

6402



A.M.T. MÅLINGER PÅ TVERRFJELLET FOR FOLLDAL VERK A/S

Resymé

A.M.T. står for Audio Magneto Telluric. Med metoden registreres såkalte naturlige jordstrømmer og dets assosierte magnetfelter. Et fransk instrument er benyttet og dette kan registrere elektriske og magnetiske felter på 9 forskjellige frekvenser. Avhengig av motstandsforholdene i berggrunnen kan man få indikasjoner på elektriske motstandsforhold i berggrunnen fra et nivå nær overflaten ned til dyp på noen km.

Kjennskapen til malmen mot øst er begrenset av en gjennomskjærende forkastning. Formålet med målingene var primært å søke etter "malmgeofysiske" indikasjoner øst for forkastningen.

Målingene ble foretatt i perioden 3.-5. oktober 1979. Spesielt kjøreledningen til N.S.B. var en noe forstyrrende faktor, men i fint høstvær og meget lett måleterreng, gikk målingene raskt unna. Tilsammen er 39 lokaliteter målt, fordelt på 4 profiler med samlet lengde lik 3,9 km.

Resultater:

1. En projeksjon med dagoverflaten av A.M.T.-anomaliene fra 3 måleprofiler er "offset" ca. 150 m mot nord i relasjon til kjent malmdrag (se bilag 1 fig.1). En eventuell leders øvre kant kan ligge 500 - 700 m under dagen. I 2 av profilene er indikasjonene usikre. Resultatene fra det 3. profil er bedre og indikasjonene kan der gjenspeile en relativt god leder (se bilag 1 fig.1).
2. Man har fått indikasjoner på en steil ledende synform. Dennes tverrsnitt er ca. 3,3 km og dybden kan indikativt være ca. 2,5 km. Eventuelle utgående av synformens flanker synes å kunne korrelere med NGU's turamindikasjoner (se bilag 1 fig.1 og fig. 6).

Et ca. 700 m langt borhull kan muligens gi indikasjoner på om hvorvidt A.M.T. indikasjonene gjenspeiler forkastet malm-sone eller ikke.

Man vil imidlertid anbefale ytterligere A.M.T.målinger mot øst for å forbedre grunnlaget for videre malmundersøkelser.

Oslo, 31. januar 1980

T. Christoffersen
T. Christoffersen

C.W. Carstens
C.W. Carstens

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
1. Innledning	3
1.1 Bakgrunn	3
1.2 Målemetode	3
1.3 Generell vurdering av A.M.T.-metoden	3
1.4 Tolkning	3
2. Gjennomføring av målingene	4
2.1 Måleopplegg	
2.2 Problemer	
3. Geofysiske resultater	5
3.1 Presentasjonsform	5
3.2 Generelle kommentarer	5
3.3 Ledende synform	6
3.4 Et potensielt boreobjekt	6
4. Konklusjon - oppfølging	7

BILAG

1. Situasjonsskart, motstandsprofiler og tolkningsprofiler
2. Nomogrammer med rådata

1. INNLEDNING

A/S Sulitjelma Gruber utførte i tidsrommet 3.-5. oktober 1979 Audiomagnetotelluriske (A.M.T.) målinger på Tverrfjellet. Målingene ble utført av C.W.Carstens med god assistanse fra Follidal Verks geofysiker.

1.1. Bakgrunn. Malmen er mot øst kuttet av en gjennomskjærende forkastning, og formålet med målingene var primært å søke å finne igjen malmsonen øst for forkastningen.

1.2. Målemetode. Med den audiomagnetotelluriske metoden registreres variasjoner i såkalte naturlige jordstrømmer. Hovedsakelig er jord strømmene induisert av pulserende elektromagnetiske bølger som stammer fra tordenvær forskjellige steder på kloden.

Amplityden på de elektriske og magnetiske felter kan registreres på 9 frekvenser fra 8 - 3700 Hz. Det elektriske feltet måles galvanisk. Magnetfeltet blir målt ved hjelp av 2 magnetiske spoler - hvorav den ene brukes for de lave frekvenser (8-3700Hz) og den andre for de høye frekvenser (170-3700Hz). Feltene blir forsterket og passerer gjennom filtre der uønskede frekvenser siles ut. Den tilsynelatende motstand som er avhengig av forholdet mellom styrken på det elektriske og magnetiske felt, kan på instrumentet leses av direkte.

1.3. Generell vurdering av A.M.T.-metoden. Fordelen med den audiomagnetotelluriske metode er dens store dybderekkevidde fordi man på målestasjonene kan måle på flere frekvenser. Med lave frekvenser kan man teoretisk "se" gjennom svært tynne grafittskifre og/eller magnetkishorisonter.

Svakheten med metoden ligger i de pulserende energiseringskildene. Dårlige signaler kan være et problem selv om man opererer langt fra støyende kraftledninger og A.M. radiosendere. Det kreves erfaring av operatøren som i felten må vurdere og sile en del signaler.

1.4. Tolkning. Tolkningsmodellen man bruker er ideelt sett basert på nær horisontale strukturer, og tolkningen av steiltstående strukturer kan derfor være noe usikker.

I felten plotter vi motstanden mot de forskjellige frekvensene i nomogrammer (bilag 2). Ved hjelp av nomogrammet kan man omtrentlig bestemme dypet ned til et ledende skikt. Dybdelinjene på nomogrammet er avhengig av inntrengingsdypet^{for} forskjellig motstand frekvenskombinasjoner. Hvis det er en god leder i undergrunnen, bør en del av plottene for de forskjellige motstand og frekvenskombinasjoner følge en av dybdelinjene. Dypet til en perfekt leder og ledningsevne tykkelse produktet finnes av følgende formler:

Dyp til perfekt leder: $H(m) = 356 \times \sqrt{\rho \text{ (ohm m) / } F \text{ (Hz)}}$

Ledningsevne tykkelse produktet: $S = \left(\frac{1}{\rho_{hm}}\right) = 520 \sqrt{\rho_{min. \text{ (ohm m) } \times F_{min. \text{ (Hz)}}$

(ρ = tilsynelatende motstand, F = Frekvens)

Resultatene fra målestasjon 28 (bilag 2) er et eksempel på et relativt lett tydbart måleresultat og man har fra denne stasjonen en bra indikasjon på en leder 5-700 m under dagen. Av dette resultat kan man regne ut et indikativt ledningsevneprodukt til ca. $1,2 \frac{1}{\text{ohm}}$.

2. Gjennomføring av målingenr.

2.1. Måleopplegg. På grunn av et fantastisk fint høstvær og et meget lett måleterreng, gikk målingene raskt unna, på tross av en del forstyrrelser. I løpet av 21,5 felttimer ble det målt på 39 stasjoner fordelt på 4 profiler (se bilag 1 fig.1). Samlet profilengde er ca. 3,9 km, og målestasjonsavstanden varierer fra 50 - 200 m.

Resultatene er basert på målinger omtrent parallelt med strøkretningen (dvs. det elektriske feltet er målt langs strøkretningen). Kun få målinger er gjort på tvers av strøkretningen da resultatene fra disse målinger bærer preg av forstyrrelser.

2.2. Problemer. Forstyrrende faktorer var NSB's kjøreledning der effekten varierer mellom 600 og 5400 MW. Strømperioden er ca. 16 Hz. Man har i alle fall erfart at ankommende elektriske tog kan detekteres på meget stor avstand med A.M.T. instrumentet. Av andre forstyrrende faktorer nevnes kraftledninger i det vestligste profil nær basis. Det har heller ikke lyktes å få reproduserbare resultater fra stasjoner nær turamanomaliene som gjenspeiler kisimprognasjoner og magnetittbånd. Magnetittsonen i seg selv kan forårsake magnetiske forstyrrelser. På enkelte lokaliteter har forstyrrelser yttret seg som et for høyt elektrisk nivå på innstrumentet. I nomogrammene er da F.H. anført og det er ellers satt klamme rundt tvilsomme resultater i motstandsprofilene.

Sannsynligvis som følge av elektriske forstyrrelser sviktet den lavfrekvente magnetsolen der en forforsterker "brant opp". Selv om mesteparten av målingene er utført med kun den høyfrekvente magnetsolen, har dette ikke hatt nevneverdig innflytelse på måleresultatene.

3. GEOFYSISKE RESULTATER

3.1. Presentasjonsform: Samtlige nomogrammer med rådata fra de enkelte målestasjoner er presentert i bilag 2, slik at Folldal Verk's geofysiske konsulent skal ha anledning til å gjøre egne og uavhengige tolkninger.

Gjennom måleprofilene er det presentert motstandsprofiler hvor tilsynelatende motstand forekommer som funksjon av horisontal avstand og frekvens (bilag 1). Lavere frekvenser sonderer til større dyp slik at frekvensskalaen gir et visst inntrykk av metodens sonderingsdyp.

Under disse motstandsprofilene har man i profiler laget geofysiske tolkninger hvor ledningsevnekontraster og dets dyp er inntegnet. Ledningsevnekontraster gjenspeiler elektriske ledere som kis eller grafitthorisonter. De kan også gjenspeile bergartsgrenser så fremt ledningsevneproduktkontrastene i disse er store nok.

3.2. Generelle kommentarer. Når man måler på relativt steiltstående strukturer, kan det være vanskelig å vite om man ser i et vertikalsnitt eller i et plan tilnærmet vinkelrett på formasjonene. For enkelthets skyld er tolkningen gjort i tilnærmet vertikalsnitt.

Ledningsevnekontrastene eller indikasjonene på en leder ut ifra nomogrammene er enkelte ganger ganske utydelige og en kritisk geofysiker ville kanskje vært mer forbeholden enn undertegnede i tolkningen. Hvis man imidlertid ser på usikre geofysiske indikasjoner i den større sammenheng, får man frem interessante resultater.

Av motstandsprofilene gjennom 200V, 100Ø og 400Ø (se bilag 1 fig. 2, 3 og 4), kan en se at det er en viss systematikk i motstandsbildet som blandt annet antyder en strøkretning i overensstemmelse med de faktiske forhold. I de tre profilene kan en videre legge merke til en generell økning i motstanden mot nord noe som i seg selv kan antyde en ledende sones utstrekning og fall mot nord.

Når man ser på tolkningsprofilene under motstandsprofilene, må man være oppmerksom på at det er stor forskjell mellom horisontal

og vertikal skala. Ledningsevnekontrastene er i profil 200V og 100 Ø svake, men de kan antyde en utstrekning av en leder mot dyppet fra rundt 500 m under dagen. I profil 400Ø er indikasjonene sikrere på at det opptrer en steiltstående leder med fall mot nord.

Av det 4. profil vest for Hjerskavelen (bilag 1 fig.5), ser en at motstanden minker mot nord. Ledningsevnekontrastene fra stasjon 35, 36 og 37 er meget usikre. Men dersom de tas med i tolkningen, kan de indikere en interessant del av en struktur.

3.3. "Ledende synform".

Dersom man prøver å se resultatene fra profil 400Ø og Hjerskavelen profilet i den større sammenheng, får man frem en steil "ledende" synform struktur (se bilag 1 fig.5 og 6). Ombøyningssonen på en eventuell synform kan ligge indikativt ca. 2,5 km under dagoverflaten. Man har for få resultater til å kunne antyde om hvorvidt man har helt relative bevegelser over og under forkastningsprojeksjonen. Det er imidlertid ganske iøynefallende at flankene på synformen kan gjenspeile turamanomalier. A.M.T.indikasjonene er dypere enn turamindikasjonene, men det er en viss korrelasjon da begge type indikasjoner er tydeligere på sydsiden enn på nordsiden.

3.4. Potensielt boreobjekt. Som tidligere nevnt er A.M.T. indikasjonene på en leder relativt usikker i profil 100Ø og 200 V. Resultatene fra målingene i profil 400Ø er bedre og fra stasjonene 26 og 28 har man indikasjoner på en leder hvis ledningsevneprodukt er ca. $1,3 \frac{1}{\text{ohm}}$. Hvis man antar at tykkelsen på lederen er 15 m (som er gjennomsnittsmektighet på kjent malm, kan man regne ut en indikativ motstand på objektet til ca. 12 ohmmeter.

Det er relativt iøynefallende at en projeksjon med dagoverflater av anomaliene i de 3 omtalte profiler er "offset" ca. 150 m mot nord i relasjon til kjent malmdrag. Selv om nærmeste profil går ca. 1 km øst for kjent malm, kan man derfor ikke helt utelukke at det er den forkastede malmsonen man "ser" (oppdragsgivers grubegeolog mener det er geologiske indikasjoner på at malmen øst for forkastningen er forkastet nordover).

4. KONKLUSJON

Uansett om resultatene gjenspeiler en eventuell forkastet malmsone eller ikke, så har man forhåpentligvis fått et bedre grunnlag for videre malmundersøkelser.

Hvis man skulle bore ut ifra foreliggende resultater, ville man foreslått et ca. 7-800 m langt borhull slik som vist i bilag 1 fig. 2.4

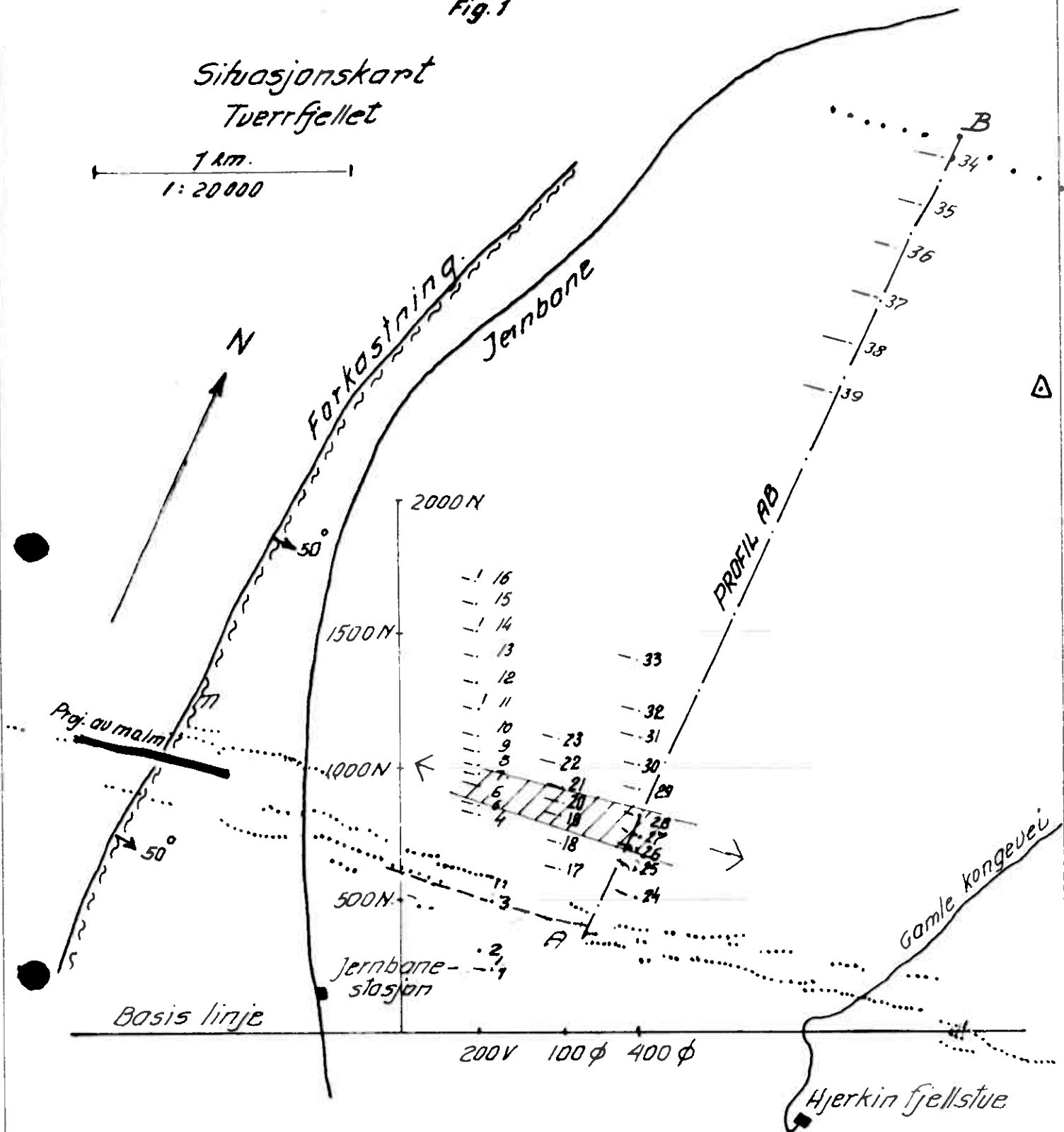
Det må imidlertid påpekes at man har et relativt tynt grunnlag å trekke konklusjoner på.

Man synes grunnlaget bør ^{forbedres} forbedres, og man vil foreslå ytterligere A.M.T.-målinger øst for profil 400Ø. En alternativ geofysisk undersøkelses-metode kan være D.C.motstandsmålinger. Det beste er naturligvis begge type målinger. A.M.T.målinger vil imidlertid kunne utføres raskere og A.M.T.-metoden vil tradisjonelt ha bedre oppløsningsevne.

Fig. 1

Situasjonskart Tverrfjellet

1 km.
1:20 000



Tegnforklaring

— A.M.T.-Målestasjon
med angitt måleretning

--- Sterke turamindikasjoner

..... Svake —————

|||| Meget svake turamindikasjoner



Indikasjon på leder

500-1000 m. under dager

AMT MOTSTANDSPROFIL 400 ϕ , TVERFJELLET

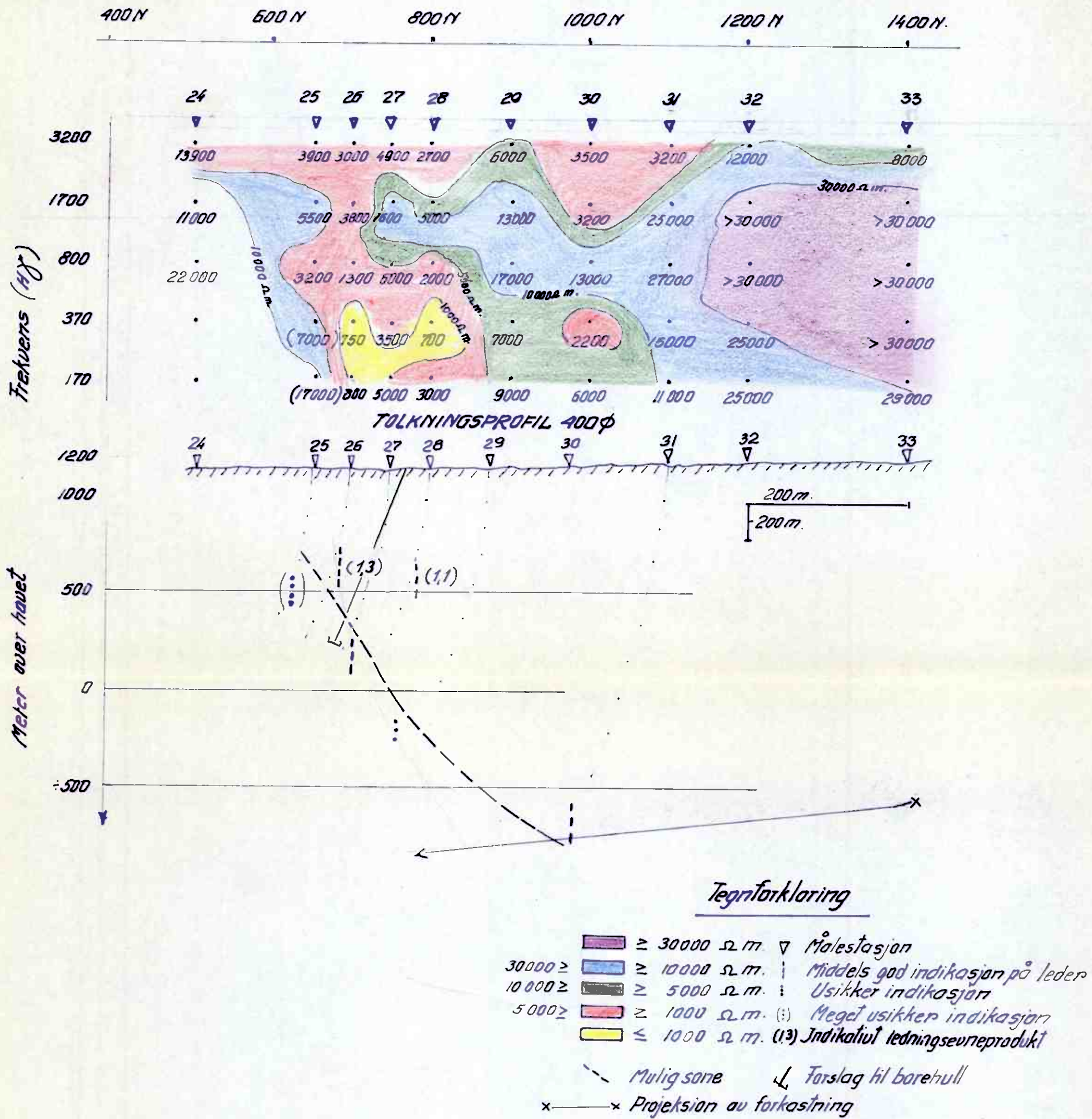
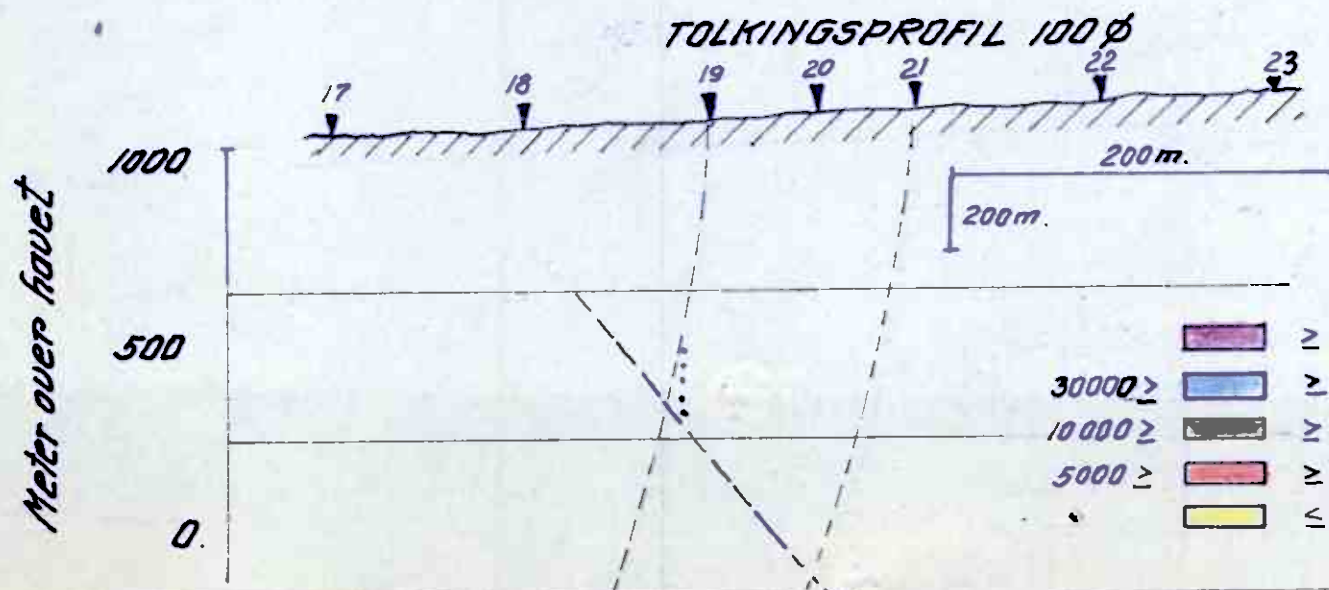
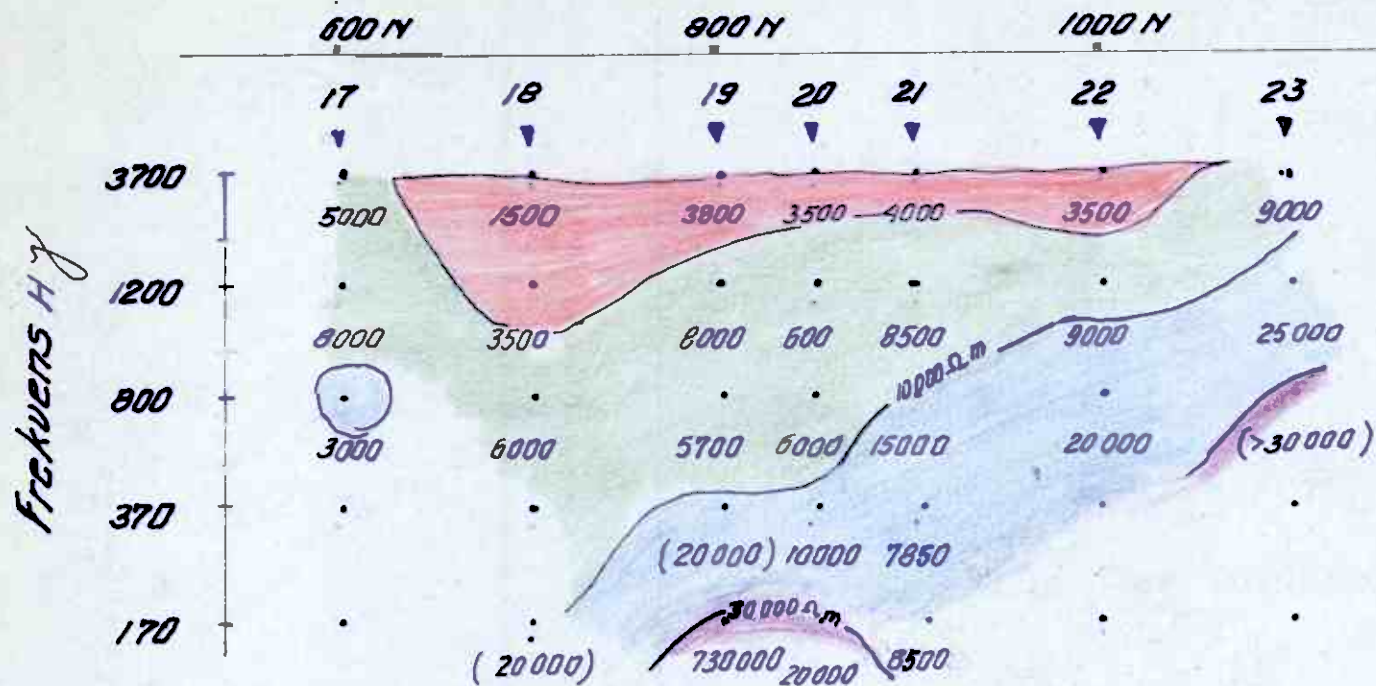


Fig. 4

AMT-MOTSTANDSPROFIL 100 Ø TVERFJELLET.



