

Petunjuk Penggunaan

G - Sound (GL – 4100)

Resistivity Meter

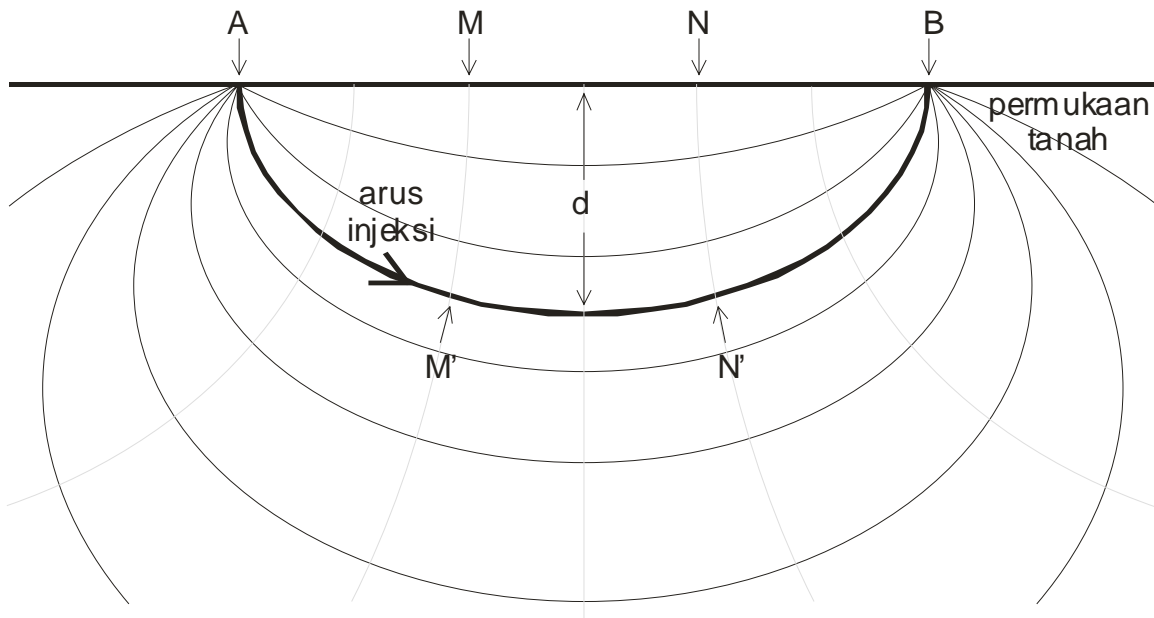


GEOCIS
(Geophysical Consulting and Instrument Services)
PT. GADA ENERGI
Gdg. SABUGA-ITB
Jln. Taman Sari Bandung, 40132
Phn/Fax : 022-2534160
Kontak person : Hilfan Khairy (08122390526)
Email : hilfan@geocis.net; hkhairy@yahoo.com
Website: <http://www.geocis.net> ; <http://www.geocis.indonetwork.co.id>

G-Sound (GL – 4100) Resistivity Meter

Dasar Teori

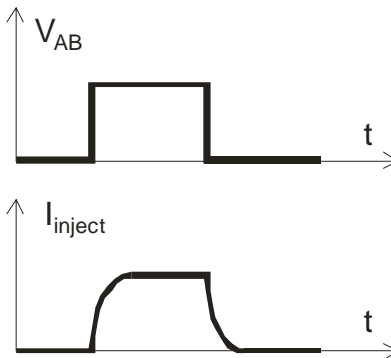
Arus listrik yang dialirkan pada media homogen resistif memiliki pola aliran seperti ditunjukkan pada gambar 1 berikut :



