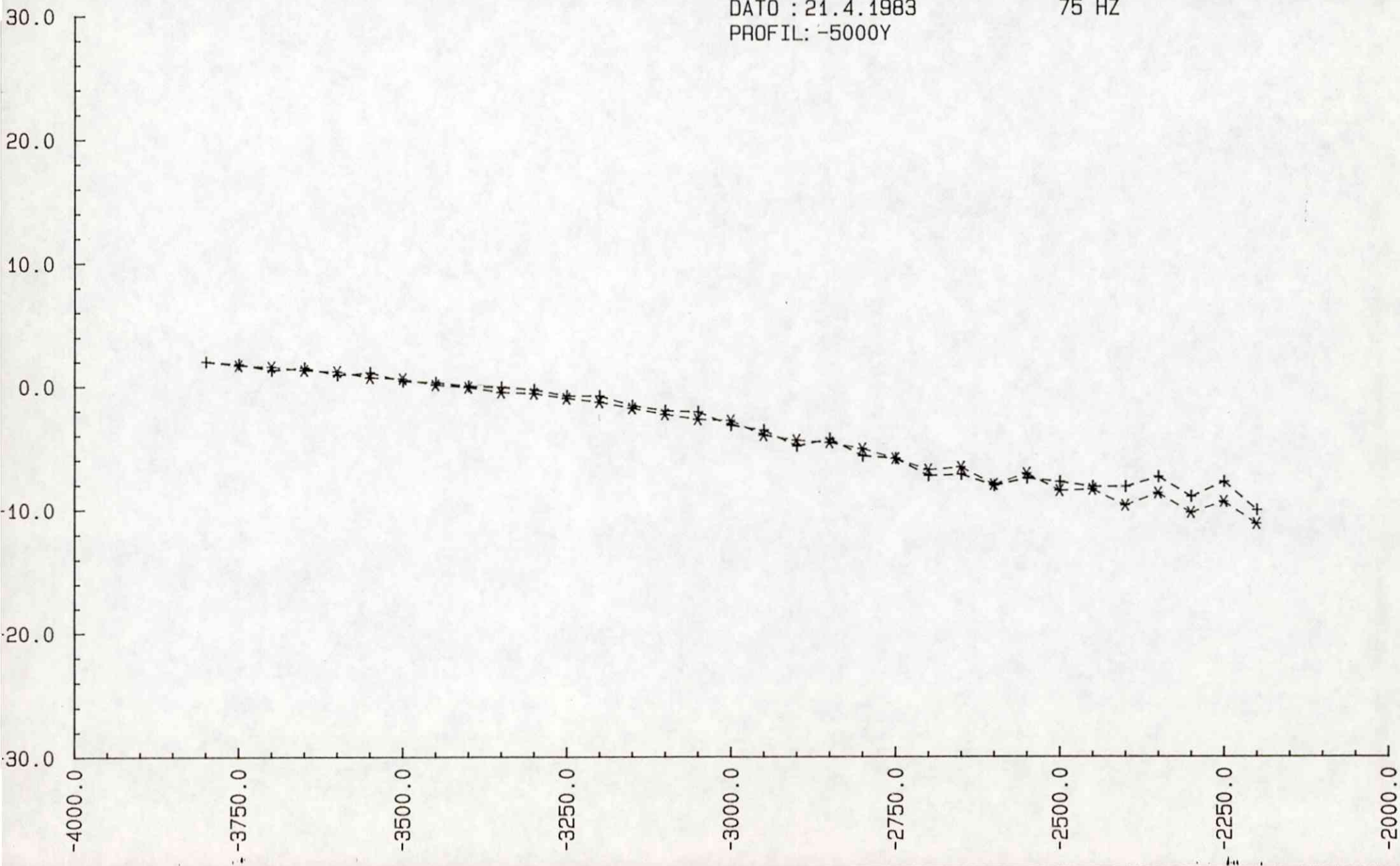
STED : SULITJELMA
 DATO : 22.4.1983
 PROFIL: -5000Y

PLOTT AV FASEDIFFERANSE a=400m
 225 HZ



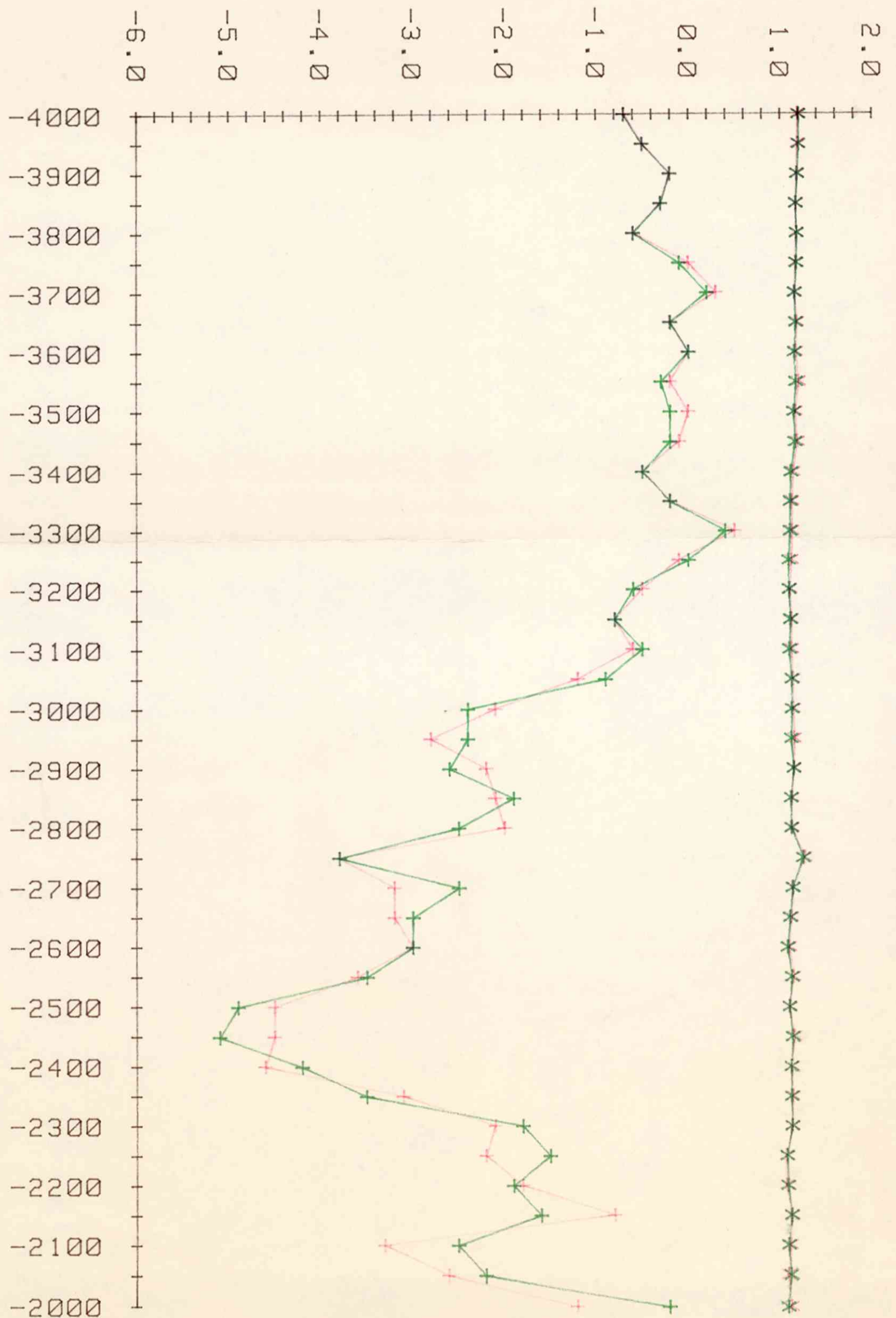
STED : SULITJELMA
DATO : 21.4.1983
PROFIL: -5000Y

PLOTT AV FASEDIFFERANSE a=400m
75 HZ



E1 ($\Delta FI = +$ V1/V2 = *) = RED E2 = GREEN

X KOORDINAT

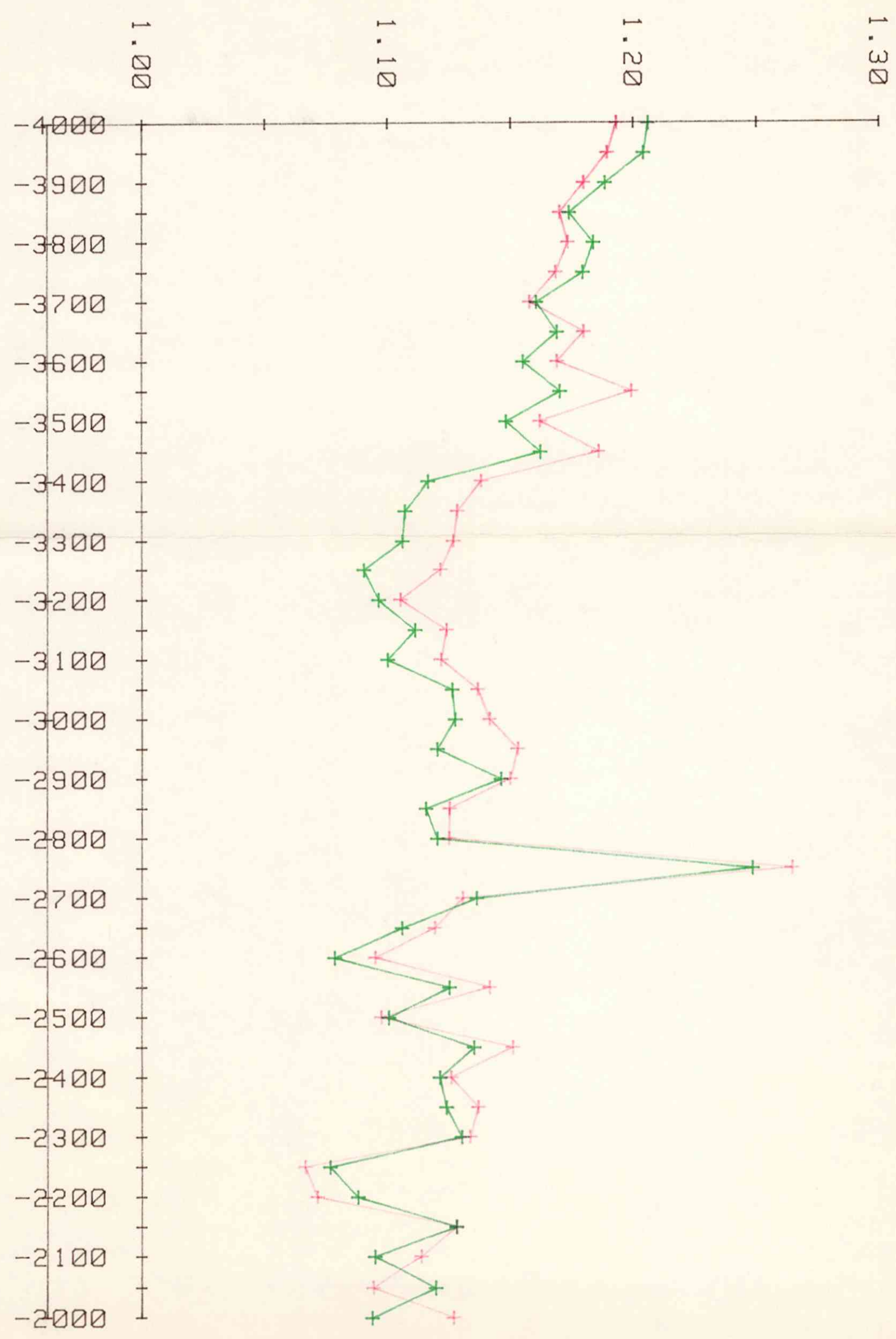


EM DIFF -4000Y 225HZ

V1/V2: E1=RED E2=GREEN

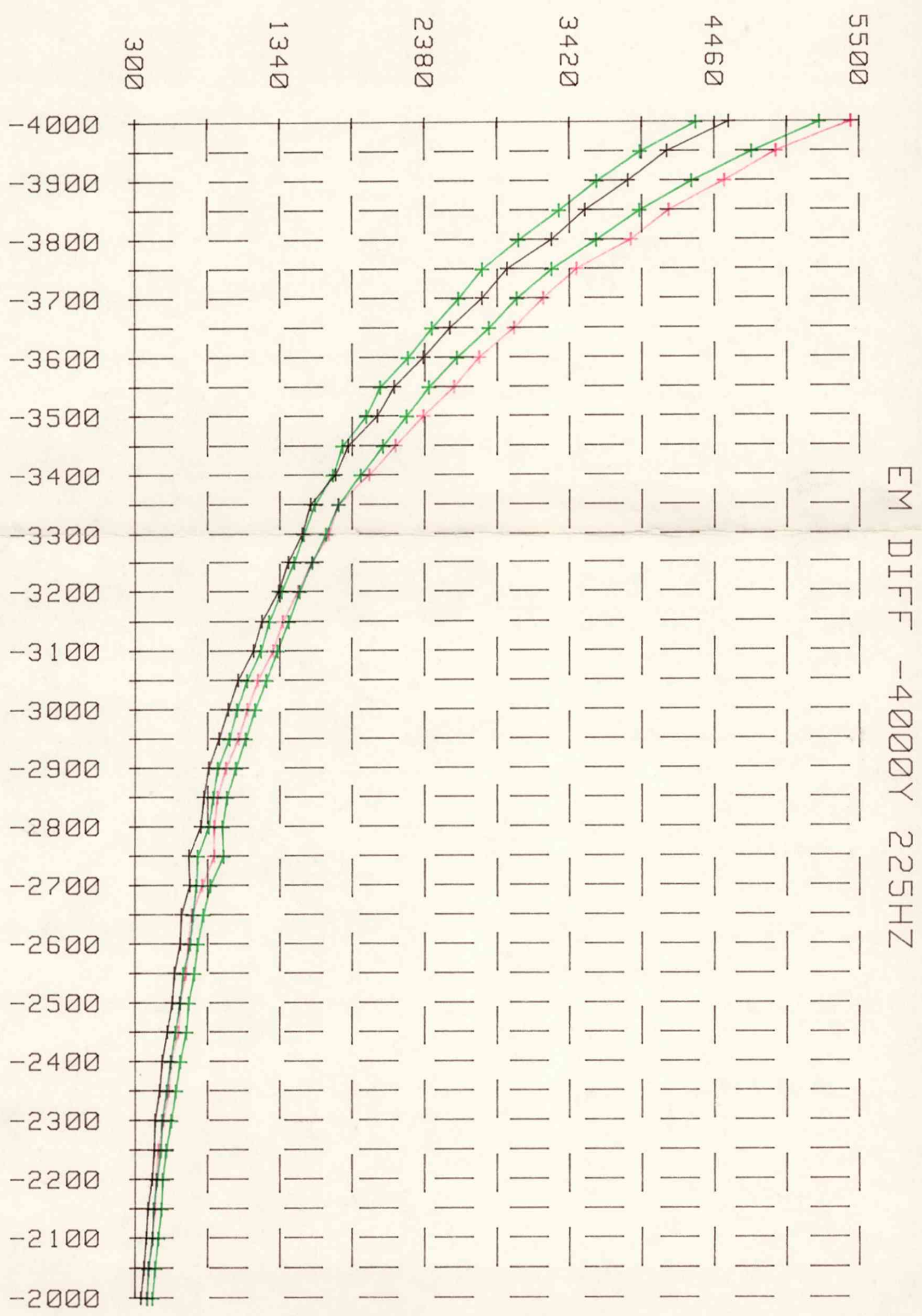
EM DIFF -4000Y 225HZ

X KOORDINAT



E 1 (V1V2=RED) E 2 (V1V2=GREEN)