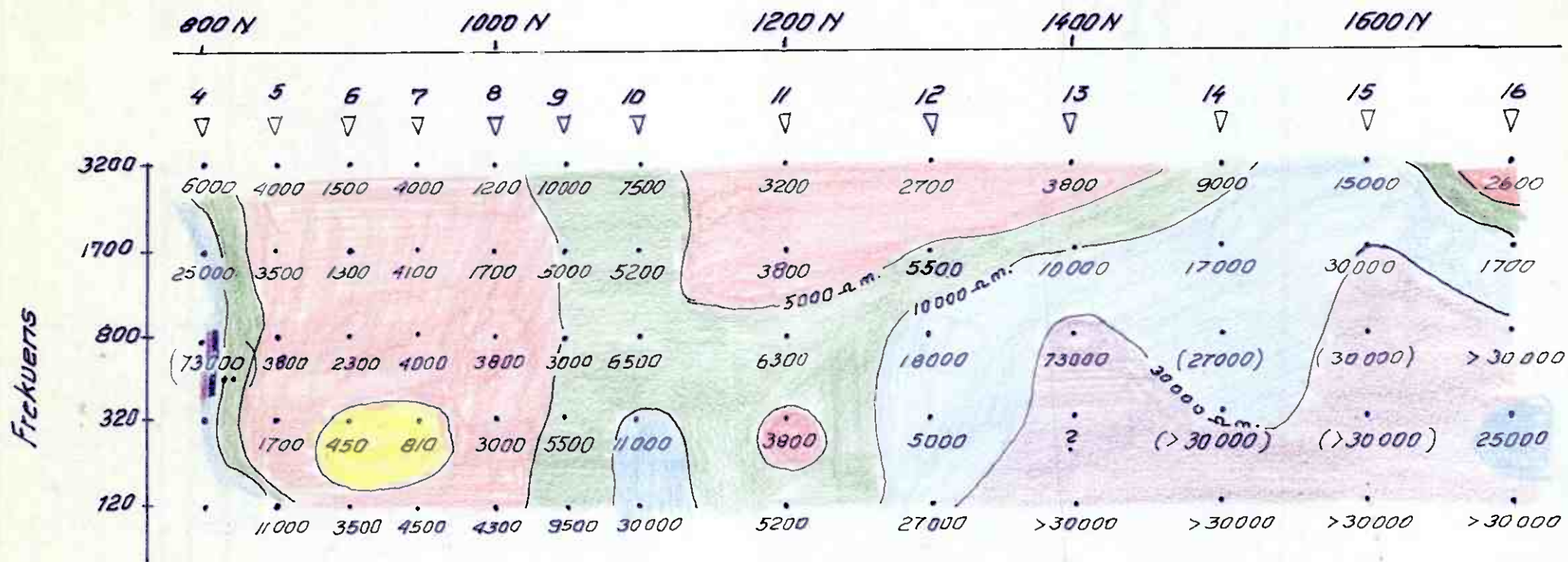
Tegnforklaring

- | | | | |
|--|--|--|---------------------------------|
| | $\geq 30\,000 \, \Omega \cdot m$ | | Målestasjon |
| | $30\,000 > \geq 10\,000 \, \Omega \cdot m$ | | Middels god indikasjon på leder |
| | $10\,000 > \geq 5\,000 \, \Omega \cdot m$ | | Usikker indikasjon |
| | $5\,000 > \geq 1\,000 \, \Omega \cdot m$ | | (;) Meget usikker indikasjon |
| | $\leq 1\,000 \, \Omega \cdot m$ | | Mulig sone |

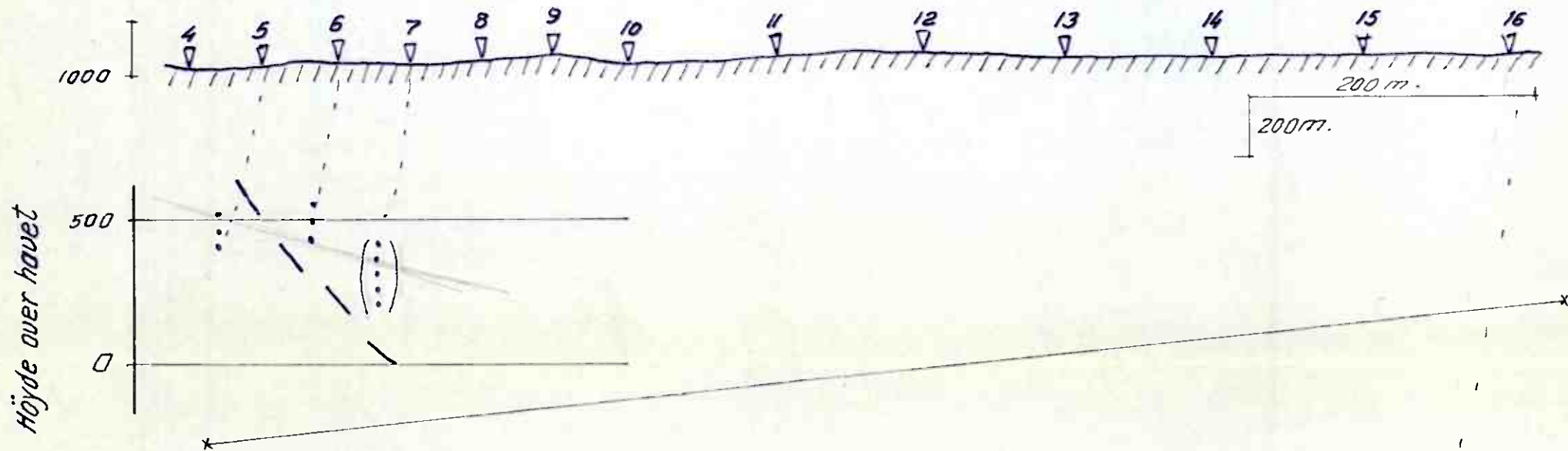
Fig. 3

Fig. 2

A.M.T.-MOTSTANDSPROFIL 200V TVERFJELLET



TOLKNINGSPROFIL 200V

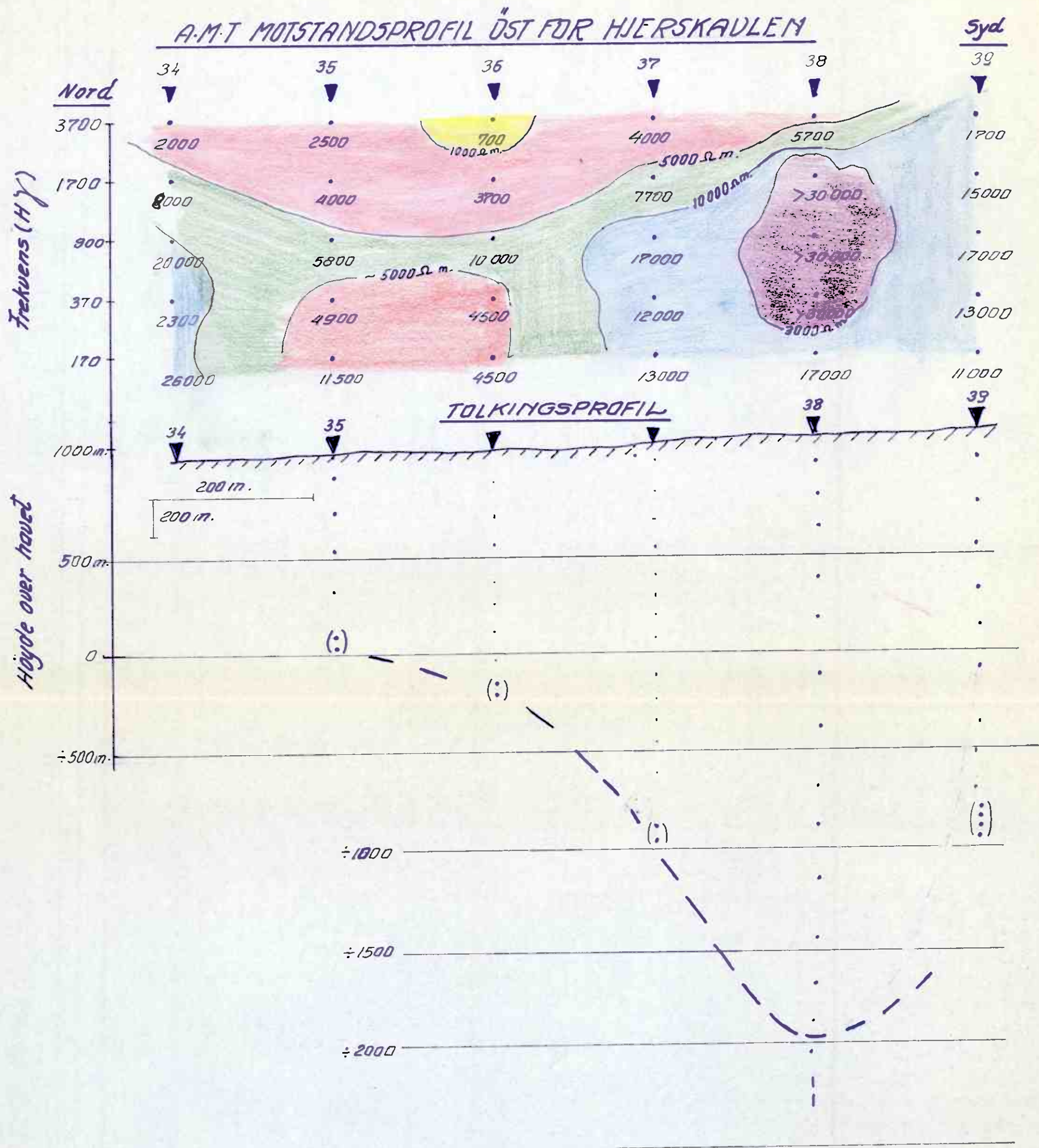


Tegnforklaring

- $\geq 30000 \Omega m.$ ▽ Målestasjon
- $30000 \geq \geq 10000 \Omega m.$ | Middels god indikasjon på leder
- $10000 \geq \geq 5000 \Omega m.$: Usikker indikasjon
- $5000 \geq \geq 1000 \Omega m.$ (:) Meget usikker indikasjon
- $\leq 1000 \Omega m.$ \ Mulig soner
- Projeksjon av forkastning

Fig. 2

Fig 5.



Tegnforklaring

	$\geq 30\,000 \Omega \cdot m$	▼	Målestasjon
	$30\,000 \geq \dots \geq 10\,000 \Omega \cdot m$	⋮	Middels god indikasjon på leder
	$10\,000 \geq \dots \geq 5\,000 \Omega \cdot m$	⋮	Usikker indikasjon
	$5\,000 \geq \dots \geq 1\,000 \Omega \cdot m$	(:)	Meget usikker indikasjon
	$\leq 1\,000 \Omega \cdot m$	⋮	Mulig sone

Fig. 5

PROFIL AB - LEDENDE SYNFORM

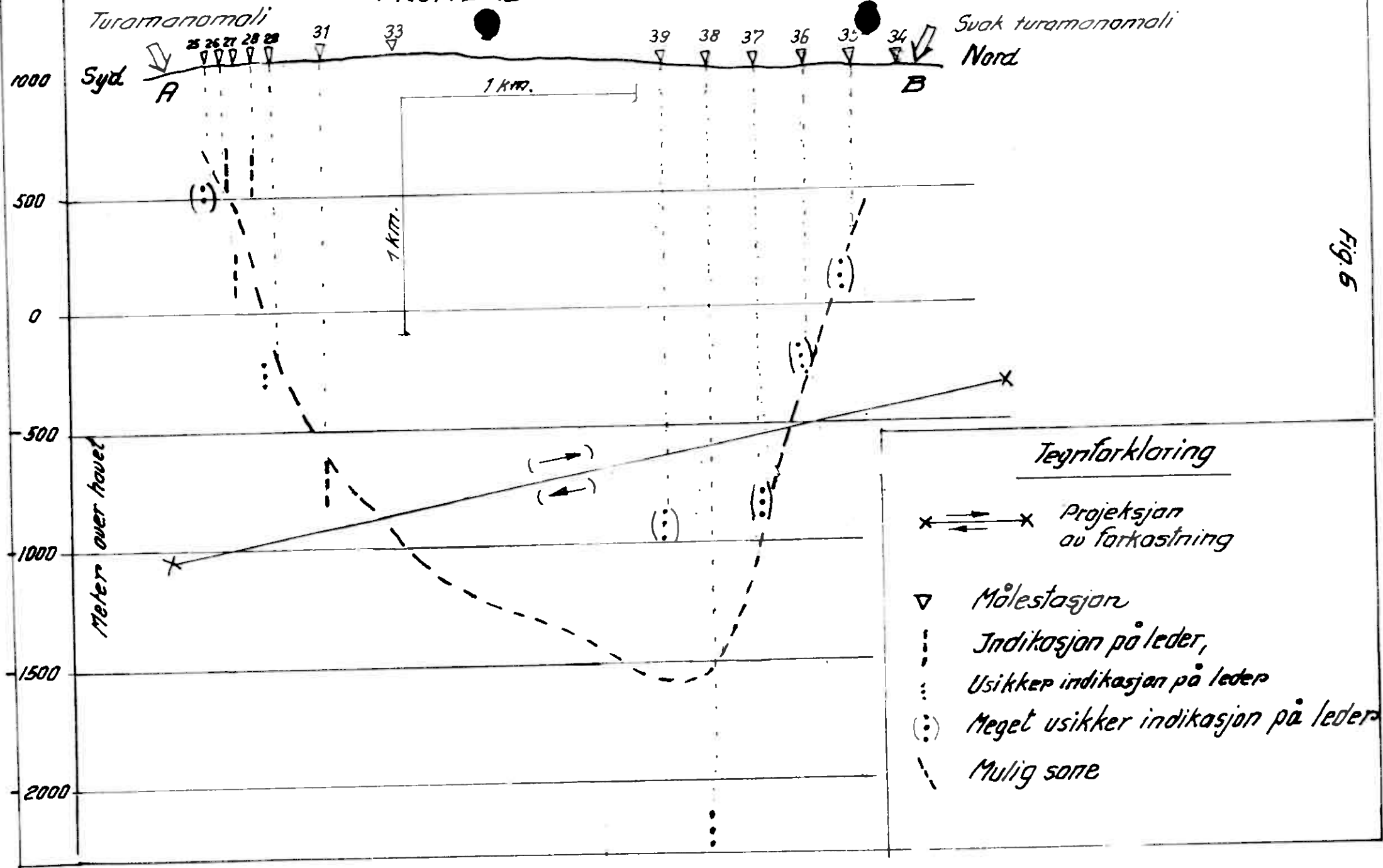
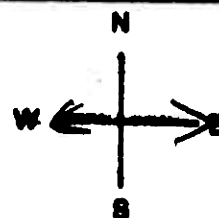


Fig. 6

Pr. 200V

NO	1
DOMAIN	fwc
DATE	3/12/12
X	200V
Y	180V



$L/5.8m$	R
$e_{ }$	$e_{\perp}$

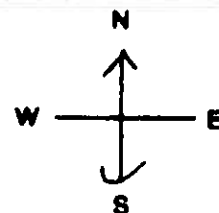
Hz	dB	Ωm
8	220 250 280	
17	500 550	
37	700 750	
80	1000 1100	
170	1500 1600 1700	
370	2000 2100 2200	
800	2500 2600 2700	
1700	3000 3100 3200	
3700	3500 3600 3700	

24 21
2. 5000 7.00
2 29

(ikke tolk bar)

UNIV. OF QULU
DEPT. OF GEOPHYSICS

NO	1
DOMAIN	LUC
DATE	3.10.29
X	300 N
Y	200 V

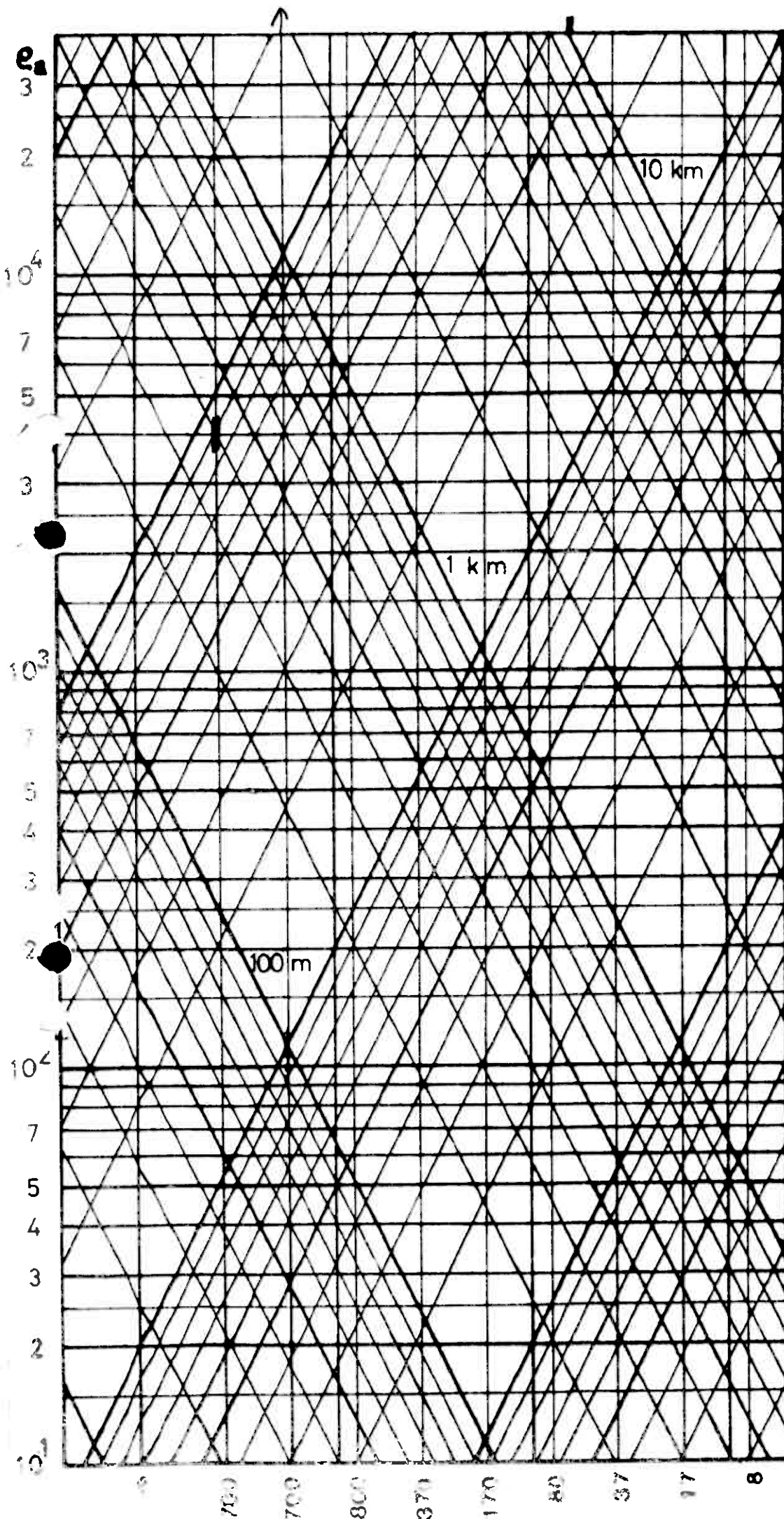


L	R
$\rho_{ }$	$\rho_{\perp}$

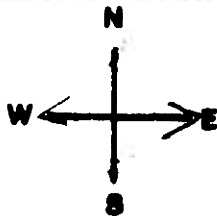
H-Mode

Hz	dB	Ωm	
8			
17			
37			
80			
170			
370			
800	4000 (FH)		
1700			
3700	5000 6500 4900		

3/10/2029!



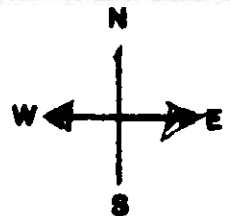
NO	2
DOMAIN	
DATE	3 12 97
X	300V
Y	300V



L	R
ρ_{II}	ρ_L

Hz	dB	Ωm
8	2.75	500 600
17	2.75	500 600
37	F.H.	
80	F.H.	
170	F.H.	
370	F.H.	
800	2.75	500 600
1700	2.75	500 600
3700	2.75	500 600

Jhko folk bar.

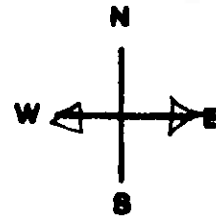


L	R
$p_{ }$	$p_{\perp}$

Hz	dB	Ωm			
8					
17	21500				
37	2000 FH				
80	(FH)				
170	FH				
370	FH				
800	7500 8000 7900				
1700	4200 3800 3700 3400				
3700	2200 4000 4500				

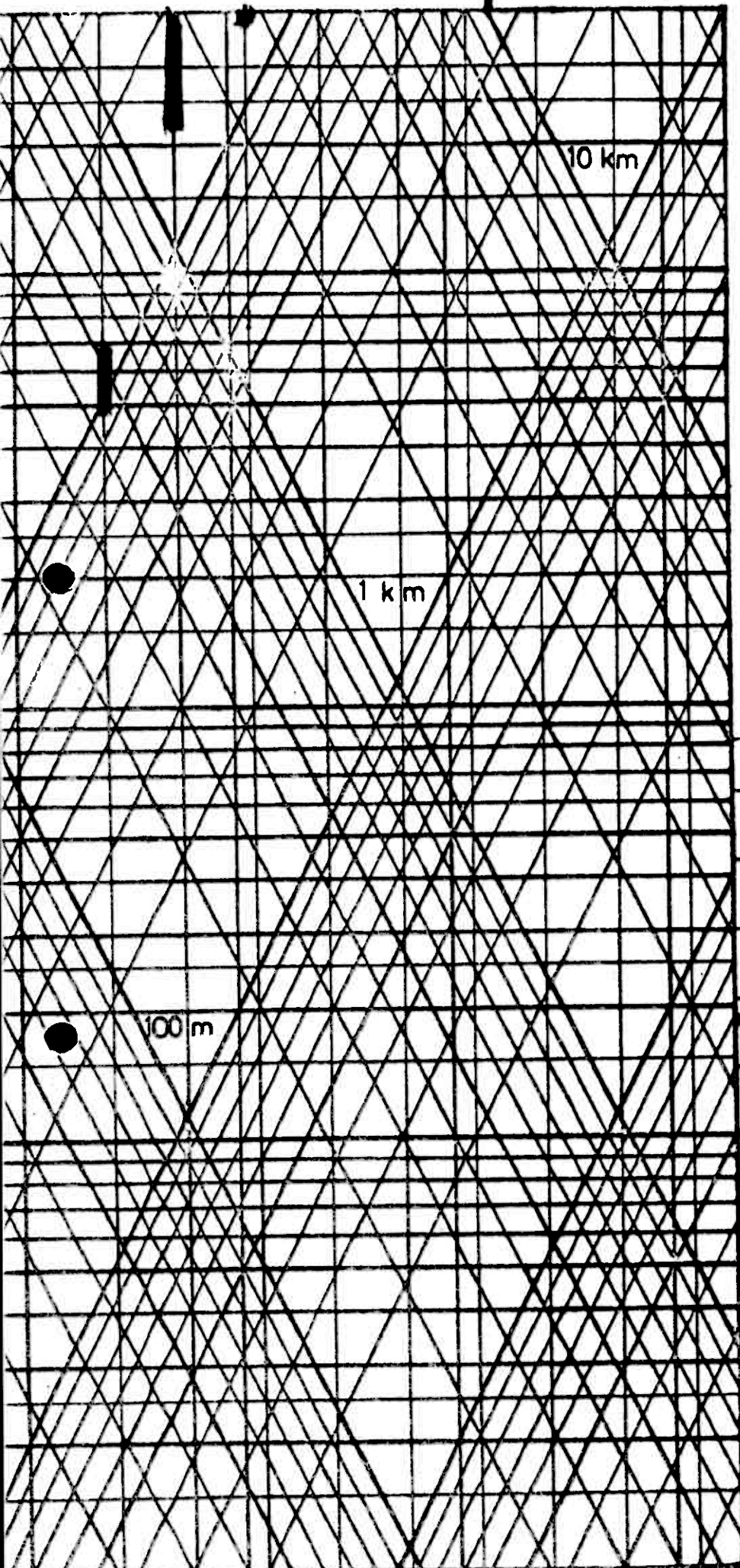
UNIV. OF QULU
DEPT. OF GEOPHYSICS

NO	4
DOMAIN	141.0
DATE	3.12.19
X	800 N
Y	200 V



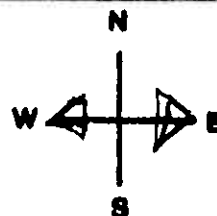
L	R
ρ_{11}	$\rho_{\perp}$

Hz	dB	Ωm			
8					
17					
37					
80					
170	F.H.				
370	F.H.				
800	4000 4000 3000				
1700	45000 30000 22000 24000				
3700	7000 6000 4800 5000				