Gambar 1
Pola rambat arus listrik

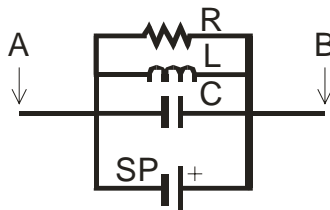
Tegangan listrik diberikan pada titik A dan titik B dengan $V_A > V_B$. Pada posisi diantara A dan B, sebagian besar arus listrik mengalir pada kedalaman $d \cong AB/3$. Arus listrik ini biasa dikenal sebagai I_{inject} (arus injeksi). Garis putus-putus menunjukkan daerah equipotensial, sehingga $V_{M'} = V_M$ dan $V_{N'} = V_N$. Oleh karena itu kita dapat mengamati $V_{M'N'}$ pada kedalaman d dengan mengukur V_{MN} di permukaan tanah. Selanjutnya dengan mengetahui nilai I_{inject} dan $V_{M'N'}$ maka kita mendapat nilai resistansi $R_{M'N'}$ pada kedalaman d.

Secara alami selalu terdapat tegangan pada elemen volta yang dibangkitkan unsur-unsur pada tanah. Dalam sistem pengukuran resistivity, potensial voltaik ini dikenal sebagai SP (Self Potensial). Adanya SP perlu diperhitungkan pada proses pengukuran nilai resistansi. Perilaku I_{inject} yang disebabkan V_{AB} ketika dilakukan injeksi, selain bersifat resistif memiliki pula respon kapasitif serta induktif seperti diberikan oleh kurva pada gambar 2 berikut :



Gambar 2
Perilaku arus injeksi

Dari beberapa asumsi tersebut maka metoda pengukuran resistansi pada tanah ini dilakukan melalui pemodelan bahwa tiap elemen pada tanah dianalogikan sebagai rangkaian setara DC yang dimodelkan seperti pada gambar 3 berikut :



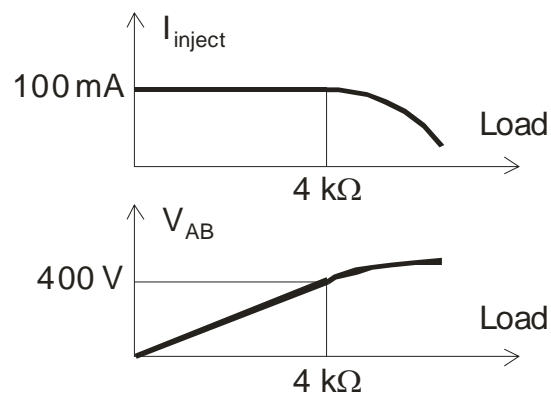
Gambar 3
Rangkaian setara DC

Deskripsi Alat

G-Sound (GL-4100) Resistivity Meter terdiri dari :

1. Current transmitter
2. Volt meter
3. Ampere meter
4. Connection test

Current transmitter (pembangkit arus listrik), memiliki tegangan output terkendali oleh beban yang diberikan. Untuk mengantisipasi adanya SP, arus injeksi yang diberikan harus cukup memadai. Tidak perlu terlalu besar, tetapi harus jauh lebih besar dari arus yang dibangkitkan oleh SP. Current transmitter dapat memberikan arus listrik sekitar ≈ 100 mA untuk beban 0 sampai 4 k Ω , sehingga alat ini direkomendasikan untuk bentangan AB dengan $R_{AB} \leq 4$ k Ω . Jika beban yang diberikan lebih dari 4 k Ω maka arus yang diberikan turun (tidak terkendali) seperti ditunjukkan pada gambar 4 berikut :



Gambar 4

Kurva pembebanan current transmitter

Volt meter dan ampere meter yang digunakan memiliki kemampuan untuk mencuplik data (data hold) serta dapat menentukan range pengukuran secara otomatis (autorange), walaupun demikian bisa juga digunakan range pengukuran manual. Batas maksimum pengukuran volt meter hingga 1000 V sedangkan ampere meter hingga 400 mA. Untuk lebih lengkap dianjurkan untuk membaca user manual volt dan ampere meter sebelum melakukan pengoprasian.