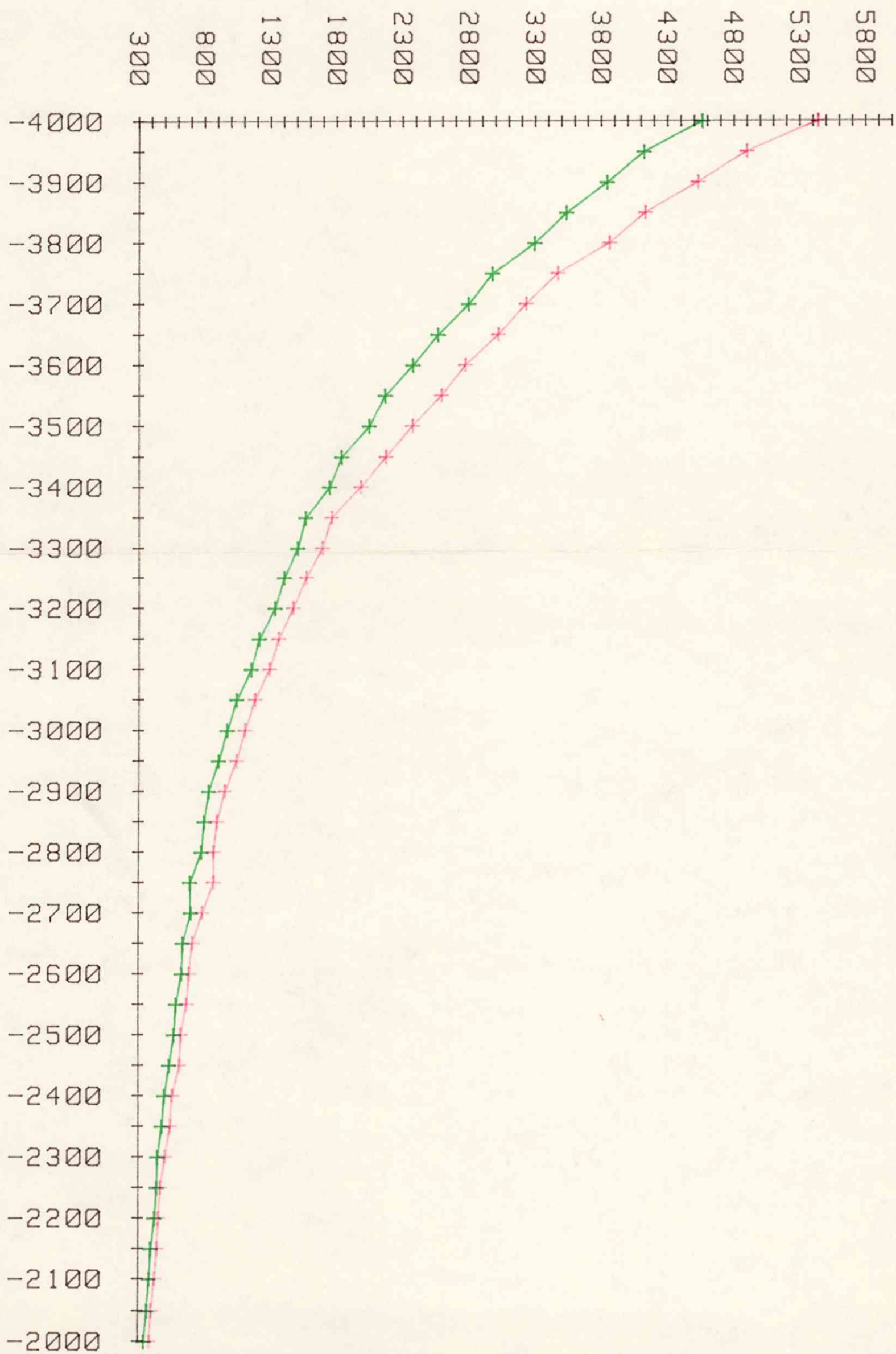
X KORDINAT



ELECTRODE 1 V1=RED V2=GREEN

EM DIFF -4000Y 225HZ

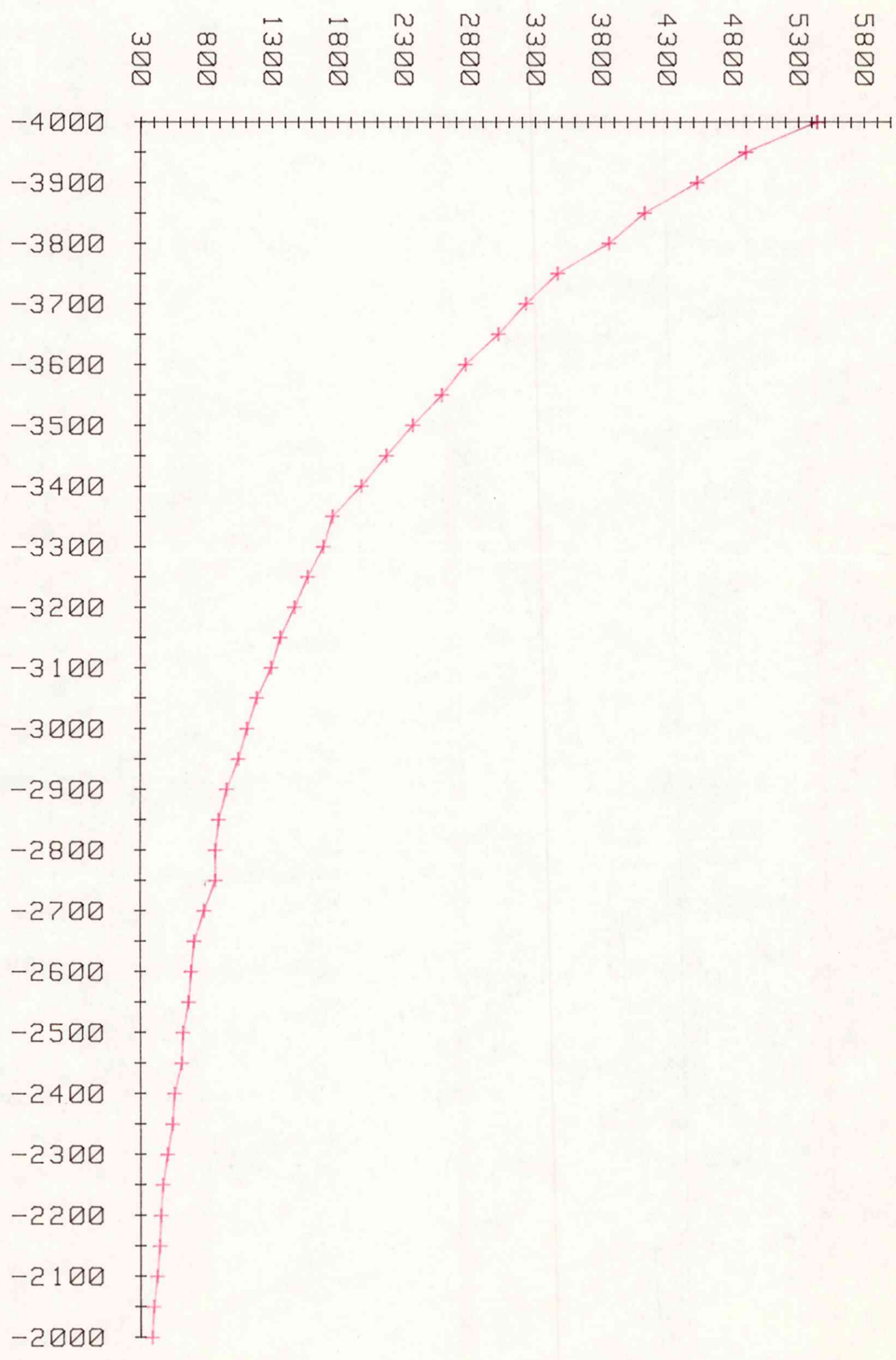
X KOORDINAT



ELECTRODE 1

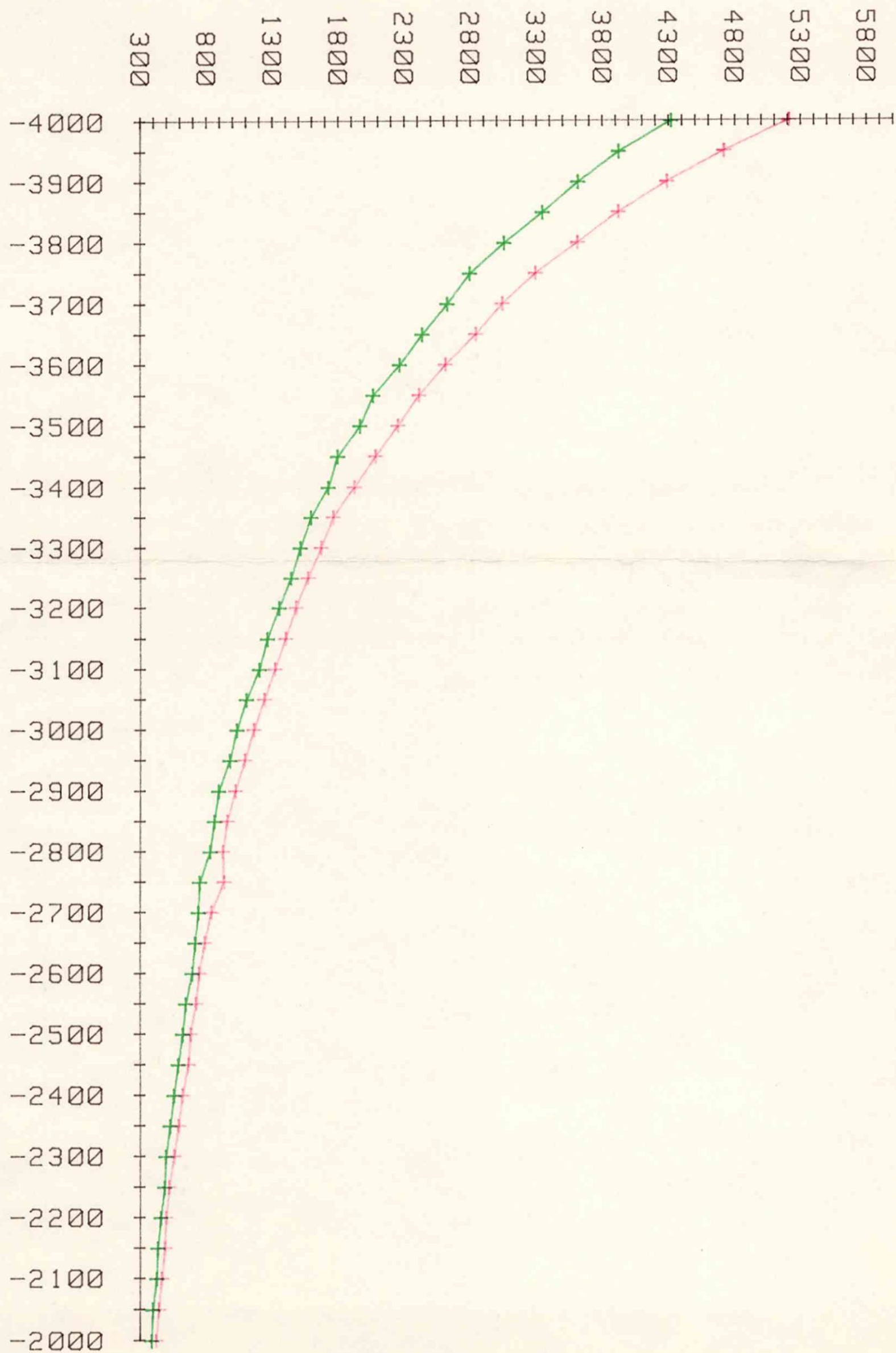
EM DIFF -4000Y 225HZ

X KOORDINAT



ELECTRODE 2 V1=RED V2=GREEN

X KOORDINAT

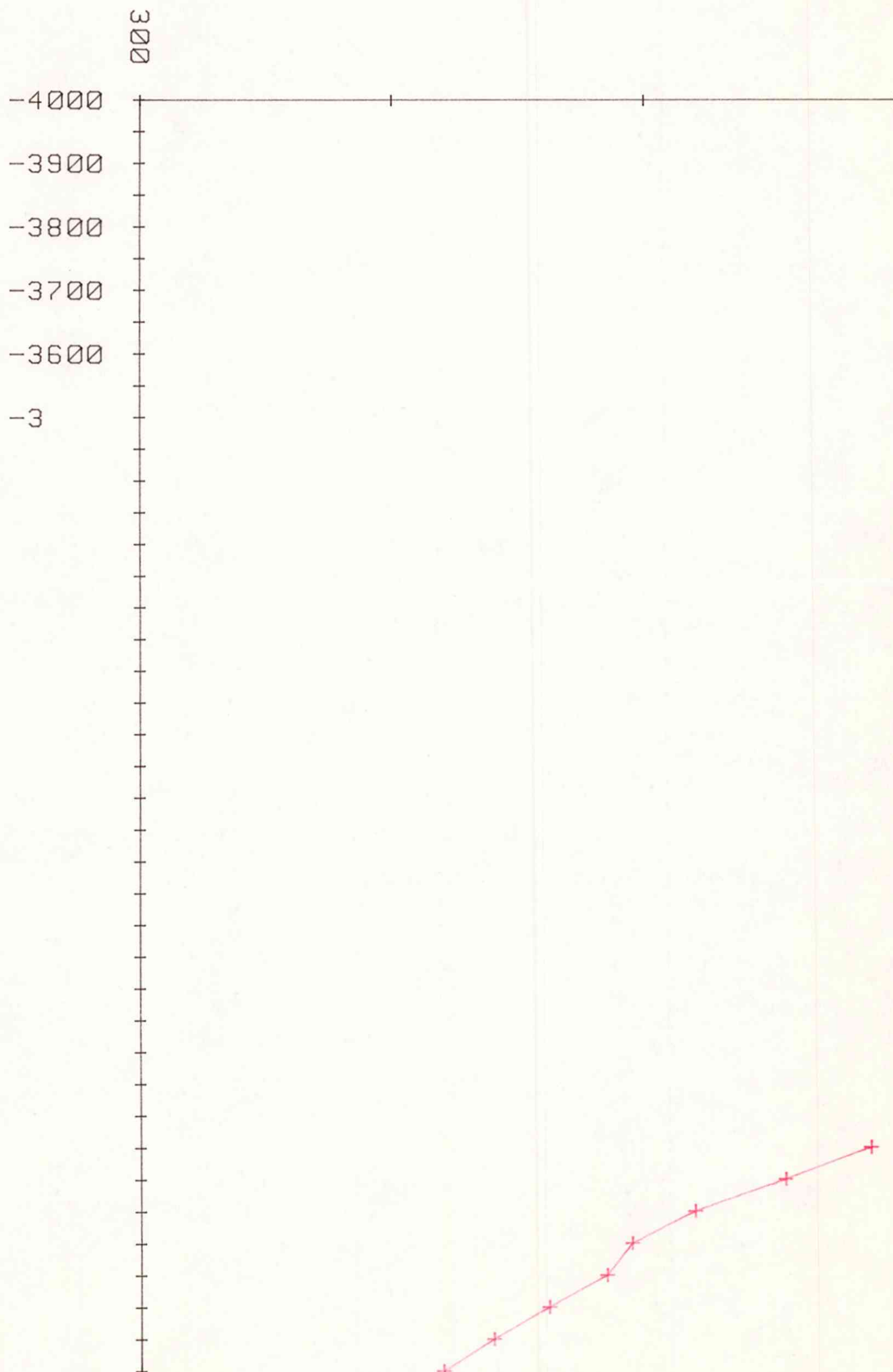


EM DIFF -4000Y 225HZ

ELECTRODE 2 V1=RED V2=GREEN

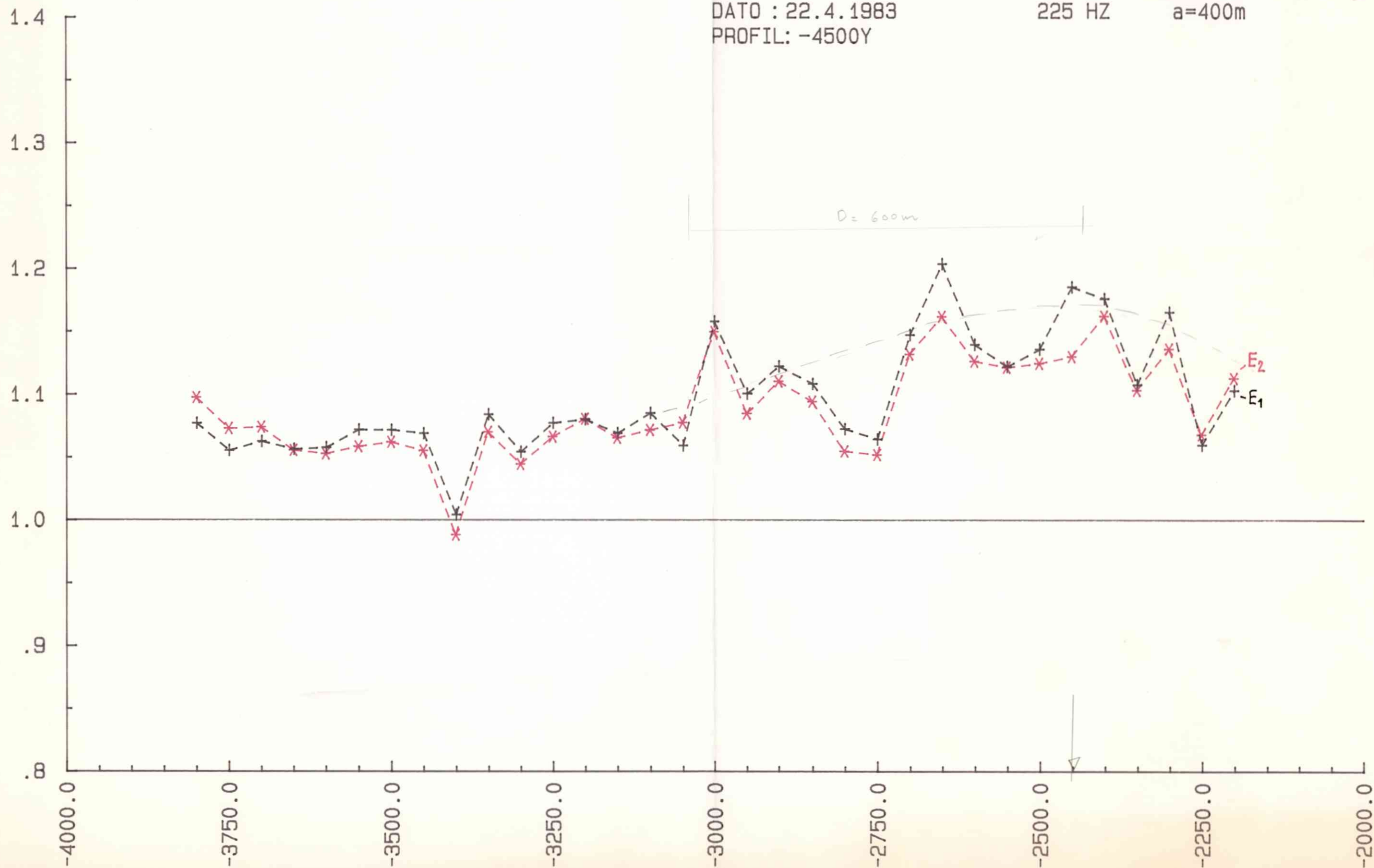
EM DIFF -4000Y 225HZ

X KOORDINAT



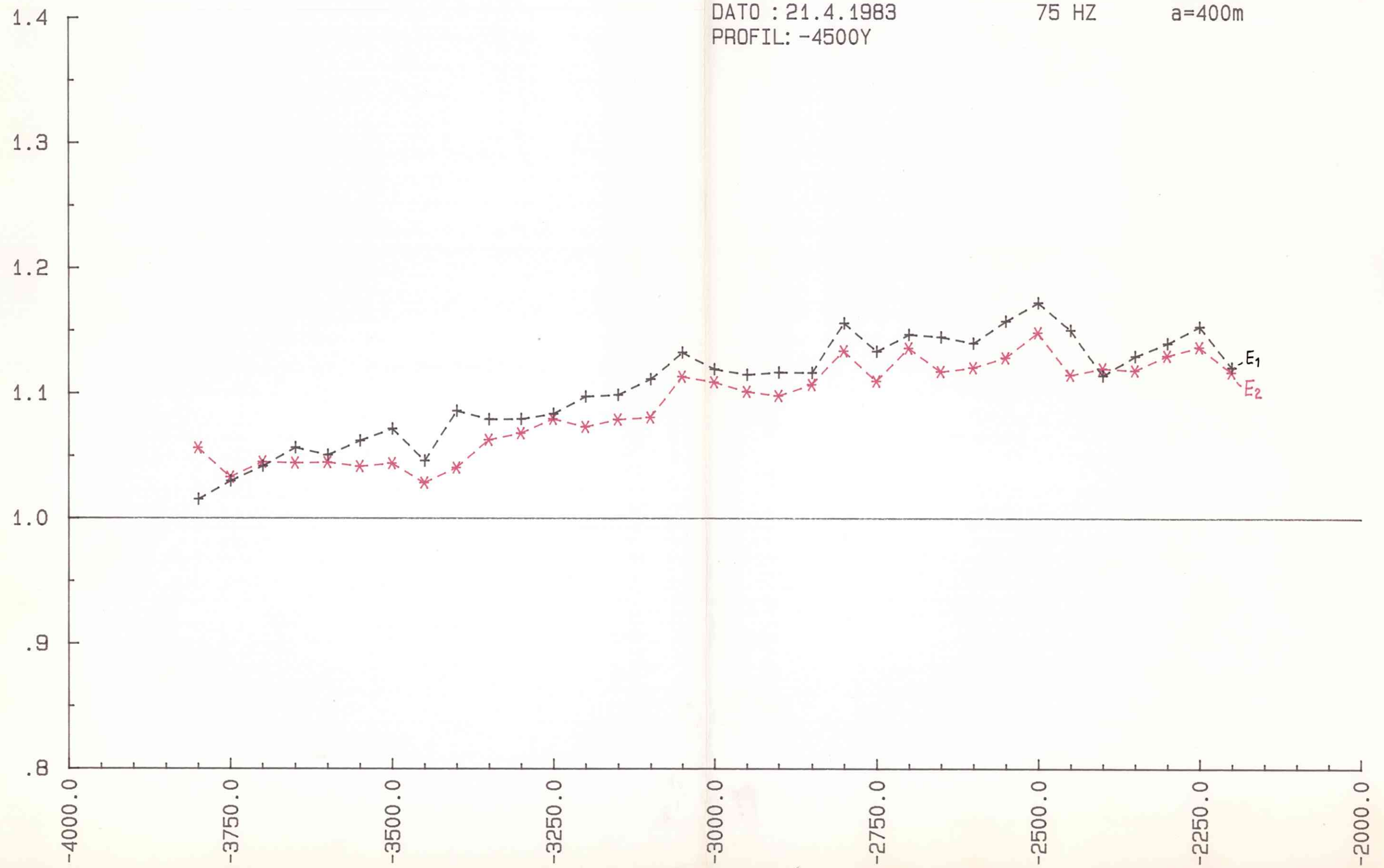
STED : SULITJELMA