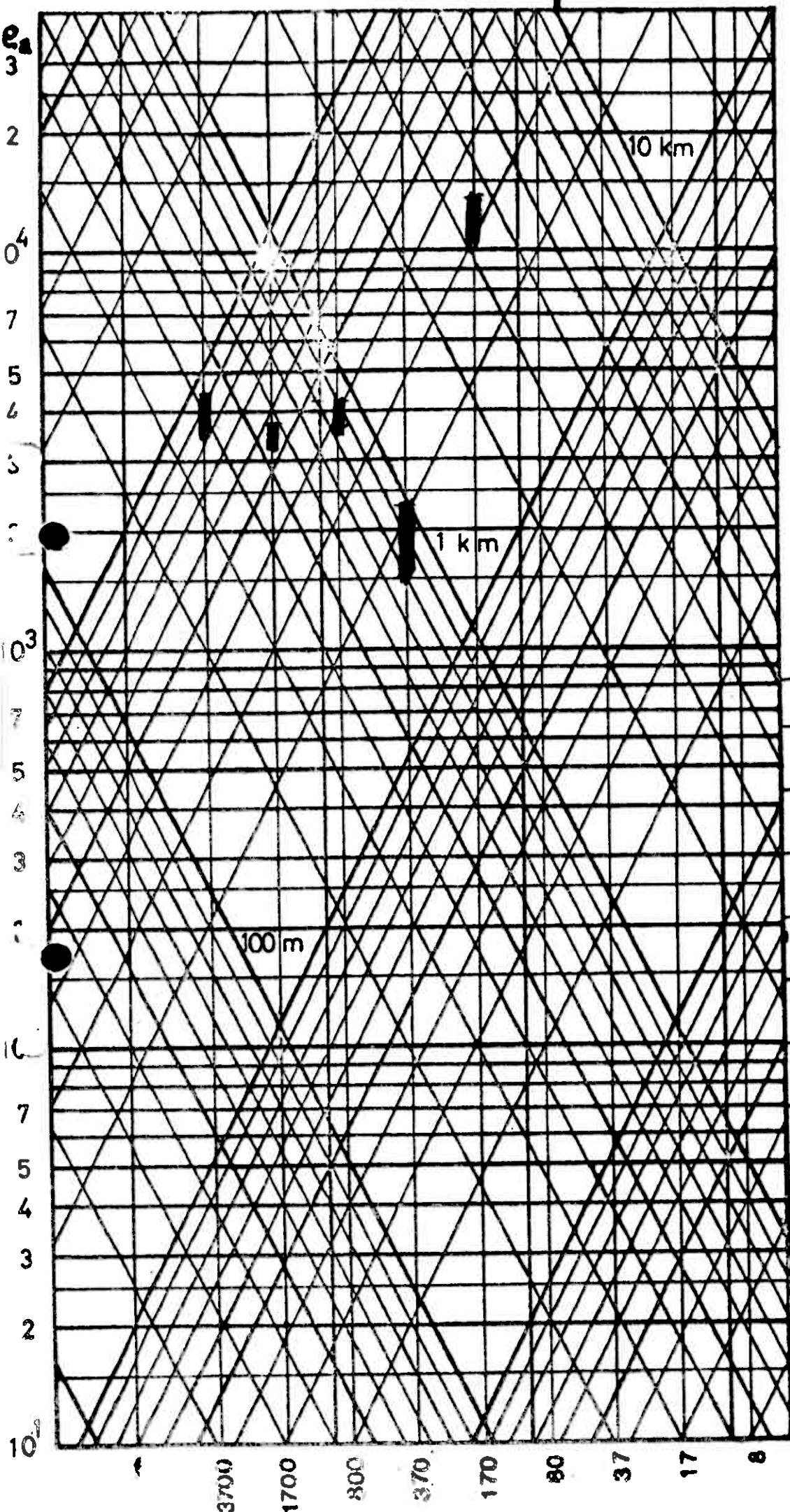


3700 1700 100 170 80 37 17 8

NO	5
DOMAIN	
DATE	3.10.19
X	250 N
Y	200 V

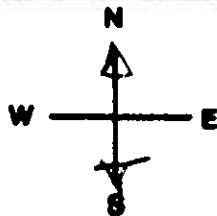


L	R
ρ_{II}	ρ_L



Hz	dB	Ωm			
8					
17					
37					
80					
170		1000	1100	1200	
370		2200	2300	1700	1500
800		4200	3600	4500	3700
1700		3800	3400	3500	3200
3700		3500	4000	4400	4200

NO	b
DOMAIN	
DATE	3.10.77
X	900N
Y	200V

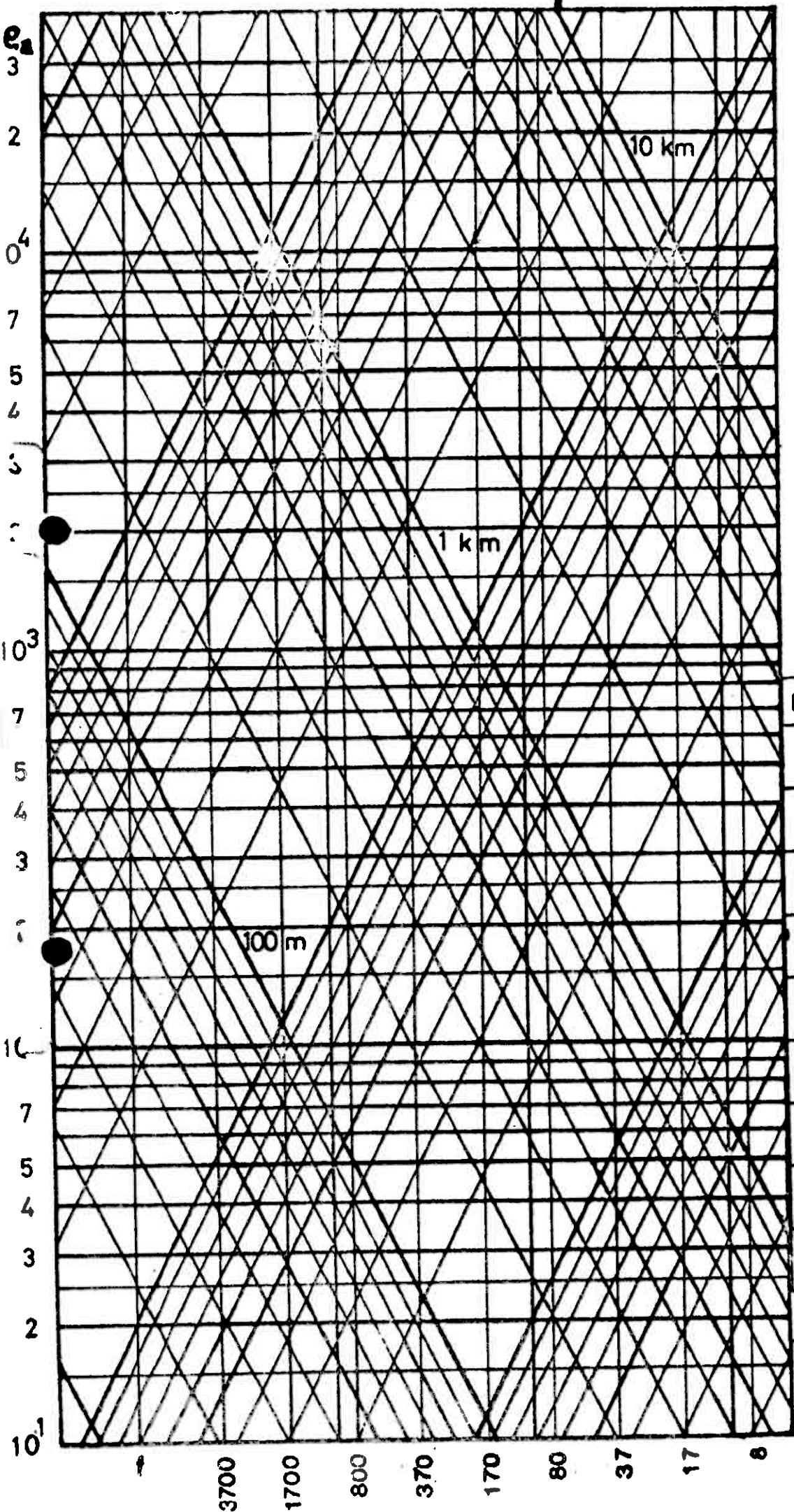


L	R
ρ_{11}	ρ_L

(H-mode)

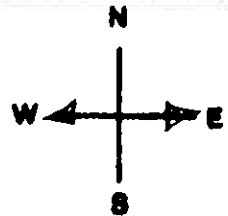
Hz	dB	Ωm
8		
17		
37		
80		
170	F.H.	
370	F.H.	
800	F.H.	
1700	6.000 25.000 9.000	
3700	30.000 25.000	

J hke tolhbar



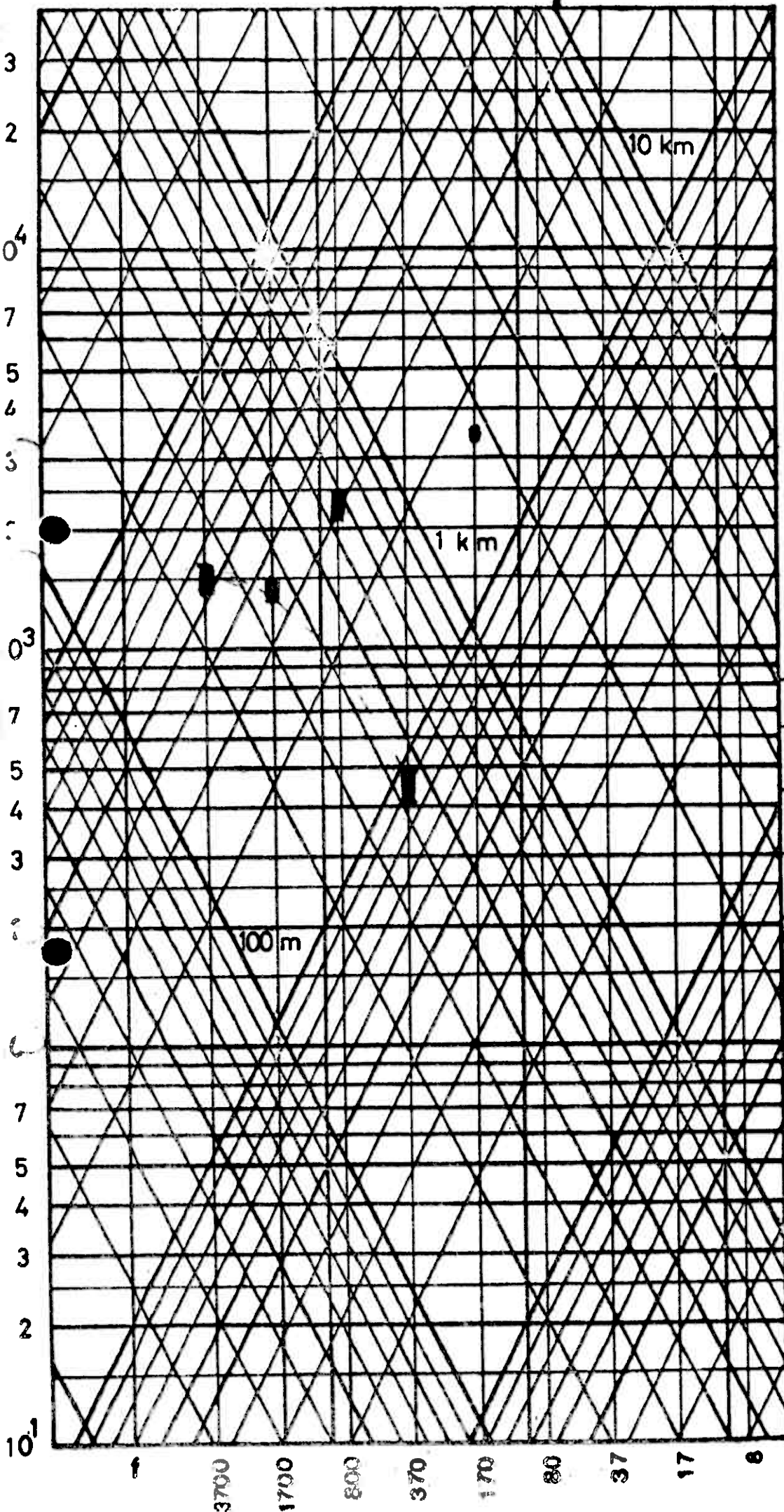
UNIV. OF QULU
DEPT. OF GEOPHYSICS

NO	6
DOMAIN	
DATE	3 10 78
X	200 N
Y	200 V

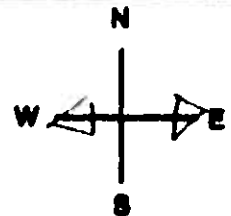


L	R
ρ_{II}	ρ_L

Hz	dB	Ωm			
8					
17					
37					
80					
170	2000	3400			
370	400	500	480	490	
800	2500	2100	2300	2400	
1700	1500	1200	1500	1500	
3700	1600	1600	1400		

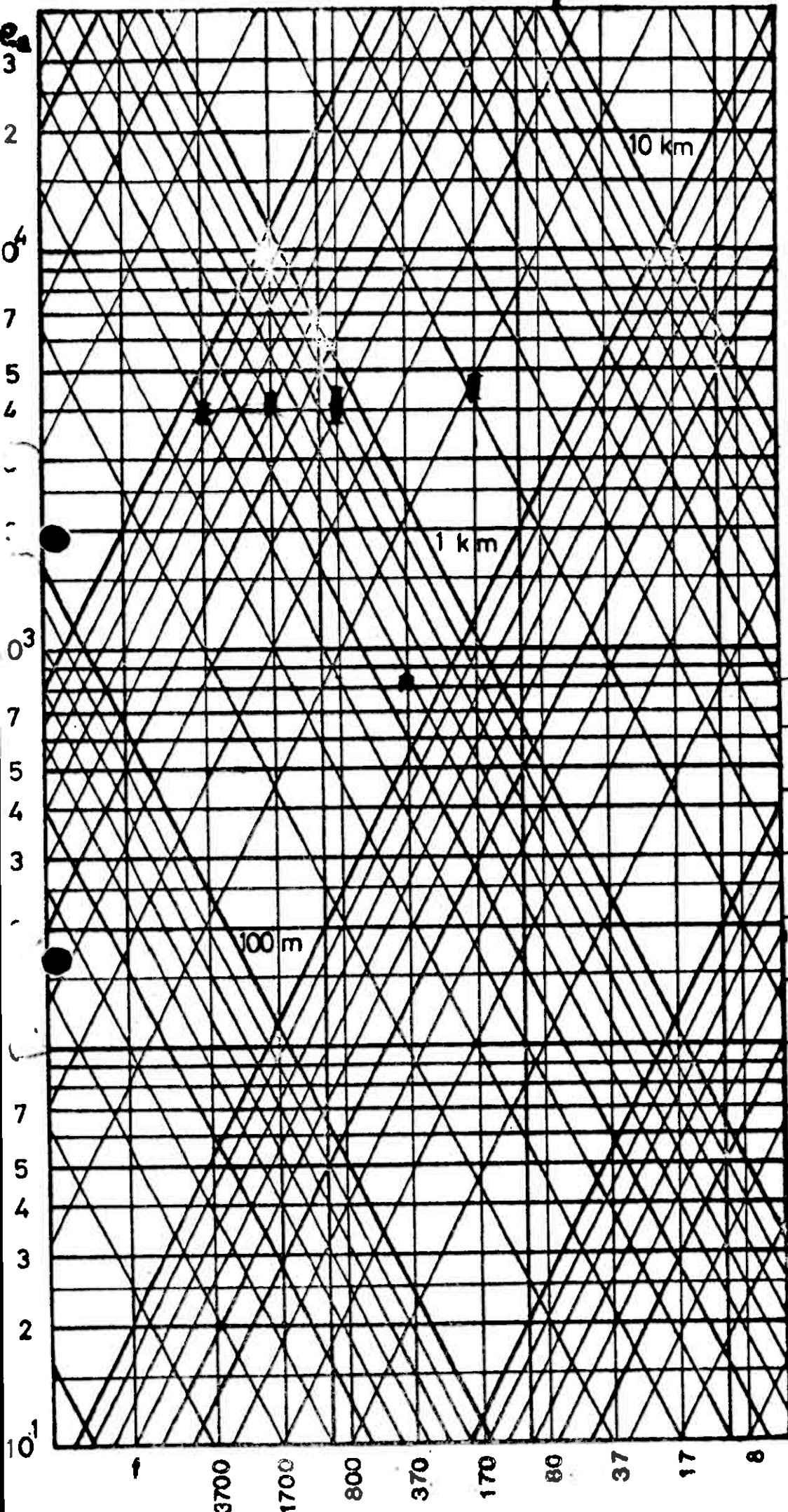


NO	7
DOMAIN	
DATE	3.10.79
X	950 N
Y	200 V

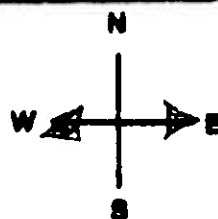


L	R
ρ_{II}	$\rho_{\perp}$

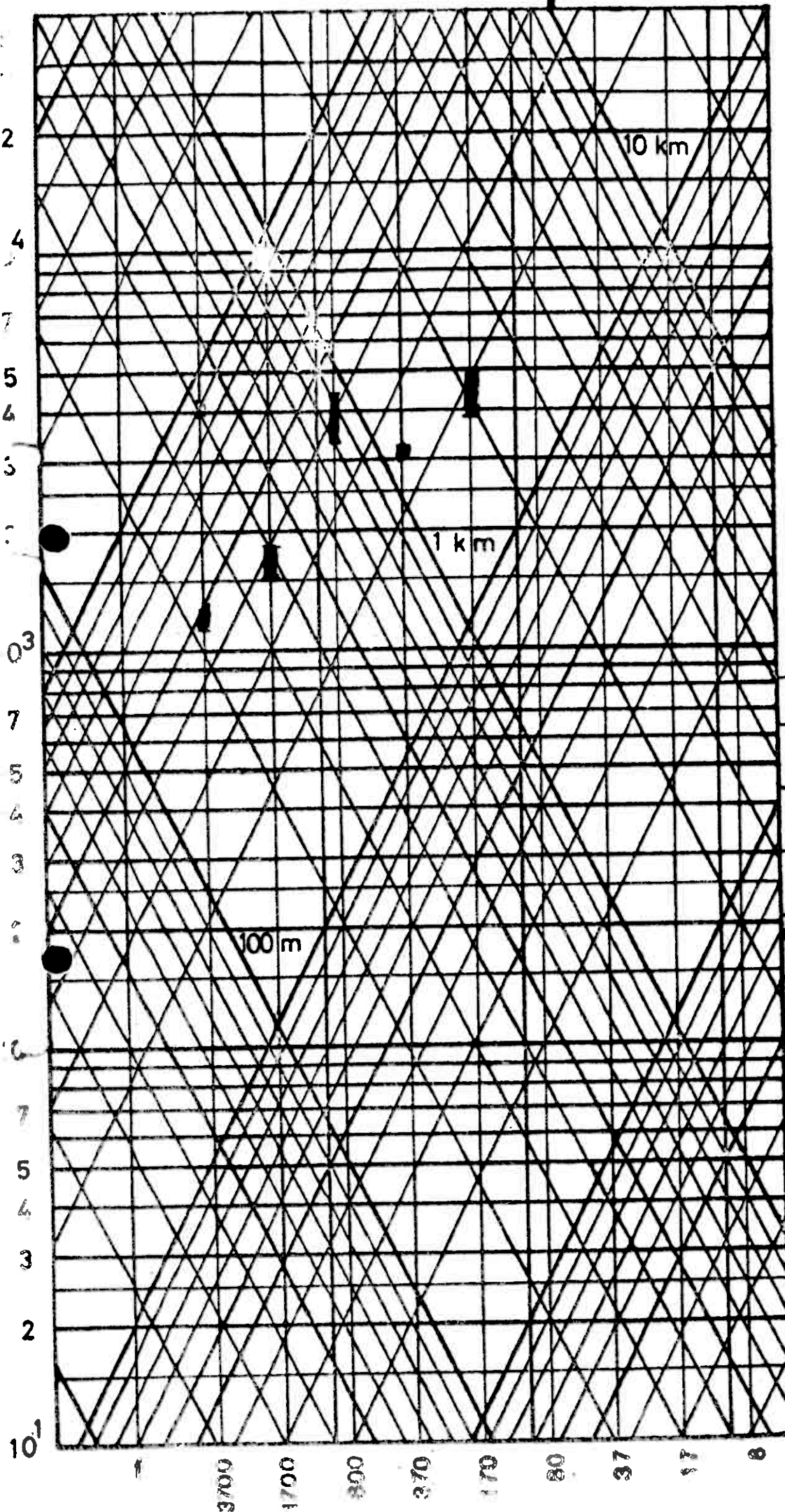
Hz	dB	Ωm			
8					
17					
37					
80					
170		4200	4500	4500	7800
370		200	210	820	850
800		4200	3800	4000	
1700		4000	4000	4300	4200
3700		4000	3900	4100	



NO	8
DOMAIN	
DATE	3.10.79
X	1000 N
Y	200 V

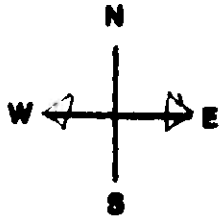


L	R
ρ_{11}	$\rho_{\perp}$



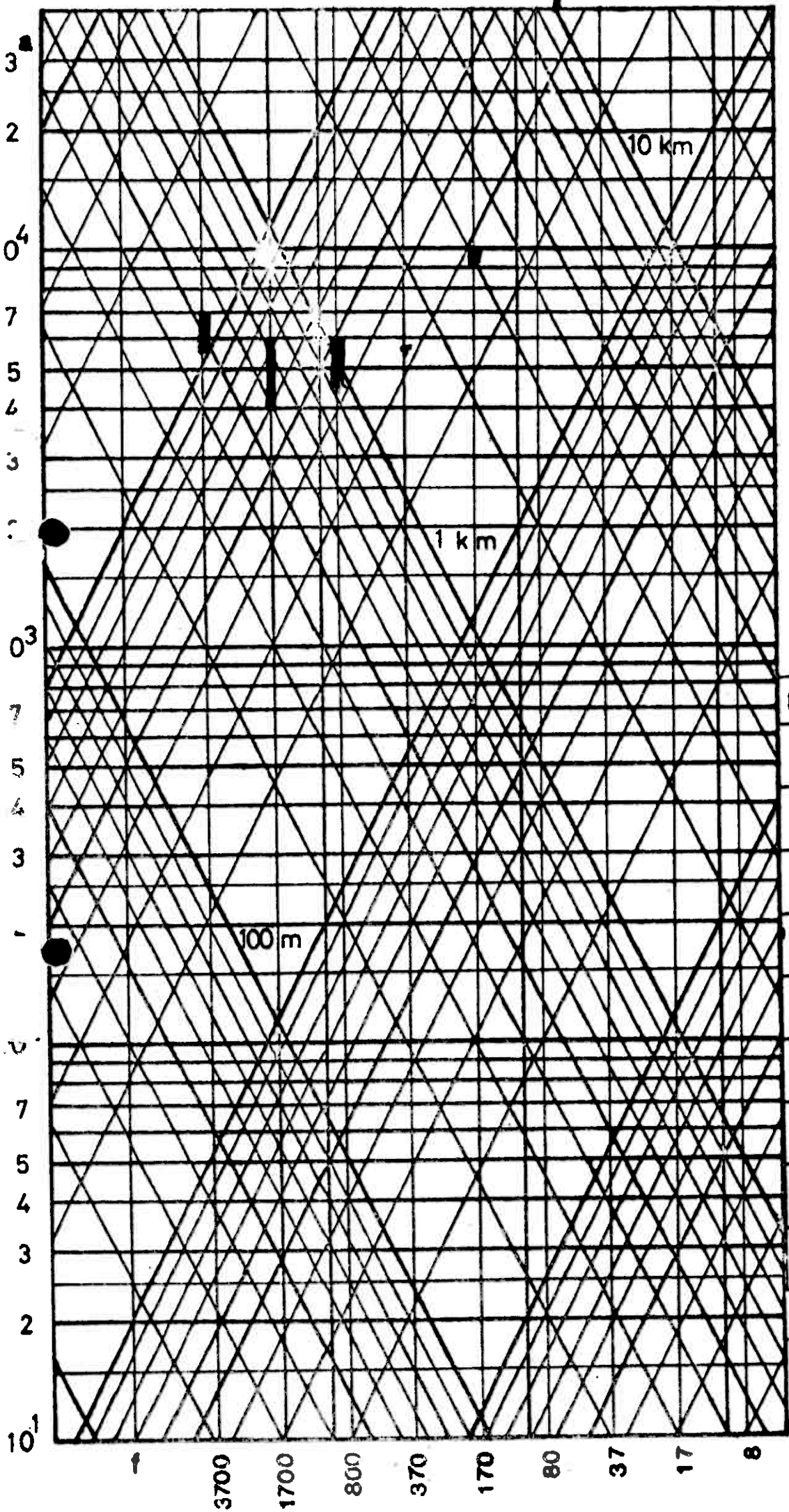
Hz	dB	Ωm			
8					
17					
37					
80					
170	3900 4300	5000	4200	4700	4700
370	3000	3200	3100	3000	
800	4000	4400	3500	3400	
1700	1500	1700	1800		
3700	1500	1200	1300		

NO	9
DOMAIN	
DATE	4.10.79
X	1050 N
Y	200 V



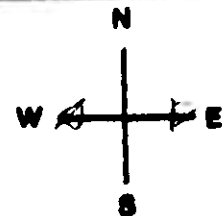
L	R
ρ_{11}	ρ_L

Hz	dB	Ωm	
8			
17			
37			
80			
170	4200 3000		
370	6000 5000 4000		
800	6000 5000 4000 4300 4900		
1700	6000 5000 4000 4500 4000 4000 4000		
3700	5500 6000 7000		



