Düşey Elektirik Sondajı Wenner Görünür Özdirenç Eğrilerinin İki Nokta Elekirod, Schlumberger, Dipol Eğrilerine ve Bu Elektrod Dizilimindeki Eğrilerin Wenner Görünür Özdircnç Eğrilerine Dönüştürülmesi için Süzgeç Spekturumu

Ahmet Tuğrul BAŞOKUR (*)

ÖZET

Daha Önceki çalışmamızda Başokur (1980) düşey elektrik sondajı Schlumberger görünür özdirenç eğrilerinden dipol, iki nokta elektrod görünür özdirenç eğrilerinden Schlumberger ve dipol eğrilerinin lineer süzgeç yardımıyla elde edilmesi için sine yanıt, elementer fonksiyonlar cinsinden tanımlanmıştı. Yukarıda anılan elektrod dizilimleri arasında geçişi sağlayan süzgeç spektrumlan da belirlendiğinden, ters yönde dönüşümü sağlayan süzgeç spektrumlan ve spektrumlann ters Fourier dönüşümüyle sine yanıt saptanabilir.

Bu yazı içerisinde ise, düşey elektrik sondajı "Wenner görünür özdirenç eğrilerinden, iki nokta elektrod, Schlumberger, dipol eğrilerini ve bu elektrod dizilimlerindeki eğrilerden, "Wenner eğrilerini saptayan süzgeçlerin spektrumlan fonksiyon olarak belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaç için, Wenner İle Schlumberger ve Wenner ile dipol görünür Özdirençleri arasında birer bağıntı türetilmiştir.

Böylece, daha önceki çalışmamızla birlikte, iki nokta elektrod, Wenner, Schlumberger ve dipol elektrod dizilimlerinin herhangibirine ait görünür özdirenç eğrisini, diğer bir dizilimde elde etmeye yarayan süzgeç spektrumlan tümüyle tanımlanmış olur. Bu dört elektrod diziliminin dışındaki elektrod dizilimleri için, burada verilen bağıntılardan yeni süzgeç spektrumlan bulunabilir.

Ayrıca, elektrod dizilimlerinin herhangi biri için görünür özdirenci, dönüşük Özdirence (resistivity transform) çeviren süzgeç spektrumu belli ise diğer elektrod dizilimleri için dönüşük özdirenci veren süzgeç spektrumlan ve giriş - çıkış fonksiyonları arasındaki yatay kaymalar yazıda verilen bağıntılar kullanılarak kolayca saptanabilir.

(*) Jeofizü: Yük. Müh. Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Mineraloji Kürsüsü, Beşevler - ANKARA

ABSTRACT

In my earlier work Başokur (1980), I have defined the filter spectra by means of function for transforming the apparent resistivity in one configuration into that in another configuration between the two-electrode, Schlumberger and dipole electrode configurations.

Also given are sine response functions for converting the Schlumberger apparent resistivity curves to dipole apparent resistivity curves, from the two - point elecrode apparent resistivity to the Schlumberger and the two - point to the dipole.

In this paper, I obtained the filter spectra as a function for converting the Wenner apparent resistivity to the other electrode configurations (the two - point, the Schlumberger and the dipole) and vice versa.

For this purpose, suitable relatioships between the Wenner and Schlumberger configurations and between the Wenner and dipole configurations are found.

In connection with my previous article, I defined the filter spectra for converting the apparent resistivity in one configuration into that in another configuration between the two - point electrode, Wenner, Schlumberger and dipole configurations. For the electrode configurations other than these four configurations the new filter spectra may be obtained starting from the given relationships.

There is no need to use discrete Fourier transforms of the input and the output functions in order to evaluate the filter spectrum for this kind of filter.

In addition to these, if the filter spectrum for converting the apparent resistivity to the resistivity transform for one configurations is determined, then filter spectrum for transforming the apparent resistivity to the resistivity transform in any electrode configuration and the horizontal shift between the input and output samples can be calculated using these results with no other additional effort.