 DATO : 22.4.1983
 PROFIL: -4500Y

PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
 225 HZ a=400m



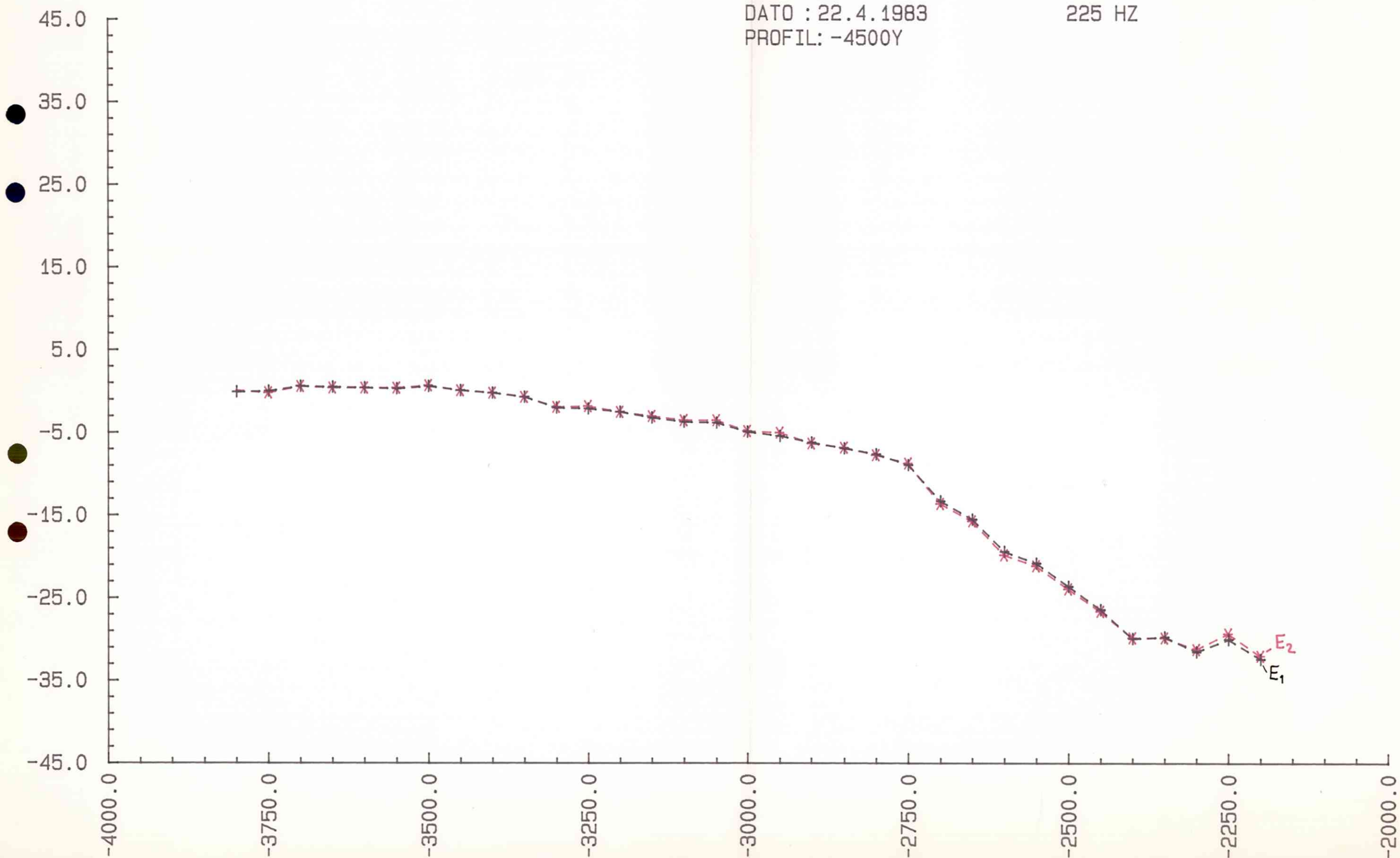
STED : SULITJELMA
DATO : 21.4.1983
PROFIL: -4500Y

PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
75 HZ a=400m



STED : SULITJELMA
DATO : 22.4.1983
PROFIL: -4500Y

PLOTT AV FASEDIFFERANSE $a=400\text{m}$
225 HZ



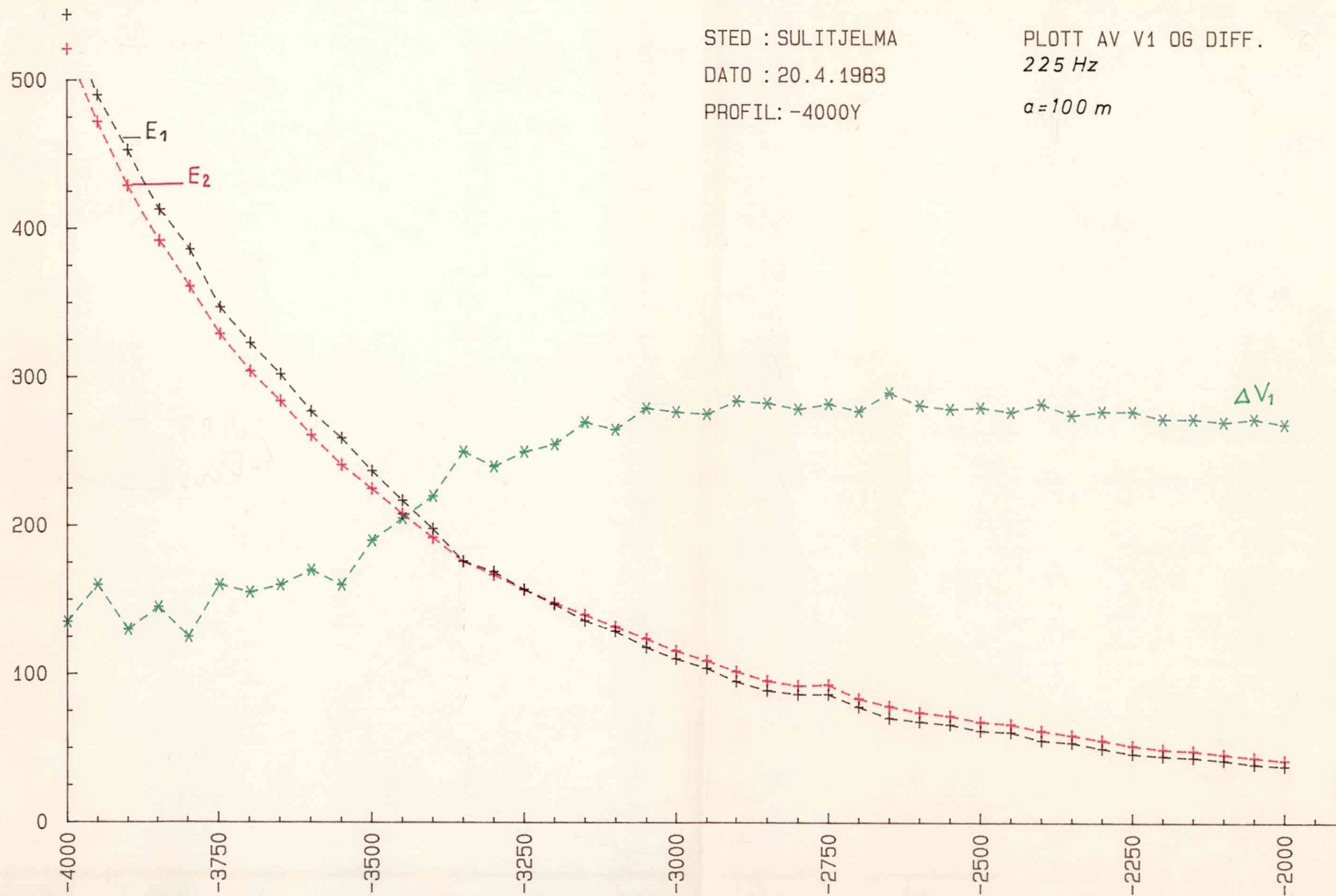
STED : SULITJELMA

DATO : 20.4.1983

PROFIL: -4000Y

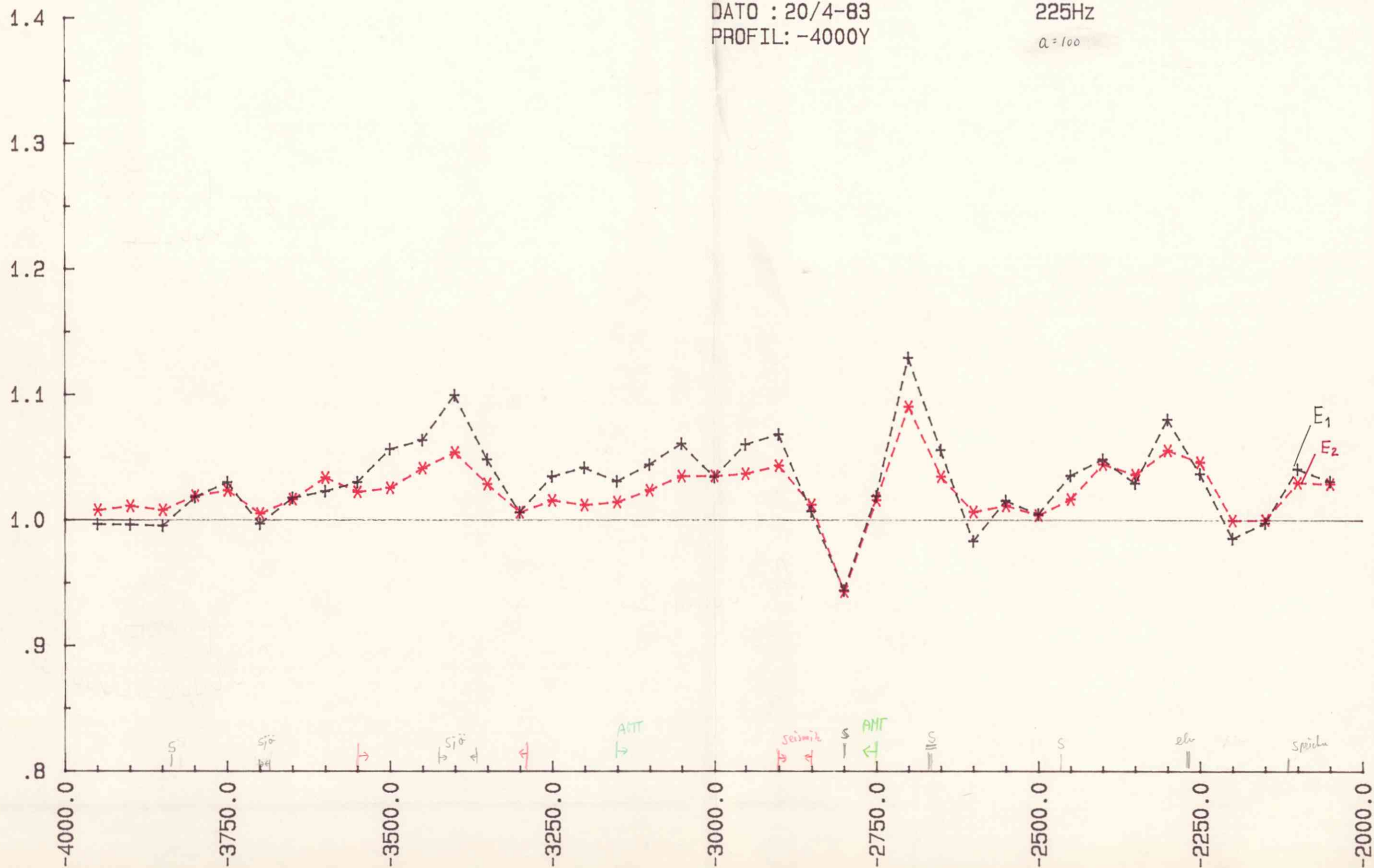
PLOTT AV V1 OG DIFF.

