

IONOSONDE DIGIT

Pengenalan

Ionosonde menggunakan teknik radar untuk mengesan ketumpatan elektron pada lapisan ionosfera sebagai fungsi ketinggian. Ionosonde akan menggunakan gelombang radio pada frekuensi tinggi (HF) untuk dikenakan kepada lapisan ionosfera. Ionosonde menegak dan oblique mempunyai prinsip kerja yang sama. Secara ringkas, ionosonde akan menghantar gelombang radio HF (biasanya 1 MHz hingga 30 MHz) secara menegak dan akan merekodkan masa gema yang dibalikkan daripada pelbagai lapisan ionosfera. Antena penerima yang diletakkan bersama-sama dengan penghantar akan mengesan gema balikan daripada ionosfera tersebut.

Canadian Advanced Digital Ionosonde (CADI)

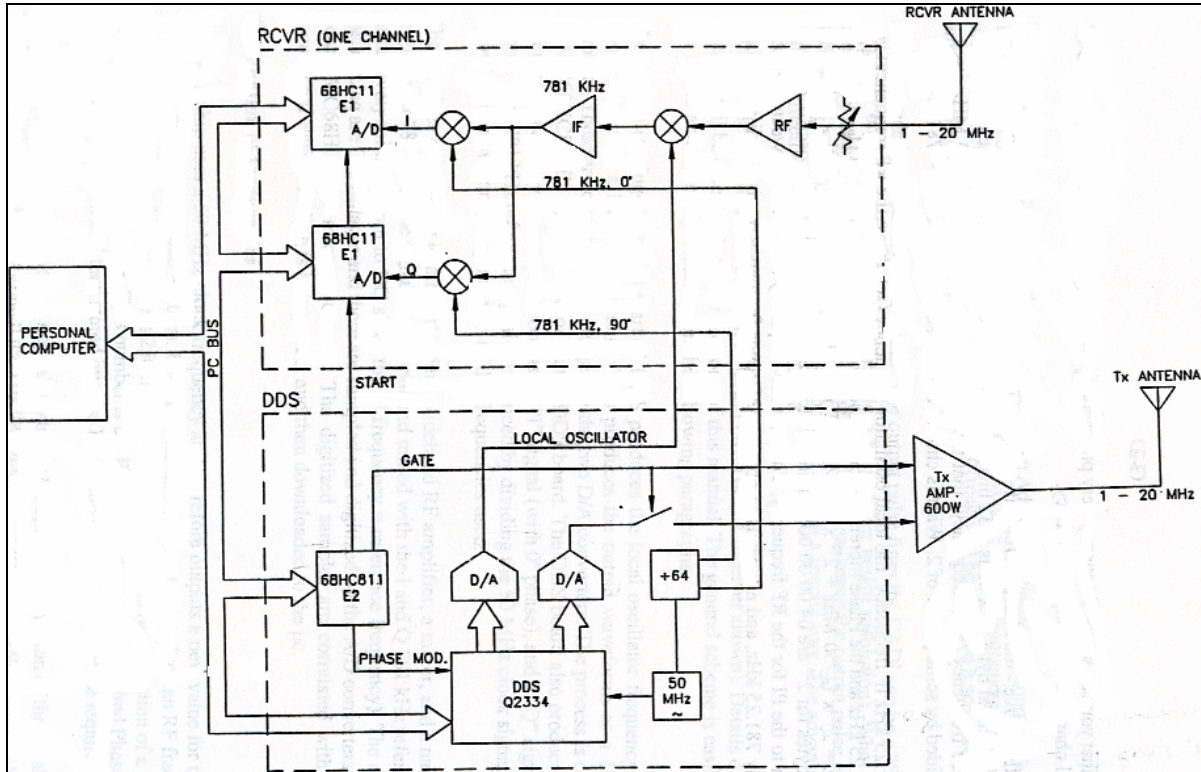
Canadian Advanced Digital Ionosonde (CADI) merupakan ionosonde yang berteknologi tinggi, ekonomik dan sesuai untuk pemantauan dan penyelidikan lapisan ionosfera. Jadual 1 menyenaraikan spesifikasi system CADI berkenaan.

<u>SPESIFIKASI PERALATAN</u>	
Kuasa Denyut	600 W
Julat Frekuensi	1 hingga 20 MHz
Nilai Frekuensi	Berubah-ubah, Dikawal oleh jadual frekuensi. Terdapat daripada satu hingga beberapa ratus nilai frekuensi yang boleh ditetapkan sendiri oleh pengguna
Penjanaan Frekuensi	Sintesis berasaskan DDS : frekuensi rujukan 50 MHz
Julat Ketinggian	Sehingga 1020 km
Resolusi Ketinggian	6km (panjang denyut 40 μ s)
Pengkodan Denyut	Barker 13 bit, Barker 7 bit , denyut tunggal, complementary 8 bit
Keperluan Kuasa	Papan PC jenis ISA Penguat kuasa memerlukan 110/220V, 50/60Hz, 100VA
Dimensi	Kabiner penguat kuasa: 3.5" x 17" x 15" (90 x 432 x 391 mm)
Komputer:	PC dengan sekurang-kurangnya dua slot ISA (5 slot diperlukan untuk system 4 penerima)

Jadual 1: Ringkasan spesifikasi CADI

Gambarajah Blok

Rajah 1 menunjukkan gambarajah blok CADI dengan hanya 1 penerima digunakan. CADI boleh beroperasi dengan penerima tunggal atau banyak (sehingga 4 penerima).