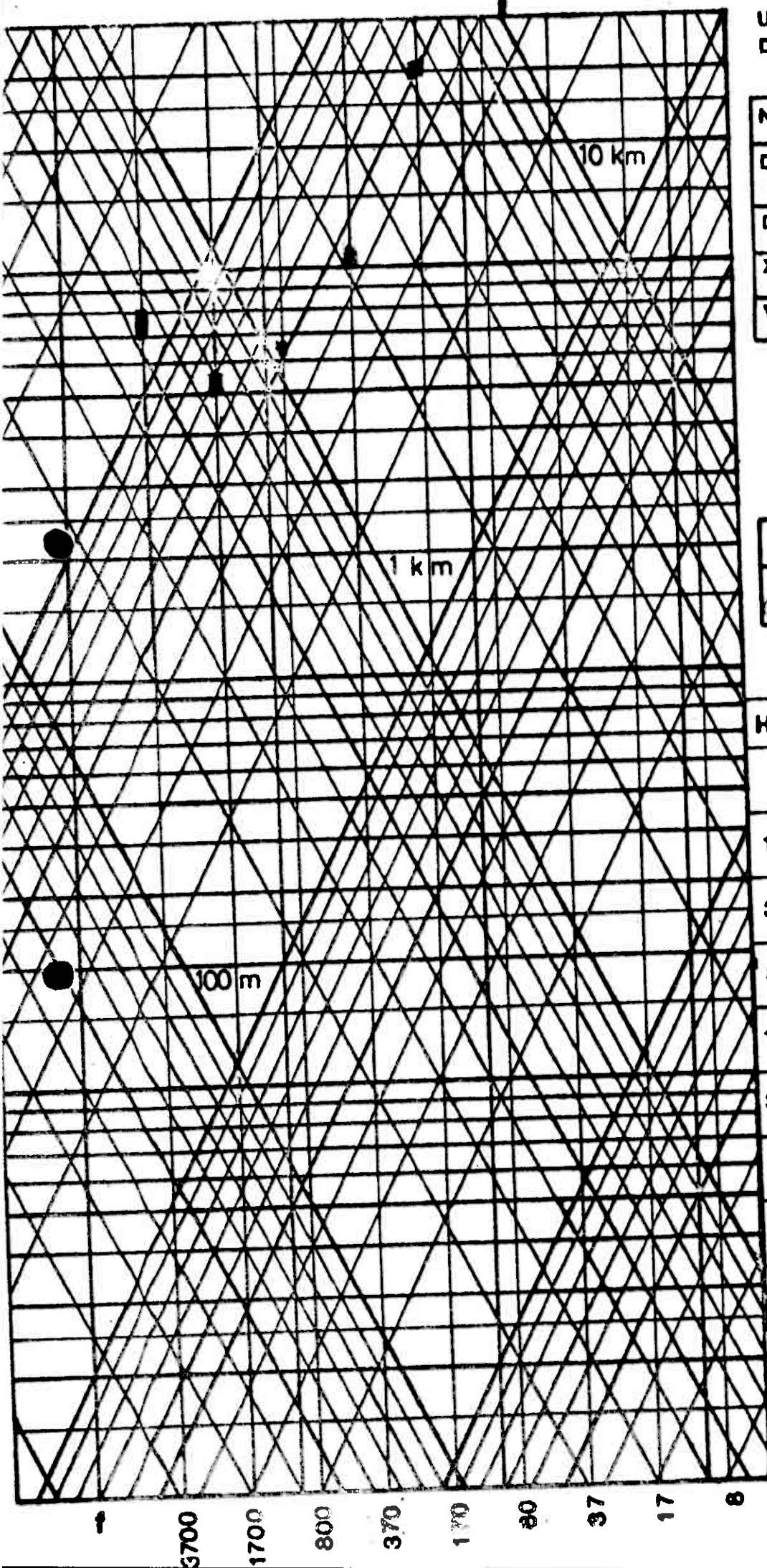
UNIV. OF QULU
DEPT. OF GEOPHYSICS

NO	10
DOMAIN	
DATE	4/10/79
X	11011
Y	200V

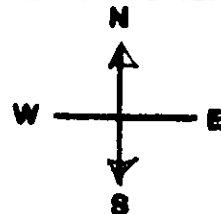


L	R
ρ_{II}	ρ_L

Hz	dB	Ωm		
8				
17				
37				
80				
170	3000	2000	2000	2000
370	F.H	1000	1000	1000
800	6000	6000	6000	6000
1700	5500	5000	5000	5000
3700	7500	8000	7000	7000

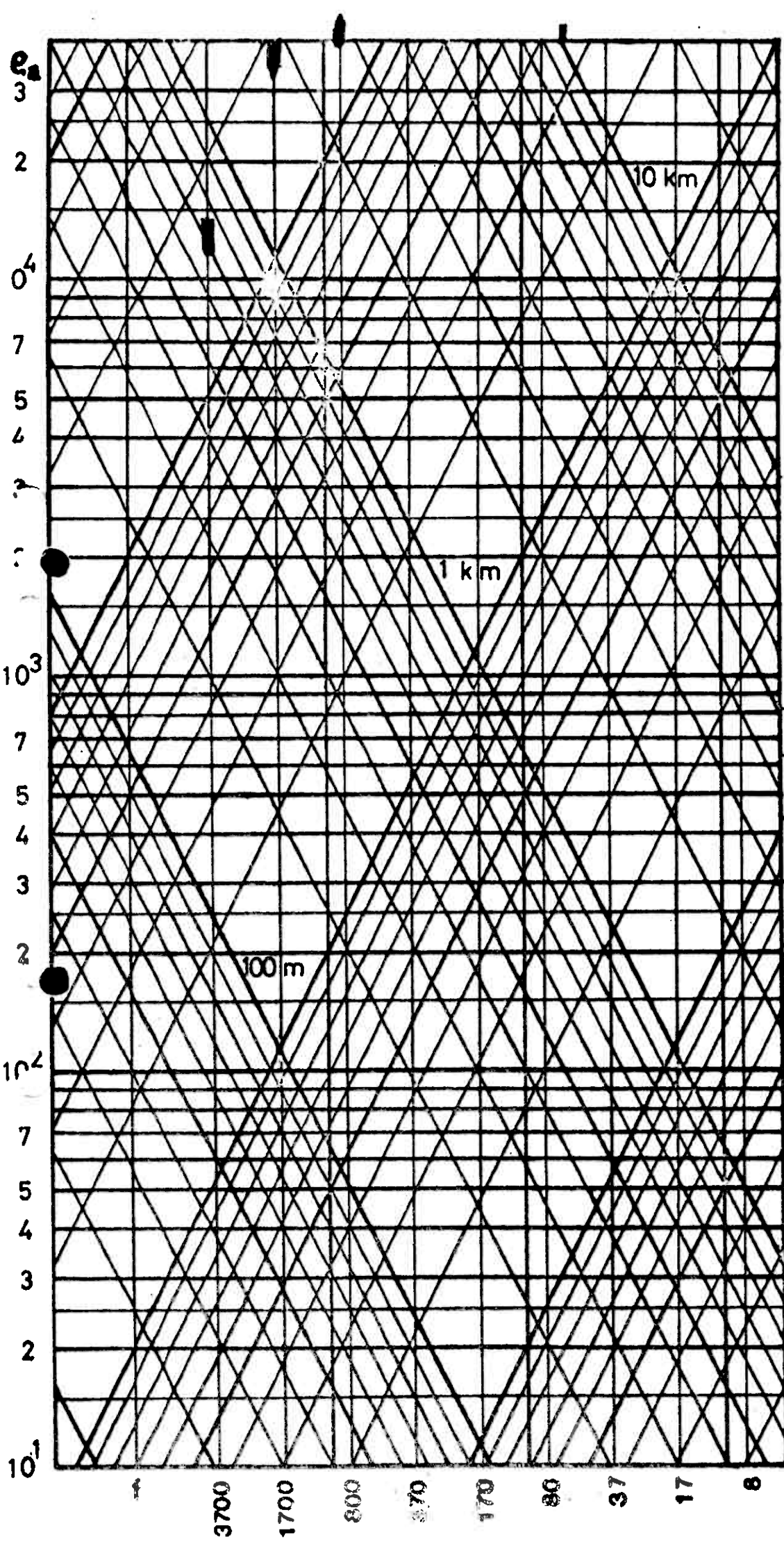


NO	11
DOMAIN	
DATE	3.10.79
X	1200W
Y	200✓



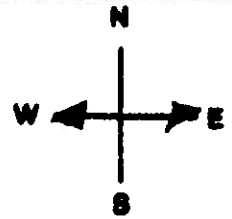
L	R
P ₁₁	P ₁

Hz	dB	Ωm			
8					
17					
37					
80					
170	100000 F.H.				
370	F.H.				
800	42000 40000 41000				
1700	35000 40000				
3700	44m 13000 12000 15000				

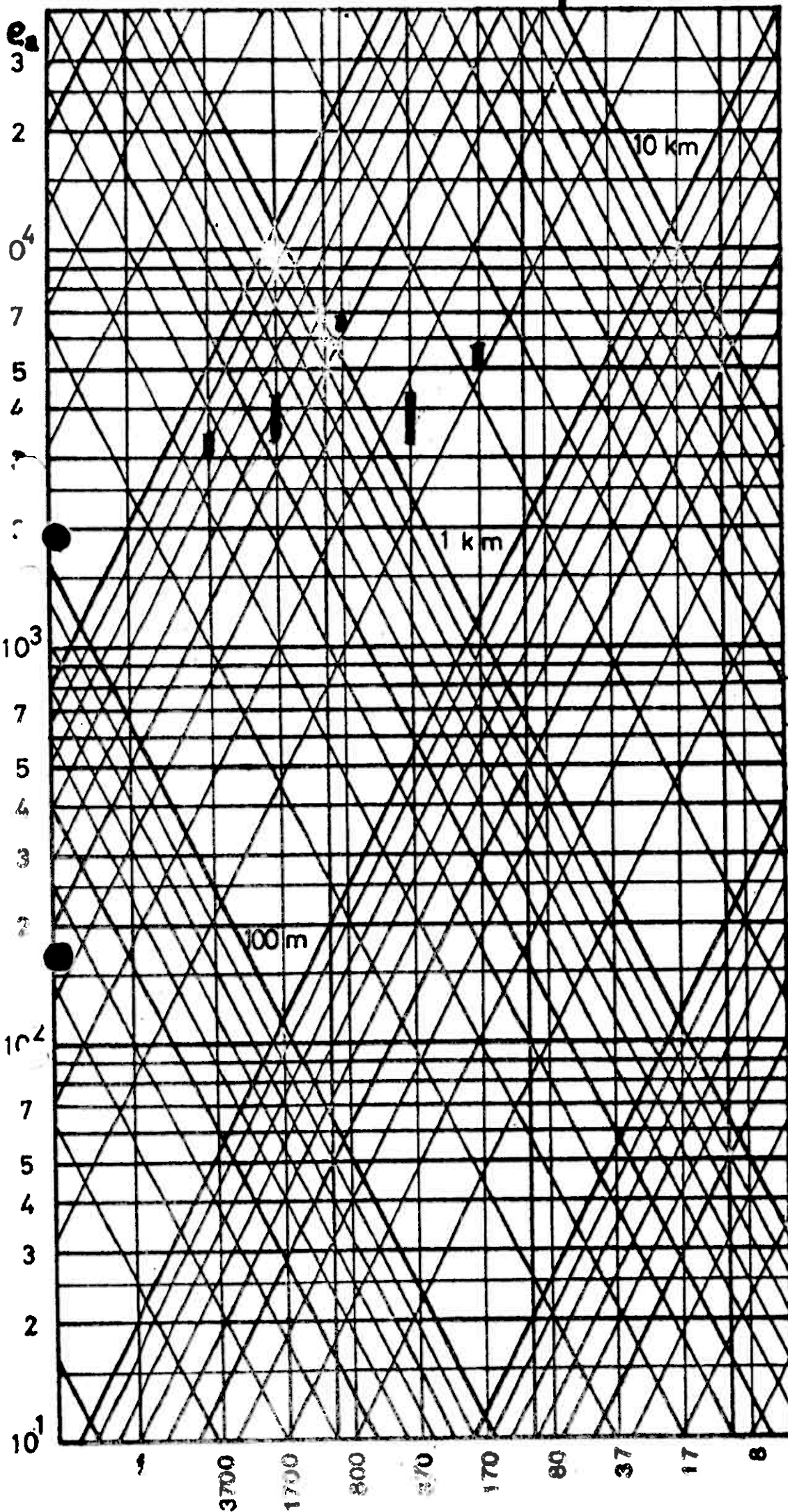


UNIV. OF QULU
DEPT. OF GEOPHYSICS

NO	11
DOMAIN	
DATE	3.10.79
X	1200 N
Y	200 V

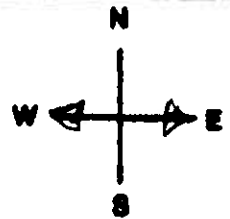


L	R
ρ_{11}	ρ_L

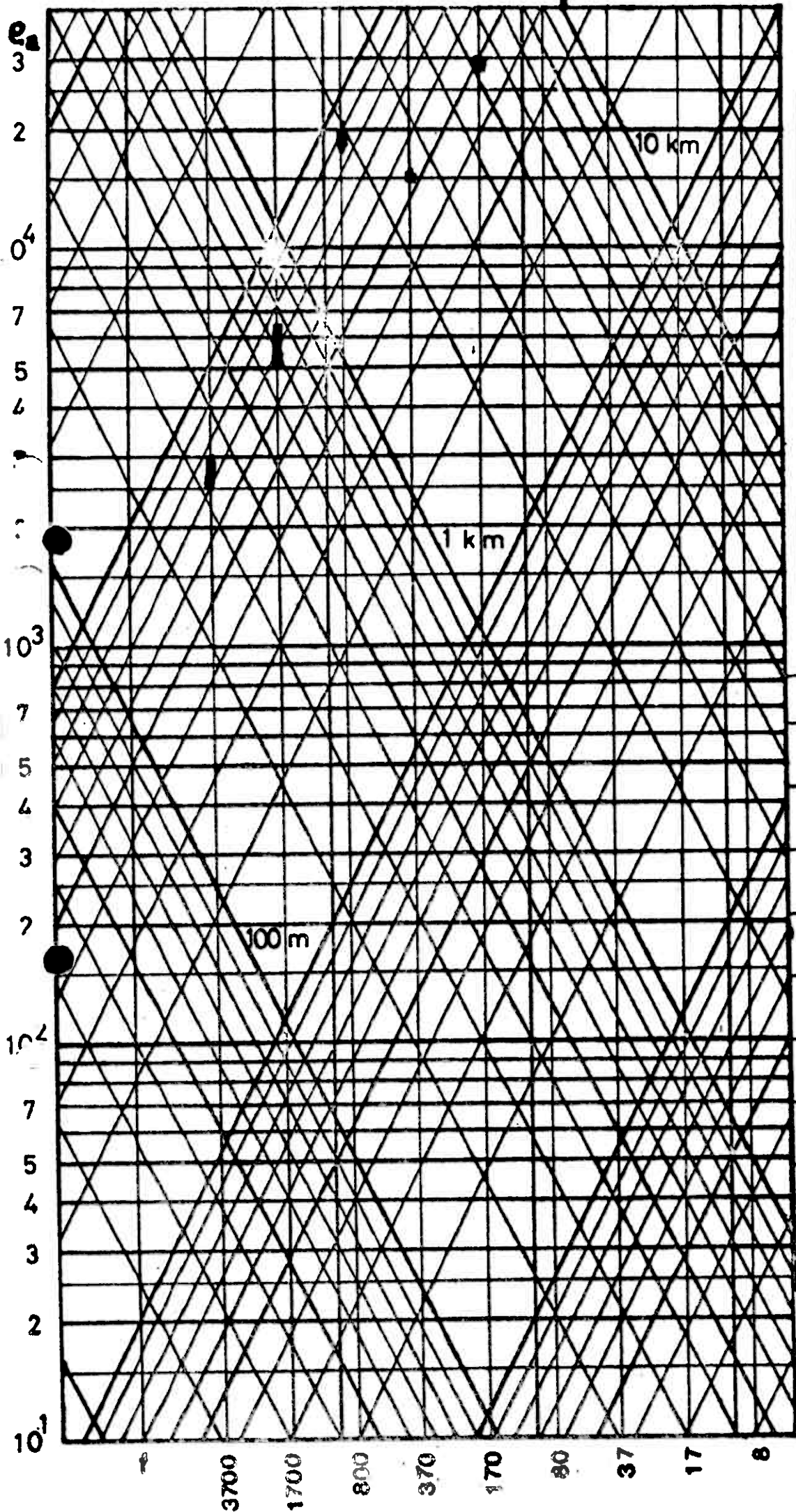


Hz	dB	Ωm			
8					
17					
37					
80					
170	5500	5000	5300		
370	3200	4000	4400	4200	
800	6800	6300	6500	6600	
1700	4500	4200	3400	3300	
3700	3400	3200	3000		

NO	12
DOMAIN	
DATE	3.10.79
X	1300 N
Y	200 V



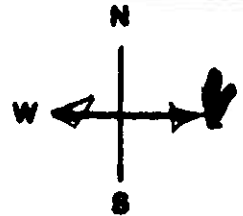
L	R
$\rho_{ }$	$\rho_{\perp}$



Hz	dB	Ωm		
8				
17				
37				
80				
170		2800	3000	2800
370		1500	1500	
		F.H.		
800		2000	1800	2000
1700		5000	5200	5100
3700		3000	2800	2800

CM 16
370 Hz
170 Hz

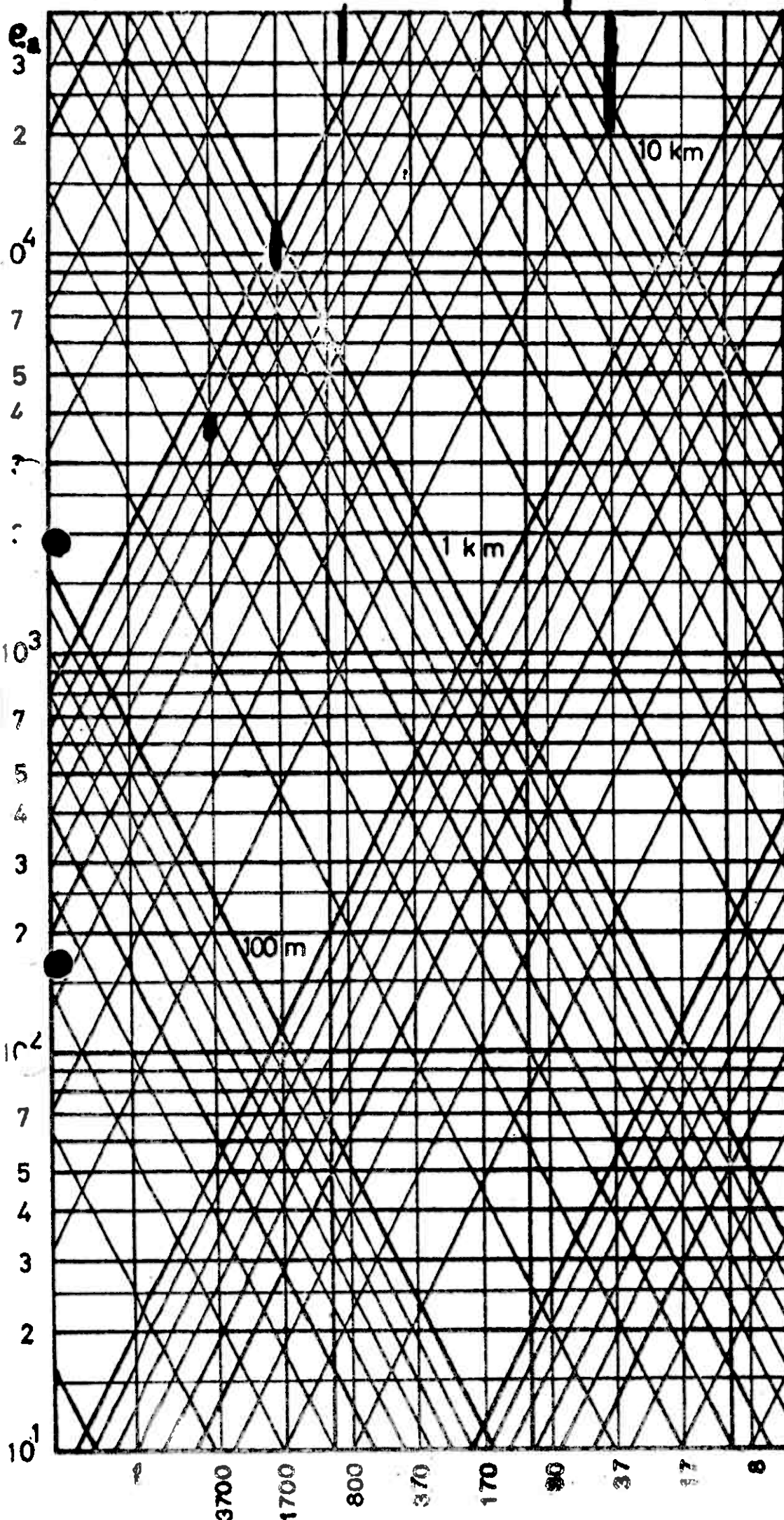
NO	13
DOMAIN	
DATE	3.10.79
X	400 N
Y	200 V



L	R
ρ_{11}	$\rho_{\perp}$

Hz	dB	Ωm			
8	F.H.				
17	F.H.				
37	20 000 40 000 20 000				
	F.				
80	50 000 50 000				
	F.				
170	50 000 60 000 60 000				
	3800				
370	20 000				
	F.H.				
800	30 000 35 000 40 000				
1700	12 000 16 000 15 000 12 000				
3700	3500 4000 4500				

CM 16
370 Hz 20 000 F.H.
170 Hz 45 000 42 000



DATE 3.10.79

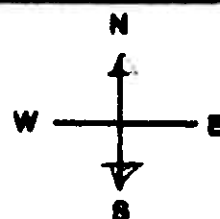
x 400 N

Y 200 ✓

L	R
P_{11}	P_{12}

H-mrda

Hz	dB	Ωm
8		
17		
37		
80		
170	10000	
370	F.H.	
800	5000	
1700	5000	
3700	5000 / 4000	



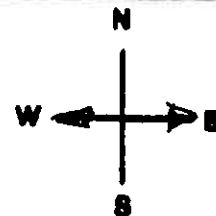
L	R
ρ_{11}	ρ_{12}

H _z	dB	Ωm
8		
17		
37		
80		
170	100000	
370	F.H.	
800	6000 5800	
1700	5000	
3700	1500 12000 1700	

2

UNIV. OF QULU
DEPT. OF GEOPHYSICS

NO	14
DOMAIN	
DATE	3.10.77
X	1500 N
Y	200 V

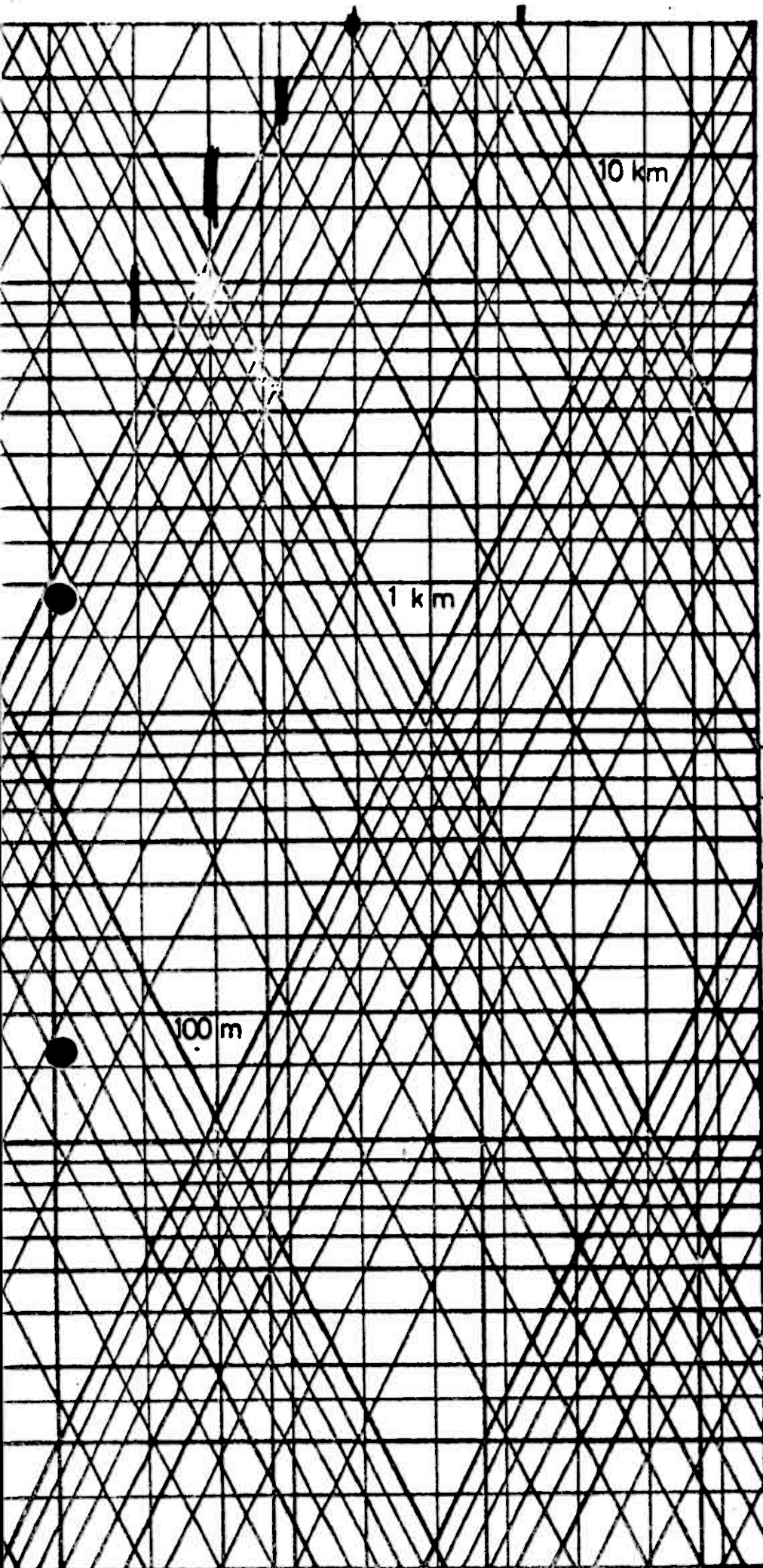


L	R
ρ_{II}	ρ_L

Hz	dB	Ωm			
8	25000/15000	26000			
17	F.H.				
37	60000				
80	70000				
170	60000				
370	F.H. ~ 40000				
800	38000/30000	24000	30000		
1700	20000/15000	14000			
3700	11000	20000	13000	9900	