225 Hz

 $a = 100\text{ m}$ 

STED : SULITJELMA
DATO : 20/4-83
PROFIL: -4000Y

PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
225Hz

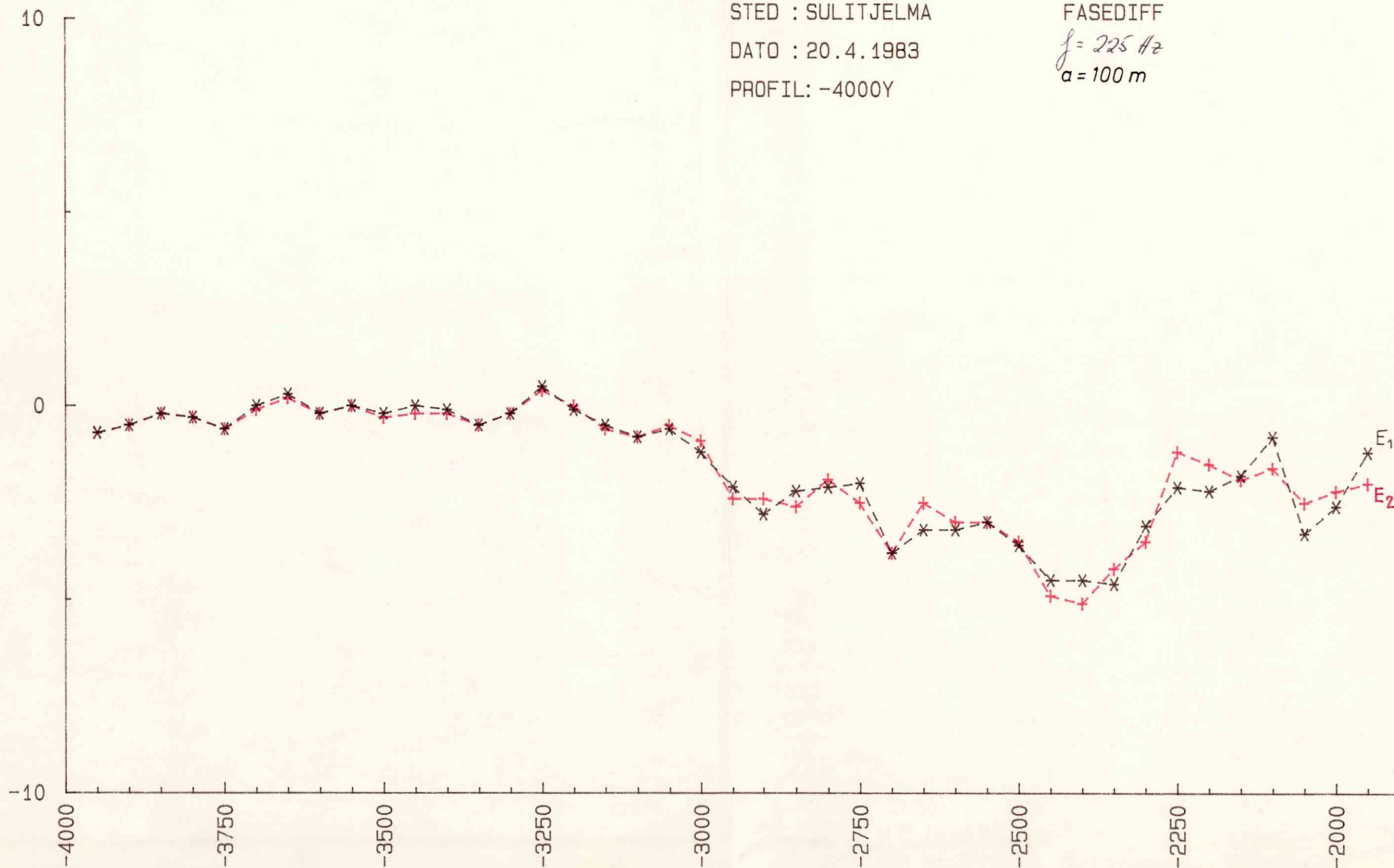
 $a = 100$ 

STED : SULITJELMA

DATO : 20.4.1983

PROFIL: -4000Y

FASEDIFF

 $f = 225 \text{ Hz}$ $a = 100 \text{ m}$ 

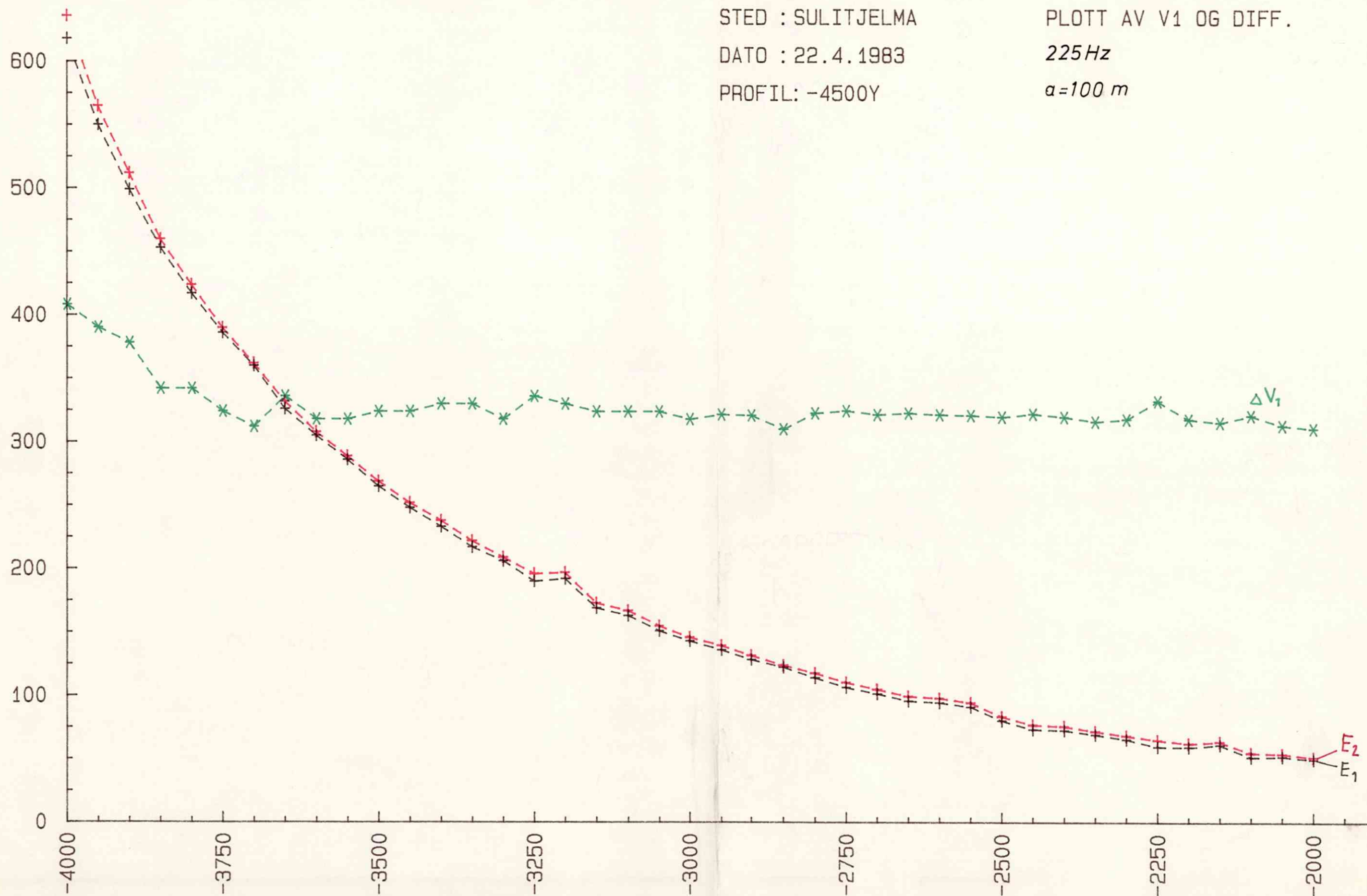
STED : SULITJELMA

DATO : 22.4.1983

PROFIL: -4500Y

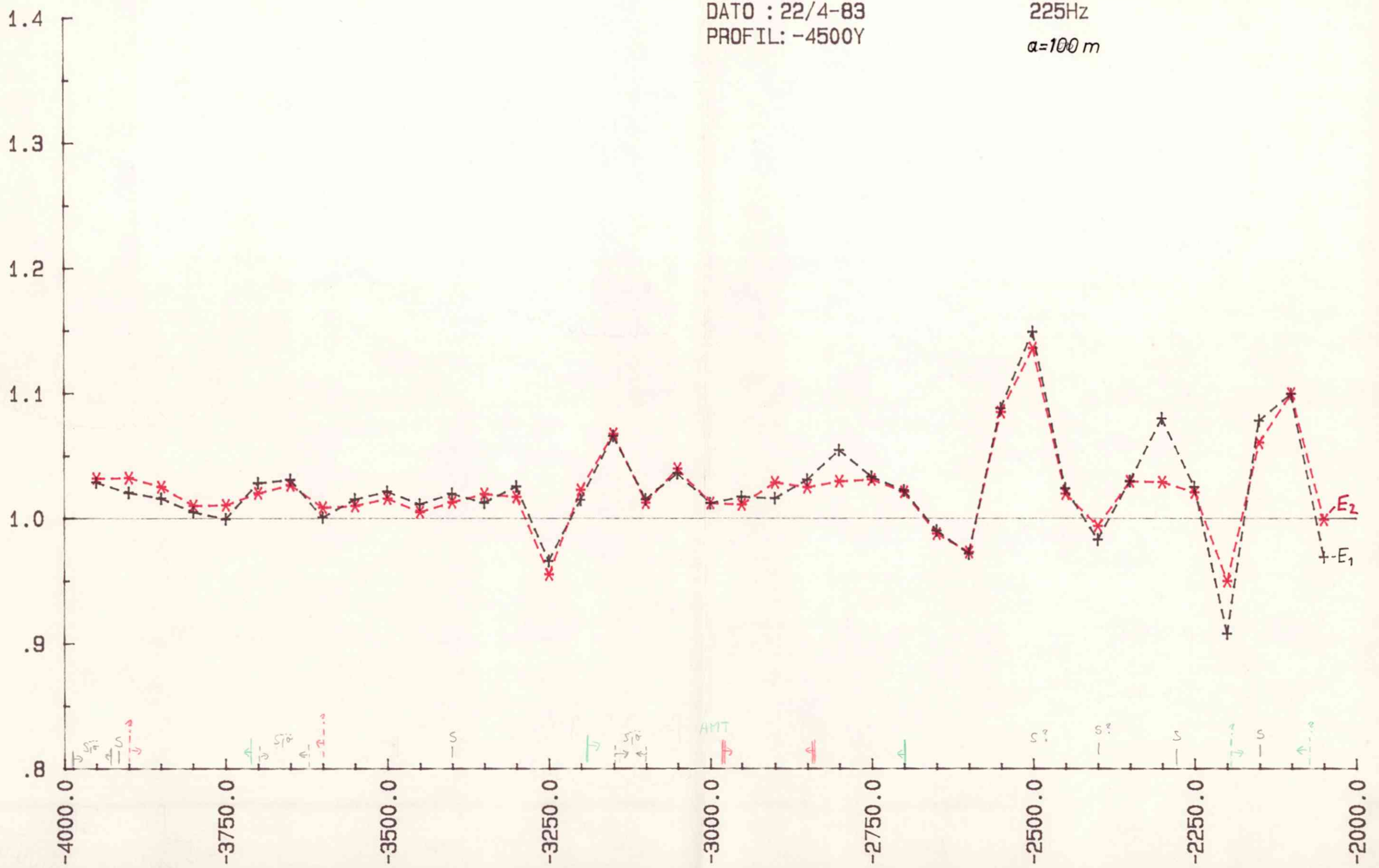
PLOTT AV V1 OG DIFF.