SİMGELER — NOTATION

PaL(S)	İki nokta elektrod görünür Özdirenci» The two - elecrode apparent resistivity.
$p_{aw}(s)$	Wenner görünür özdirenci, The Wenner apparent resistivity.
$p_M(s)$	Schlumberger görünür özdirenci, The Schlumberger apparent resistivity.
P*D(S)	Dipol görünür özdirenci, The dipole apparent resistivity.
Pa(X)	Logaritraik değişkenli görünür özdirenç, The apparent resistivity in logarithmic variable.
$R_a(f)$	Görünür Özdirenç fonksiyonunun Fourier dönüşüğü, Fourier transform of the p_a (x).
H(f)	Süzgeç karekteristiği, The filter characteristic.
B(f)	Süzgeç spektrumu, The filter spectrum.

$P(f_c)$	$2f_c$ genişliğinde, Ax yüksekliğinde dikdörtgen fonksiyon, The Fourier transform of the sine function.
$A_{wL}(f)$	Wenner - iki nokta dönüşümü için genlik spektrumu, The amplitude spectrum for transforming the Wenner apparent resistivity to the two - point apparent resistivity.
$A_{wS}(f)$	Wenner - Schlumberger dönüşümü İçin genlik spektrumu, The amplitude spectrum for transforming the Wenner apparent resistivity to the Schlumberger apparent resistivity.
$A_{wD}(f)$	Wenner - dipol dönüşümü için genlik spektrumu. The amplitude spectrum for transforming the Wenner apparent resistivity to the dipole apparent resisüivities.
$Ø(f)$	Elektrod dizilimleri arasındaki geçişler için faz spektrumu, The phase spectra for transforming the apparent resistivity in one configuration into that in another configuration.
x_o	Giriş ve çıkış fonksiyonları arasındaki yatay kayma, The horizontal shift between input and output samples.
$b(x)$	Sine yanıt, The sine response.
$A_{wT}(f)$	Wenner dizilimde görünür özdirenci dönüşük özdirence çevirmek için genlik spektrumu, The amplitude spectrum for converting the apparent resistivity to ^the resistivity transform in the Wenner system.
$A_{sT}(f)$	Schlumberger diziliminde görünür özdirenci dönüşük özdirence çevirmek için genlik spektrumu» The amplitude spectrum for converting the apparent resistivity to the resistivity transform in the Schlumberger system.
$Ø_{wT}(f)$	Wenner diziliminde, görünür Özdirenci dönüşük özdirence çevirmek için faz spektrumu, The phase spectrum for converting the apparent resistivity to the resistivity transform in the Wenner system.
$Ø_{sT}(f)$	Schlumberger diziliminde, görünür özdirenci dönüşük özdirence çevirmek için faz spektrumu, The phase spectrum for converting the apparent resistivity to the resistivity transform in the Schlumberger system.

1. GİRİŞ

Wenner görünür özdirenç eğrilerini diğer elektrod dizilimlerindeki görünür Özdirenç eğrilerine yada diğer görünür Özdirenç eğrilerinin Wenner eğrilerine dönüştürülmesi İçin lineer süzgeç tekniğinden yararlanılabilir. Bilindiği gibi süzgeç spektrumunu saptamak için, teorik giriş ve çıkış fonksiyonlarının Fourier dönüşümlerinin oranı alınır. Bu yol ile bulunan süzgeç spektrumu kullanılan giriş ve çıkış fonksiyonlarının özelliklerine bağlı olduğu gibi, sayısal Fourier dönüşümü sırasında oluşabilecek hatalardan da etkilenir.

Bu yazımızda, Wenner jle diğer elektrod dizilimleri arasındaki dönüşümleri gerçekleştiren süzgeçleri fonksiyon olarak saptamaya çalışacağız. Bu tur bir belirleme Nyauist frekansının seçimine yardım eder. Ayrıca giriş ve çıkjş verileri arasındaki yatay kaymanın önceden saptanmasını sağlar. Süzgeç katsayıları ise genlik ve faz spektrumlanndan yararlanılarak hesap makinasıyla veya oldukça küçük bir bilgisayar programıyla türetilebilir.

2. SÜZGEÇ SPEKTRUMLARI

21. İKİ NOKTA ELEKTROD (TWO-POÏNT EIECRODE) GÖRÜNÜR ÖZDİRENÇ EĞRİLERİNİN WENNER GÖRÜNÜR ÖZDİRENÇ EĞRİLERİNE DÖNÜŞÜMÜ İÇİN SÜZGEÇ SPEKTRUMU TE SİNC TANIT FONKSİYONU

İki nokta elektrod ve Wenner görünür özdirençleri arasındaki ilişki,

$$p_{aw}(s> =2._{PaL}(s) -A^(2S> \qquad W$$

biçimindedir. Das ve Verma (1980). Burada s; "Wenner için iki akım elektrodu arasındaki uzaklığın üçte biri (a) ve iki nokta için hareketli elektrodlar arası uzaklık (L) dir.

