

Exameneisen Radiotechniek en Voorschriften II

Emmasingel 1
Postbus 450
9700 AL Groningen
T (050) 587 74 44
F (050) 587 74 00
www.agentschap-telecom.nl
agentschaptelecom@at-ez.nl

Exameneisen Radiotechniek en Voorschriften II

INHOUDSOPGAVE

INLEIDING 2

Hoofdstuk 1

ELEKTRICITEITSLEER, ELEKTROMAGNETISME EN RADIO THEORIE 2

- 1.1 Stroomgeleiding 2
- 1.2 Bronnen 2
- 1.3 Radiogolven 2
- 1.4 Sinusvormige signalen 2
- 1.5 Audio en digitale signalen 2
- 1.6 Gemoduleerde signalen 2
- 1.7 Vermogen 2

Hoofdstuk 2

COMPONENTEN 2

- 2.1 Weerstand 2
- 2.2 Condensator 2
- 2.3 Spoel 2
- 2.4 Overige componenten 2

Hoofdstuk 3

SCHAKELINGEN 2

- 3.1 Combinatie van componenten 2
- 3.2 Filter 2

Hoofdstuk 4

ONTVANGERS 2

- 4.1 Uitvoering 2
- 4.2 Blokschema's 2
- 4.3 Werking en functies van de volgende schakelingen 2

Hoofdstuk 5

ZENDERS 2

- 5.1 Blokschema's 2
- 5.2 Werking en functies van de volgende schakelingen 3
- 5.3 Zendereigenschappen 3

Hoofdstuk 6

ANTENNES EN TRANSMISSIE- LIJNEN 3

- 6.1 Antennetypen 3
- 6.2 Transmissielijnen 3

Hoofdstuk 7

PROPAGATIE en FREQUENTIESPECTRUM 3

- 7.1 Propagatie 3
- 7.2 Frequentiespectrum 3

Hoofdstuk 8

METINGEN 3

- 8.1 Meten 3
- 8.2 Meetinstrumenten 3

Hoofdstuk 9

STORING EN IMMUNITEIT 3

- 9.1 Storing in elektronische apparatuur 3
- 9.2 Oorzaak van de storing in elektronische apparatuur 3
- 9.3 Maatregelen tegen storingen 3

Hoofdstuk 10

VEILIGHEID 3

- 10.1 Het menselijk lichaam 3
- 10.2 Netvoeding 3
- 10.3 Gevaren 3
- 10.4 Bliksemontlading 3

Hoofdstuk 11

NATIONALE EN INTERNATIONALE GEBRUIKSREGELS EN PROCEDURES 3

Hoofdstuk 12

NATIONALE EN INTERNATIONALE REGELGEVING 3

INLEIDING

Aan de hand van deze exameneisen wordt getoetst of de kandidaat voldoende kennis heeft om in aanmerking te komen voor een amateurvergunning categorie N.

De exameneisen zijn beperkt tot onderwerpen die relevant zijn bij het doen van technische onderzoeken en het gebruik van zendinrichtingen. Hieronder vallen ook schakelingen met hun schema's. Hierin kunnen zowel geïntegreerde schakelingen als discrete componenten voorkomen. De tijdens het examen te stellen vragen worden gebaseerd op de praktische toepassing van de onderwerpen die in dit programma worden genoemd.

- a) Daar waar bepaalde *grootheden* worden genoemd, moet de kandidaat ook de *eenheden* kennen waarin deze grootheden worden uitgedrukt. Men moet ook de gebruikelijke veelvouden en delen van de eenheden kennen.
- b) Kandidaten moeten vertrouwd zijn met de gangbare tekensymbolen.
- c) Kandidaten moeten de volgende wiskundige begrippen en bewerkingen kunnen toepassen:
 - optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen;
 - breuken;
 - kwadrateren;
 - vierkantswortels;
 - omgekeerde waarden;
 - interpretatie van lineaire en niet-lineaire grafieken.
- d) Kandidaten moeten de formules die in dit programma zijn opgenomen kennen, kunnen toepassen, en deze formules ook in andere schrijfwijzen kunnen omzetten.