225 Hz

 $a=100\text{ m}$ 

STED : SULITJELMA
DATO : 22/4-83
PROFIL: -4500Y

PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
225Hz
 $a=100\text{ m}$



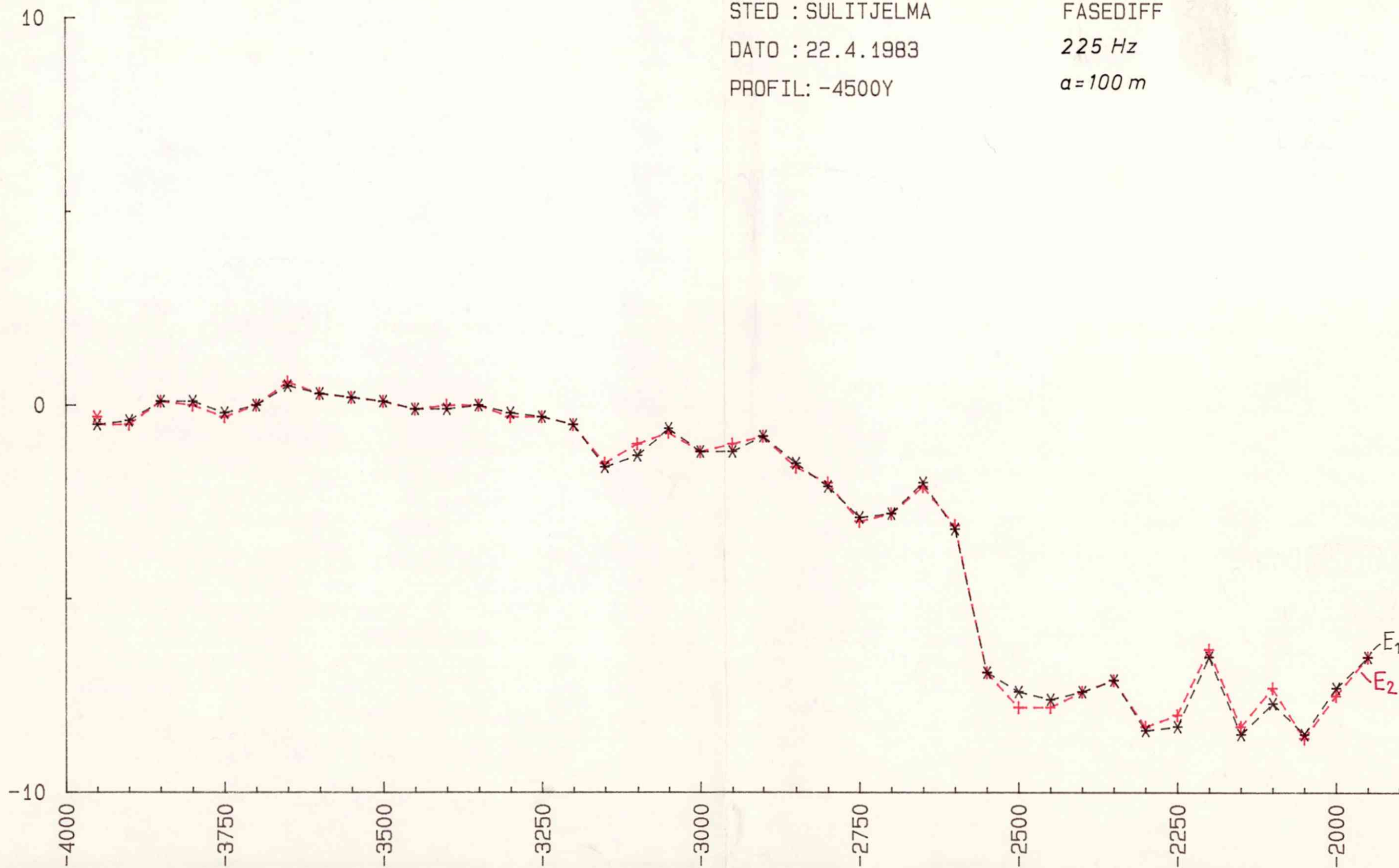
STED : SULITJELMA

DATO : 22.4.1983

PROFIL: -4500Y

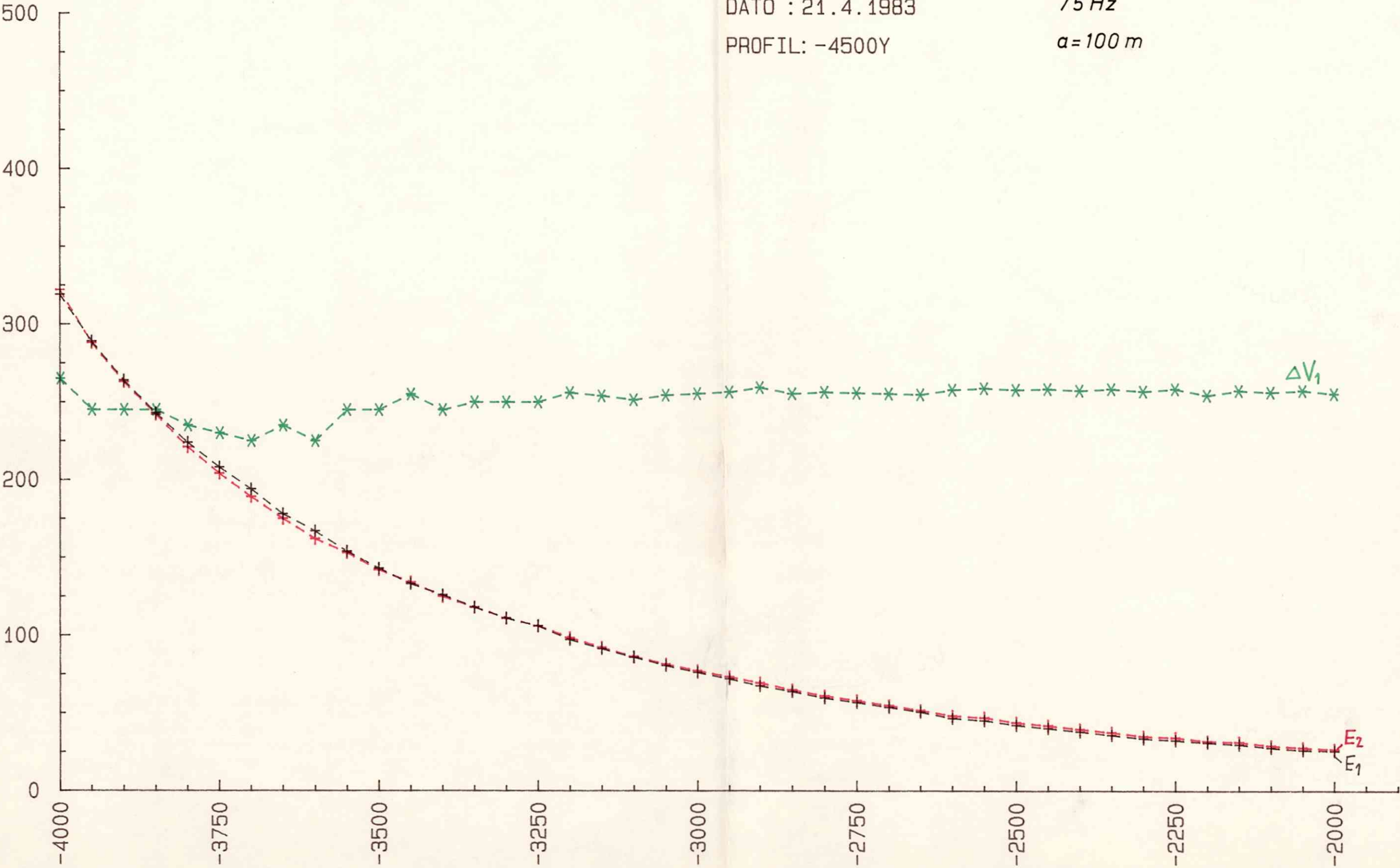
FASEDIFF

225 Hz

 $a = 100\text{ m}$ 

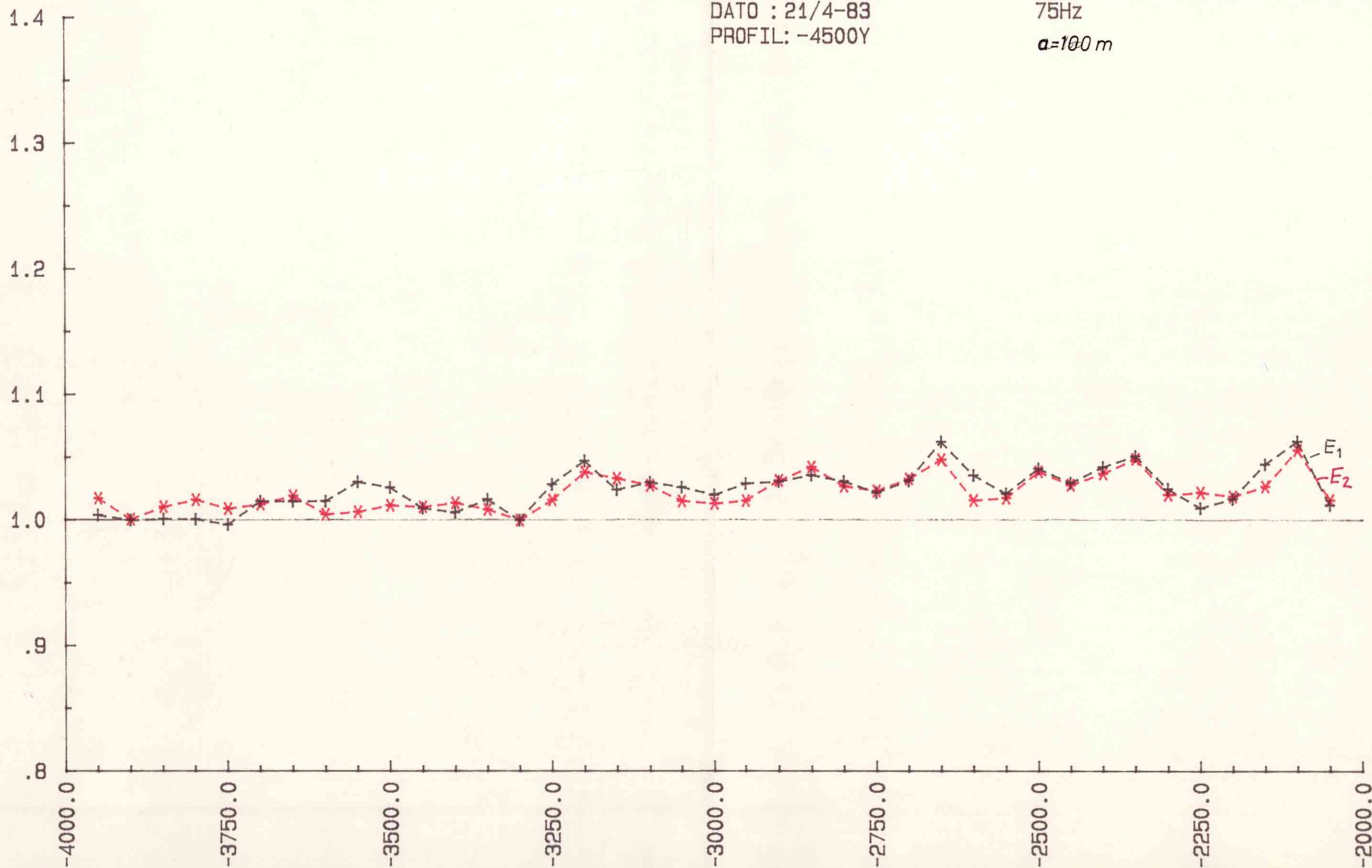
STED : SULITJELMA
DATO : 21.4.1983
PROFIL: -4500Y

PLOTT AV V1 OG DIFF.
75 Hz
 $a=100\text{ m}$



STED : SULITJELMA
DATO : 21/4-83
PROFIL: -4500Y

PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
75Hz
 $a=100\text{ m}$

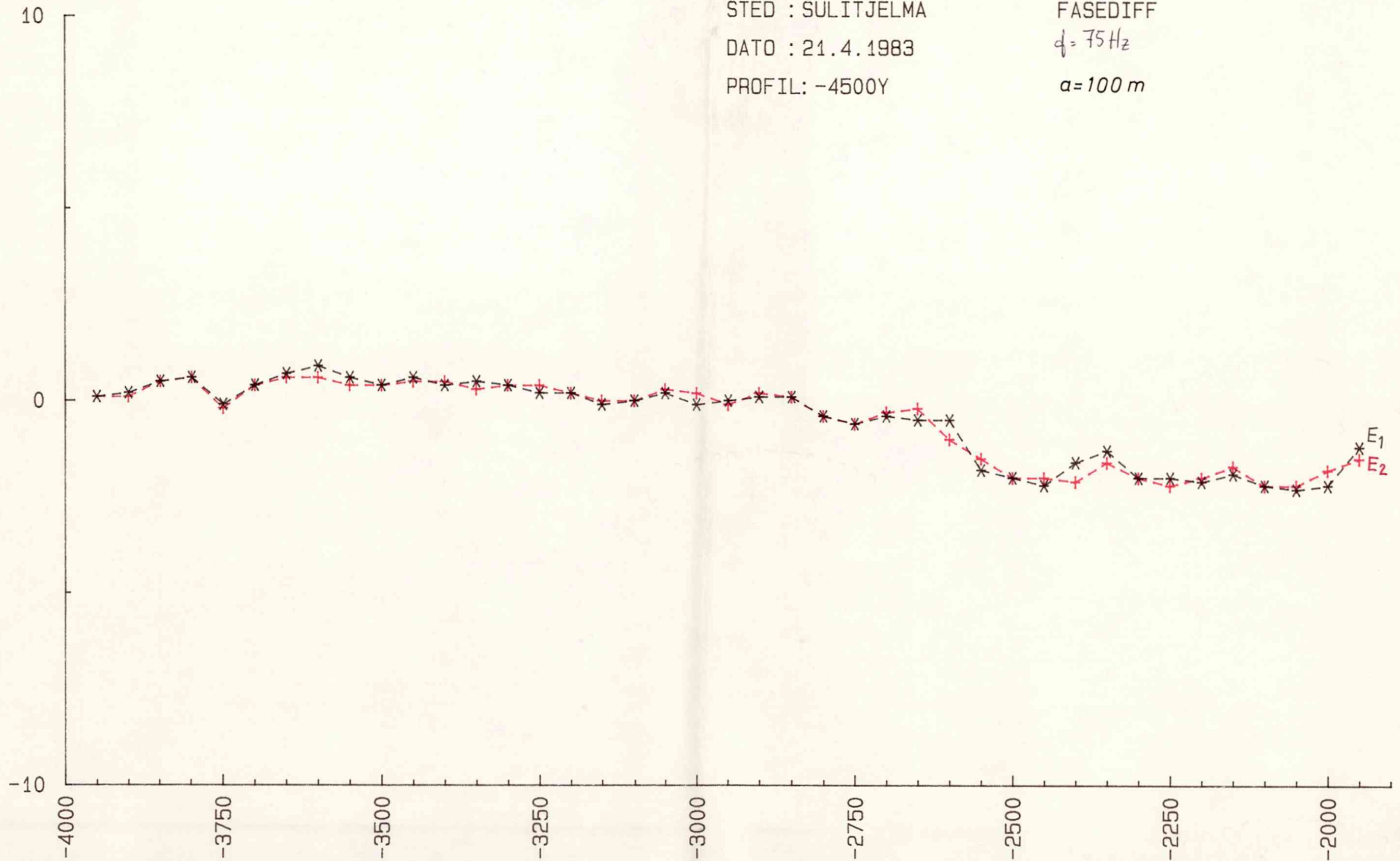


STED : SULITJELMA

DATO : 21.4.1983

PROFIL: -4500Y

FASEDIFF

 $f = 75 \text{ Hz}$ $a = 100 \text{ m}$ 

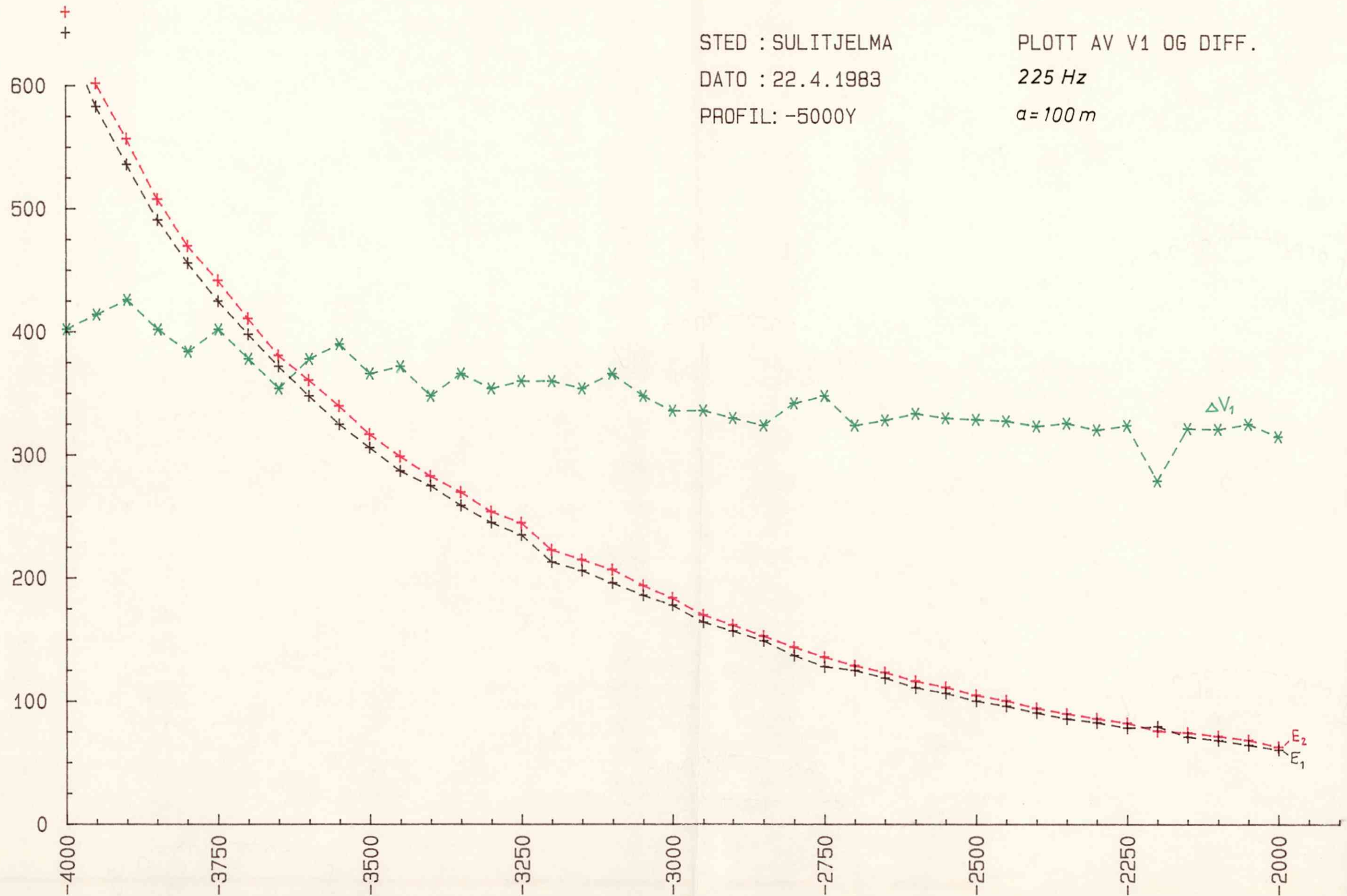
STED : SULITJELMA

DATO : 22.4.1983

PROFIL: -5000Y

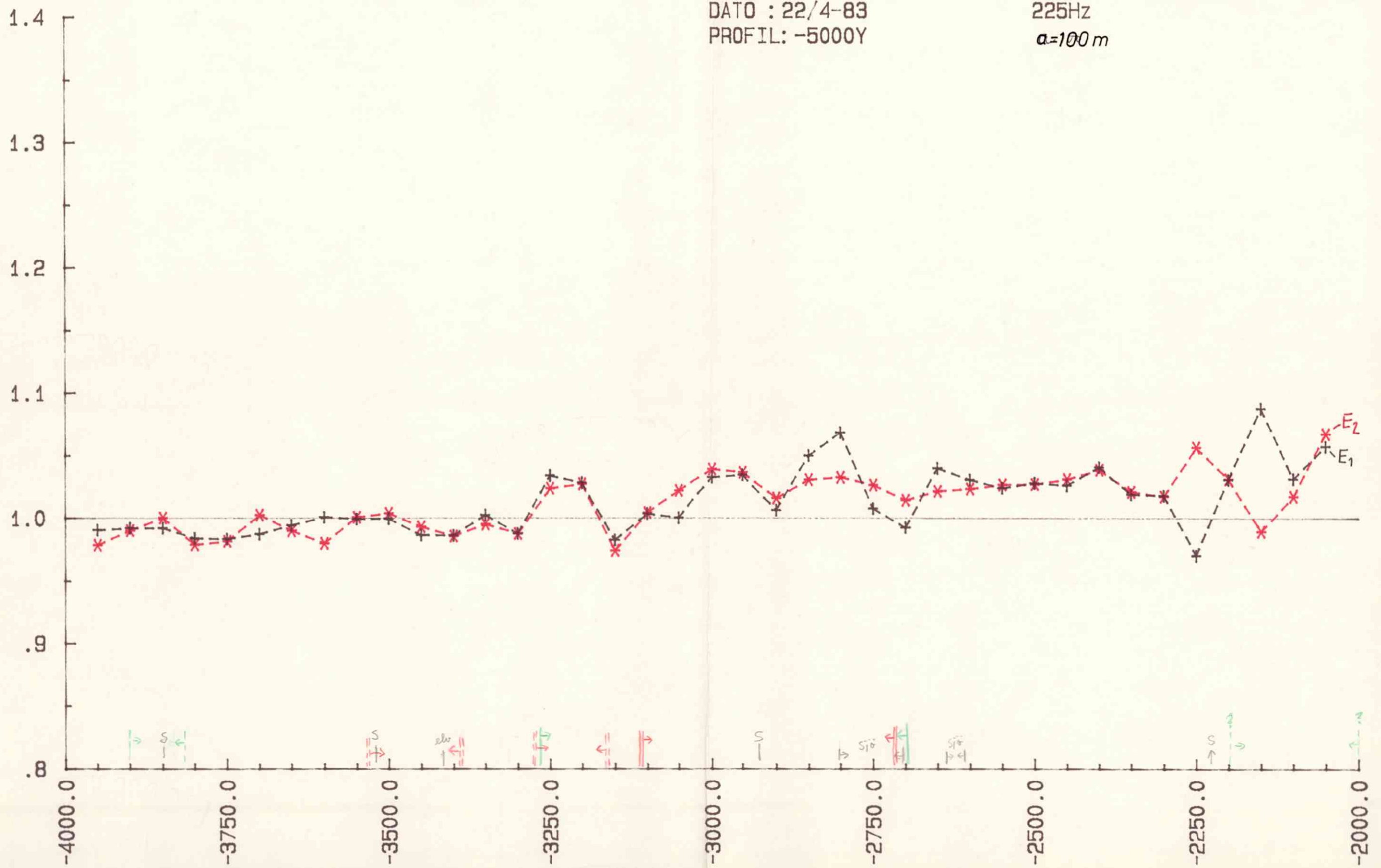
PLOTT AV V1 OG DIFF.