Bu bağıntı yardımıyla, iki nokta görünür özdirenç değerlerinden Wenner eğrisi kolayca elde edilebilir. Bu açıdan bu dönüştürüm için süzgeç yapımına gerek olmadığı açıktır. Ancak arazi verilerinin fazla gürültü kapsaması durumunda süzgeç kullanımı yararlı olabilir.

Bu süzgeç iki nokta elektrod girişine Wenner çıkışını vereceğinden, x = İns değişken dönuştürümüyle ve * sembolü konvolusyon işlemini göstermek üzere,

$$p_{aL}(x)*b_{Lw}(x)=p_{aw}(x) \qquad (2)$$

yazılabilir. Büyük harfler Fourier dönüşüklerini, +—> sembolü Fourier dönüşümünü gösterirse,

$$PaL<x)<—HWf) \qquad (3)$$

$$P«(x)<—HUtf) \qquad (4)$$

$$b_{Lw}(x)-t—vB_{I\cdot w}(f) \qquad (5)$$

frekans domeninde;

$$**<*) = PUW/IUP)]. P(f_c)$$
$$= H_{wt}(f>.P(fc) \qquad (6)$$

süzgeç spektrumu bir bölme işlemi olarak yazılabilir. Burada $P(f_c)$, $2f_c$ genişliğinde ve *Ax* yüksekliğinde dikdörtgen fonksiyondur.

(1) formülünü x = lns, x + ln2 = ln(2s)

değişken dönüştürümleriyle yazarsak,

$$P._w(x) = 2._{PaL}(x) - Prf.<x+a) \qquad (7)$$

$$a = \ln2 = 0.6931472$$

elde edilebilir. Fourier dönüşümünün uzaklık ötelemesi Özelliğinden,

$$P*(x) *—> R*L<1) \qquad ise \qquad (3)$$

$$Pai.(x+a) <—* exp(i2ıcaf). B_{IL}(f) \qquad (8)$$

bulunabilir. O zaman (2), (3), (4), (5), (7) ve (8) den; süzgeç karakteristiği

$$H_{Lw}(f) = H«(f)AU(t) = 2 - esttoanaf) \qquad (9)$$

olarak saptanabilir. (9) denklemini gerçel ve sanal kısımlarına ayırırsak, R gerçel, I sanal kısmı göstermek üzere;

$$H_{Lw}(f) = R(f) + İI(f) = <2-cos(2rcaf))$$
$$+ i(-sin(2ıtaf)) \qquad (10)$$

ve genlik spektrumu,

$$A_{Lw}(f) = (R^a(f) + P(f))V2 = (5-4.COS (2Tcaf)y/2 \qquad (il)$$

ve faz spektrumu

$$0_{Lw}(f) = Arctg(I(f)/R(f)) =-Arctg(sin (2ıtaf) / (2-cos(2*raf)) \qquad (12)$$

olarak belirlenebilir.

Süzgecin yatay kayması, $0(f_c)$ Nyauist frekansmdaki faz spektrumunun değeri ise,

$$x_o = 0(f_c)/2îcf_c \qquad (13)$$

ile verildiğinden Koefoed (1972), bu süzgeç için

$$Xo = Arctg\ [sin(27raf_c)/(2-cos(27taf_c))]/2ırf_e \qquad (14)$$

yardımıyla yatay kaymanın saptanması olasıdır. Yatay kaymayı sıfır yapan Nyquist frekansı değerleri,

$$f_c = n/2.a \quad \text{->xo} = 0 \qquad (15)$$

ile verilebilir, n tamsayıdır, örneğin, $f_c = 0.7213$ yani Ax = 0.6931 için yatay kayma sıfır olur. sine yanıtı ise,

DLW(X) = Ax S (2-exp(i2îraf)) .
"fc
exp(i2îîXf) df (16)

integralin çözümünden,

$b_{Lw}(x)$ = 2. sin (2ıtf^t)/2rf$_e$ 3e-sin(2nf$_c$
(x+a))/2ırf$_t$(x+a) (17)

x = Xo+n^x

olarak saptanabilir.