CM 16

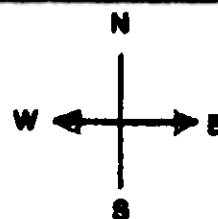
370 Hz F.H.
170 Hz 50000



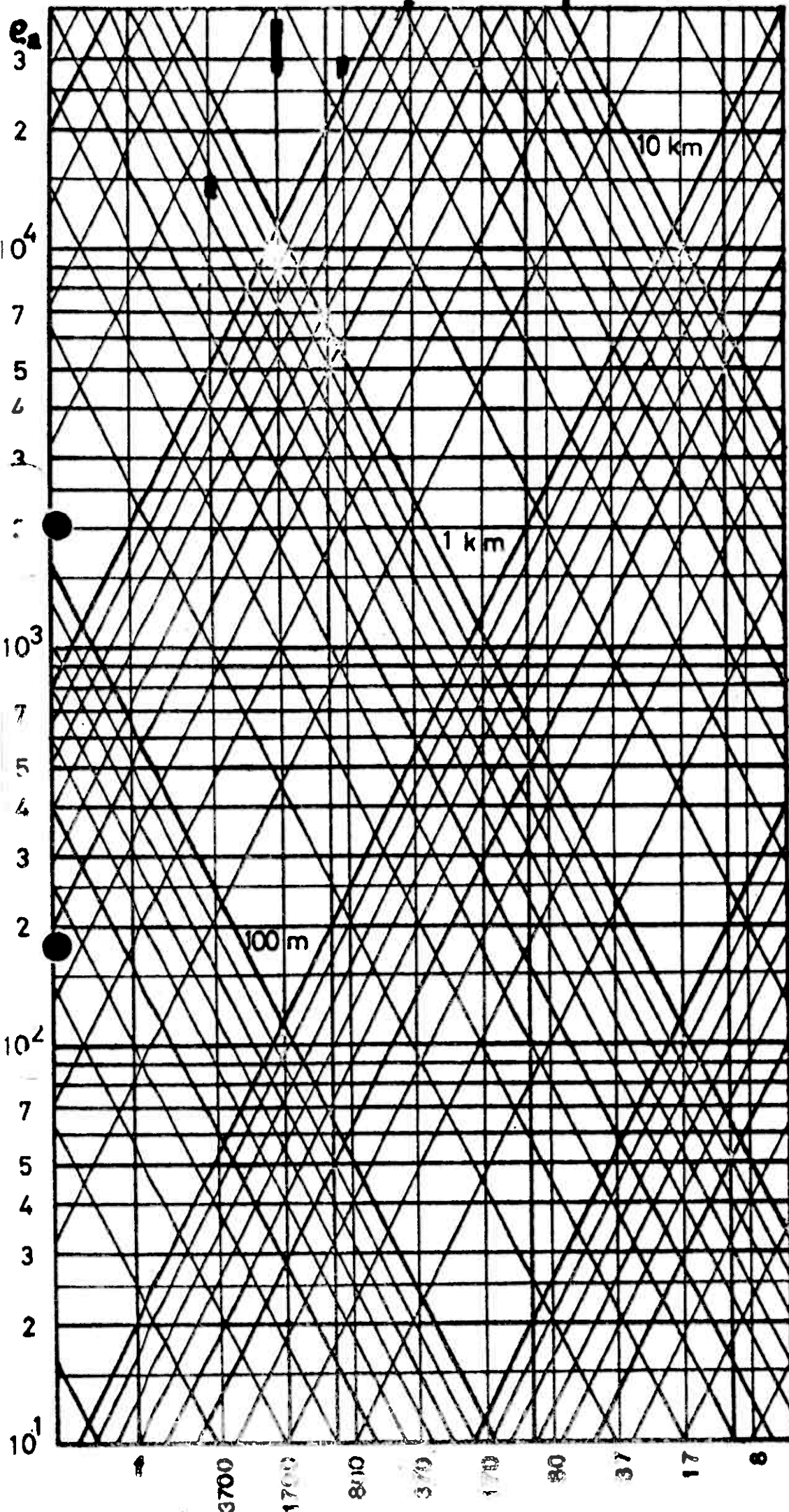
1 3700 1700 800 370 170 80 37 17 8

UNIV. OF QULU
DEPT. OF GEOPHYSICS

NO	15
DOMAIN	
DATE	3.10.79
X	1600N
Y	200V



L	R
ρ_{II}	ρ_L

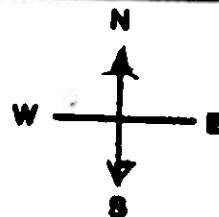


Hz	dB	Ωm		
8				
17				
37				
80	F.			
170	4000 4500			
370	7000 F.H.			
800	3000 2800 3000			
1700	2800 3100 3500			
3700	1500 4000 1500			

CM 16
3700, 3000 F.H.
70 Hz 4500

UNIV. OF QULU
DEPT. OF GEOPHYSICS

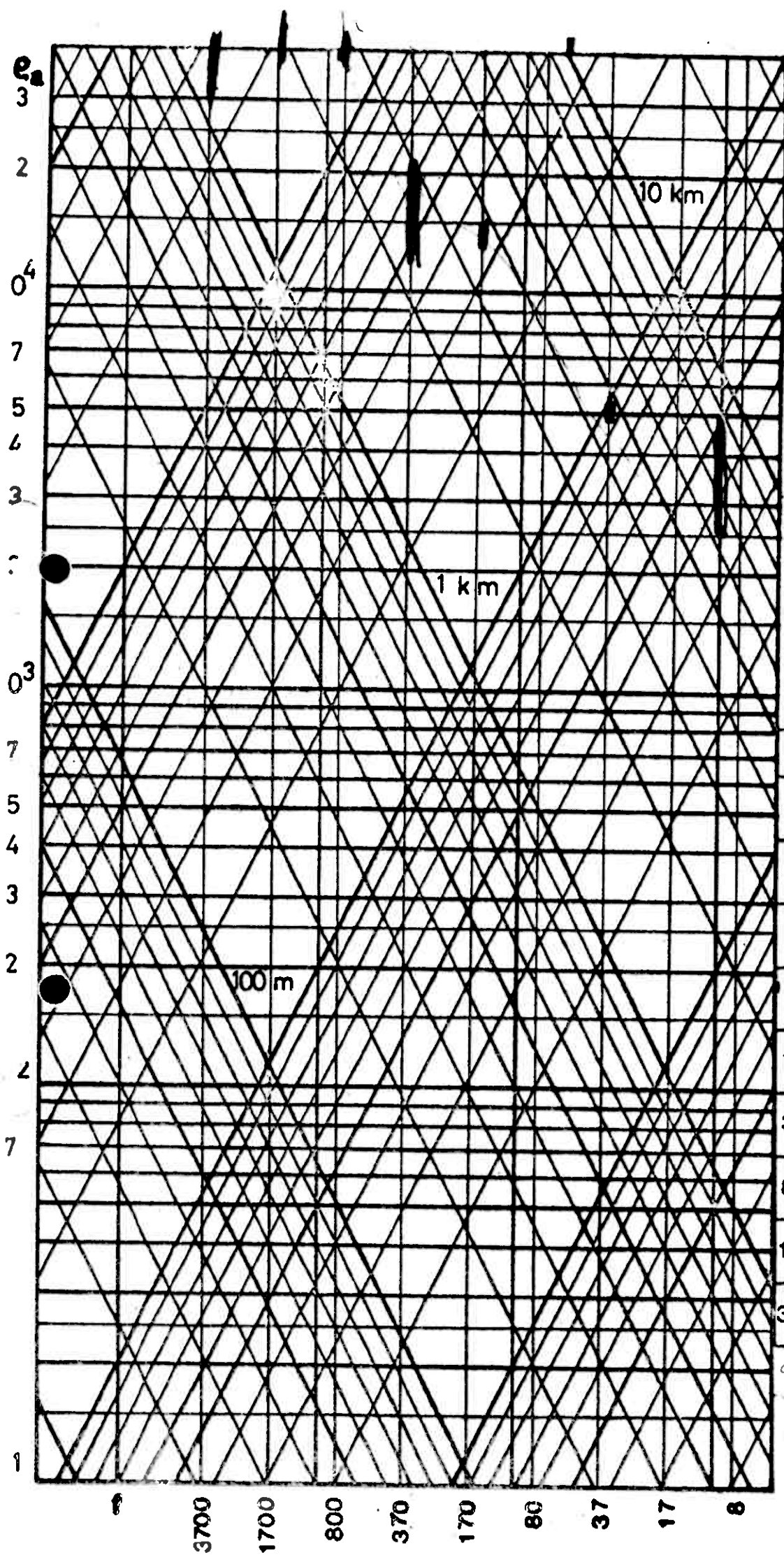
NO	16
DOMAIN	
DATE	3 10.79
X	1700 N
Y	200 V



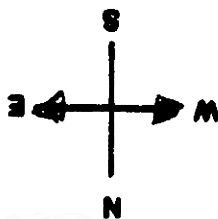
L	R
ρ_{11}	$\rho_{\perp}$

Hz	dB	Ωm	
8	5000	4500	2500
17	F.H.		
37	5500	4800	5200
80	4000	6000	
	F.	F.	
170	1800	1300	1000
370	1200	2000	2200
800	1200	3800	
1700	5000	4200	
3700	3000	1000	

CM 21
37 Hz 15000 11000
170 Hz 12000 12500
14000



NO	16
DOMAIN	
DATE	3.10.79
X	1705N
Y	2500V

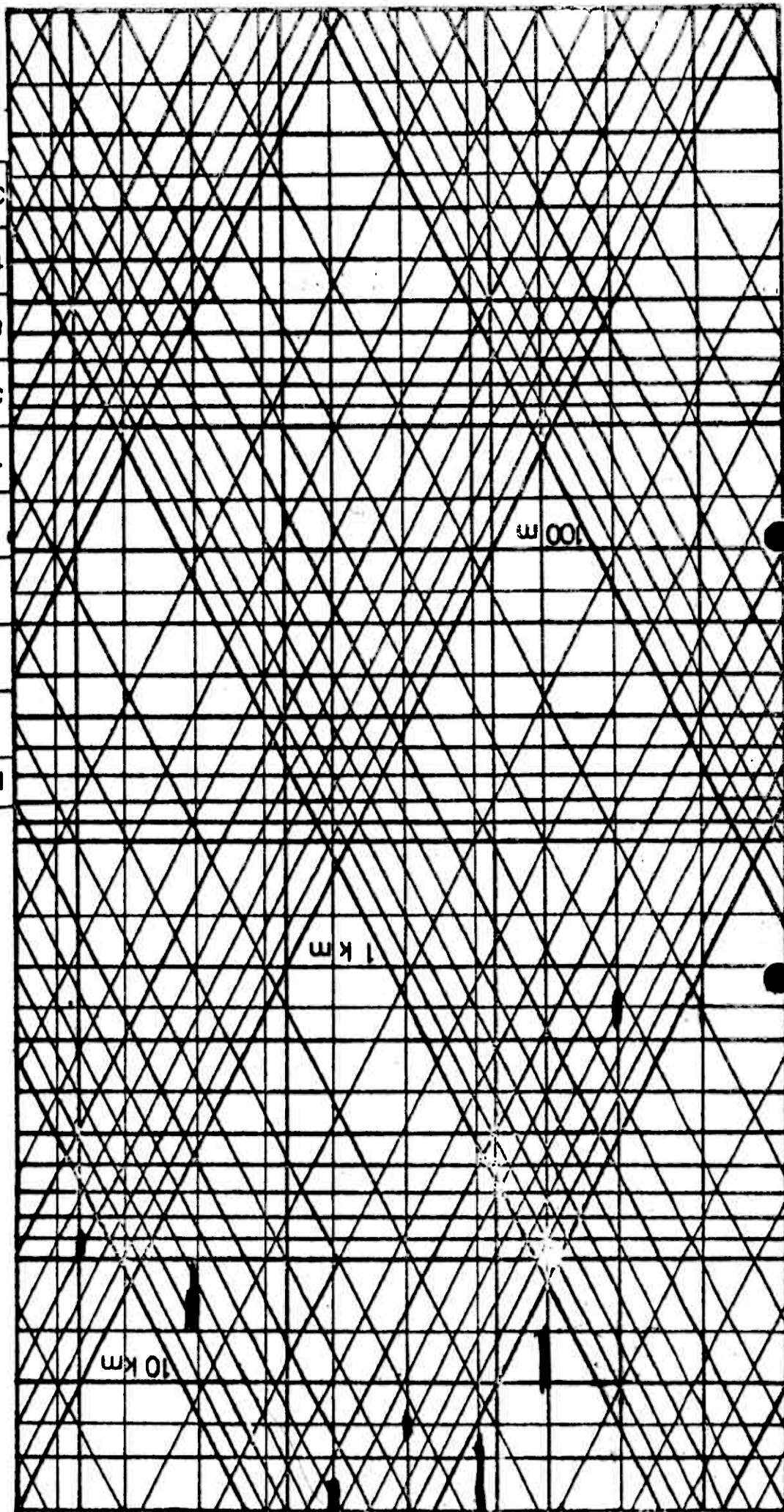


L	21
R	21

Hz	dB	Hz
8	8000 / 10000	17
17	F 4	37
37	10000 / 15000	80
80	F 80000	170
170	15000 / 20000	370
370	20000 / 25000	800
800	25000 / 30000	1700
1700	30000 / 35000	3700
3700	35000 / 40000	

EM 16

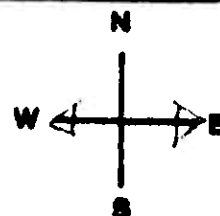
3700 25000 25000
1700 20000 38000



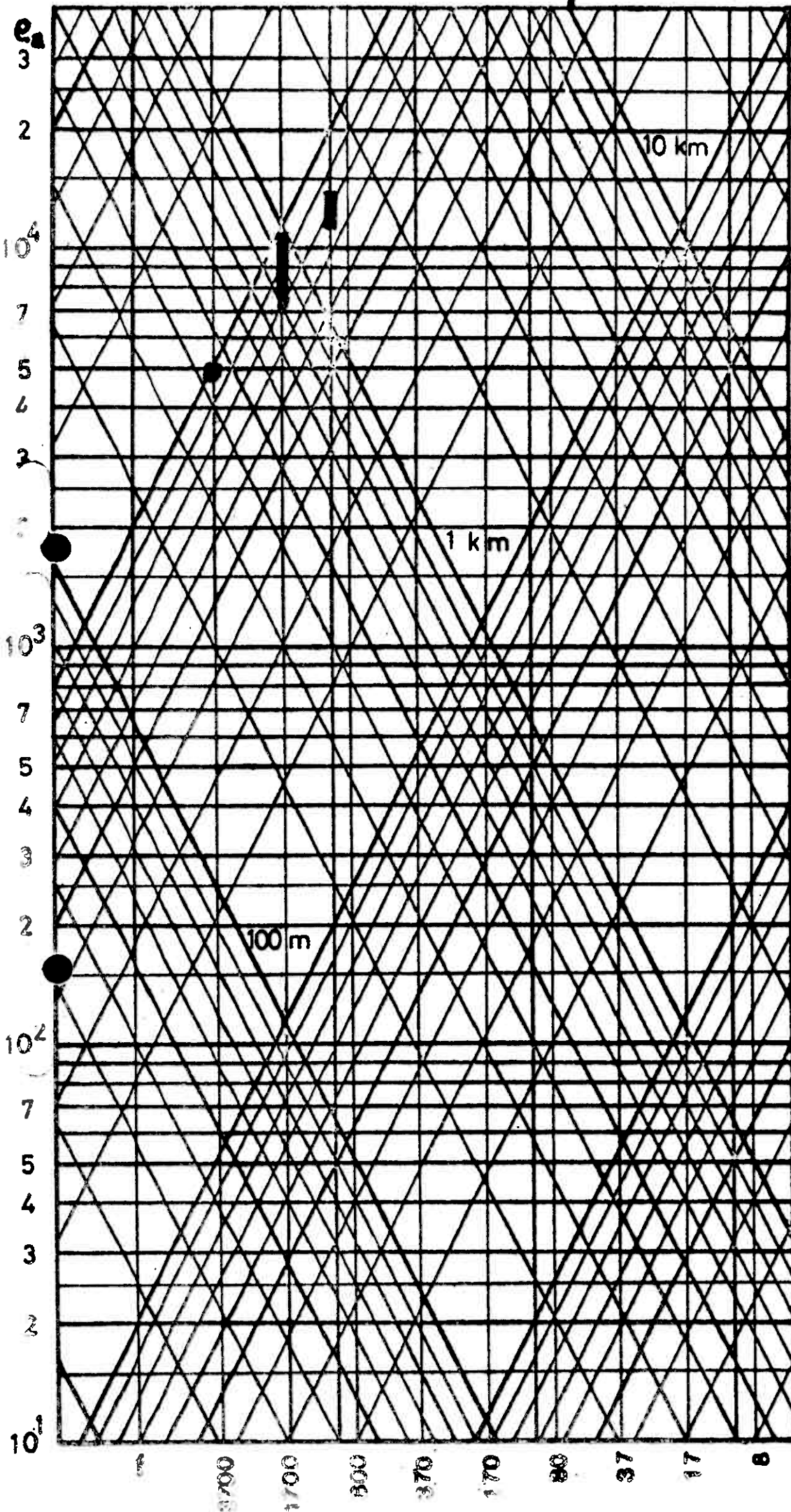
10
2
3
4
5
7
07
2
3
4
5
7
103
3
4
5
7
07
2
3

Pr. 100ø

NO	17
DOMAIN	
DATE	4.2.78
X	300 N
Y	100 W



L	R
ρ_{11}	$\rho_{\perp}$

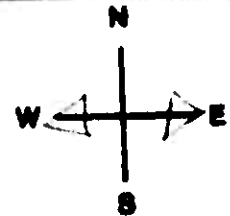


Hz	dB	Ωm			
8					
17					
37					
80					
170	FH				
370	10000 FH				
800	2000 3000 4000				
1700	7200 7500 7800 7000				
3700	9000 9500 10000 11000				
	4000 5000 6000 5500				

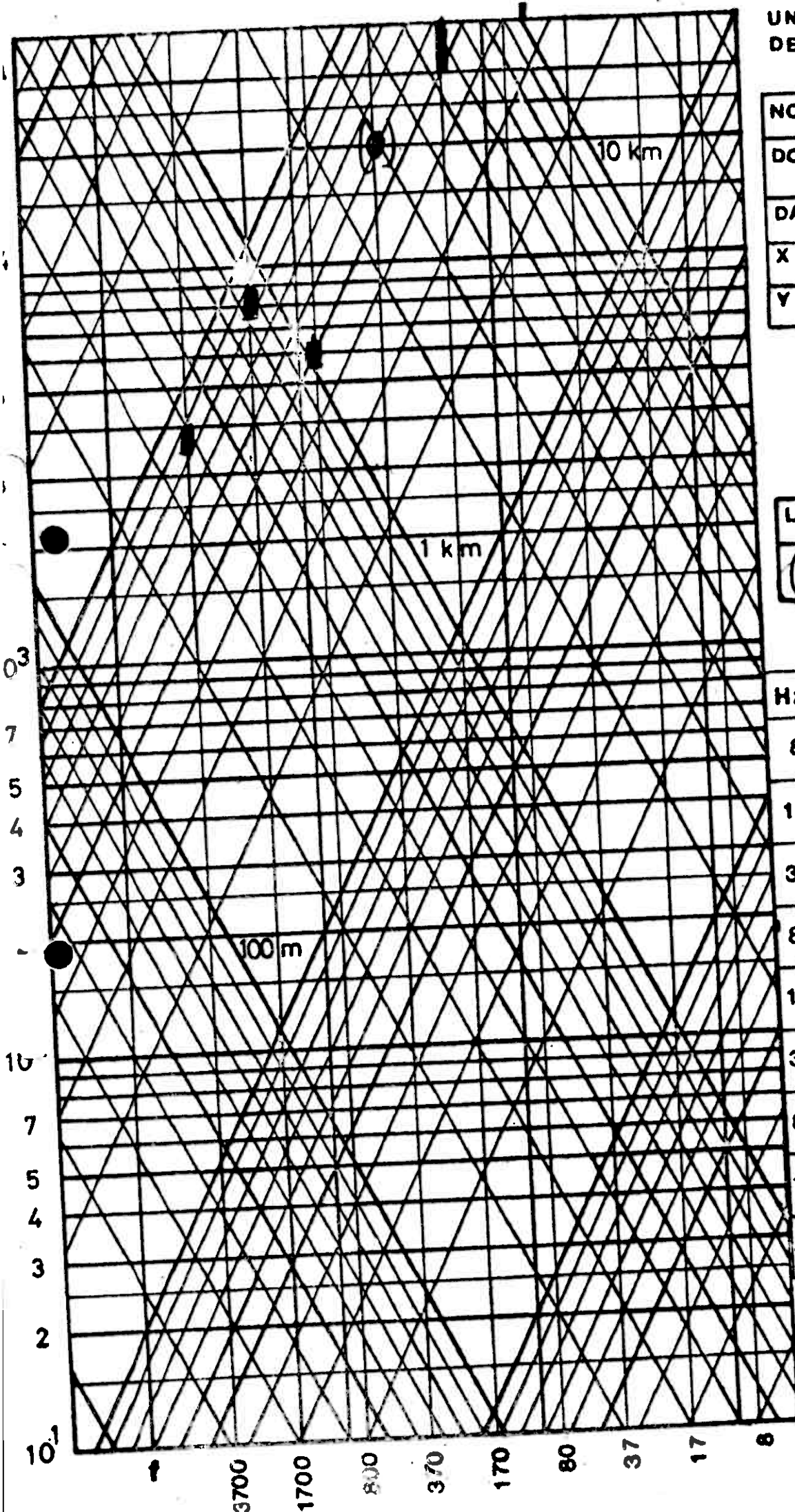
10000 10000

UNIV. OF QULU
DEPT. OF GEOPHYSICS

NO	19
DOMAIN	
DATE	4/12/7
X	255 N
Y	255 B

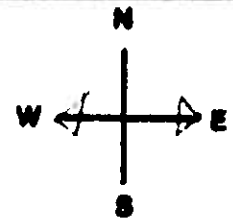


L	R
ρ_{II}	ρ_L

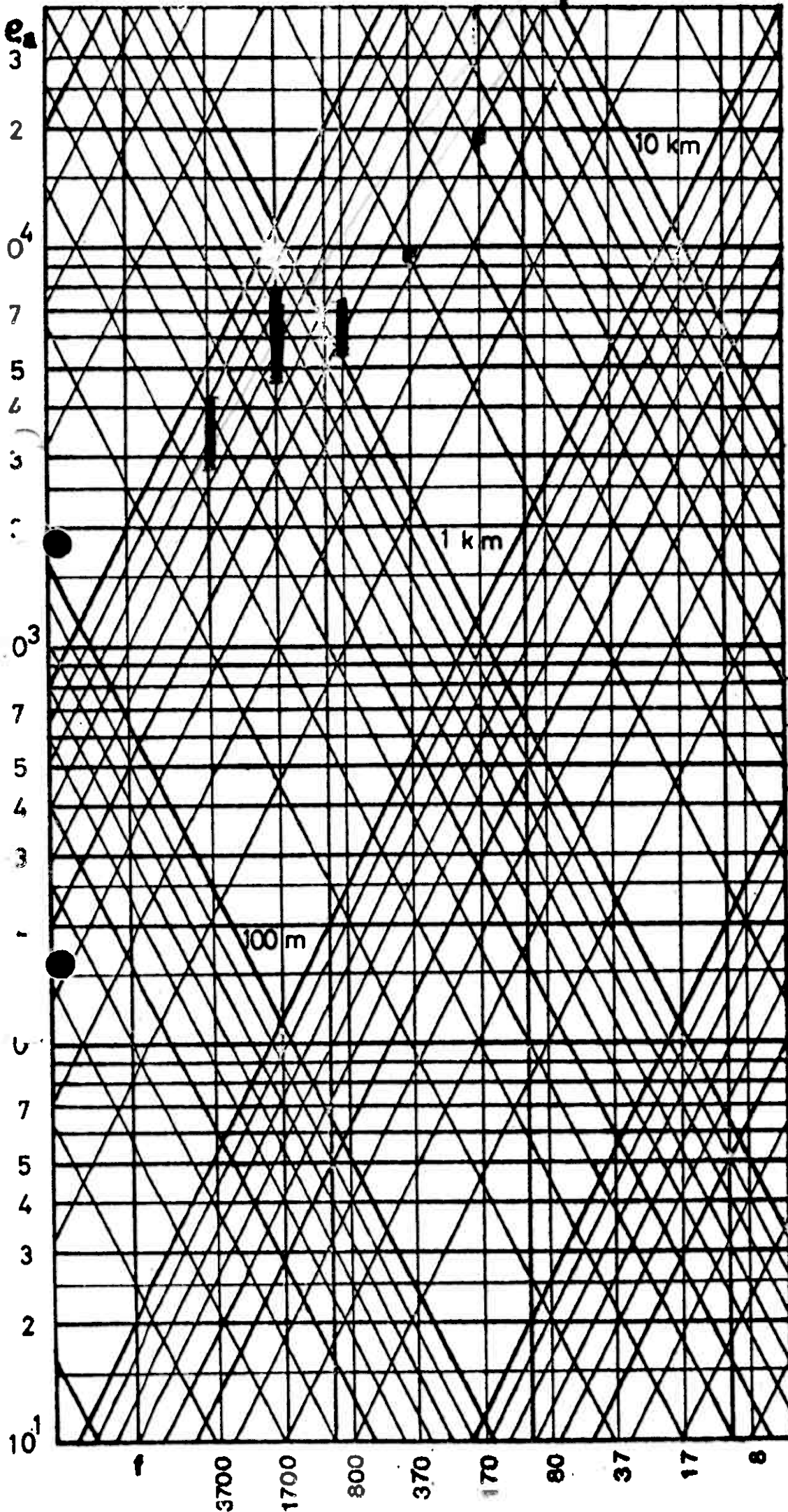


Hz	dB	Ωm			
8					
17					
37					
80					
170		4000	3000	2000	
370		2000			
800		5500	5200	6300	5700
1700		7500	7700	8500	9000
3700		3500	3400	4000	3000