225 Hz

 $a = 100\text{ m}$ 

STED : SULITJELMA
 DATO : 22/4-83
 PROFIL: -5000Y

PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
 225Hz
 $a=100m$



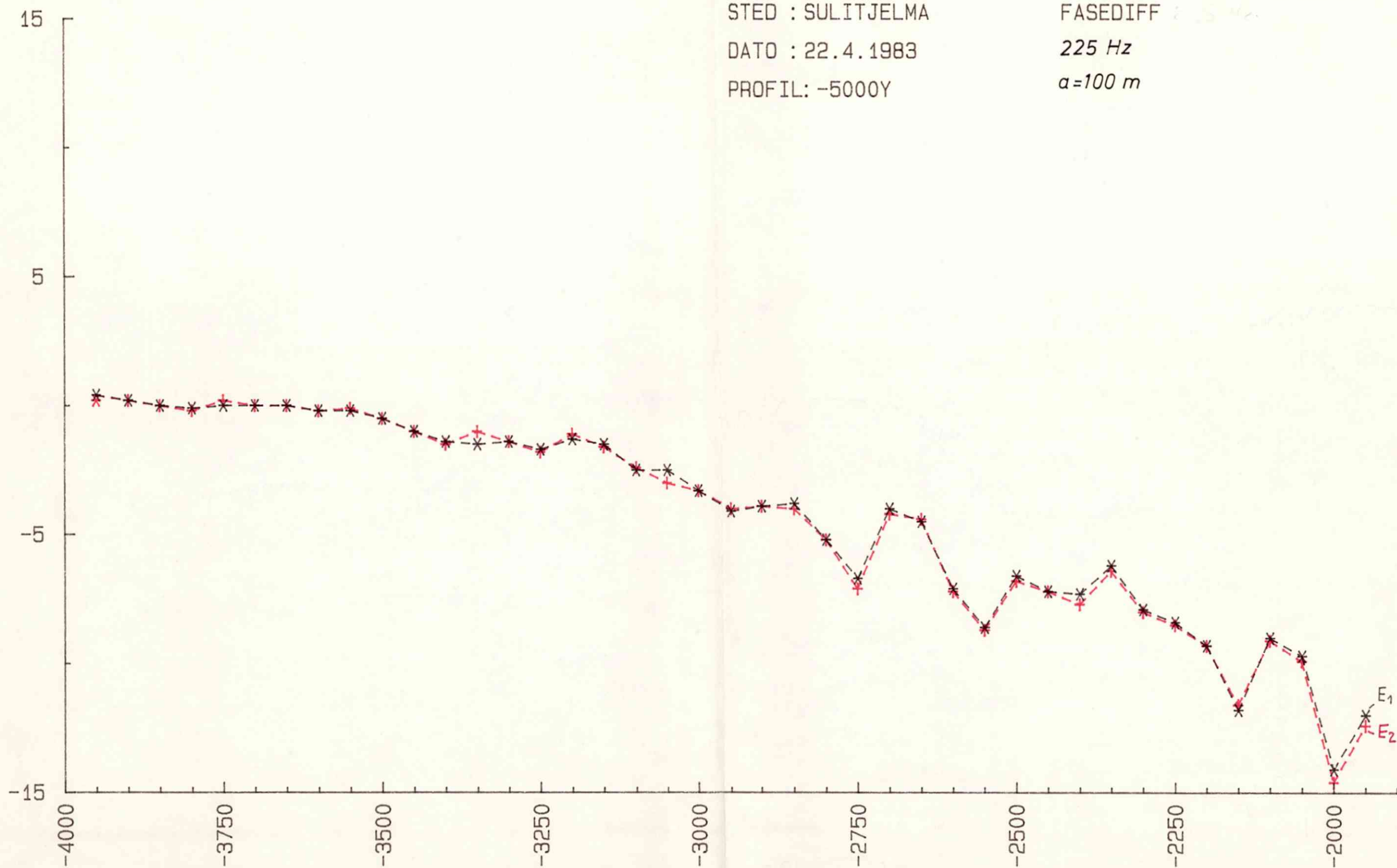
STED : SULITJELMA

DATO : 22.4.1983

PROFIL: -5000Y

FASEDIFF

225 Hz

 $a=100\text{ m}$ 

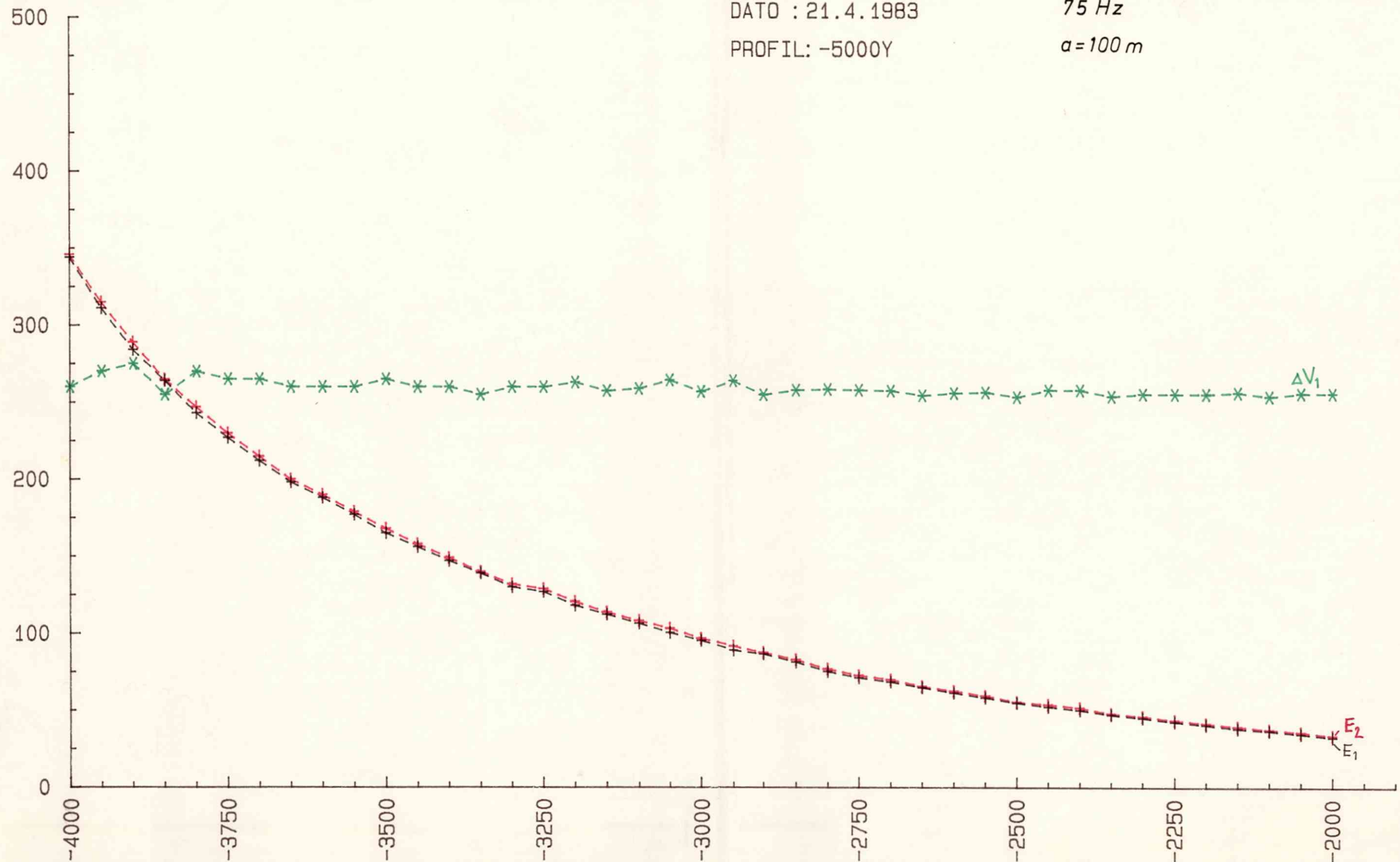
STED : SULITJELMA

DATO : 21.4.1983

PROFIL: -5000Y

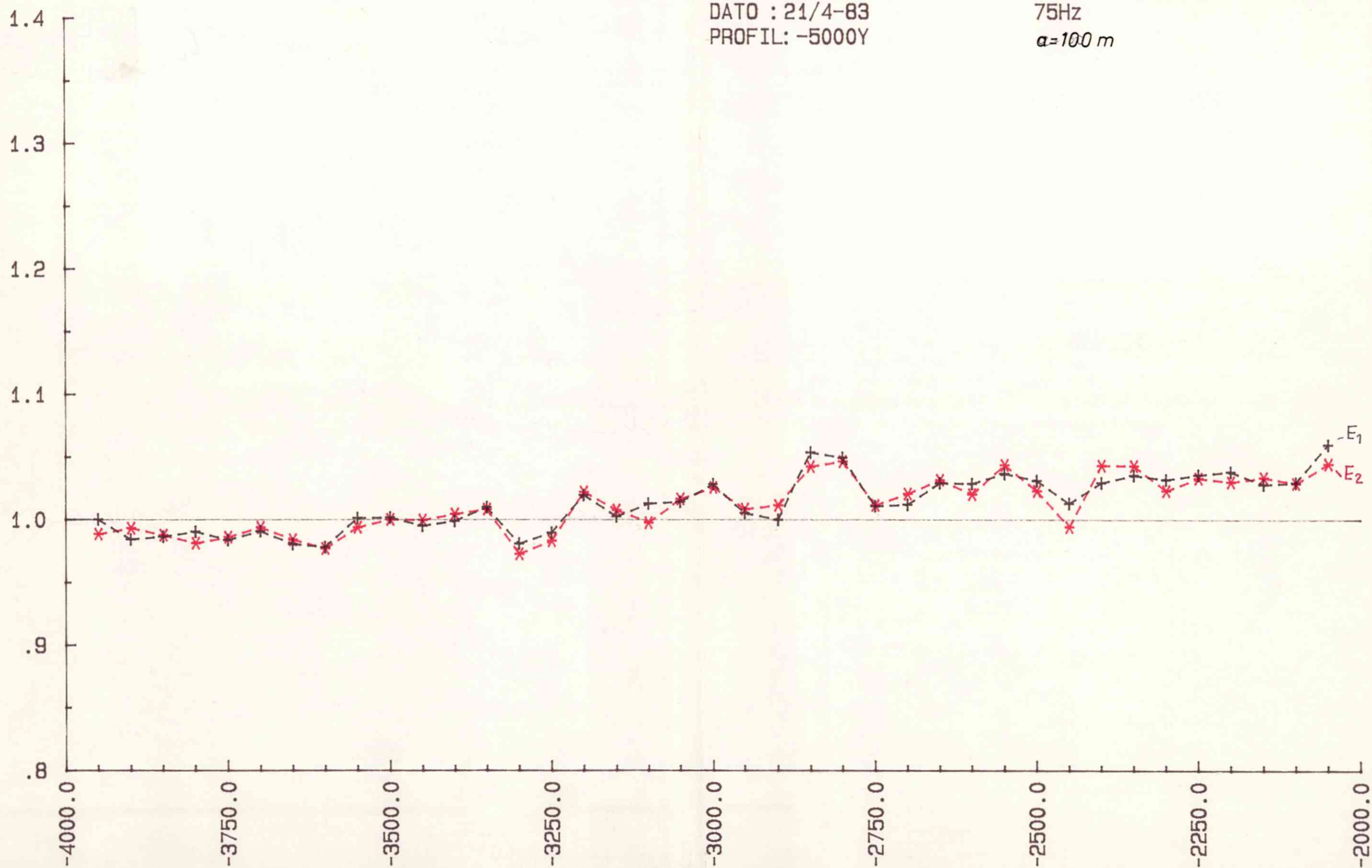
PLOTT AV V1 OG DIFF.

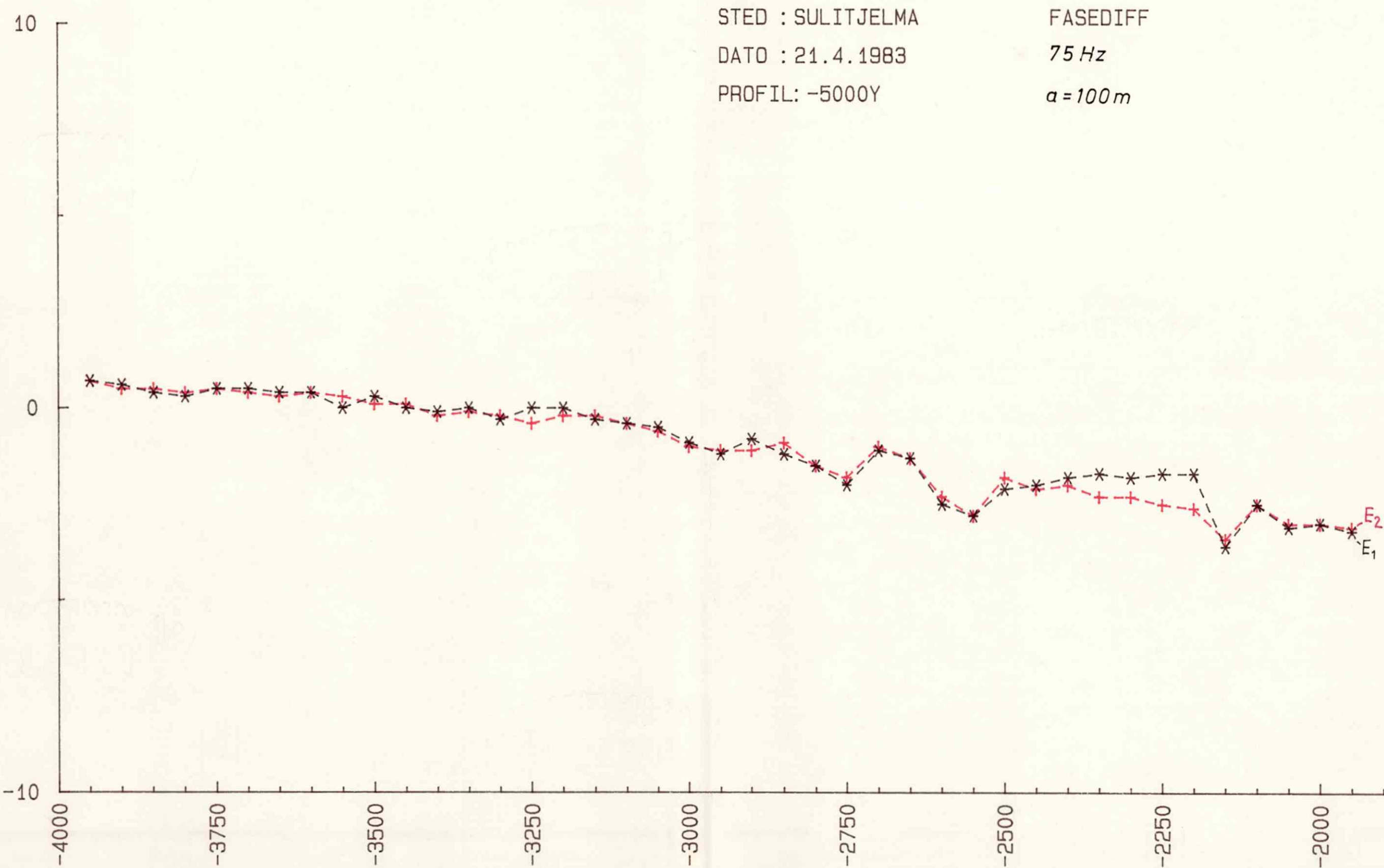
75 Hz

 $a = 100\text{ m}$ 

STED : SULITJELMA
DATO : 21/4-83
PROFIL: -5000Y

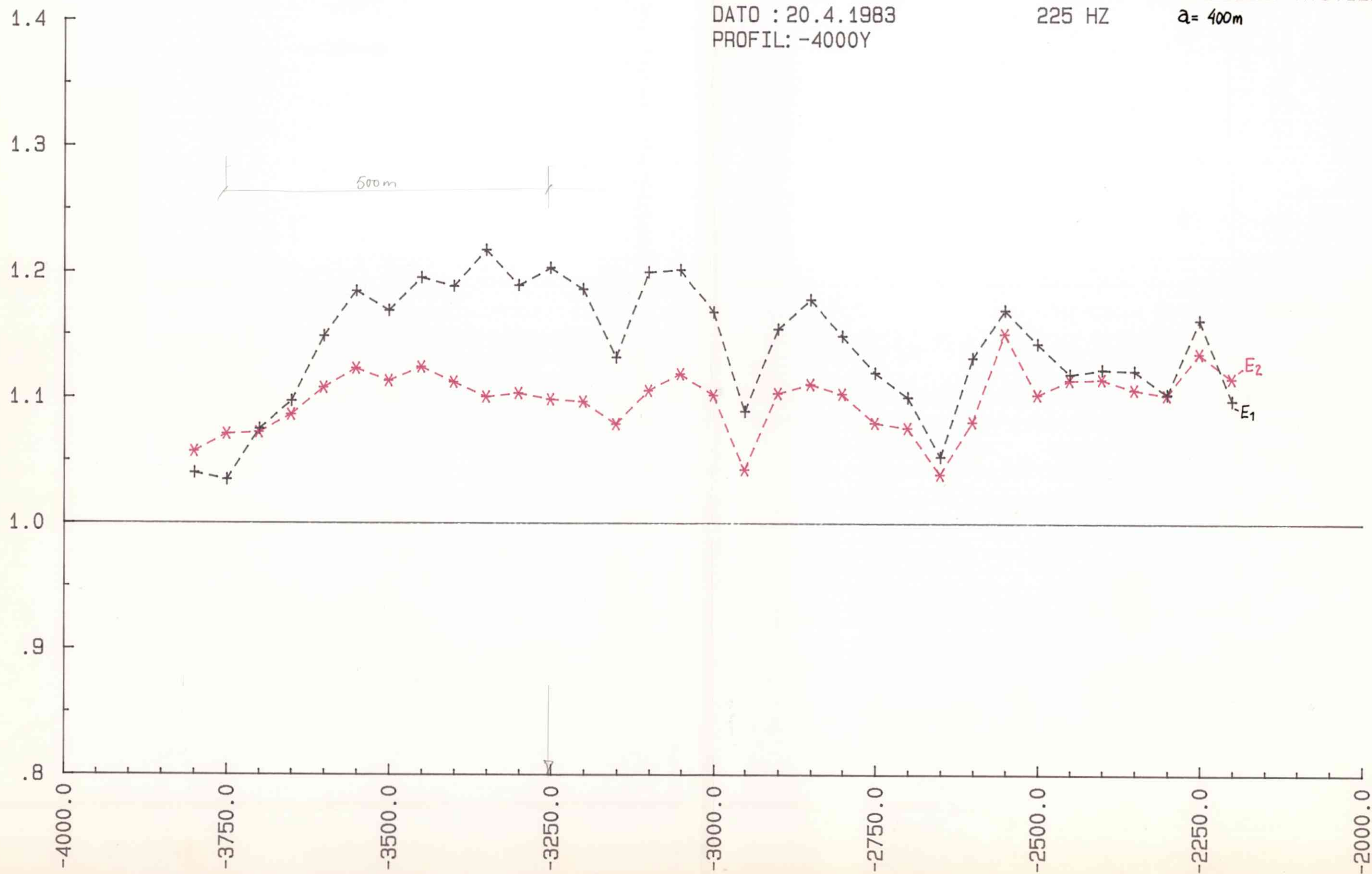
PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
75Hz
 $a=100\text{ m}$





STED : SULITJELMA
DATO : 20.4.1983
PROFIL: -4000Y

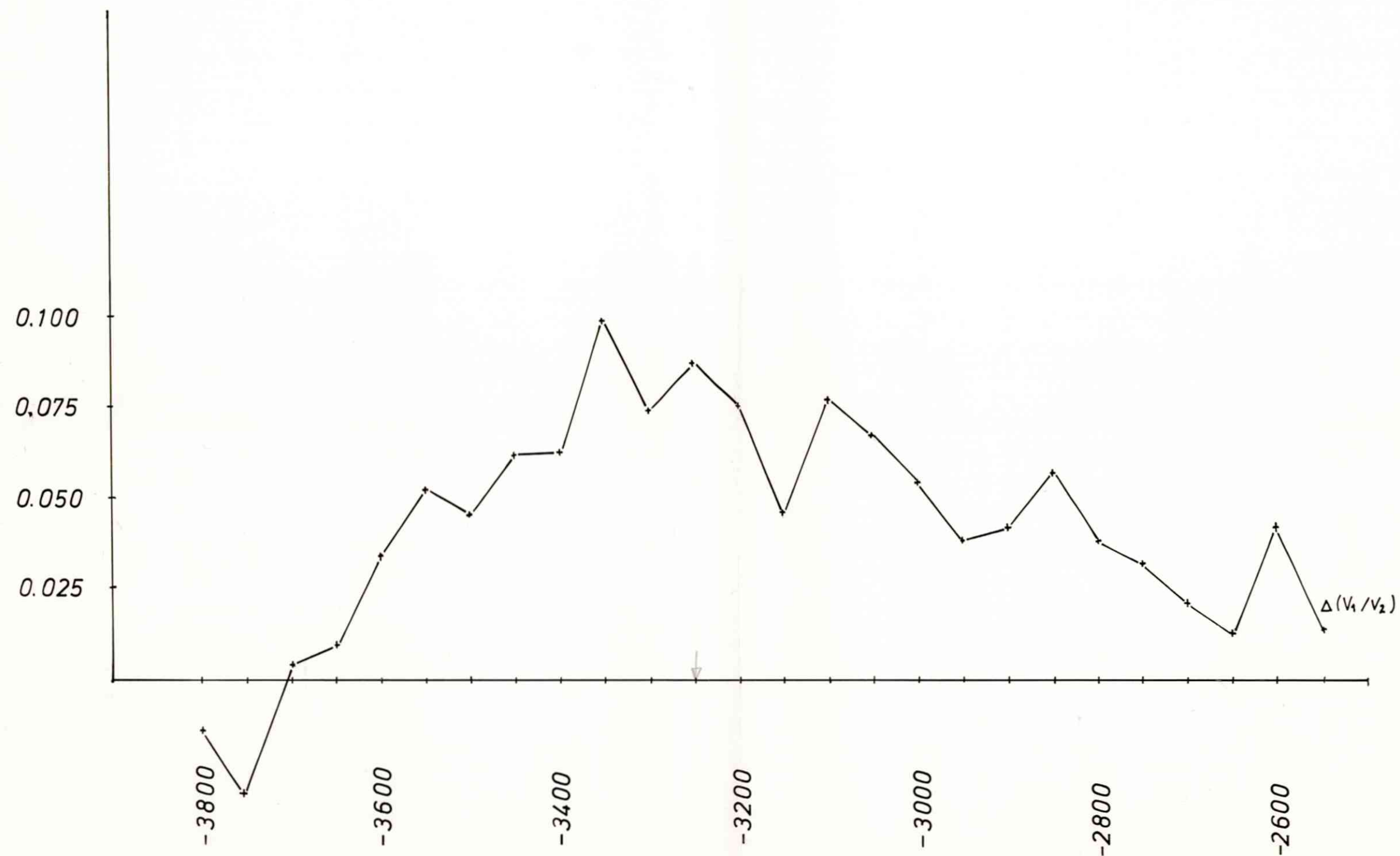
PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
225 HZ $a = 400m$



