

Sumar

Cuvânt înainte	5
1. Propagarea în unde scurte.....	7
2. Propagarea undelor electromagnetice în spațiu liber	7
3. Propagarea ionosferică și activitatea solară.....	11
3.1. Radiația solară și Ionosfera.....	12
3.2. Vântul solar și câmpul magnetic terestru.....	14
3.3. Furtuni magnetice terestre.....	18
3.4. Petele soarele și activitatea solară	21
3.5. Anatomia unei pete solare	22
3.6. Ciclul magnetic solar.....	25
3.7. Durata ciclului solar și radiația ionizantă.....	26
3.8. Indicii solari și propagarea	28
3.9. Numărul mediu de pete solare R_{12} și SSN	30
3.10. Alți parametri legați de activitatea solara și cea geomagnetică.....	32
3.11. Activitatea geomagnetică și propagarea	35
3.12. Causă și efect	38
3.13. Ce este mai important: Fluxul solar sau numărul de pete solare?.....	41
4. Ionosfera terestră și propagarea în unde scurte	42
4.1. Mecanisme de propagare.....	46
4.2. Reflexii, refracții și pierderi de semnal	49
4.3. Parametrii esențiali pentru propagarea ionosferică	53
4.4. Variații normale în frecvența critică și înălțimea straturilor ionosferice	54
4.5. Variații ale frecvenței critice f_0 cu latitudinea.	58
4.6. Anomalia de iarnă.....	59
4.7. Înălțimea straturilor ionosferice.....	61
4.8. Efectul negativ al straturilor E și F1 asupra propagării la mare distanță.	63
5. Predicția și studiul propagării în unde scurte	68
5.1. Analiza propagării în timp real	68
5.1. Ionosondele și hărțile Izo-MUF.....	69
5.3. Balize radio.	76

5.4.	Graficele MUF	82
5.5.	Grafice SNR	83
6.	Hărți izo-MUF și izo-SNR	83
3.7.	Programe pentru predicția propagării în unde scurte	85
6.8.	Nivelul de zgomot.....	92
6.9.	Calitatea recepției și raportul semnal/zgomot.....	94
7.	Linia gri și modurile speciale de propagare	96
7.1.	Cât durează linia gri?	100
7.2.	Particularități ale circuitelor radio trans-polare.....	102
7.3.	Moduri speciale de propagare în unde scurte.	125
8.	Despre unghiul optim de radiație al antenelor pentru DX	130
8.1.	Unghiul optim de radiație la DX și efectul reliefului asupra radiației antenei	136
8.2.	Studiu de caz pentru un circuit radio lași - Insula Amsterdam.....	139
8.3.	Studiu de caz pentru un circuit radio YO - Insula Willis.....	142
9.	Unghiul de plecare/sosire pentru un circuit radio.....	143
9.1.	Determinarea unghiului de sosire a undelor.....	143
9.2.	Determinarea unghiului de sosire a undelor în plan orizontal (azimut)	144
9.3.	Determinarea unghiului de sosire al undelor în plan vertical	144
10.	Despre antene și decibeli	149
10.1.	Care este câștigul normal al antenelor cu care lucrăm?	150
10.2.	Câștigul antenei la unghiul efectiv necesar pentru DX.....	152
10.3.	Efectul mediului de instalare asupra antenelor.....	153
11.	Parametrii principali pentru circuitele radio ionosferice.....	154
12.	Distorsiuni ale semnalului la propagarea ionosferică.....	157
12.1.	Deviația de frecvență și dispersia Doppler.	157
12.2.	Întârzierea de propagare	160
12.3.	Toleranța la propagarea multi-path	160
12.4.	Fadingul și tipurile de fading.....	160
12.5.	Flutter Polar	163
12.6.	Simulatoare ionosferice	163
13.	Calculul unui circuit radio ionosferic.....	165
13.1	Exemplu de calcul pentru un circuit radio.....	168