NO	20
DOMAIN	
DATE	4.10.79
X	20011
Y	10008

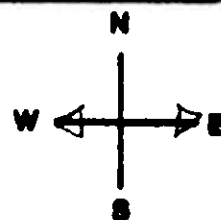


L	R
ρ_{11}	ρ_L

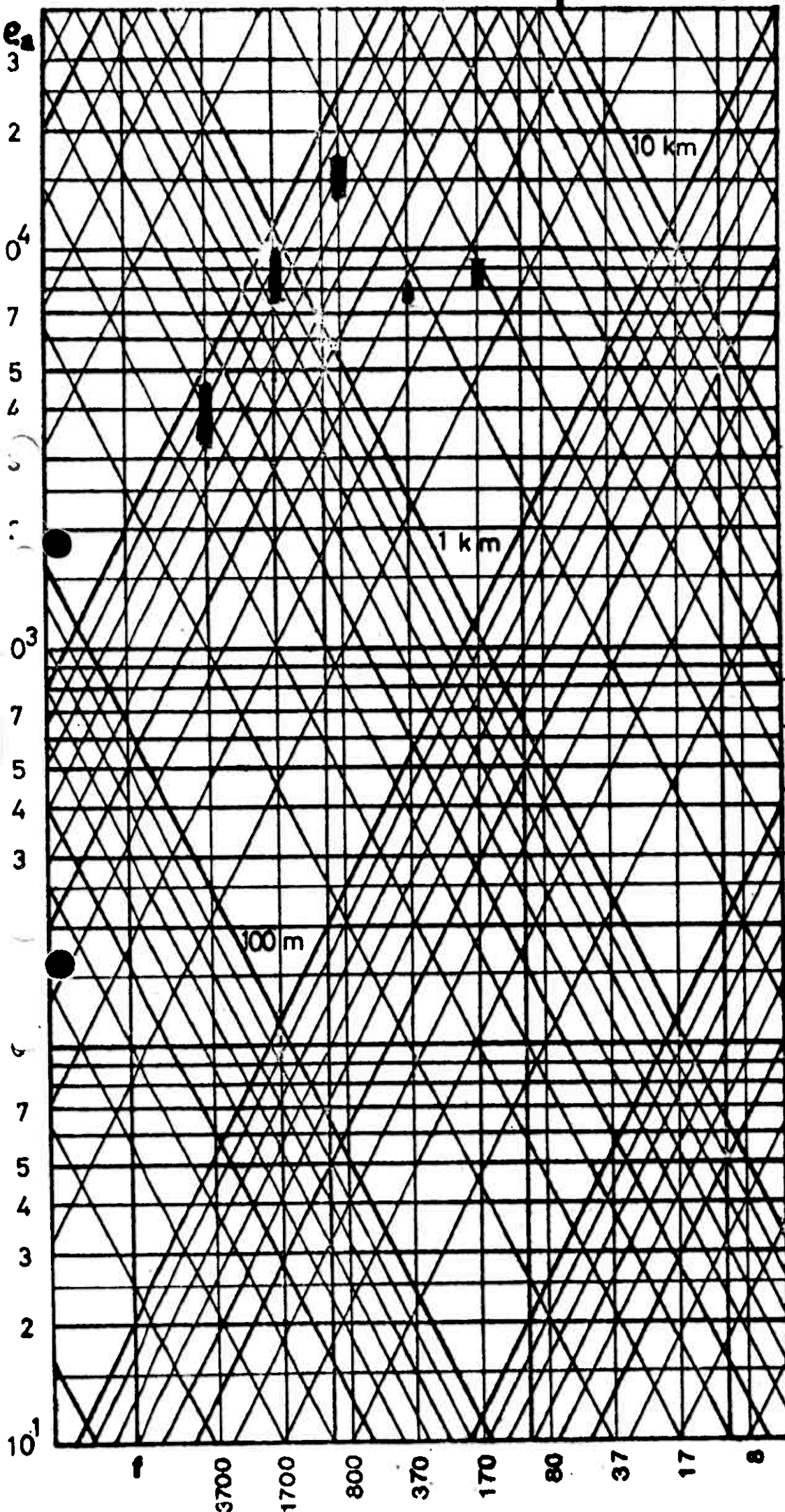


Hz	dB	Ωm			
8					
17					
37					
80					
170		2000	1500	2000	
370		1000	900	900	1000
800		500	700	600	500
1700		500	2000	500	4000
3700		4000	3500	2800	3000

NO	21
DOMAIN	
DATE	8.10.79
X	950 N
Y	100 Ø

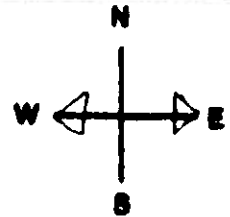


L	R
ρ_{ij}	ρ_L

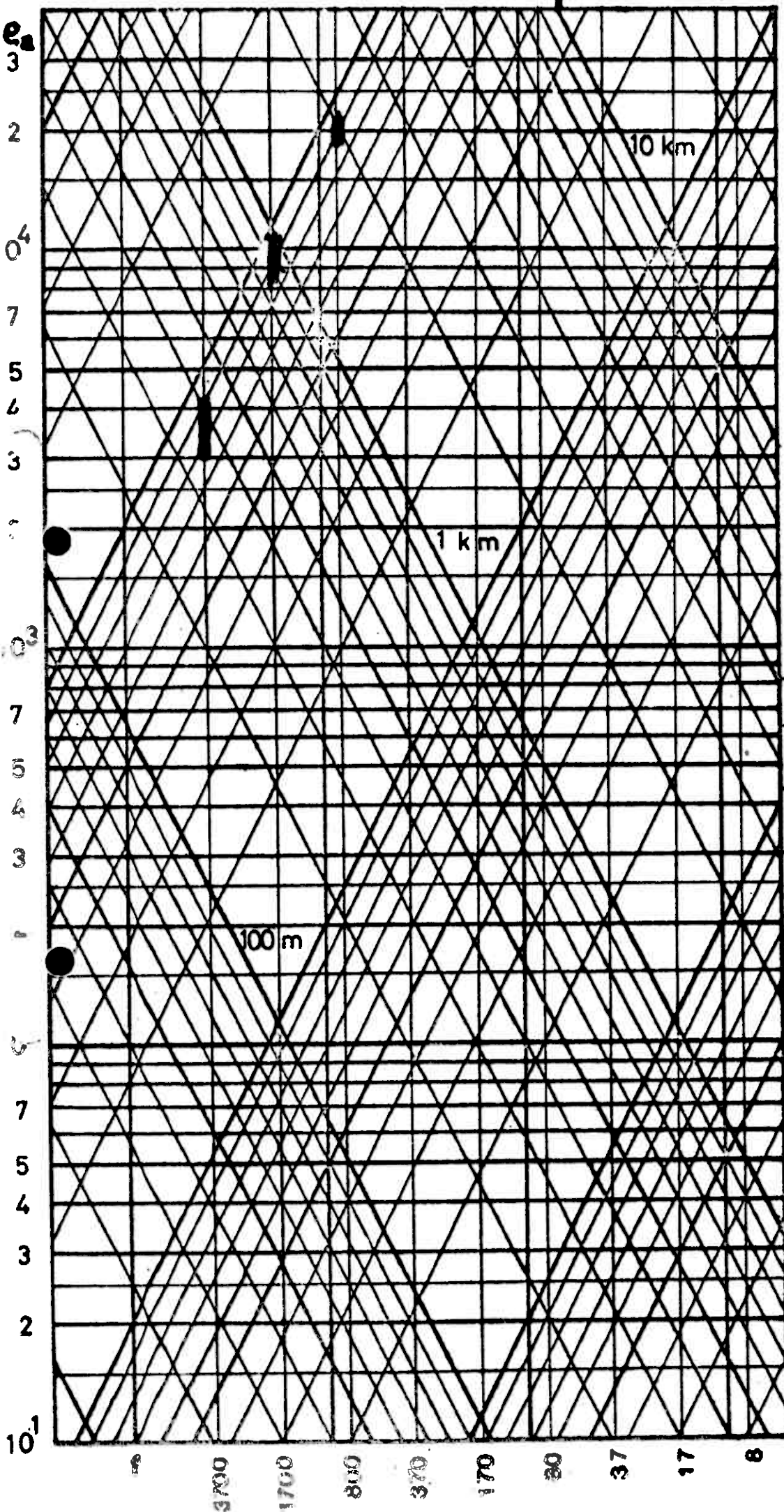


Hz	dB	Ωm			
8					
17					
37					
80					
170	2000	9000	8500		
370	7000	4000	7000	8000	
800	10000	4000	12000	12000	
1700	10000	20000	7000	12000	
3700	40000	30000	30000	30000	

NO	22
DOMAIN	
DATE	6.2.79
X	1005H
Y	1005

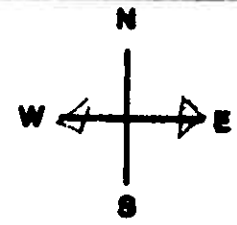


L	R
ρ_{11}	ρ_L

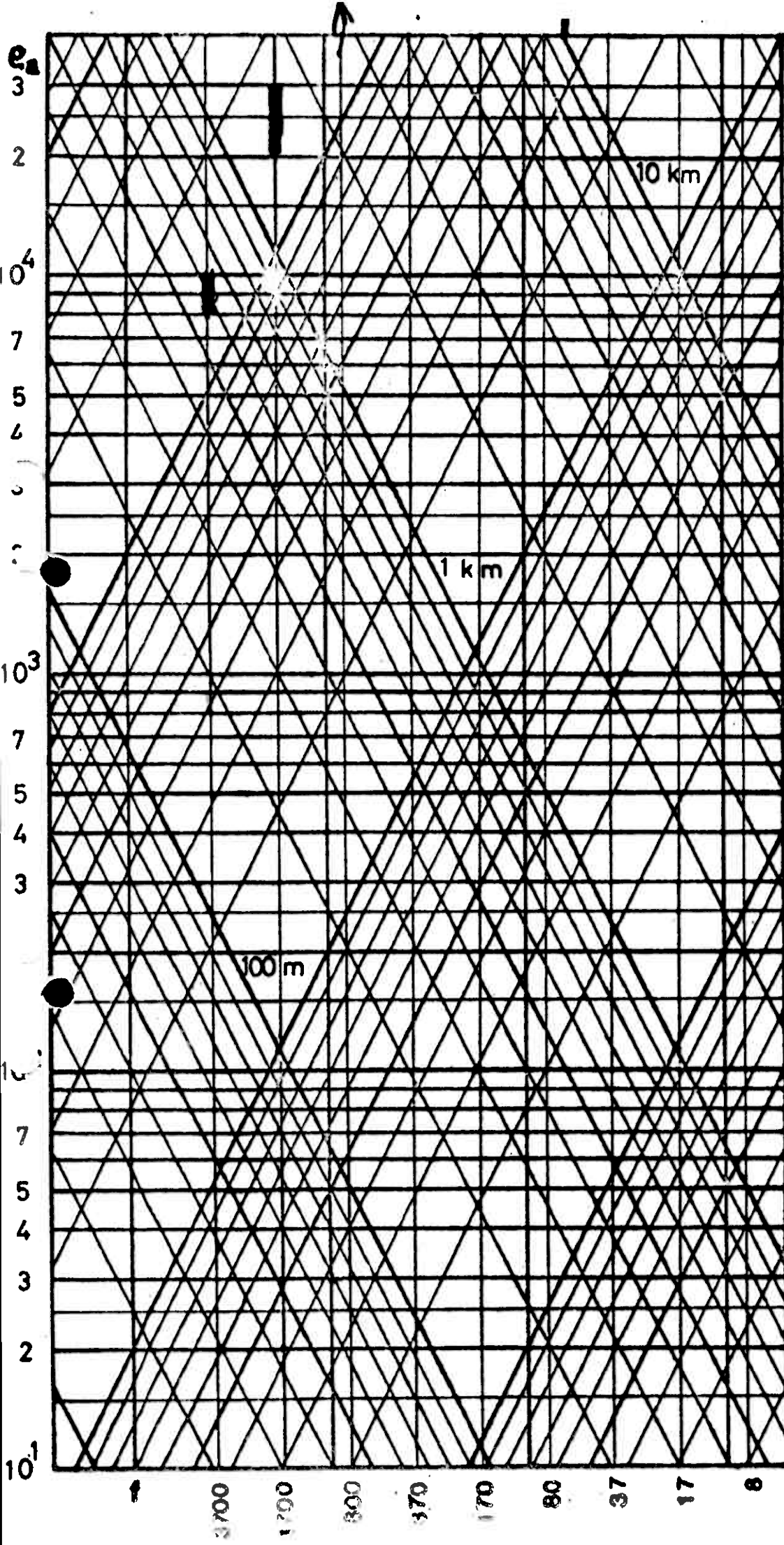


Hz	dB	Ωm			
8					
17					
37					
80					
170	4500 (FH)				
370	3000 (FH)				
800	2000/1800	1900	2200		
1700	2100	1600	1100	1100	
3700	3000	3000	4000	4200	
	4500				

NO	B
DOMAIN	
DATE	6/10.79
X	1100 N
Y	1000



L	R
$\rho_{ }$	$\rho_{\perp}$



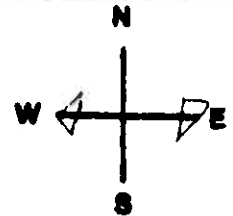
Hz	dB	Ωm		
8				
17				
37				
80				
170	F.H.			
370	F.H.			
800	20000 90000			
1700	20000 30000 28000			
3700	10000 9000 20000			

Pr. 400ø

L	R
ρ_{ll}	$\rho_{\perp}$

H _z	dB	Ωm
8		
17		
37		
80		
170	F.H.	
370	F.H.	
800	21000 20000	
1700	12000 10000	
3700	3900 4000 3800	

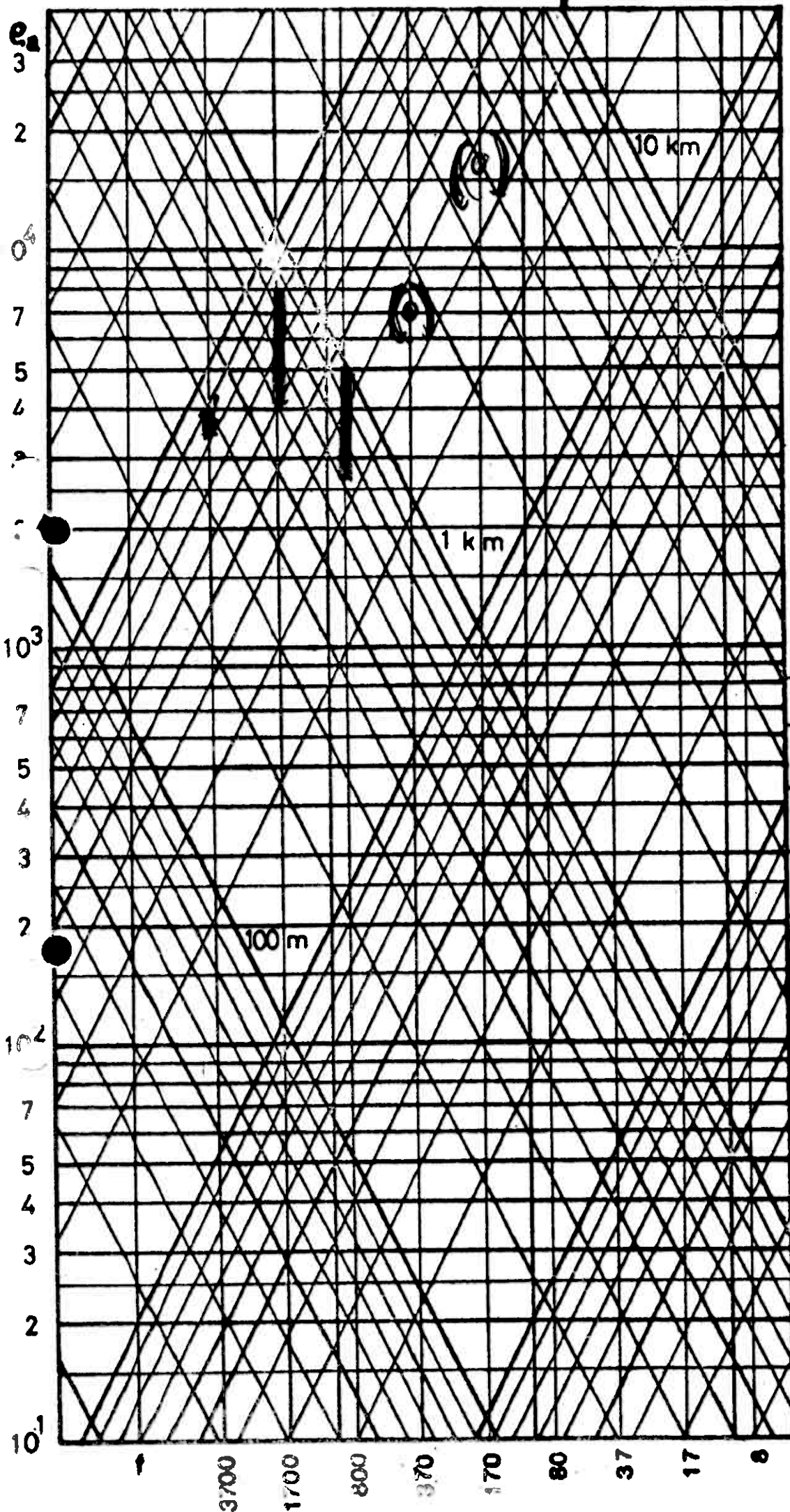
NO	25
DOMAIN	
DATE	4.12.79
X	650
Y	4000



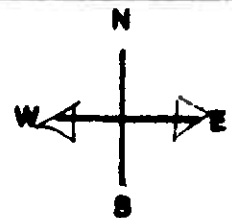
L	R
ρ_{II}	ρ_L

10^3 cm

Hz	dB	Ωm			
8					
17					
37					
80					
170	1900				
	F.H.				
370	7000				
	F.H.				
800	3000	5000	3700	3800	
1700	6500	5300	8000	4000	
	4000				
3700	2700	2800	3500	4000	
	3800	3500			



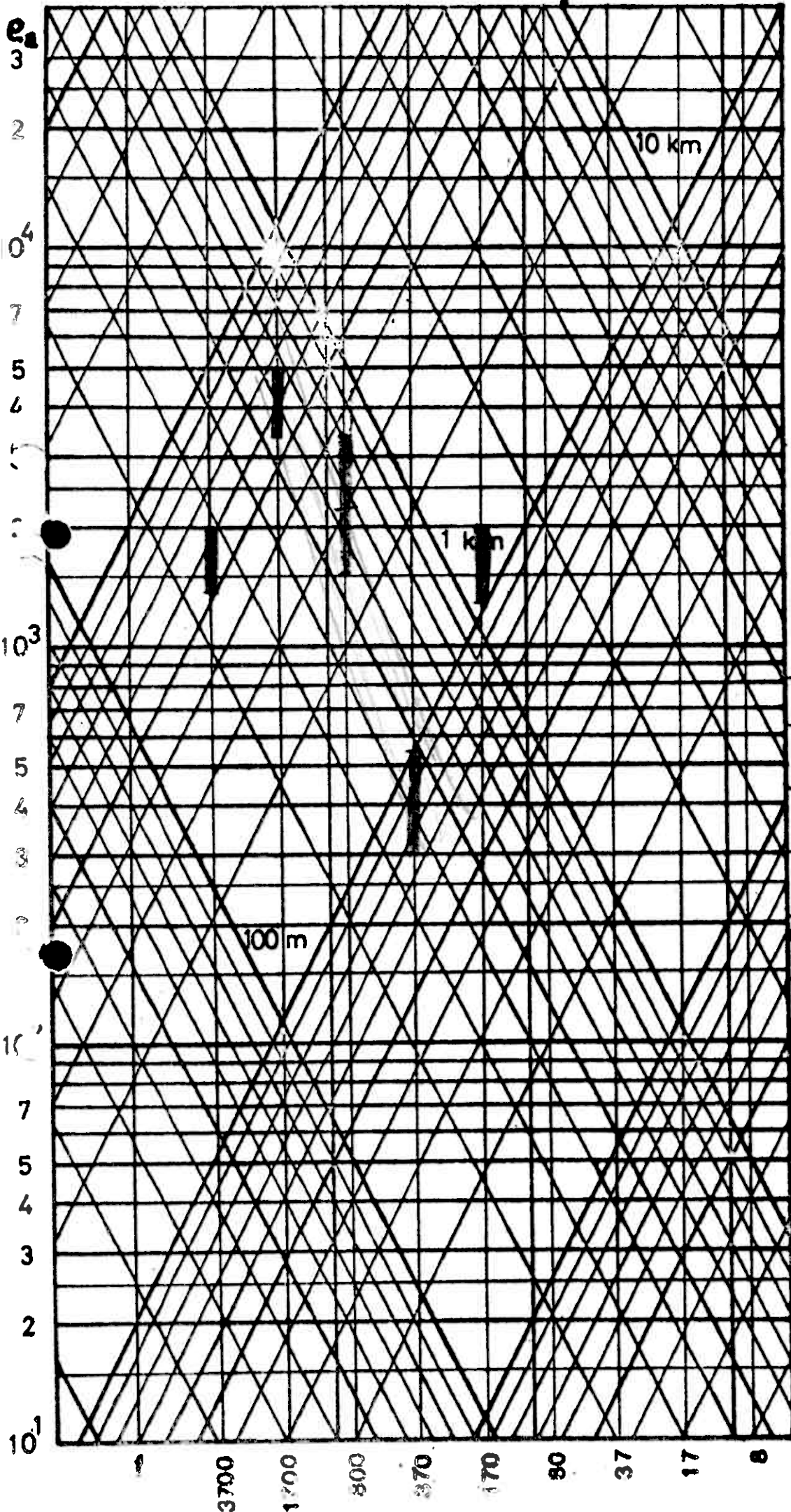
NO	26
DOMAIN	
DATE	4/10/79
X	700 N
Y	4000



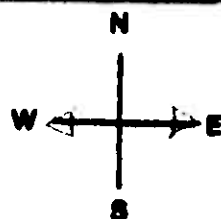
L	R
ρ_{II}	ρ_L

Kontrollmiling.

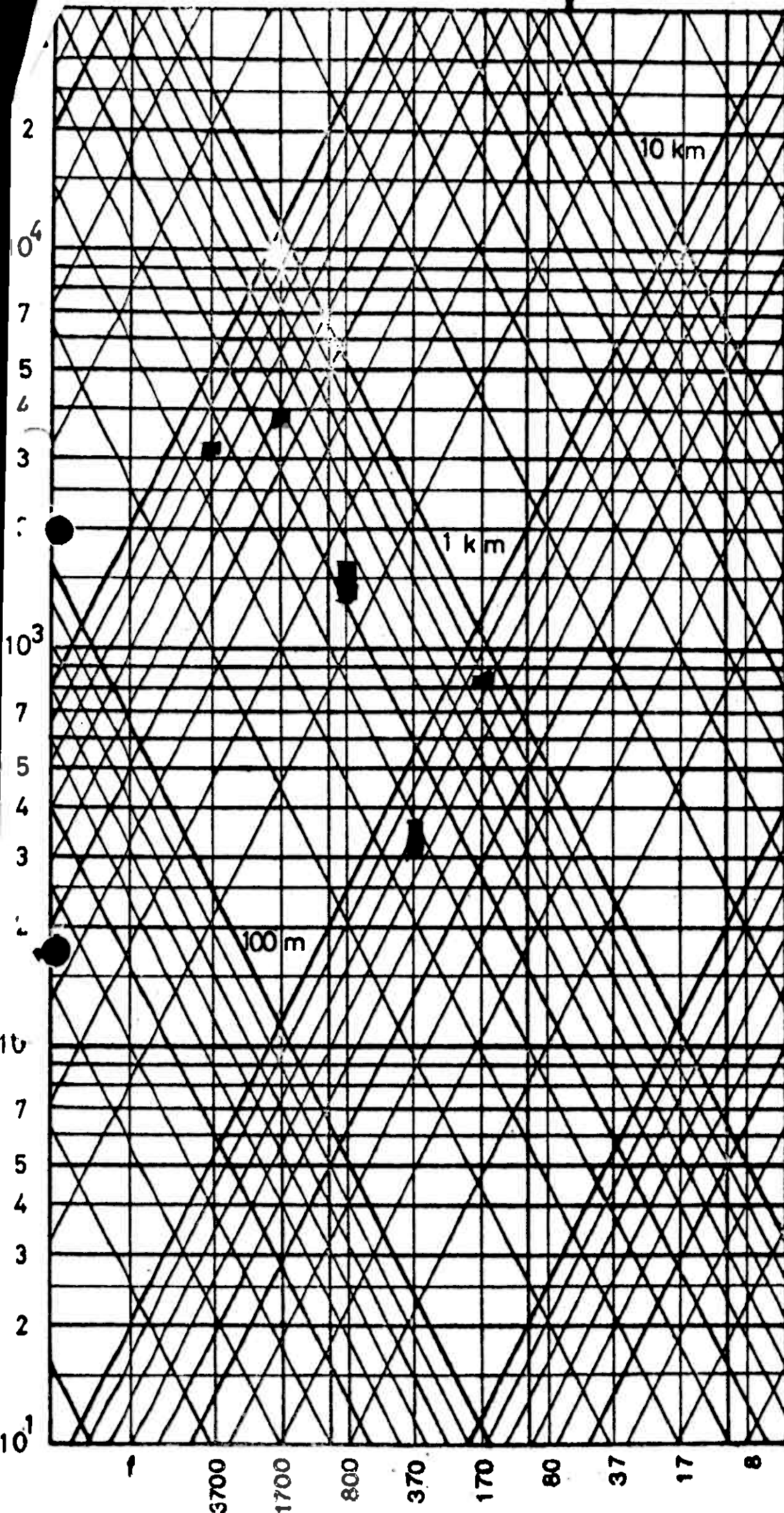
Hz	dB	Ωm			
8					
17					
37					
80					
170	500	1000	1500		
370	950	3000	3500	3700	
800	3000	2900	2400	1500	
	1900				
1700	3500	5500	3200	5800	
3700	1400	1600	2100		



NO	26
DOMAIN	
DATE	4.10.79
X	400 N
Y	400 0



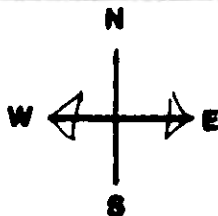
L	R
ρ_{II}	ρ_L



Hz	dB	Ωm	
8			
17			
37			
80			
170	250	250	250
370	300	350	370
800	1500	1700	1800
1700	4000	3800	
3700	3000	2200	3000