STED: SULITJELMA

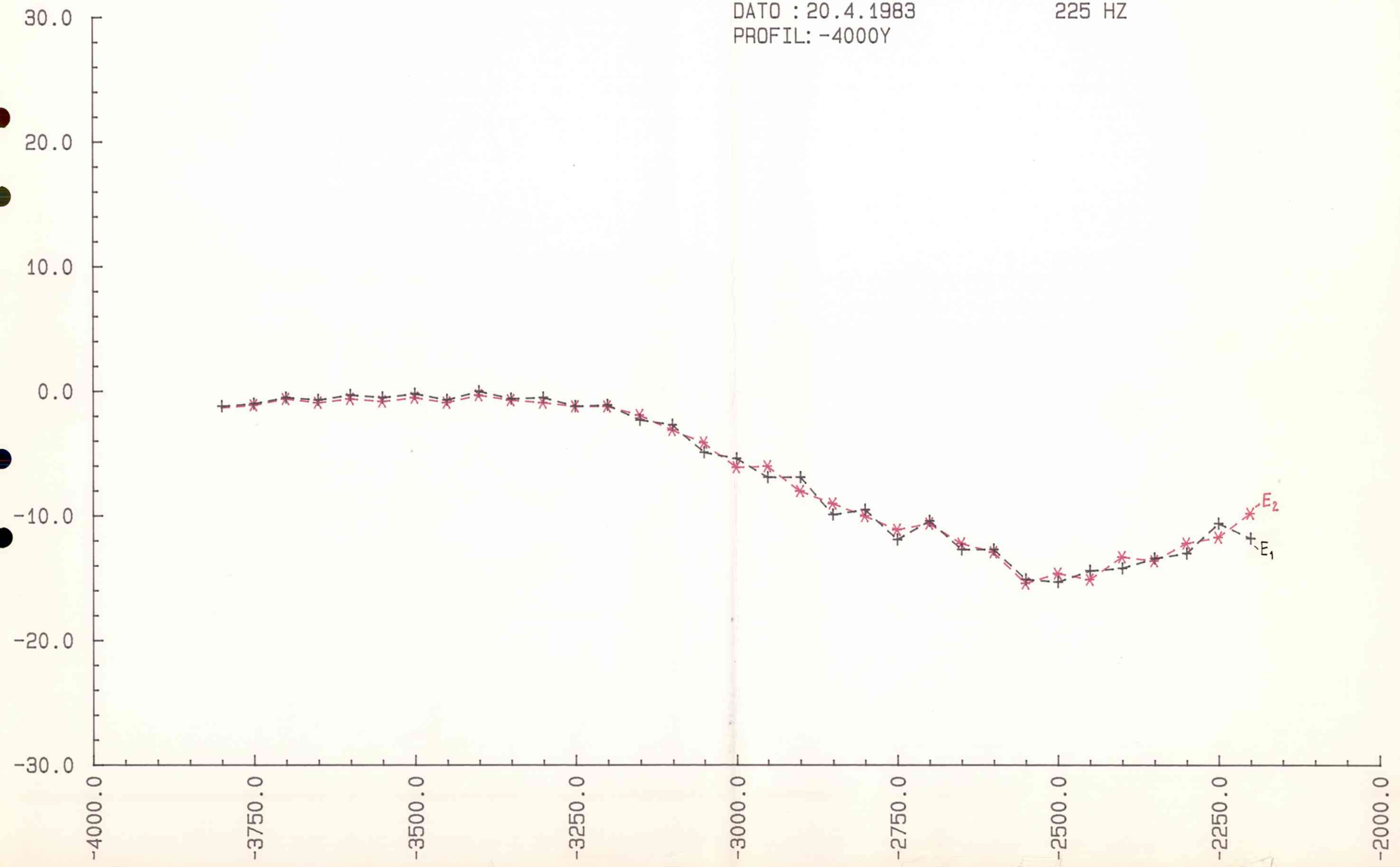
DATO: 20. 04. 83

PROFIL: - 4000 Y

KVOTIENTDIFFERANSE $\Delta (V_1/V_2)$ $a = 400 \text{ m}$ $f = 225 \text{ Hz}$ 

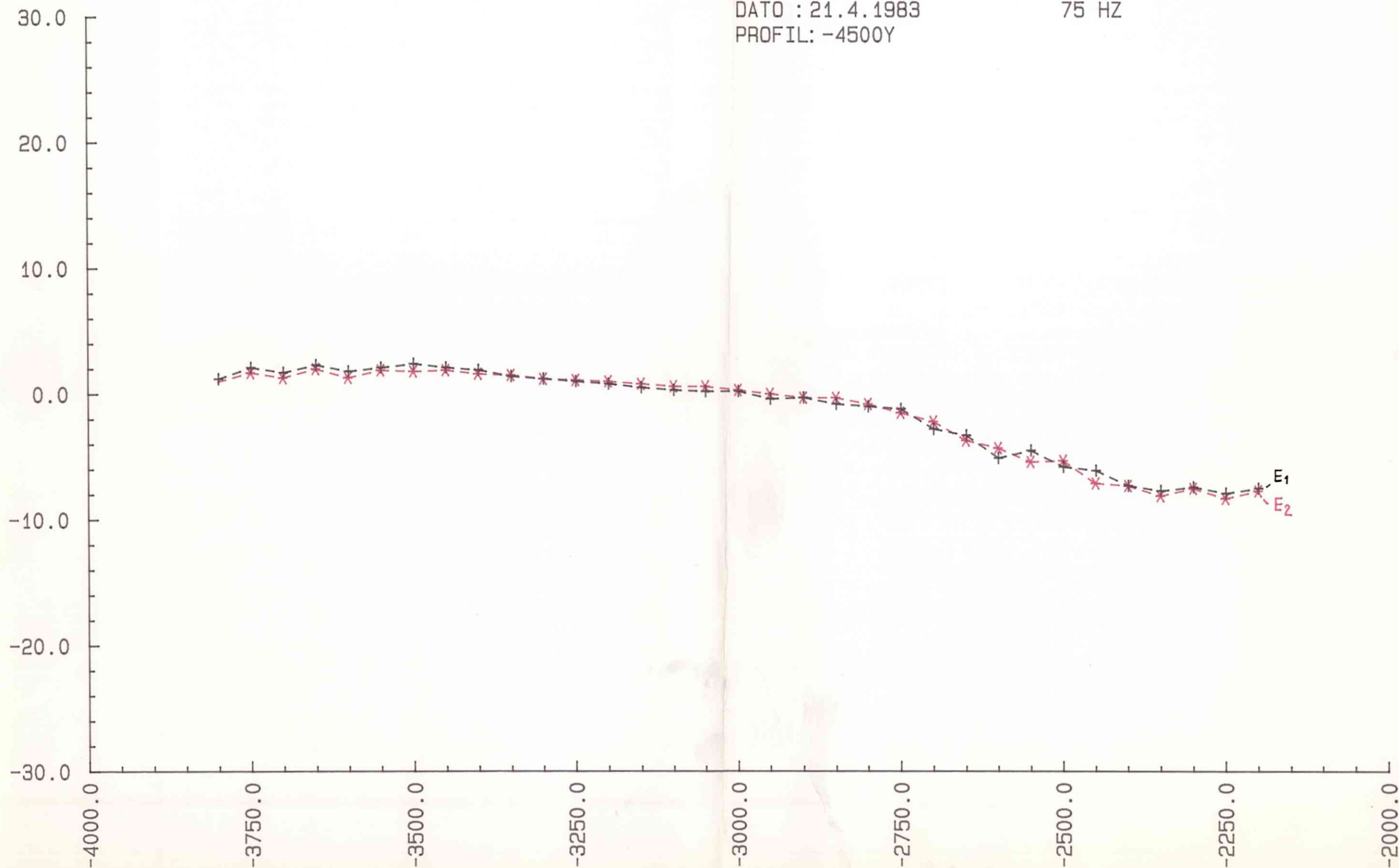
STED : SULITJELMA
 DATO : 20.4.1983
 PROFIL: -4000Y

PLOTT AV FASEDIFFERANSE $a=400m$
 225 HZ



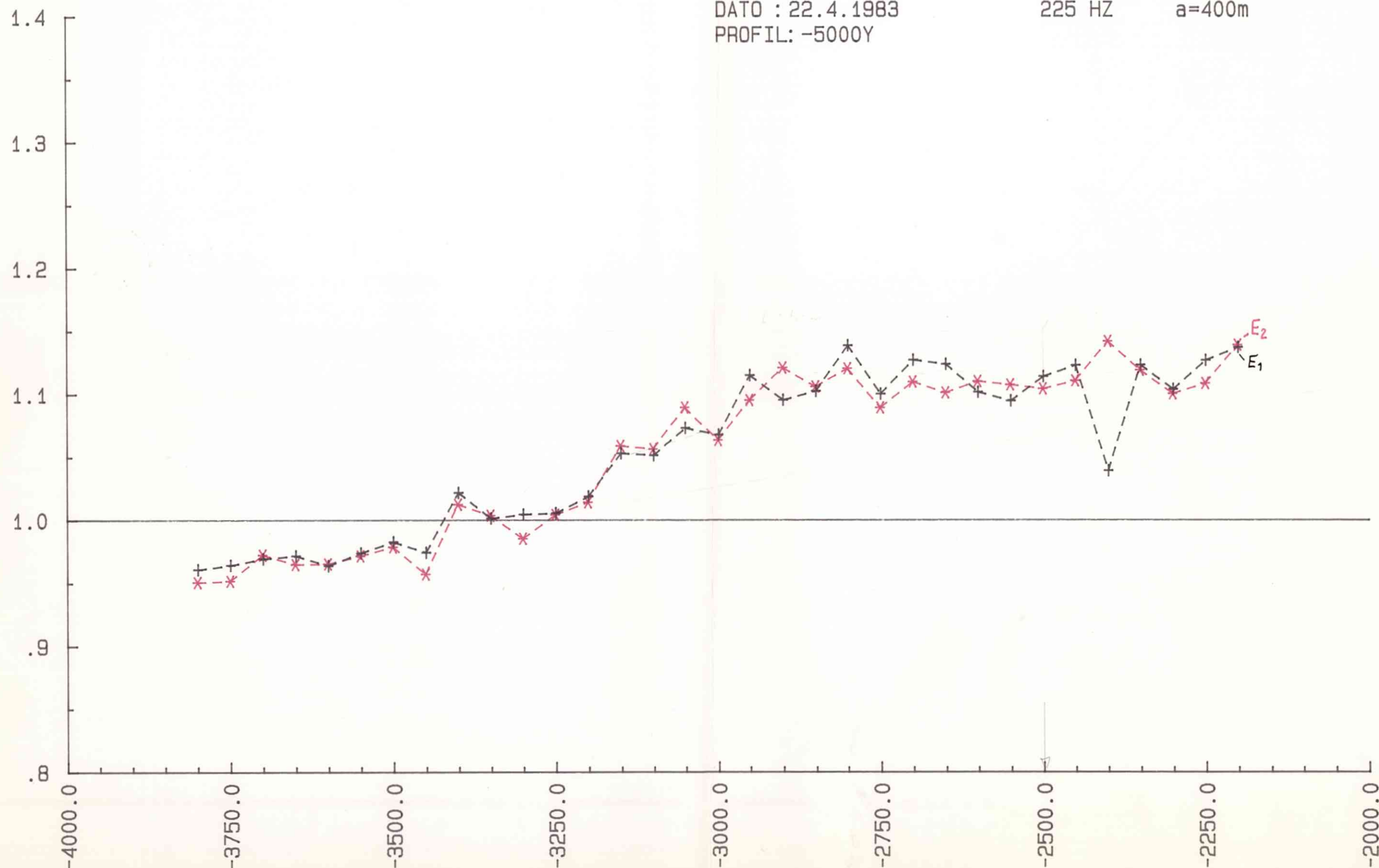
STED : SULITJELMA
 DATO : 21.4.1983
 PROFIL: -4500Y

PLOTT AV FASEDIFFERANSE a=400m
 75 HZ



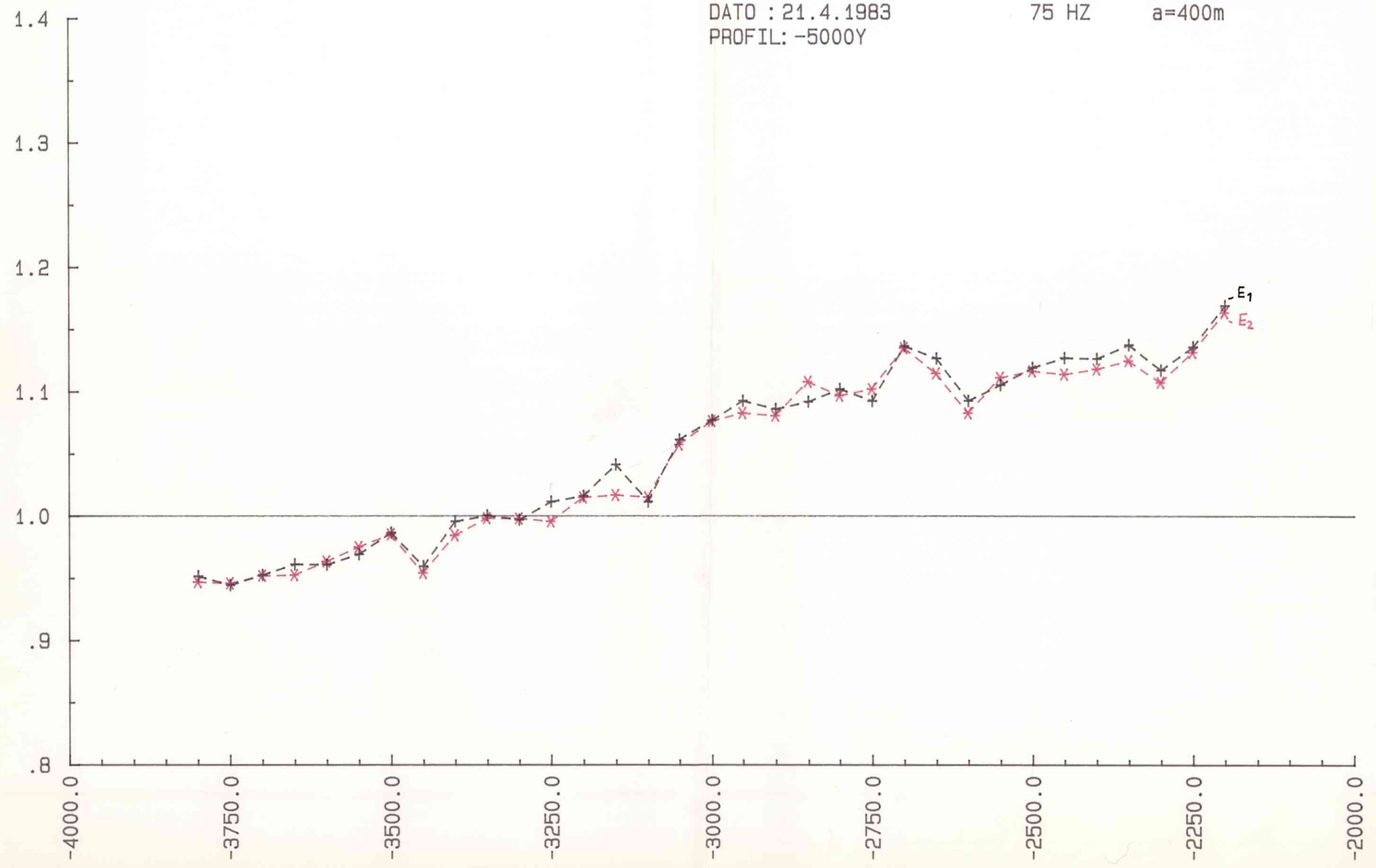
STED : SULITJELMA
DATO : 22.4.1983
PROFIL: -5000Y

PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
225 HZ a=400m



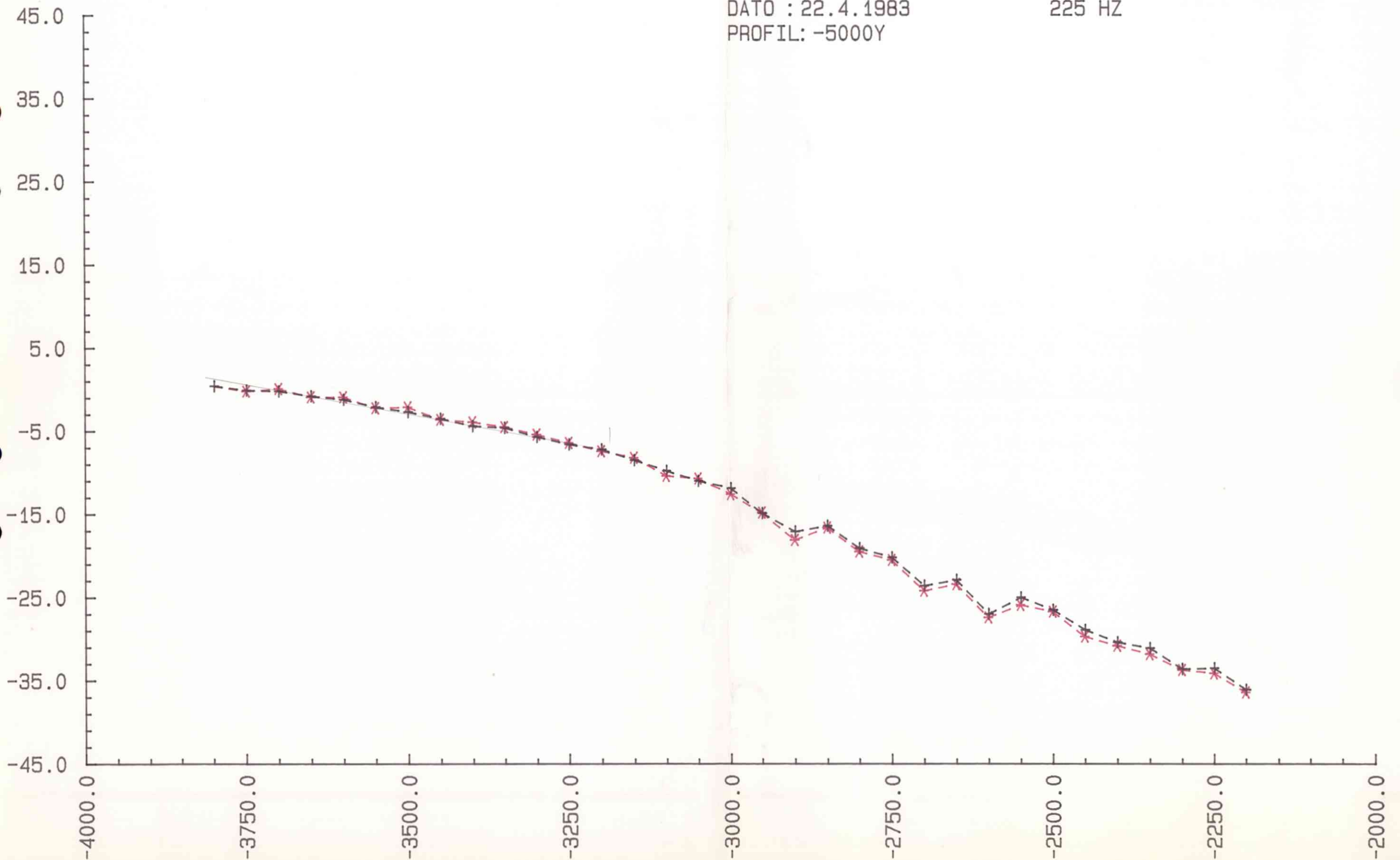
STED : SULITJELMA
DATO : 21.4.1983
PROFIL: -5000Y

PLOTT AV NORMALISERT KVOTIENT
75 HZ a=400m



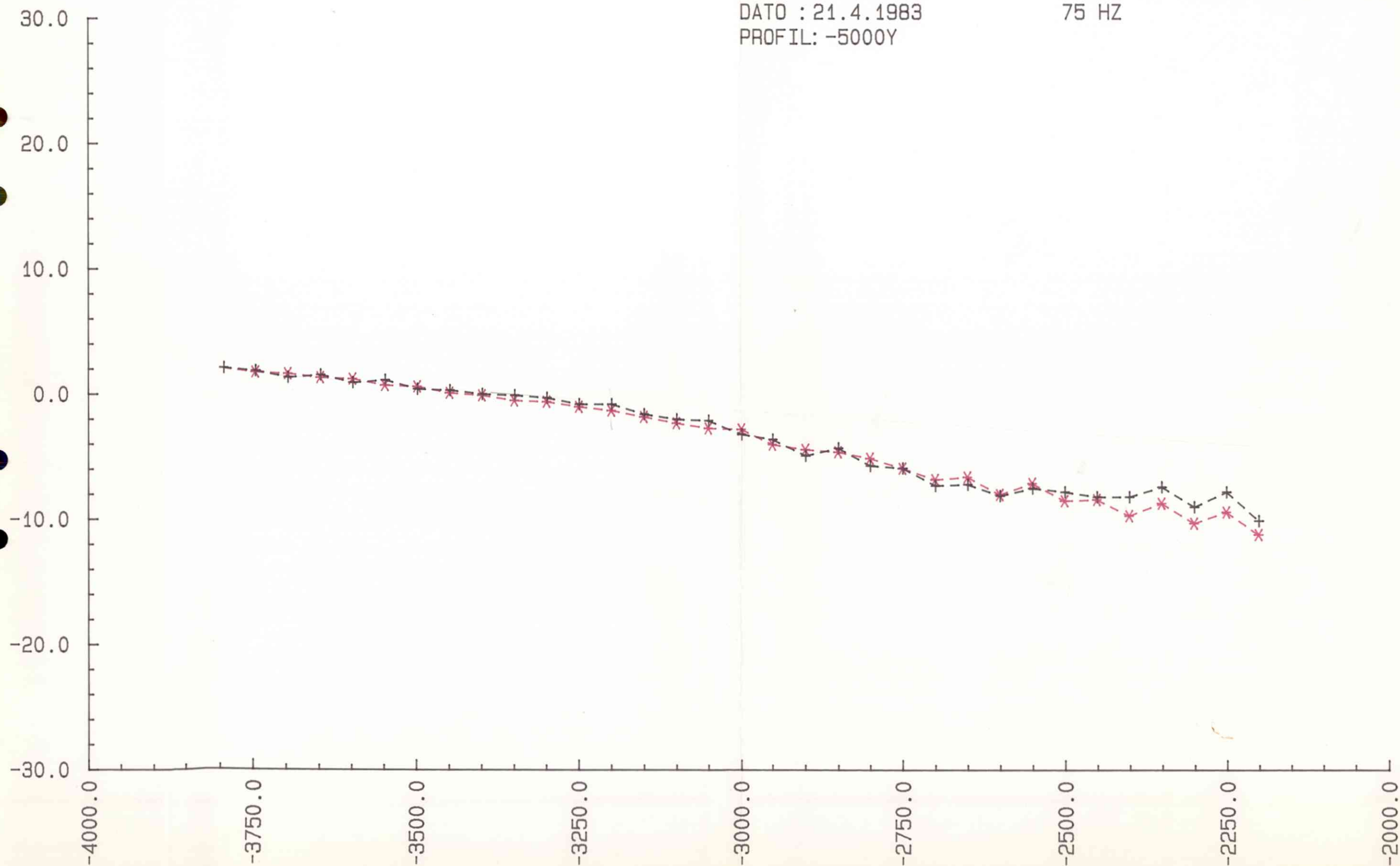
STED : SULITJELMA
DATO : 22.4.1983
PROFIL: -5000Y

PLOTT AV FASEDIFFERANSE a=400m
225 HZ



STED : SULITJELMA
DATO : 21.4.1983
PROFIL: -5000Y

PLOTT AV FASEDIFFERANSE a=400m
75 HZ



Rödote differansmätning 1983

Strömstyrke.