14.	Frecvența critică, frecvența maxim utilizabilă și zona de tăcere.....	173
14.1.	Unghiul critic și zona de tăcere.....	177
14.2.	Modificarea în timp a zonei de tăcere.....	179
15.	Liniile geodezice și propagarea Short Path/ Long Path.....	186
15.1.	Hărți azimutale.....	187
15.2.	Propagarea Long Path.....	188
16.	Particularități ale propagării în banda de 160m	192
17.	Caracteristici de propagare ale benzilor de radioamator de la 2200m la 6m	219
18.	Comunicații NVIS sau zenitale.....	235
18.1.	Pierderi de semnal și calculul bugetului de semnal pentru NVIS.....	236
18.2.	Determinarea frecvenței pentru comunicații optime NVIS	241
18.3.	Determinarea frecvenței critice f ₀ F ₂	242
18.4.	Câteva considerații asupra zonei de tăcere.....	246
18.5.	Hărți de acoperire radio a suprafeței	247
18.6.	Antene folosite pentru traficul NVIS	250
19.	O privire retrospectivă asupra propagării pe durata ciclurilor solare 21-25 de YO9HP 254	
	Bibliografie.....	275

Bibliografie:

1. Kenneth Davies Ionospheric Radio IET 1990
2. Kenneth Davies Ionospheric Radio Propagation NBS-1966
3. K. G. Budden Radio waves in the ionosphere Cambridge Univ. Press 1961
4. C. J. Coleman Analysis and Modeling of Radio Wave Prop. Cambridge Univ. Press 2017
5. B. Zolesi, L. Cander Ionospheric Prediction and Forecasting Springer-Verlag 2014
6. R. Hunsucker, J. Hargreaves The High-latitude Ionosphere and its Effects on Radio Propagation Cambridge Univ. Press 2003
7. J. Eddy A Guide to the Sun-Earth System NASA 2009
8. R. Brown On Ion Chemistry and Propagation 2002
9. R. Brown The Little Pistol's Guide to HF Propagation WORLDRADIO BOOKS 1996
10. R. Brown The Big Gun's Guide to Low-Band Propagation 2002
11. R. Brown Long Path Propagation – Revisited 2000
12. R. Brown NM7M's HF Propagation tutorial 1998
13. M. de Canck Radio Wave Propagation Vol. 1, 2 & 3 2019
14. J. Devoldere ON4UN's Low Band DXing 5th Ed. ARRL 2010
15. Jacobs, Cohen, Rose The New Shortwave Propagation Handbook CQ Comm 1995
16. Eric Nichols Propagation and Radio Science ARRL 2015
17. S. Nichols, A. Melia Understanding LF and HF Propagation RadCom 2008/2009
18. Peter Dodd The Low Frequency Experimenter's Handbook RSGB 2000
19. D. Fiedler, E. Farmer Near Vertical Incidence Skywave Communication Aug 2000
20. F. Cretu Radiotehnică Teoretică și Practică Vol 1 & 2 PIM 2013, 2016
21. K. Norton Transmission Loss In Radio Propagation NBS-1959
22. Frank Stewart ICEPAC Technical Manual NTIA/ITS 2000
23. ***** PropLab Pro Manual V3 Solar Terrestrial Dispatch 2007
24. ***** PropLab Pro Manual V2 Solar Terrestrial Dispatch 1996
25. ***** Handbook on Ground Wave Propagation ITU-2014
26. ***** Ionospheric Radio Propagation NBS-1948
27. ***** The Ionosphere and its Effects on Radiowave Propagation ITU-1998
28. ***** RSGB Radio Communications Handbook 11th Ed. RSGB 2012
29. ***** The ARRL Handbook for Radio Communications ARRL 2020
30. ***** Understanding NVIS R&S 2020
31. Rep. ITU-R P.2011 Propagation at Frequencies Above the Basic MUF ITU-1997
32. Rec. ITU-R P.373-7 Definitions of Max. and Min. Transmission Frequencies ITU-2013
33. Rec. ITU-R P.372-14 Radio Noise ITU-2019
34. Rec. ITU-R P.531-12 Ionospheric prop. data and prediction methods ITU-2012
35. Rec. ITU-R-F.520-2 CCIR 520-2)= ITU
36. Rec. ITU-R F.1487 Testing of HF modems using... channel simulators ITU 2000
37. Warrington, ... Propagation of HF Radio Waves Over Northerly Paths: Measurements, simulation and systems aspects ANNALS OF GEOPHYSICS, SUPPLEMENT TO VOL. 47, N. 2/3 2004
38. C. Luetzelschwab Propagation on 630-Meters and 2200-Meters Dec. 2018
39. M. Epstein Polarization of Ionospherically Propagated Waves Stanford Univ 1967
40. C. Oler, T. Cohen The 160-Meter Band: An Enigma Shrouded in Mystery CQ-Magazine March & April/1998
41. I. Poole Understanding solar Indices QST Sep. 2002