22. WENNER - İKt NOKTA ELEKTROD (TWO - POINT EtECRODE) DÖNÜŞÜMÜ İÇİN SÜZGEÇ SPEKTRUMU

(1) denklemi yardmıyla Wenner görünür özdirenç değerlerinden iki nokta eğrileri hesaplanamayacağından bu dönüşüm için süzgeç yapımı gerekli olur. Bu süzgecin spektrumu ters yönde dönüşüm yapıldığından, iki nokta - Wenner süzgeç spektrumunun bire bölünmüşüne eşit olur. Faz spektrumu ise işaret değiştirir. Böylece genlik ve faz spektrumîan, ve yatay kayma;

A*.(f) =l/A_{Lw}(f) = (5-4 COŞ *ÇkraX))-**** (18)

0L_w(f) = ~ 0ı*(f) = Arctg (sin(2ıraf)/
(2-cos(2ıraf))) (19)

XowL = - XdLw (20)

sine yanıtm türetimi için,

b(x) = 2Ax $\int^{f_c}$ A(f). cos(2nf x+0(f)) df (21)

ters Fourier dönüşümü integral ifadesi Kœfoed (1972), aşağıdaki toplam biçiminde yazılabilir.

N
b(x) = 2. Ax. Af. S A(n. Af) . COS(2TTX .n.
Af+0(nAf) n=o (22)

Böylece, genlik ve faz spektrumu ve yatay kayma Xo bilindiğinden cep veya programlanabilir bir hesap makinasıyla süzgeç katsayıları saptanabilir. Af aralığının küçük seçimi katsayılarının duyarlılığını arttırır.

23. WENNER - SCHLUMBERGER DÖNÜŞÜMÜ İÇİN SÜZGEÇ SPEKTRUMU

Wenner ve Schlumberger elektrod dizilimleri arasında süzgeç spektrumunu saptamaya yarayacak bir ilişkiyi bilebildiğimiz kadarıyla yayınlarda bulamadığımızdan, Önce uygun bir bağıntı tanımlamaya çalışacağız.

Wenner görünür özdirenci, s = a için

p„(s) = 2s /°T(X) [J_0(Xs) - Jo(X2s)3 d* (23)

integral denklemiyle verilir. Koefoed (1979). Bu bağıntıyı iki parçaya ayırabiliriz.

p_{ttw}(s) = 2s / T (A) J_a(Xs) dX - 2s 7 T(X)
/ o o
$J_0$02s) dX (24)

Her iki yanın s'e göre türeyini alıp s ile çarpalım.

d(J_0(Xs))/ds = - X J_s(Xs) (25)

ve bir çarpımın türevi özelliğinden,

s. dpaw(s)/ds = 2s /°T(X)J_6(Xs) *û*\ - 2s^3
o
/T(X) J_1(Xs).X.dx-2s
o
XT(X)J_0(X2s)dX + (2s)^2
o
$J^?$T(X)J_1(X2s).X.dx (26)

Sağ yanda birinci ve Üçüncü terimler Wenner görünür özdirenci p_{aw}(s), ikinci terim Schlumberger görünür özdirencin p„(s) iki ile çarpımını ve son terim (2s) in fonksiyonu olarak Schlumberger görünür özdirenci verir.

$s.\ dp_{aw}(s)/ds = p_w(s) - 2\ .p_{as}(s) + p_{ag}(2s)$ (27)

ve terimleri düzenlersek, Wenner ile Schïumberger arasında aşağıdaki ilişki bulunabilir.

$p_{aw}(s) - s.\ dp_{aw}(s)/ds = 2\ p«(s) - p_{as}(2s)$ (28)

x = İns ve x+a = ln(2s), a = ln2 değişken dönüştürümleri ile,

$Paw(x) - dp_{aw}(x)/dx = 2p_M(x) - pas\ (x+a)$ (29)

4—• işareti Fourier dönüşüm çiftini göstermek üzere,

P«(x)<—>H«<f) (30)

$p_{8S}(x)+->R_M(f)$ (31)

Fourier dönüşümünün türev özelliğinden,

$dp_{aw}<x)/dx$ <—• ifef. $R_{aw}(f)$ (32)

ve uzaklık öteleme özelliğinden,

$p_{as}(x+a)$ «—>• exp(i2îraf) . $R_{as}(f)$ (33)

o zaman (29) denkleminden, frekans dümeninde süzgeç karakteristiğini bulabiliriz.