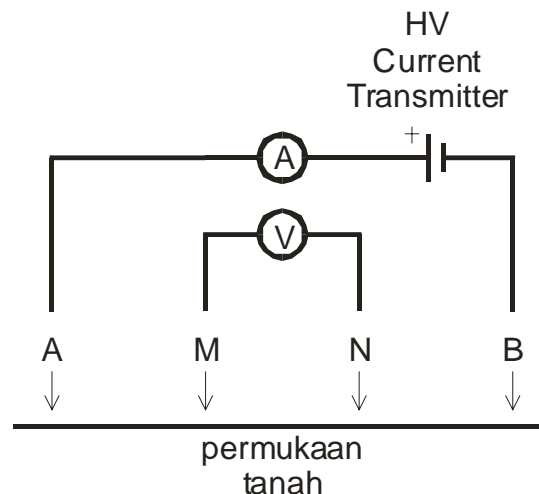
Connection test digunakan untuk memastikan masing-masing elektroda (A,B,M,N) terkoneksi dengan baik dengan tanah. Koneksi elektroda dengan tanah dapat diperbaiki menggunakan porous spot dengan cairan terusi (elektrolit). Jika koneksi elektroda dengan tanah sudah cukup baik namun connection test gagal, hal ini disebabkan oleh resistansi antar elektroda (R_{AB} atau R_{MN}) memiliki nilai lebih dari $4\text{ k}\Omega$. Keadaan seperti ini tidak direkomendasikan karena keterbatasan dari spesifikasi current transmitter.

Spesifikasi Alat

- Controlled AB voltage : 0 - 400 V
- AB current max : 100 mA
- Injection time : 4 - 5 s
- Volt meter range : 0 - 1000 V
- Ampere meter range : 0 - 400 mA

Bagan Kerja Alat

Current transmitter dihubungkan seri dengan ampere meter, sedangkan volt meter langsung mengukur tegangan V_{MN} . Skematik sederhana sistem pengukuran resistivity meter ini dapat digambarkan melalui bagan berikut ini :



Gambar 5
Skema susunan alat

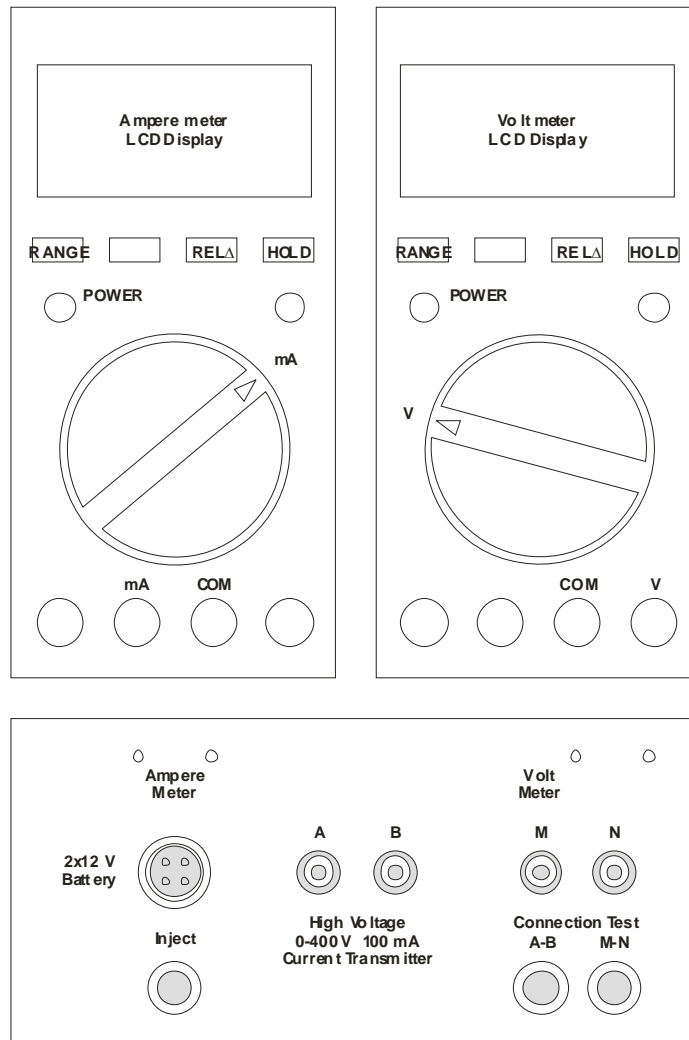
Persiapan dan Pengoperasian

Pastikan selektor putar ampere meter menunjuk pada **mA** dan selektor putar volt meter menunjuk pada **V**, seperti pada gambar dibawah. Aktifkan ampere dan volt meter dengan tombol Power. Jika indikator battery muncul, mengindikasikan battery pada meter harus diganti. Masing-masing meter memiliki battery internal 9V yang terletak di dalam kompartement alat.