42. R. L. Cebik Radiation Patterns and Propagation AntenneX Mar 2008
43. H. Rishbeth and M. Mendillo Patterns of F2-layer variability Journal of Atmospheric and solar-Terrestrial Physics (Volume 63, 2001, p. 1661-1680)
44. Carl Luetzelschwab Day-to-Day Variability of the Ionosphere WorldRadio August 2004
45. Chaman Lal, Global F2 Ionization and Geomagnetic Activity, Journal of Geophysical Research (Space Physics), Vol. 97, No. A8, pages 12,153-12,159, August 1, 1992
46. Crooker N.U., Cliver E.W., and Tsurutani B.T., The Semiannual Variation of Great Geomagnetic Storms and the PostsDXinghock Russell-McPherron Effect Preceding Coronal Mass Ejecta, Geophysical Research Letters, Vol. 19, No. 5, pages 429-432, March 3, 1992
47. Gwyn Williams Interpreting Digital Ionograms RadCom May 2009
48. Carl Luetzelschwab Measuring the Ionosphere WorldRadio June 2007
49. ***** URSI Handbook of Ionogram Interpretation and Reduction URSI July 1978
50. F. Cretu Real Time HF Propagation Monitoring ECAI Symposium 2015
51. Carl Luetzelschwab Operating Near the Equator Web, June 2016
52. D.H. Hathaway The solar Cycle NASA Ames Research Center 2015
53. Dean Straw What is VOACAP Trying to Tell Me? A Presentation to The Yankee Clipper Contest Club Feb. 2003
54. E. Pocock Practical Radio Aurora QST Mar 1990
55. Carl Luetzelschwab An Introductory Tutorial to VOACAP 2005
56. Carl Luetzelschwab Propagation Planning for Contests
57. Carl Luetzelschwab Above-the-MUF Propagation CQ Plus May 2014
58. Carl Luetzelschwab An Ionosphere-Ionosphere mode... The DX Magazine Sep/Oct.2003
59. Carl Luetzelschwab Measuring the Elevation Angle of Arriving Sig. WorldRadio Dec. 2013
60. Lung-Chih Tsai HF Radio Angle-of-Arrival Measurements and Ionosonde Positioning Terr. Atmos. Ocean. Sci., Vol. 25, No. 3, 401-413, June 2014
61. D. Straw Antenna Height and Communication Effectiveness, ARRL 1999
62. N. Hall-Patch Medium Frequency Sunrise Enhancements QEX Jul/Aug 2001
63. G. Lane VOACAP Angle Predictions -emails
64. E. L. Afraimovich Determining polarization parameters and angles of arrival.... Radio Science Volume 34, Number 5, Pages 1217-1225, September-October 1999
65. P. Gething Radio Direction Finding and Superresolution Peter Peregrinus 1990
66. J.B. Forrer A Low-Cost HF Channel Simulator for Digital Systems QEX May/June 2000
67. M. Keller Ionospheric Simulator V1.6 Web
68. M. Wheatley PathSim Web
69. T. McDermott Wireless Digital Communications-Design and Theory TAPR 1998
70. F. Arikan Adaptive tracking of narrowband HF channel response Wiley 2003
71. Jeff Briggs Dxing on the Edge, The Thrill of 160m BookBaby 2016
72. A. Shovkoplyas Faros program documentation
73. ***** The K7RA solar Update ARRL-Web.
74. ***** Topband Reflector Archives