$H_{ws}(f) = R_{as}(f)/R_{aw}(f)$ = <1-Î2ırf)/ (2-exp(i2îraf)) (34)

Bu bağıntının doğruluğunu araştırmak için,

$R_{as}(f)/R_{aw}(f)$ = (R« (f)/ $B_A(f)$> . $(R_{,L}(f)/$ R»w(f)) (35)

yazacağız. Denklem (9) dan,

R_BL<f)/Raw(f) = 1 / (2-exp(i2*raf)) (36)

ve önceki çalışmamızdan Başokur (1980),

$R_{BS}(f)/R_{aL}(f)$ = 1 - İ27ıf (37)

böylece (34) denklemine daha kısa bir yoldan da varılabileceğini görürüz.

Genlik spektrumunu saptamak için, Wenner - iki nokta, iki nokta - Schïumberger genlik spektrumlarmın çarpımından yararlanabiliriz.

$A_{ws}(f)=A_{wL}(f).A_{Ls}(f)$ (38)

$A_{wL}(f)$ = (5-4cos (Swaf))-** (18)

$A_{L3}(f) = (1+4ff^2f^2)"^1/2$ (3fl)

$A_{„s}(f) = [a+47r^2f^3)/(5-4cos\ (2\^af))]^{\^a}$ (40)

Faz spektrumunu ise, Wenner — iki nokta, iki nokta - Schïumberger faz spektrumlarmın toplamı olarak yazabiliriz.

fiUf)=0«L(*) + 0ı-<Ü (41)

îki nokta - Schïumberger faz spektrumu Başokur (1980),

ÉUf) = ~Arctg(2ırf) (42)

ve denklem (19) da Wenner - iki nokta faz spektrumu verildiğinden,

0*s(f) = [Arctg (sin(2»raî) /(2-cos (2ıcaf))] - Arctg (2«rf) (43)

Xo, yatay kayma miktarı ise (13) bağıntısından bulunabilir.

2.4. SCHLUMBERGER - WENNER DÖNÜŞÜMÜ İÇİN SÜZGEÇ SPEKTRUMU

Bu dönüşümün genlik spektrumu Wenner - Schïumberger dönüşümünü veren süzgecin bire bölünmüşüne ve faz spektrumu ile yatay kayma, anılan süzgecin faz spektrumu ve yatay kaymasının ters işaretlisine eşittir.

$A_{sw}(f) = 1/A\^f) = ((5-4cos(2*af))\ /\ (1+4ır^2f^3))^{1'3}$ (44)

$0_{sw}(f)$ = -0„(f) = Arctgfef) - Arctg(sin(27raf) /(2-cos(2ı*af)) (45)

23. WENNER - DİPOL DÖNÜŞÜMÜ İÇİN SÜZGEÇ SPEKTRUMU

Bölüm (2.3) de Wenner ve Schïumberger görünür özdirenç eğrileri arasında ilişki türeterek süzgeç spektrumunu saptamış ve ikinci bir yol olarak Wenner - iki nokta, iki nokta - Schïumberger spektrumlarından aynı bağıntıyı bulmuştuk. Şimdi Wenner - dipol görünür özdirençleri arasında bir ilişkinin araştırılması yerine, daha önce saptadığımız Wenner - iki nokta ve iki nokta - dipol spektrumlarından Wenner - dipol spektrumumı elde etmeye çalışacağız. Bu spektrumdan geriye dönerek, Wenner - dipol görünür özdirenç arasındaki bağıntı kolayca saptanabilir. Hw_{D}, Wenner - dipol dönüşümü için süzgeç karakteristiğini göstermek üzere;

$$H^f) = R^O/R^f) = (R_{BD}(f)/R_{aL}(f)) - CM^{f})/R*w(f)) \quad (47)$$

$$\hat{I}U(f)/»*.(*) = (l\text{-}i2*rf) . (I\sim ip2n:f) \quad (48)$$

p, dipolün cinsine bağlı katsayı,

$$H*(f)/Rw(f) = l/(2\text{-}exp(i27caf)) \quad (36)$$

$$B*(*)/IU(f) = d"i2Tcf) (l\text{-}ip27rf)/(2\text{-}exp(i2ıraf)) \quad (49)$$

ve frekans domeninde Wenner ve dipol arasındaki ilişki,

$$2. RaD(f) - exp(i2n;af). R_{,D}(f) = R_{aw}(f) - (1+b) . \dot{I}2ırf . R^(f) - p^f^{2}. Ra_{W}(f) \quad (50)$$

olarak yazılabilir.