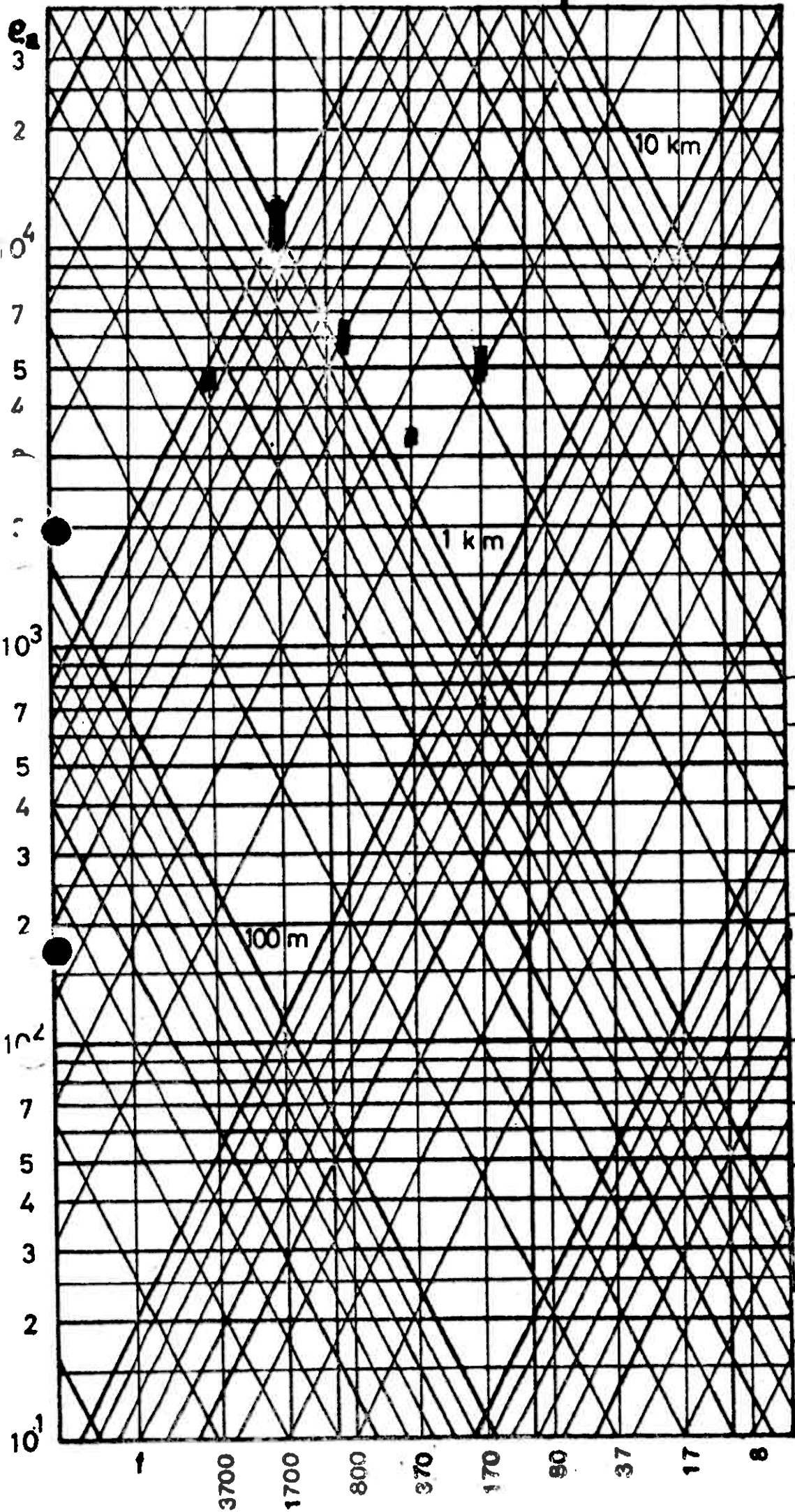
Bra!

NO	27
DOMATR	
DATE	4.12.79
X	750 N
Y	4000

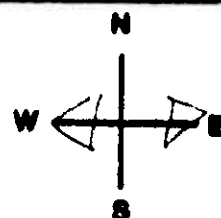


L	R
ρ_{ll}	$\rho_{\perp}$

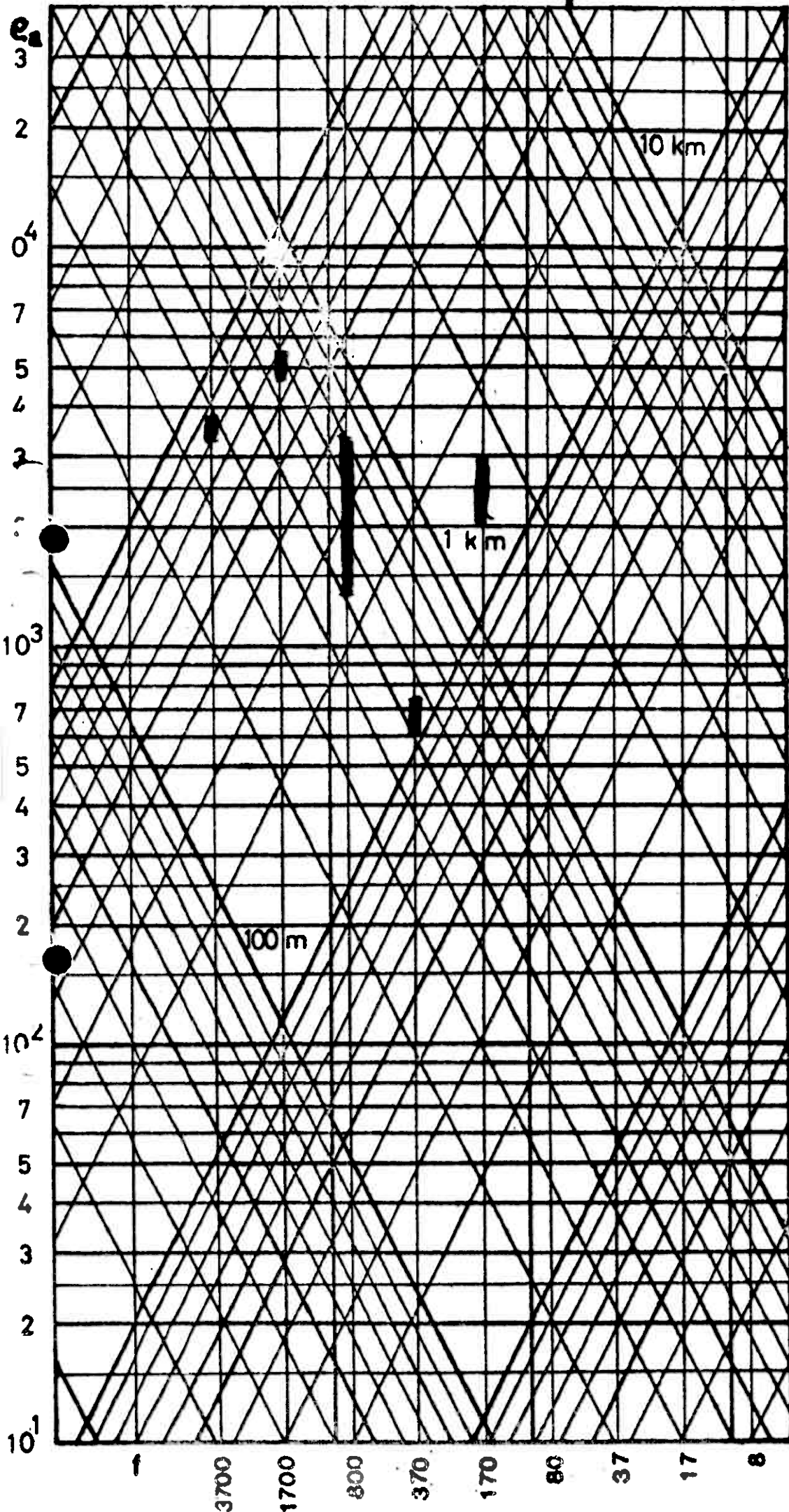
Hz	dB	Ωm			
8					
17					
37					
80					
170	5100	4800	5700	4200	
370	3200	3500	3200		
800	6200	5500	6700	6500	
1700	10500	12000	13000		
3700	5000	4500	4200		



NO	28
DOMAIN	
DATE	4.10.79
X	800 N
Y	400 B

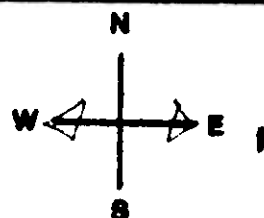


L	R
$\rho_{ }$	$\rho_{\perp}$

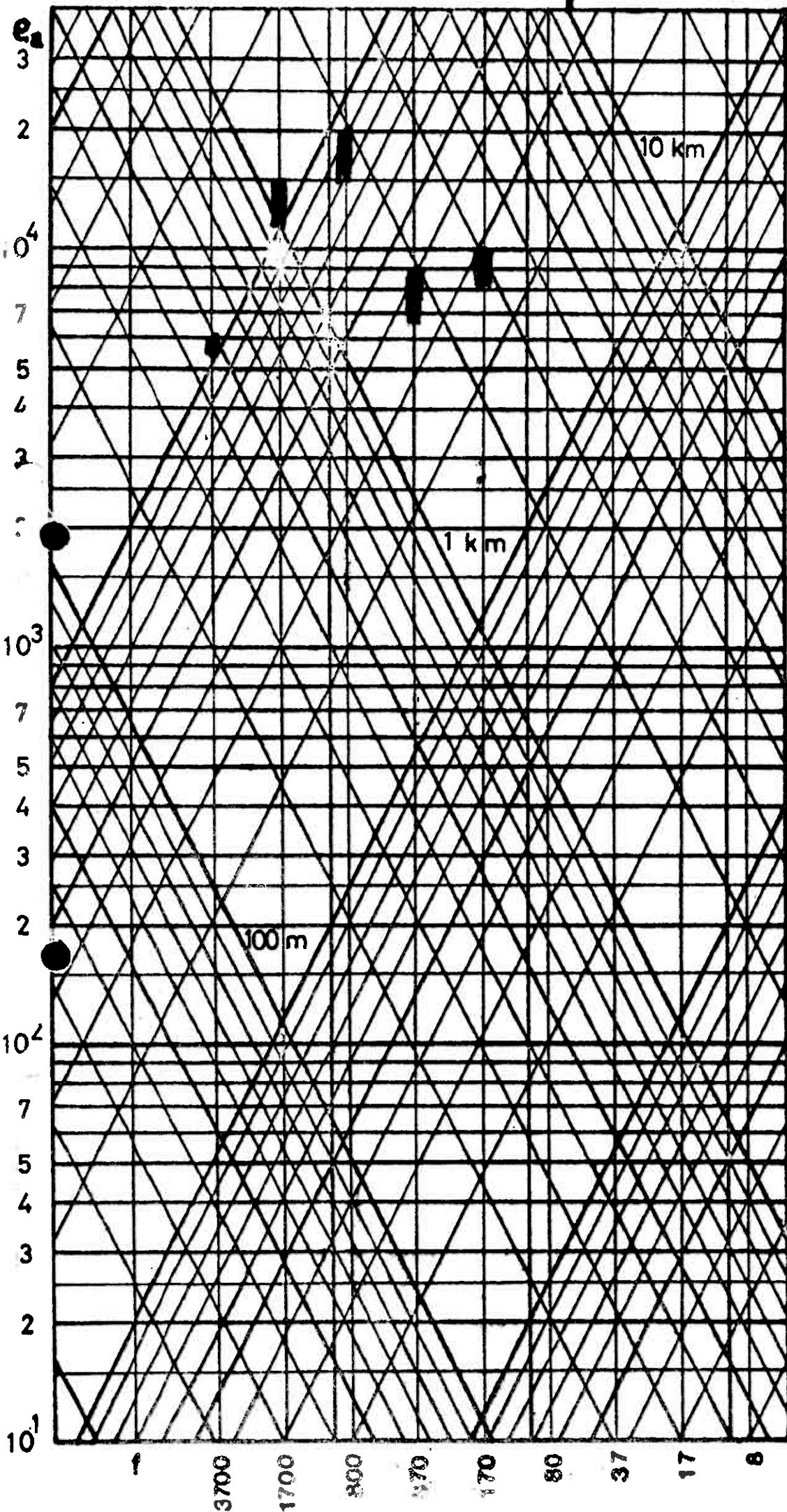


Hz	dB	Ωm			
8					
17					
37					
80					
170		2000	3000	2800	
370		600	730	700	
800		2500	3400	1500	1300
			E.	1.7.	
1700		5500	4800	4700	
3700		3900	3400	3300	

NO	29
DOMAIN	
DATE	14.12.79
X	900 N
Y	400 W

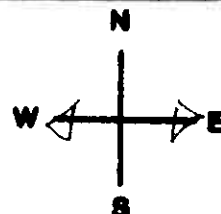


L	R
ρ_{II}	$\rho_{\perp}$



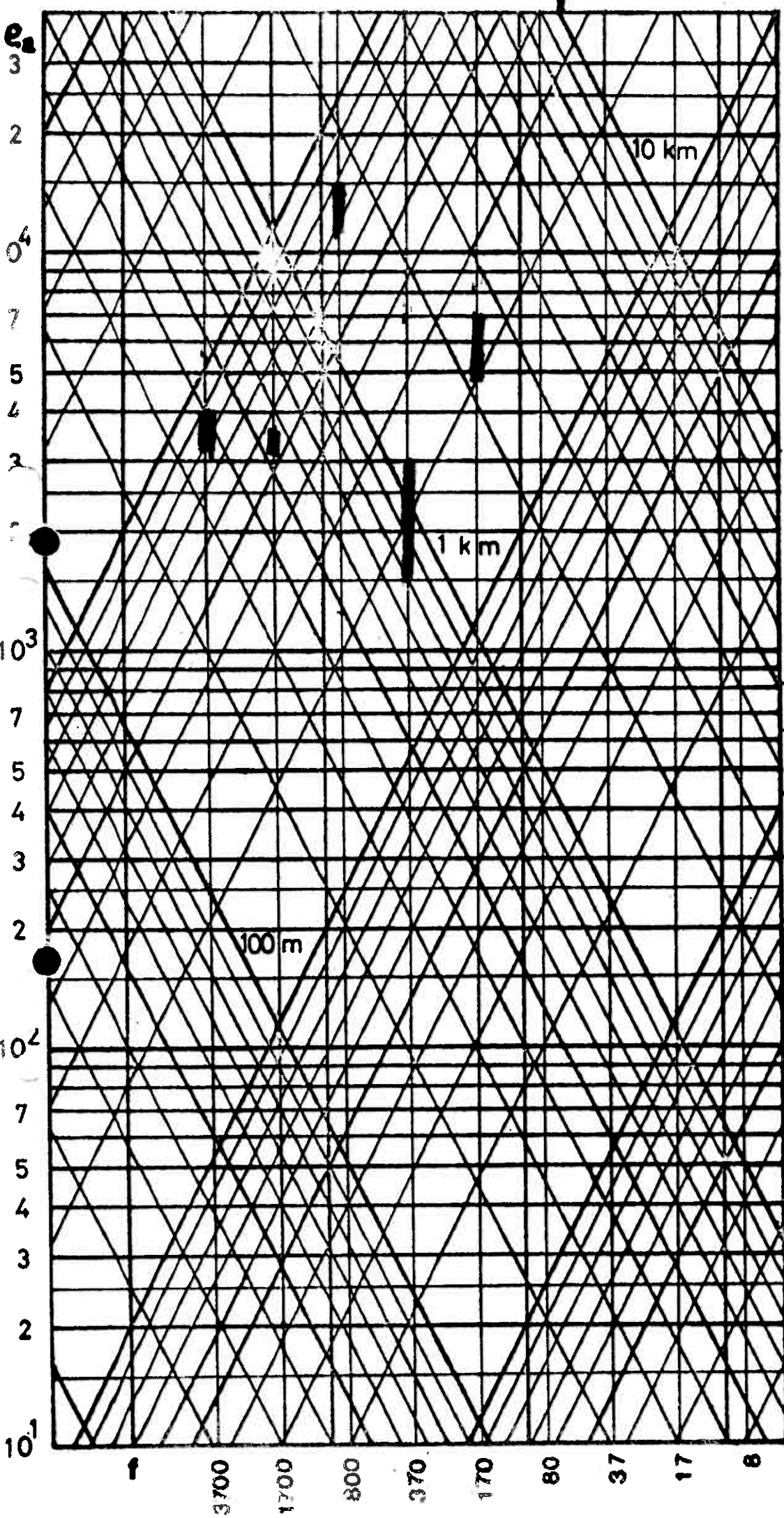
Hz	dB	Ωm			
8					
17					
37					
80					
170	2000	1500	2500		
		F.			
370	9000	7500	5700	1500	
	2000				
800	1500	1000	1500		
1700	1500	1200	1500		
3700	5500	6000	1700		

NO	30
DOMAIN	
DATE	4.10.79
X	500 N
Y	4000

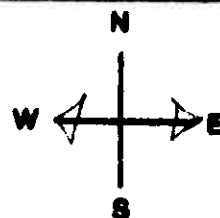


L	R
ρ_{II}	ρ_L

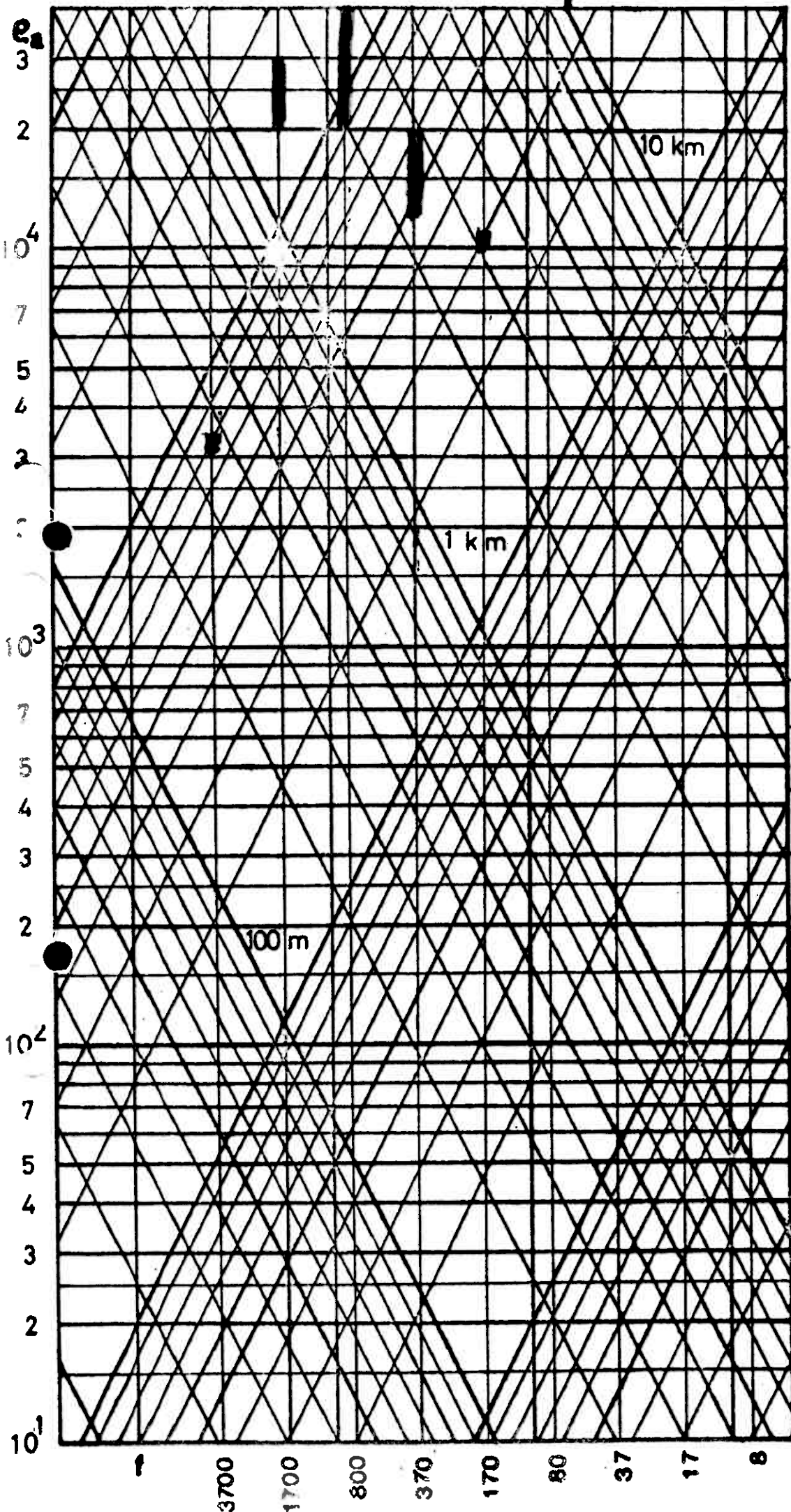
Hz	dB	Ωm			
8					
17					
37					
80					
170	5500	1000	4900		
370	1500	2000	2100	2000	
	3000	2000			
800	1500	2000	1300		
1700	3500	3200	3500		
3700	2000	3500	4000	5500	



NO	31
DOMAIN	
DATE	4.12.79
X	1100 N
Y	4000

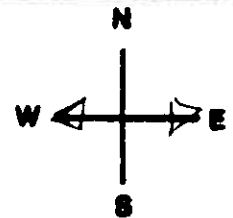


L	R
ρ_{II}	ρ_L

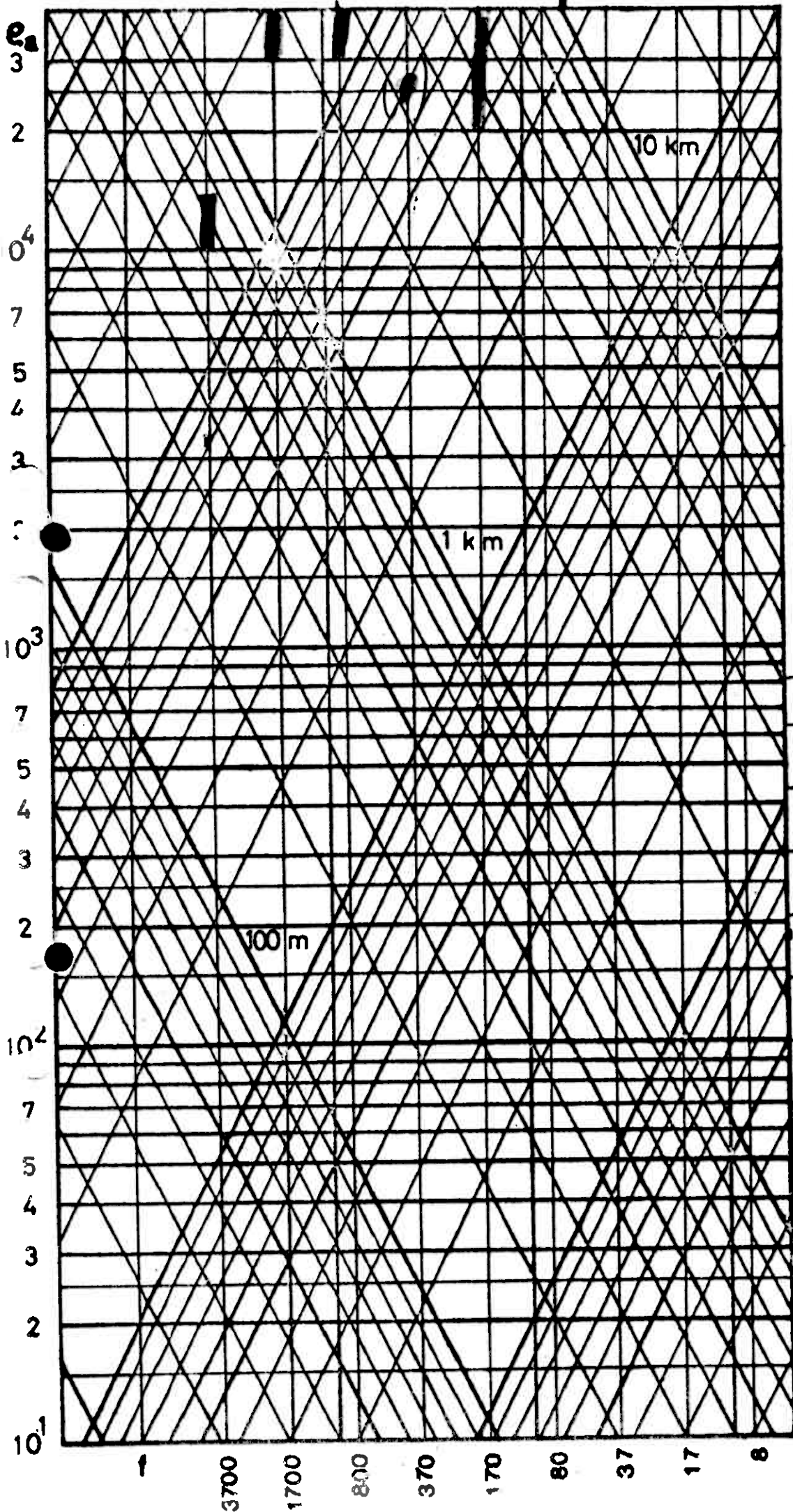


Hz	dB	Ωm			
8					
17					
37					
80					
170	1100	1000	600		
370	2000	1200	700	400	
800	2000	1500	1000	500	
1700	2000	1500	1000	500	
3700	2000	1500	1000	500	