Över motstånd : 1,31

Med E_1 inne : 1,65 (66)

Med E_2 inne : 1,66 (65)

20/4-83

225 Hz

-4000 Y

Koord.	E ₁				E ₂			
	V ₁	V ₂	$\Delta\Phi$	V ₁ /V ₂	V ₁	V ₂	$\Delta\Phi$	V ₁ /V ₂
-4000	544	456	-0,7	1,19	521	432	-0,7	1,21
	490	412	-0,5	1,19	472	392	-0,5	1,21
-3900	453	384	-0,2	1,18	429	361	-0,2	1,19
	413	353	-0,3	1,17	392	334	-0,3	1,18
-3800	386	329	-0,6	1,17	361	305	-0,6	1,18
	347	297	0	1,17	329	279	-0,1	1,17
-3700	323	279	0,3	1,16	304	262	0,2	1,16
	302	256	-0,2	1,17	284	243	-0,2	1,17
-3600	277	237	0	1,17	261	226	0	1,16
	259	216	-0,2	1,19	241	206	-0,3	1,17
-3500	237	204	0	1,16	225	196	-0,2	1,14
	217	183	-0,1	1,18	208	179	-0,2	1,16
-3400	198	174	-0,5	1,14	192	172	-0,5	1,11
	176	156	-0,2	1,13	176	159	-0,2	1,11
-3300	169	150	0,5	1,12	167	151	0,4	1,10
	157	140	-0,1	1,12	157	144	0	1,10

29/4-83

 E_1

225Hz

-4000Y

 E_2

SuLiGelma

Koord	V_1	V_2	$\Delta\phi$	V_1/V_2	V_1	V_2	$\Delta\phi$	V_1/V_2
-3200	147	133	-0,5	1,12	148	135	-0,6	1,09
	136	121	-0,8	1,12 ^x	146	126	-0,8	1,10
-3100	1290	115	-0,6	1,11	132	120	-0,5	1,10
	1181	1039	-1,2	1,13 ^x	1240	1101	-0,9	1,12
-3000	1105	968	-2,1	1,14	1159	1028	-2,4	1,13
	1040	902	-2,8	1,15 ^x	1091	974	-2,4	1,13
-2900	951	827	-2,2	1,16	1020	890	-2,6	1,14
	890	791	-2,1	1,12 ^x	956	857	-1,9	1,11
-2800	865	769	-2,0	1,12	923	824	-2,5	1,11
	865	684	-3,8	1,27 ^x	930	745	-3,8	1,23
-2700	760	654	-3,2	1,13	835	735	-2,5	1,12
	780	690	-3,2	1,11	785	710	-3,0	1,11
-2600	705	630	-3,2	1,12	744	690	-3,0	1,08
	621	622	-3,0	1,12	720	646	-3,5	1,12
-2500	662	580	-4,5	1,10	680	618	-4,9	1,10
	620	565	-4,5	1,15	664	585	-5,1	1,12
	610	530	-4,5					

R=1

29/4-83

 E_1

22 Stk

-4000g

 E_2 Sule Gjelman
Jahresbullen

Koord	V_1	V_2	$\Delta\Phi$	V_1/V_2	V_1	V_2	$\Delta\Phi$	V_1/V_2
- 2400	555	493	-4,6	1,11	620	553	-4,2	1,12
	540	475	-3,1	1,13	590	525	-3,5	1,12
- 2300	561	442	-2,1	1,13	556	492	-1,8	1,14
	465	436	-2,2	1,05	520	483	-1,5	1,07
- 2200	450	420	-1,8	1,11	495	455	-1,9	1,09
	440	390	-0,8	1,12	485	430	-1,6	1,09
- 2100	421	378	-3,3	1,05	462	422	-2,5	1,10
	395	361	-2,6	1,12	440	393	-2,2	1,12
- 2000	382	339	-1,2	1,14	420	384	-2,0	1,13

Varyer
lid

21/4-83

 E_1

-4500 y

 E_2

75 H

1Koord	V_1	V_2	$\Delta\phi$	V_1/V_2	V_1	V_2	$\Delta\phi$	V_1/V_2
-4000 x	319 345	258 274	0.1 0.5	1.24 1.24	322	259	0.1	1.24
	289	236	0.2	1.22	328	236	0.1	1.23
-4000	264	222	0.5	1.19	263	220	0.5	1.20
	243	207	0.6	1.18	242	205	0.6	1.18
-4000	224	193	-0.1	1.17	221	190	-0.2	1.17
	208	178	0.4	1.17	209	175	0.4	1.17
-3700	194	167	0.7	1.16	189	163	0.6	1.16
	178	156	0.9	1.15	175	153	0.6	1.14
-3600	167	146	0.6	1.14	162	142	0.4	1.13
	154	134	0.4	1.14	153	134	0.4	1.13
-3500	143	126	0.6	1.13	142	125	0.5	1.13
	133	117	0.4	1.13	134	118	0.5	1.13
-3400	126	112	0.5	1.12	125	111	0.3	1.12
	118	106	0.4	1.12	118	105	0.4	1.12
-3300	111	98	0.2	1.13	111	99	0.4	1.11
	106	93	0.2	1.14	106	94	0.2	1.13

21/4-83

E_1 4500

E_2

75 Hz

Wave	V_1	V_2	$\Delta\phi$	V_1/V_2	V_1	V_2	$\Delta\phi$	V_1/V_2	R-15
3200	972	855	-0.1	1.14	984	865	0	1.14	
	914	796	0	1.14	922	808	0	1.14	
3100	859	754	0.2	1.14	862	759	0.3	1.13	
	805	714	-0.1	1.13	814	725	0.2	1.12	
3000	761	666	0	1.13	772	676	-0.1	1.14	
	719	635	0.1	1.13	732	647	0.2	1.14	
2900	675	584	0.1	1.15	694	605	0.1	1.15	
	638	557	-0.4	1.15	649	569	-0.4	1.14	
2800	597	530	-0.6	1.12	610	540	-0.6	1.12	
	568	503	-0.4	1.13	580	515	-0.3	1.13	
2700	537	475	-0.5	1.14	548	481	-0.2	1.14	
	507	448	-0.5	1.13	517	462	-1.0	1.12	
2600	466	421	-1.8	1.12	482	435	-1.5	1.10	
	452	400	-2.0	1.12	470	416	-2.0	1.12	
2500	422	376	-2.2	1.13	438	389	-2.0	1.12	
	402	355	-1.6	1.12	419	370	-2.1	1.12	

2 1/4-83

E₁

-4500Y

E₂

75 Hz

V _{ind}	V ₁	V ₂	$\Delta\phi$	V_1/V_2	V ₁	V ₂	$\Delta\phi$	V_1/V_2
-2400	380	340	-1.3	1.12	395	349	-1.6	1.13
	358	322	-2.0	1.12	375	335	-2.0	1.12
-2300	336	303	-2.0	1.11	350	322	-2.2	1.11
	325	285	-2.1	1.13	342	301	-2.0	1.13
2200	310	272	-1.9	1.10	319	291	-1.7	1.11
	298	263	-2.2	1.12	313	277	-2.2	1.12
2100	277	250	-2.3	1.11	290	262	-2.2	1.11
	265	243	-2.2	1.10	277	254	-1.8	1.10
2000	256	232	-1.2	1.11	267	239	-1.5	1.10

21/4-83

- 5000Y

 E_1 E_2

75Hz

V_{load}	V_1	V_2	$\Delta\phi$	V_1/V_2	V_1	V_2	$\Delta\phi$	V_1/V_2
-4000x	344	223	0.7	1.21	346	285	0.7	1.21
	311	262	0.6	1.19	315	265	0.5	1.19
3900	284	243	0.4	1.17	289	245	0.5	1.17
	264	225	0.3	1.16	265	229	0.4	1.16
3800	243	211	0.5	1.16	247	213	0.5	1.16
	227	197	0.5	1.15	230	201	0.4	1.15
3700	212	185	0.4	1.14	215	189	0.3	1.14
	198	174	0.4	1.13	200	177	0.4	1.13
3600	188	164	0	1.13	190	166	0.3	1.13
	177	157	0.3	1.12	179	158	0.1	1.13
3500	165	147	0	1.13	168	149	0.1	1.13
	156	141	-0.1	1.11	158	141	-0.2	1.11
3400	147	131	0	1.12	149	133	-0.1	1.12
	139	127	-0.3	1.09	140	129	-0.2	1.09
3300	130	116	0	1.12	132	118	-0.4	1.11
	127	110	0	1.15	129	112	-0.2	1.15

E ₁ 5000					E ₂				R=1
V _{ind}	V ₁	V ₂	$\Delta\Phi$	V_1/V_2	V ₁	V ₂	$\Delta\Phi$	V_1/V_2	
3200	1181	1045	-0.3	1.12	1207	1069	-0.2	1.13	
	1123	996	-0.4	1.13	1138	1005	-0.4	1.13	
3100	1065	935	-0.5	1.15	1083	947	-0.6	1.14	
	1005	879	-0.9	1.15	1034	895	-1.0	1.15	
3000	954	835	-1.2	1.15	968	846	-1.1	1.14	
	890	796	-0.8	1.13	918	812	-1.1	1.13	
2900	866	746	-1.2	1.16	876	753	-0.9	1.15	
	814	704	-1.5	1.16	830	718	-1.5	1.16	
2800	753	665	-2.0	1.14	770	675	-1.8	1.14	
	712	629	-1.1	1.14	728	642	-1.0	1.13	
2700	685	593	-1.3	1.15	700	605	-1.3	1.15	
	648	570	-2.5	1.14	657	583	-2.3	1.13	
2600	614	533	-2.8	1.15	626	548	-2.8	1.15	
	582	516	-2.1	1.14	595	520	-1.8	1.13	
2500	548	489	-2.0	1.12	555	489	-2.1	1.13	
	523	461	-1.8	1.14	539	476	-2.0	1.13	

$E_2 = 1.63$
 $E_1 = 1.63$
 Mot. 1.32

E_1 5770

E_2 75 Hz

Kond	V_1	V_2	$\Delta\phi$	v_1/v_2	V_1	V_2	$\Delta\phi$	V/V_2
2400	502	439	-1.7	1.15	518	446	-2.3	1.16
	472	414	-1.8	1.14	480	426	-2.3	1.13
2300	451	399	-1.7	1.14	462	405	-2.5	1.12
	426	378	-1.7	1.13	437	390	-2.6	1.11
2200	406	360	-3.6	1.13	417	364	-3.4	1.14
	383	344	-2.5	?	396	348	-2.5	1.11
2100	369	320	-3.1	1.12	377	329	-3.0	1.11
	348	310	-3.0	1.11	360	316	-3.0	1.12
2000	326	280	-3.2	1.12	338	292	-3.1	1.13

Variety

22/4-83

 $E_1 - 4500 \times$ E_2

225

Koord.	V_1	V_2	$\Delta\phi$	V_1/V_2	V_1	V_2	$\Delta\phi$	V_1/V_2
-4000	618	508	-0.15	1.21	636	520	-0.3	1.22
550	550	450	-0.4	1.20	565	469	-0.5	1.20
-3900	499	421	0.1	1.19	512	431	0.1	1.19
	453	390	0.1	1.16	460	398	0	1.16
-3800	417	365	-0.2	1.15	424	370	-0.3	1.15
	386	334	0	1.15	390	337	0	1.15
-3700	360	313	0.5	1.15	362	313	0.6	1.15
	326	292	0.3	1.12	332	296	0.3	1.12
-3600	305	269	0.2	1.13	308	273	0.2	1.13
	286	254	0.1	1.13	289	256	0.1	1.13
-3500	265	237	-0.1	1.11	269	241	-0.1	1.11
	248	224	-0.1	1.11	252	226	0	1.11
-3400	233	210	0	1.11	238	213	0	1.11
	217	198	-0.2	1.10	222	201	-0.3	1.10
-3300	206	186	-0.3	1.11	209	189	-0.3	1.11
	190	175	-0.5	1.09	196	180	-0.5	1.09

E_1 -4500Y

Koord.	V_1	V_2	$\Delta\phi$	V_1/V_2
-3200	192	164	-1.6	1.18
	169	155	-1.3	1.09
-3100	165	148	-0.6	1.12
	151	137	-1.2	1.09
-3000	143	130	-1.2	1.09
	1359	1220	-0.8	1.12
-2900	1283	1135	-1.5	1.12
	1223	1083	-2.1	1.12
-2800	1140	1015	-2.9	1.12
	1064	956	-2.8	1.12
-2700	1014	905	-2.0	1.13
	958	856	-3.2	1.12
-2600	944	811	-6.9	1.17
	910	771	-7.4	1.19
-2500	802	724	-7.6	1.11
	753	675	-7.4	1.09

E_2 22542

V_1	V_2	$\Delta\phi$	V_1/V_2
187	168	-1.5	1.17
173	159	-1.0	1.09
167	151	-0.7	1.11
155	141	-1.2	1.09
146	133	-1.0	1.09
1395	1294	-0.8	1.11
1318	1172	-1.6	1.12
1246	1120	-2.0	1.12
1178	1045	-3.0	1.12
1105	995	-2.8	1.11
1050	936	-2.1	1.12
996	886	-3.1	1.12
980	842	-6.9	1.16
945	799	-7.8	1.19
835	755	-7.8	1.11
770	710	-7.4	1.07

R=7

M = 1130-31
E = 1162-61
E3 = 1.64

E₁ = -4500

Kond	V ₁	V ₂	$\Delta\phi$	V_1/V_2
-2400	726	640	-7.1	1.12
	692	618	-8.4	1.12
-2300	655	588	-8.3	1.13
	596	549	-6.5	1.08
-2200	595	520	-8.5	1.14
	612	507	-7.7	1.21
-2100	515	488	-8.5	1.10
	520	460	-7.3	1.12
-2000	497	436	-6.5	1.12

E₂ = 225 Hz

V ₁	V ₂	$\Delta\phi$	V_1/V_2
759	674	-7.1	1.12
719	645	-8.3	1.11
685	610	-8.0	1.12
650	585	-6.3	1.11
625	554	-8.3	1.14
638	529	-7.3	1.21
550	503	-8.6	1.10
542	485	-7.5	1.12
515	457	-6.5	1.12

22/4-83

 E_1

-5000y

 E_2

225Hz

Kond	V_1	V_2	$\Delta\phi$	V_1/V_2	V_1	V_2	$\Delta\phi$	V_1/V_2
-4000x	643	541	0,4	1,19	660	561	0,2	1,19
	583	498	0,2	1,17	602	514	0,2	1,17
-3900	536	461	0	1,16	557	478	0	1,16
	491	431	-0,1	1,14	508	453	-0,2	1,12
-3800	456	408	0	1,12	470	422	0,2	1,12
	425	376	0	1,12	442	393	0	1,12
-3700	398	357	0	1,11	411	370	0	1,11
	372	333	-0,2	1,11	381	346	-0,2	1,11
-3600	348	315	-0,2	1,11	361	324	-0,1	1,11
	325	297	-0,5	1,09	340	308	-0,5	1,10
-3500	306	281	-1,0	1,09	317	291	-1,0	1,09
	287	264	-1,4	1,09	299	274	-1,5	1,09
-3400	275	251	-1,5	1,09	283	257	-1,0	1,09
	259	239	-1,4	1,09	270	248	-1,4	1,09
-3300	245	221	-1,7	1,12	254	229	-1,8	1,12
	235	209	-1,3	1,12	245	218	-1,1	1,12

22/4-83 E₁ -5000Y

E₂ 225

V _{cond}	V ₁	V ₂	$\Delta\phi$	V_1/V_2	V ₁	V ₂	$\Delta\phi$	V_1/V_2
-3200	213	198	1,5	1,07	223	207	-1,6	1,08
	206	187	-2,5	1,10	215	195	-2,4	1,10
-3100	196	177	-2,5	1,11	207	185	-3,0	1,11
	186	166	-3,3	1,12	194	173	-3,3	1,12
-3000	178	156	-4,1	1,13	184	165	-4,0	1,12
	164	150	-3,9	1,09	170	157	-3,9	1,09
-2900	157	140	-3,8	1,11	162	145	-4,0	1,11
	149	133	-5,2	1,11	153	137	-5,2	1,12
-2800	137	125	-6,7	1,10	144	130	-7,1	1,10
	128	118	-4,0	1,10	136	124	-4,2	1,10
-2700	125	114	-4,5	1,10	129	117	-4,4	1,10
	1188	1045	-7,1	1,14	1235	1085	-7,2	1,13
-2600	1109	990	-8,6	1,13	1165	1033	-8,7	1,13
	1065	939	-6,6	1,14	1115	990	-6,8	1,13
-2500	1002	888	-7,2	1,14	1050	931	-7,2	1,13
	960	851	-7,3	1,13	1006	886	-7,7	1,13

R=1

$E_1 = 1.63 - 1.82$

$E_2 = 1.64 - 6.3$

$E_1 E_M = 1.30$

$\#5000 Y E_2$

225

Kond.	V_1	V_2	$\Delta\phi$	V_1/V_2	V_1	V_2	$\Delta\phi$	V_1/V_2
-2400	906	802	-6.2	1.12	945	845	-6.4	1.12
	857	750	-7.9	1.14	900	793	-8.0	1.14
-2300	827	727	-8.4	1.14	861	759	-8.5	1.13
	784	692	-9.3	1.13	824	722	-9.3	1.13
-2200	795	685	-11.8	1.16	760	653	-11.6	1.16
	710	623	-9.0	1.13	746	652	-9.1	1.14
-2100	683	585	-9.7	1.16	718	610	-9.9	1.17
	644	538	-14.1	1.19	686	575	-14.6	1.18
-2000	605	523	-12.0	1.15	630	550	-12.4	1.15