$$d"pw(x)/dx^{n} = (i2,tf)^{n}. R_{BW}(f) \quad (51)$$

ve

$$pj\hat{\imath}(x+a) = exp(i2iEa). R^f) \quad (52)$$

özelliklerini kullanarak,

$$2. pd)(x) - p_{aD}(x+a) = p_{aw}(x) + p . d^{a}p.w(x)/d^-a+b)dp_{M},(x)/dx \quad (53)$$

bağıntısı bulunabilir. x = lnsvex + a = İn (2s) değişken dönüştürümlerini yaptığımızı hatırlayacak olursak;

$$s. dp_{a}(s)/ds — dp_{fl}(x)/dx \quad (54)$$

$$s. dp_{a}(s)/ds+s^{3}. d^{3}p_{a}(s)/ds^{3} = d^{3} p_{fl}(x)/dx^{2} \quad (55)$$

denklemlerinden, Wenner ve dipol görünür özdirençleri arasında aşağıdaki ilişki tanımlanabilir.

$$2. p_{aD}(s) - Pd>(2s) = p_{8W}(s) - s. dp_{w}(s)/ds + p.tfd\%«,(s)/drf \quad (56)$$

Yeniden süzgeç spektrumuna dönersek,

$$A_{wD}(f) = Au)(f).A_{wL}(f) \quad (57)$$

iki nokta genlik spektrumu aşağıdaki gibi verilebilir Başokur (1980),

$$A_{LÖ}(f) = [1+(1+p^{2})47\hat{\imath}^{3}f^{2}+ (p47r^{2}f^{2})^{2}]^{1}/^{2} \quad (58)$$

ve Wenner - iki nokta spektrumunun

$$KL(X) = (5 - 4cos (2_{7}taf))^{-1,2} \quad (18)$$

yardımıyla Wenner - dipol spektrumu tanımlanabilir.

Faz spektrumu, iki nokta - dipol ve Wenner - iki nokta faz spektrumlarmm toplamından,

$$0_{wD}(f) = 0u>(f) + 0WL(\hat{\imath}) \quad (59)$$

$$0Lo(f) = - (Arctg(p.27rf) +Arctg(2uf)) \quad (60)$$

$$0_{wL}(f) = Arctg(sin(2Tsaf)/(2\text{-}cos(2\hat{\imath}raf)) \quad (19)$$

saptanabilir.

2.8. DfPOL - WENNER DÖNÜŞÜMÜ İÇtN SÜZGEÇ SPEKTRUMU

Ters dönüşümü sağlayan spektrumların eldesi için yeni bir çaba harcamaya gerek olmayıp genlik spektrumu bire bölünür ve faz spektrumu işaret değiştirir. Böylece, Wenner görünür özdirenç eğrilerinden iki nokta elektrod, Schlumberger ve dipol görünür Özdirenç eğrilerini veya bu elektrod dizilimlerinden Wenner eğrilerini elde etmek için süzgeç spektnımlarım tanımlamış olduk. Bu tanımlamalar teorik giriş ve çıkış fonksiyonlarının Fourier dönüşümlerinin oranından saptanabilen genlik ve faz spektrumlannın on - onbeş dakika içerisinde hesap makinasıyla belirlenmesini sağlar. Süzgecin yatay kayması ise önceden kolaylıkla bulunabilir.

3. SONUÇLARIN DİĞER SÜZGEÇLERE UYGULANMASI

özdirenç yöntemlerinde lineer süzgeç yöntemi Üç amaç için kullanılır. Birinci amaç görünür özdirenci, dönüşük özdirence çevirmektir. Görünür özdirencîn *süzgeç* katsayılarıyla konvolusyonu sonucu elde edilen dönüşük özdirençten katman parametreleri elde edilebilir. Bu tür süzgece birinci tur süzgeç diyeceğiz.

ikinci amaç, dönüşük özdirenç fonksiyonundan görünür özdirenç eğrilerini hesaplamaktır. Dönüşük Özdirenç, verilen katman kalınlıkları ve Öz&irençleri için bilindiğinden, ikinci tür süzgeç olarak adlandıracağımız bu süzgeçler yardımıyla istenen arazi modeli için görünür özdirenç eğrileri saptanabilir.