Beberapa bagian seperti ampere meter, current transmitter dan connection test dilengkapi dengan pengaman berupa sekering (internal fuse) yang diletakan dibagian dalam. Periksa masing-masing sekering jika sistem alat tidak berfungsi.

Aktifkan kedua meter melalui tombol **POWER**. Current transmitter dan connection test langsung aktif ketika dihubungkan dengan 2 buah battery. Battery yang digunakan sebaiknya accu kering dengan kapasitas masing-masing **12V 7Ah**.

Pasang keempat elektroda menurut konfigurasi dan metoda pengukuran yang digunakan. Lakukan pengujian kontak dengan connection test untuk setiap pasangan elektroda (A-B dan M-N). Periksa koneksi setiap elektroda dengan tanah melalui tombol **Connection Test** yang ditandai oleh sinyal beep beberapa saat.



Gambar 6
G-Sound (GL-4100) Resistivity Meter

Untuk mengeliminasi SP tekan tombol **REL** Δ pada volt meter, maka tegangan terukur akan menjadi 0 V (SP tidak diukur). Proses injeksi akan terjadi hanya jika tombol Inject ditekan sampai selama **4 sampai 5 detik** lalu berhenti otomatis. Jika sebelum 4 -5 detik data arus dan tegangan sudah terbaca **stabil** (tidak berubah) maka proses pencuplikan dapat segera dilakukan dan proses injeksi pun dapat segera dihentikan. Pencuplikan data dilakukan dengan menekan **HOLD** sebelum proses injeksi berhenti.

Perhatian !

Beberapa hal penting yang perlu diperhatikan sebelum melakukan proses injeksi menyangkut keamanan dan kerusakan alat adalah :

1. Yakinkan bahwa seluruh elektroda **bebas** dari jangkauan manusia. Elektroda A-B bisa menghasilkan tegangan hingga **650 V** !
2. Berikan **tempo** beberapa detik antara proses Inject dan proses Connection Test ! Adanya sifat **kapasitif** pada tanah, menimbulkan tegangan tinggi sesaat pada tanah setelah dilakukan proses Inject. Jika proses connection test dilakukan ketika potensial tinggi masih tersimpan pada tanah akan menyebabkan **kerusakan** pada sistem Connection Test !
3. Jangan pernah melakukan injeksi jika proses connection test gagal, karena jika elektroda A-B tidak terkoneksi dengan beban (tanah) maka elektroda A dan B menjadi terbuka (open load), hal ini akan menyebabkan kerusakan pada ampere meter !
4. Hindarkan pengukuran ketika jika terjadi petir / halilintar. Cabut konektor A,B,M dan N dari panel atau dari tanah. Dalam keadaan idle ampere dan volt meter senantiasa terhubung dengan tanah. Loncatan muatan petir dapat merusak vol meter, ampere meter dan connection test pada alat.

Garansi

GEOCIS sebagai produsen alat ukur memberikan garansi 18 bulan penuh terhadap peralatan elektronik injektor arus resistivity meter, tidak termasuk antara lain: kabel, elektroda, amperemeter, voltmeter dan asesoris pendukung lainnya. Garansi ini tidak berlaku dalam kondisi sebagai berikut:

1. Instrumen hilang, jatuh, terbakar dan segala sebab yang berasal dari kelalaian pemakaian.
2. Bencana alam seperti banjir, gempa bumi, tsunami, kebakaran dll
3. Instrumen telah mengalami modifikasi atau secara sengaja membuka dan mengubah sistem elektronik tanpa seijin GEOCIS.