NO	32
DOMAIN	
DATE	11/2/19
X	1000 N
Y	700 D

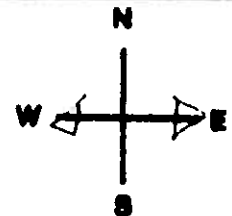


L	R
ρ_{II}	ρ_L

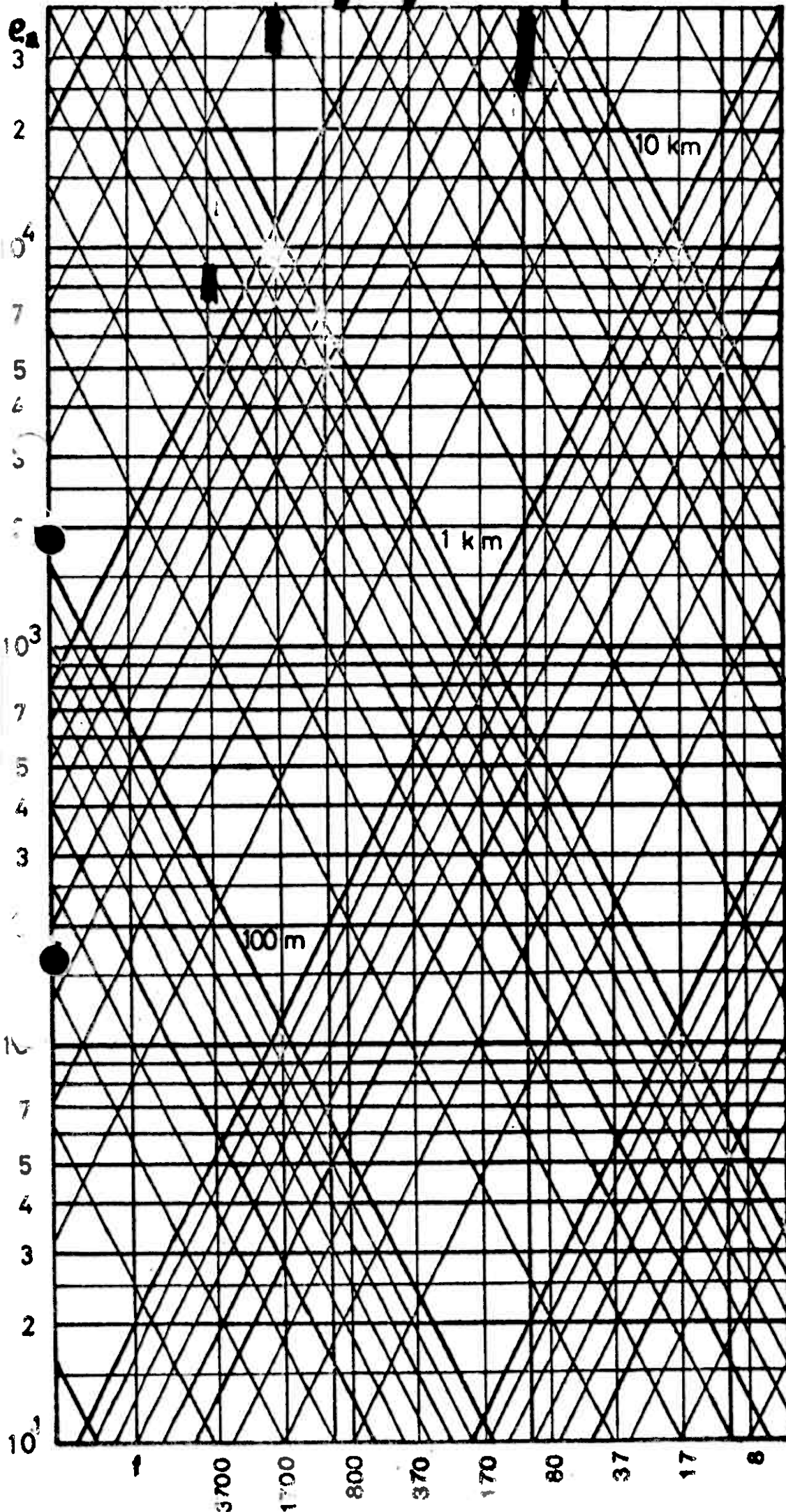


Hz	dB	Ωm		
8				
17				
37				
80				
170		2500	1000	2000
370		2500		
800		3500	1500	3000
1700		4000	6000	3500
3700		1000	1500	1500

NO	33
DOMAIN	
DATE	4.2.79
X	9001
Y	4905



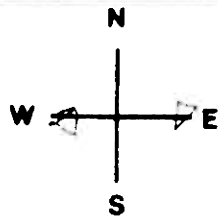
L	R
ρ_{II}	ρ_L



Hz	dB	Ωm			
8					
17					
37					
80					
170		40000	28000	25000	40000
370		40000	50000	45000	
800		40000	48000		
1700		40000	30000	40000	
3700		2000	8800	7500	

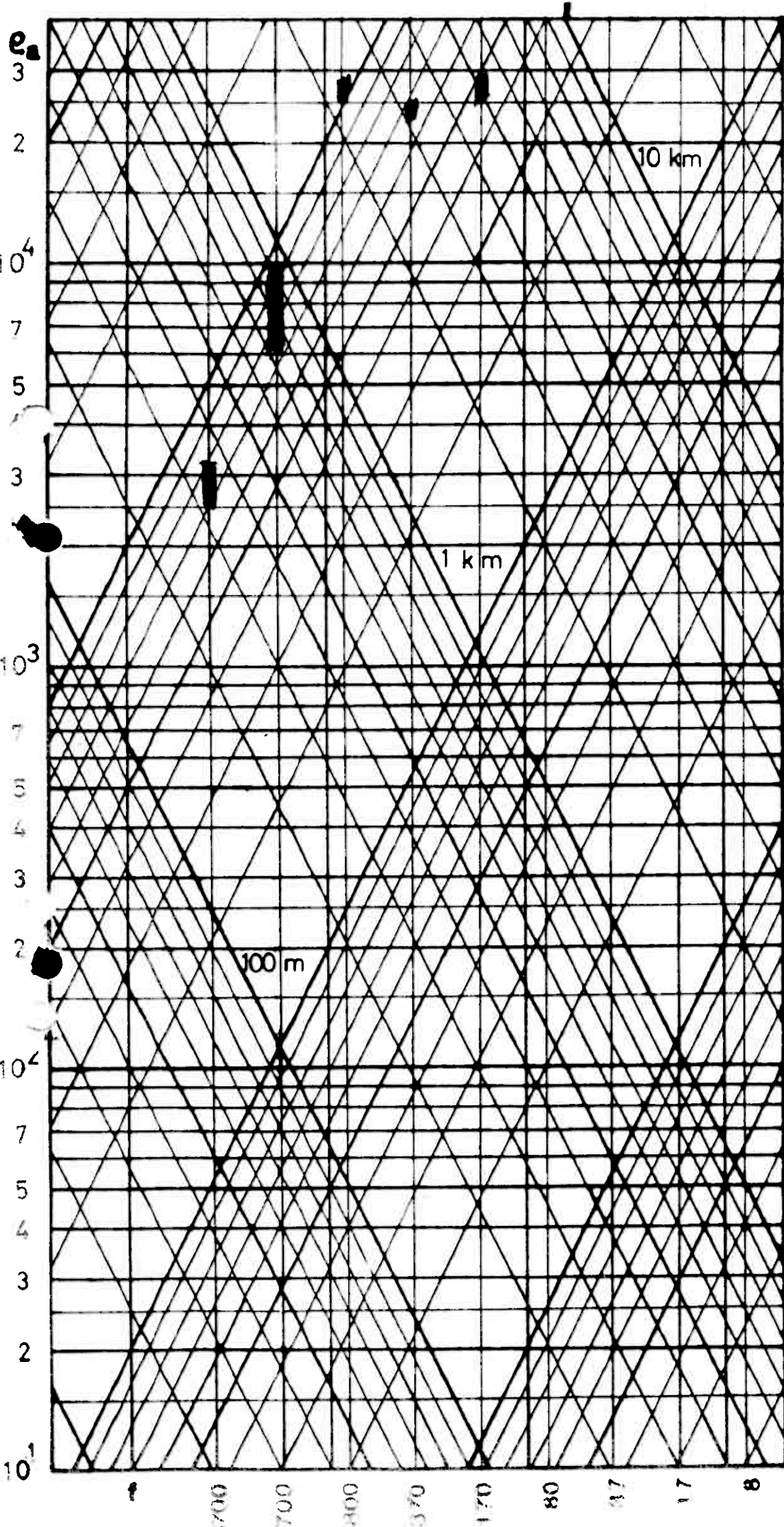
P.C. Øst for Hjørskovden

NO	34
DOMAIN	
DATE	5.7.79
X	030011
Y	010022

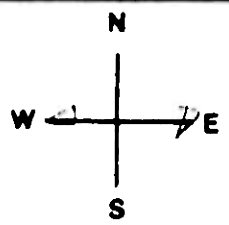


L	R
ρ_{II}	ρ_L

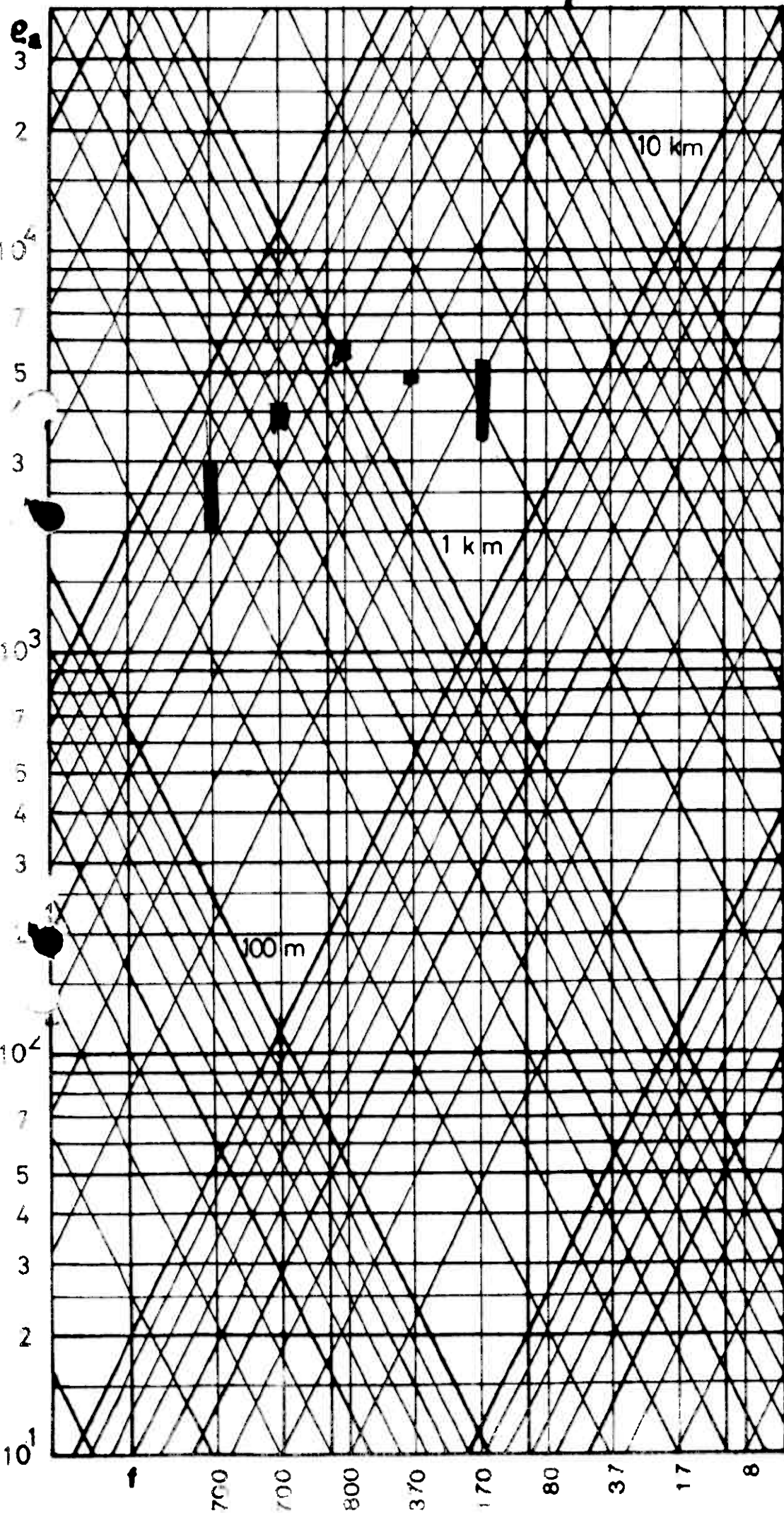
Hz	dB	Ωm
8		
17		
37		
80		
170	3000 2700 2100	
370	2100 2100	
800	2800 2100 2100	
1700	1000 600 500	
3700	200 2900 3200	



NO	30 35
DOMAIN	
DATE	5.10.19
X	0
Y	200



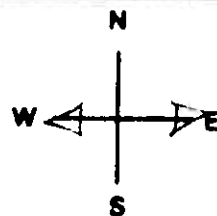
L	R
$\rho_{ }$	$\rho_{\perp}$



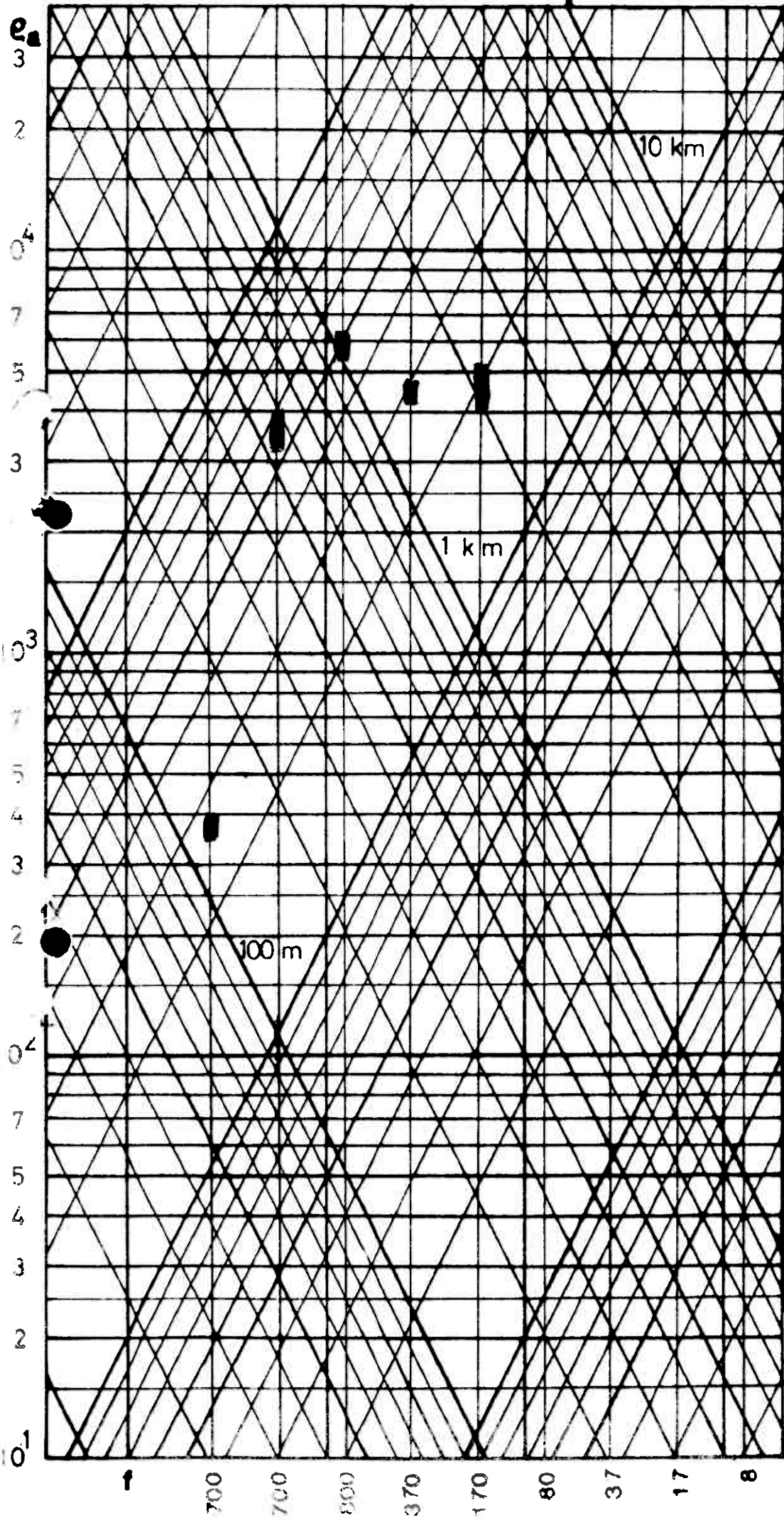
Hz	dB	Ωm			
8					
17					
37					
80					
170		200	200	300	400
370		100	100	150	200
800		50	50	70	100
1700		20	20	30	40
3700		10	10	15	20

UNIV. OF QULU
DEPT. OF GEOPHYSICS

NO	36
DOMAIN	
DATE	5.10.79
X	2
Y	100



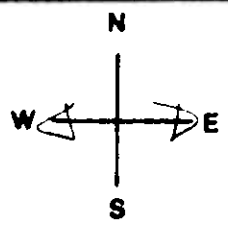
L	R
$\rho_{ }$	$\rho_{\perp}$



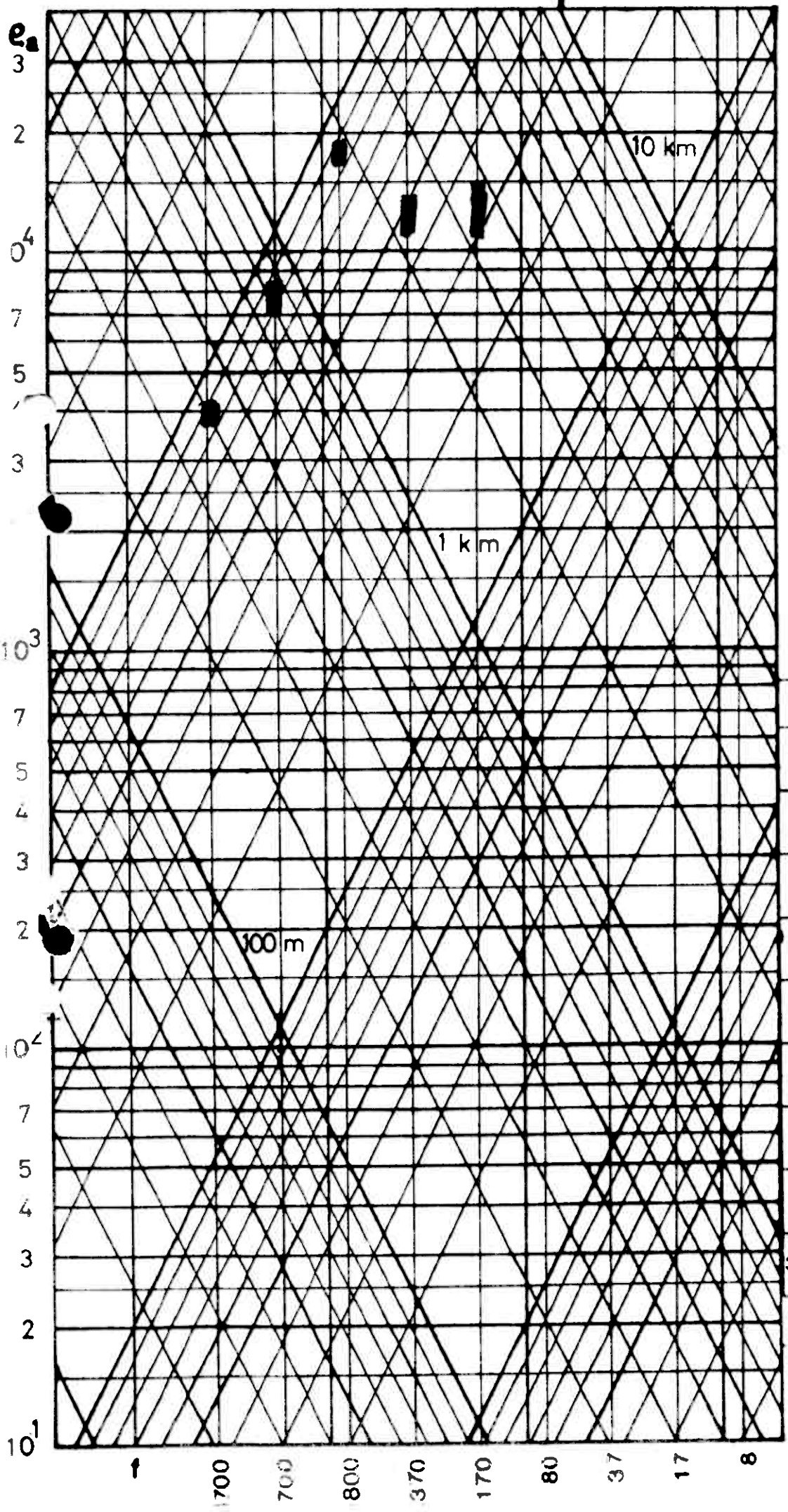
Hz	dB	Ωm			
8					
17					
37					
80					
170	4000	4000	5100	4200	
	5000	F.			
370	4100	4700	4500	4200	
800	5500	5800	6200	6100	
1700	4000	3100	3700	3000	
3700	4000	3500	4000		

UNIV. OF OULU
DEPT. OF GEOPHYSICS

NO	37
DOMAIN	
DATE	5.10.79
X	0
Y	5004



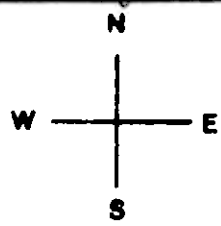
L	R
ρ_{II}	$\rho_{\perp}$



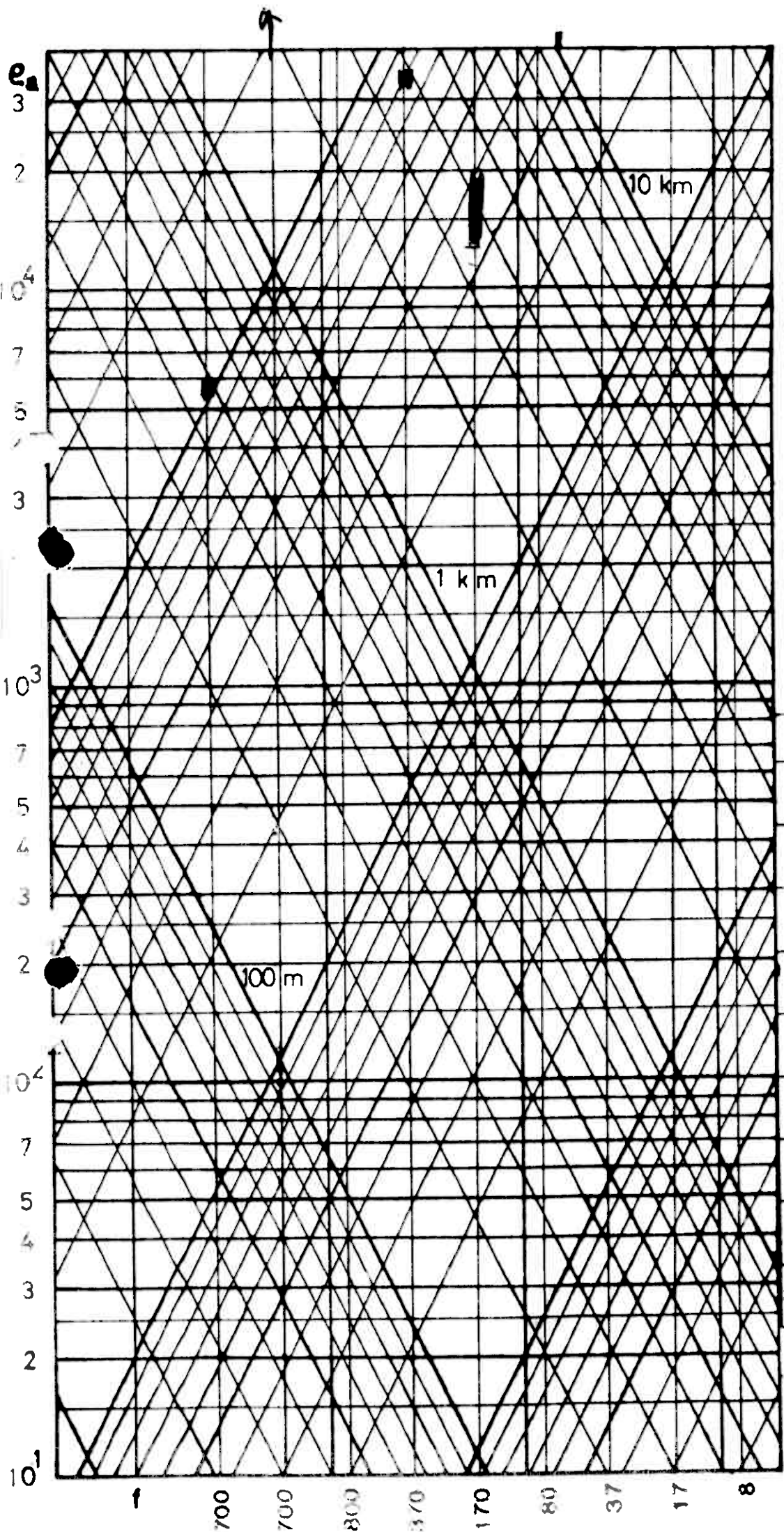
Hz	dB	Ωm			
8					
17					
37					
80					
170		2000	1000	3000	1000
370		6000	1000	4000	2000
800		10000	10000	9000	
1700		2000	8000	7000	7000
3700		1000	5000	7000	

UNIV. OF OULU
DEPT. OF GEOPHYSICS

NO	38
DOMAIN	
DATE	5.10.79
X	OK
Y	835



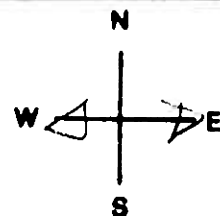
L	R
ρ_{II}	$\rho_{\perp}$



Hz	dB	Ωm	
8			
17			
37			
80			
170		1200	2000
370		3500	3200
800		5000	
1700		4000	5000
3700		6000	5500

UNIV. OF QULU
DEPT. OF GEOPHYSICS

NO	39
DOMAIN	
DATE	5.2.79
X	OX
Y	1000 V



L	R
$\rho_{ }$	$\rho_{\perp}$

Hz	dB	Ωm
8		
17		
37		
80		
170	Less than 1000	
370	Less than 1000	
800	Less than 1000	
1700	Less than 1000	
3700	Less than 1000	