Üçüncü amaç, herhangi bir elektod açılımındaki görünür özdirenci diğer elektrod açıhmmdaki görünür özdirençlere çevirmektir, üçüncü tür *süzgeç* olarak adlandırılabilecek bu süzgeçlerin süzgeç spektrumlarından yararlanarak, herhangi bir elektrod dizilimde birinci veya ikinci tür süzgecin bilinmesi lıaîjnde diğer elektrod dizilimleri için birinci ve ikinci tür süzgeçlerin spektruunlannın Fourier dönüşümü gerekmeden hesaplanabileceğini göstereceğiz.

Birinci tür süzgeçlerin yapısı aşağıdaki biçimdedir.

$$P^*(x)*bLT(z)=T(y) \qquad (61)$$

$$p_B w\&)*bwT(x)=T(y) \qquad (62)$$

$$p_{BS}(x)*b_{sT}(x)=T(y) \qquad (63)$$

$$P^*(x)*b_{OT}(x)=T(y) \qquad (64)$$

Denklemlerden de görüldüğü gibi, herhangi bir elektrod dizilimine ait görünür özdirencin o sisteme ait birinci tür süzgeç ile konvolusyonu dönüşük özdirenci verecektir. Dönüşük özdirenç kullanılan elektrod dizilimine bağlı olmadığından verilen herhangi bir katman dizilimi için yukarıdaki konvolusyon sonuçlarının aynı olması gerekir. Şimdi, Schhımberger dizilimi için birinci tür süzgecin genlik ve faz spektrumunun bilindiğini varsayalım. (61) ve (63) den frekans domeninde,

$$R_{aL}(f) - BL_T(f) = R\hat{}f) \,.\, B_{sT}(f) \qquad (65)$$

$$B_{LT}(f) = (R_{a5}(f)/R_{aL}(f)) \,.B_{sT}(f) \qquad («6)$$

Başokur 1980) den,

$$A_u(f) = |R«(n/R.L(r)| = \dot{a}+ton?)^{1/a} \qquad (39)$$

$$0_u(f) = - \mathrm{Arctg} <2rf) \qquad (42)$$

o zaman,

$$A_{LT}(f\ ) = A_{sT}(f) - (1 + 4*\hat{}) V^a \qquad (67)$$

$$0LT(\hat{I}) = 0_{sT}(f) - \mathrm{Arctg}(2\hat{i}rf) \qquad (68)$$

iki nokta elektrod dizilimde birinci tür süzgeç için genlik ve faz spektrumları hemen elde edilebilir.

Wenner elektrod dizilimi için birinci tip süzgecin spektrumları aynı yoldan,

$$A_{wT}(f)=A_{sT}(f).[(1+4_1 r^2 fa) \\ /(5 - 4. \cos (Zwaf))]^1/» \qquad (69)$$

$$0w\hat{i}(f) = 0_{sT}(f) + 0_{ws}(f)$$

$$0*r(f) = 0_{sT}(f) + [\mathrm{Arctg}(\sin(2\hat{i}raf)/ (2 - \cos(2naf))] - \mathrm{Arctg}(2\hat{i}tf) \qquad (70)$$

olarak bulunabilir.

Yatay kayma ise,

olarak saptanabilir. Burada verilen iki Örnekten yararlanılarak değişik olasılıklar için birçok bağıntı türetilebilir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

Basokur, A.T., 1980, Schlumûerger görünür özdirenç eğrilerinin, dipol eğrilerine dönüştürülmesi ve İki nokta elektrod - Schlumberger, iki nokta elektrod - dipol dönüşümleri için 'sine yanıt fonksiyonu', Madenelllk, Aralık 1980.

Das, U.C., Verma, S.K., 1980, Digital Önear filter for computing type curves for the two - electrode system of resistivity sounding, Geophysical Prospecting v : 28 p. 610 - 619.

Koetoed, 0., 1972, A note on the linear füter method of interpreting resistivity sounding data* Geophysical Prospecting, v : 20 p. 403 - 405.

Koefoed, 0., 1979, Resistivity sounding measurements. Geosounding Principles, 1. Elsevier. 276 page.