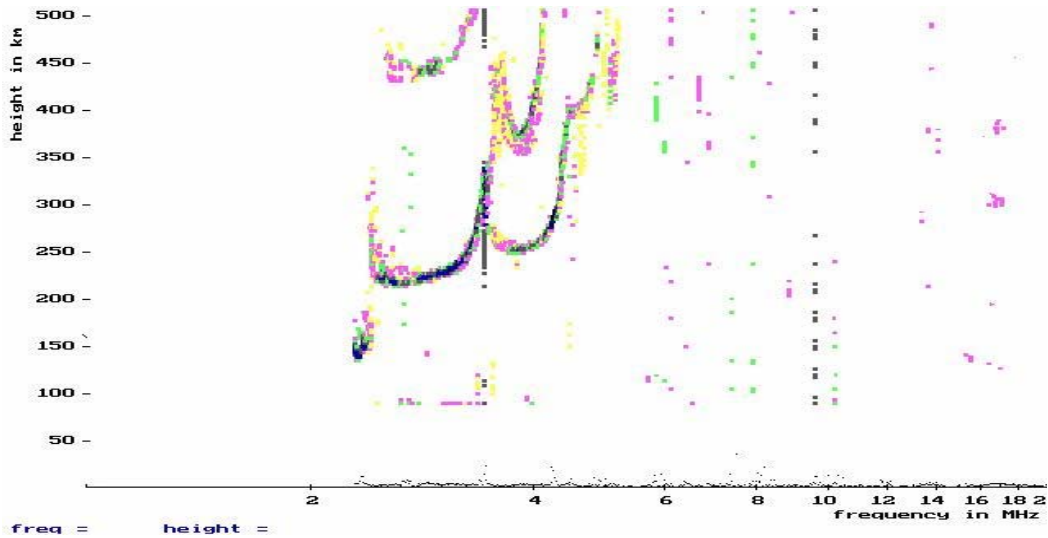
Rajah 1 : Gambarajah blok untuk keseluruhan sistem CADI

Pengukuran

Kedua-dua ionogram dan frekuensi tetap akan diukur. Pengukuran frekuensi tetap biasanya menggunakan FFT 64 poin data disampel pada setiap 30 saat untuk setiap frekuensi. Daripada sample-sampel ini, maklumat seperti kekuatan gema, tinggi maya pembalikan, anjakan Doppler, fasa dan sudut ketibaan dapat diperolehi.

Keluaran

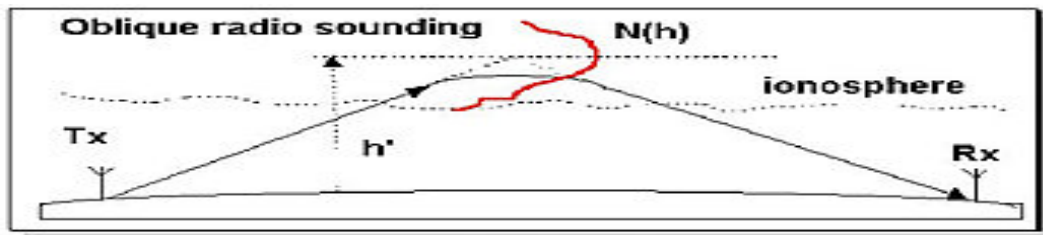
Hasil pengukuran awal daripada ionosonde menegak dan **oblique** ditunjukkan secara grafik dalam bentuk ionogram. Rajah 2 menunjukkan ionogram menegak. Di dalam ionogram ini, tinggi maya atau jarak ke lapisan pembalikan pada lapisan ionosfera akan diplot melawan frekuensi penerima (daripada 2 MHz hingga 20 MHz). Isyarat penghantar juga berada pada frekuensi-frekuensi yang sama.



Rajah 2 : Ionogram

Ionsonde Oblique

Kebanyakan prinsip fizikal yang diterangkan sebelum ini untuk ionosonde menegak adalah sama untuk ionosonde oblique. Walaubagaimana pun, geometri ionosonde oblique menyebabkan analisisnya semakin kompleks. Gelombang radio yang merambat secara oblique adalah secara pembiasan dan bukan sekadar secara pemalakan. Oleh itu, ia lebih terdedah kepada kesan kecerunan mendatar dan juga variasi di dalam lapisan ionosfera. Isyarat dari penghantar boleh mengikut pelbagai laluan untuk sampai ke penerima. Terdapat juga pelbagai sumber pelemahan dan kehilangan isyarat. Ini semua memberi kesan kepada perambatan gelombang radio secara oblique. Rajah 3 menunjukkan geometri ionosonde oblique beserta dengan dua laluan alternatif untuk isyarat radio.



Rajah 3 : Lakaran geometri perambatan oblique

Ionosonde oblique memberikan beberapa kebaikan berbanding ionosonde menegak. Pertama, ia merupakan teknik yang membolehkan lapisan ionosfera dipantau bagi suatu jarak yang jauh dan terpencil contohnya merentasi lautan. Kedua, satu stesen penerima boleh mengesan rangkaian stesen penghantar yang terpencil dengan menggunakan **schedule** penghantaran yang telah ditetapkan terlebih dahulu. Kepentingan ionosonde oblique yang utama ialah ia merupakan teknik yang membolehkan pemerhatian secara terperinci terhadap perambatan gelombang radio dan membentuk senario perambatan yang sebenar.