Hoofdstuk 1 ELEKTRICITEITSLEER, ELEKTRO- MAGNETISME EN RADIO THEORIE

1.1 Stroomgeleiding

- Geleider, halfgeleider en isolator.
- Stroomsterkte, spanning en weerstand.
- De eenheden ampère, volt en ohm.
- De wet van Ohm $[U = I \cdot R]$
- Elektrisch vermogen $[P = U \cdot I]$
- De eenheid watt.

1.2 Bronnen

- Serieschakeling van spanningsbronnen.
- Batterij.
- Lichtnet.

1.3 Radiogolven

- Radiogolven als electromagnetische golven.
- De voortplantingsnelheid en het verband hiervan met de frequentie en met de golflengte $[v = f \cdot \lambda]$ 1.
- Polarisatie.

1.4 Sinusvormige signalen

- De grafische voorstelling in de tijd.
- Frequentie.
- De eenheid hertz.

1.5 Audio en digitale signalen

- Audiosignaal.
- Digitaal signaal.
- De grafische voorstelling in de tijd.

1.6 Gemoduleerde signalen

- Voor- en nadelen van:
 - Amplitudemodulatie;
 - Enkelzijbandmodulatie;
 - Frequentiemodulatie.
- Draaggolf, zijbanden en bandbreedte.

1.7 Vermogen

- Gelijkstroom-ingangsvermogen.
- Hf-uitgangsvermogen.

Hoofdstuk 2 COMPONENTEN

2.1 Weerstand

- Weerstand.
- De eenheid ohm.
- Vermogendissipatie.
- Kleurcode.

2.2 Condensator

- Capaciteit
- De eenheid farad.
- Gebruik van vaste en variabele condensatoren: lucht-, mica-, kunststof-, keramische en elektrolytische condensatoren.

2.3 Spoel

- Zelfinductie.
- De eenheid henry.

2.4 Overige componenten (toepassingen)

- Transformatoren.
- Gelijkrichtdiode.
- Zenerdiode
- Transistor (toepassing als versterker).
- Transistor (toepassing als oscillator).

Hoofdstuk 3 SCHAKELINGEN

3.1 Combinatie van componenten

- Serie- en parallelschakeling van weerstanden.
- Serie- en parallelschakeling van condensatoren.

3.2 Filter

- Seriekring en parallelkring:
 - Impedantie;
 - Frequentie karakteristiek;
 - Resonantiefrequentie.
- Laagdoorlatende, hoogdoorlatende, banddoorlatende en bandsperrende filters, opgebouwd uit passieve elementen (alleen toepassingen en gebruik).

Hoofdstuk 4 ONTVANGERS

4.1 Uitvoering

- Enkelsuperheterodyne ontvanger.
- Rechttuit-ontvanger.

4.2 Blokschema's

- AM-ontvanger [A3E].
- FM-ontvanger [F3E].
- CW-ontvanger [A1A].
- EZB-ontvanger [J3E].

4.3 Werking en functies van de volgende schakelingen [alleen als onderdeel van een blokschema]

- Hf-versterker.
- Oscillator [vast en variabel].
- Mengtrap.
- Middenfrequentversterker.
- Detector.
- Zweepings-oscillator [BFO].
- Lf-versterker.
- Automatische versterkingsregeling.
- Ruisonderdrukker [squelch] (alleen doel).
- Voeding.

Hoofdstuk 5 ZENDERS

5.1 Blokschema's

- FM-zender [F3E].
- CW-zender [A1A].
- EZB-zender [J3E].

5.2 Werking en functies van de volgende schakelingen [alleen als onderdeel van het blokschema]

- Mengtrap.
- Oscillator (kristal en VFO).
- Scheidingstrap.
- Stuurtrap.
- Frequentievermenigvuldiger.
- Vermogensversterker.
- UitgangsfILTER [pi-fILTER].
- Frequentiemodulator.
- EZB-modulator.
- EZB-fILTER.
- Voeding.

5.3 Zendereigenschappen

- Frequentiestabiliteit.
- Hf-bandbreedte.
- Zijbanden.
- Uitgangsvermogen.
- Ongewenste hf-uitstralingen.
- Harmonischen.

Hoofdstuk 6 ANTENNES EN TRANSMISSIELIJNEN

- ### 6.1 Antennetypen (alleen opbouw, richteigenschappen en polarisatie)
- Halvegolfantenne met voeding in het midden.
 - Antenne met voeding aan het einde.
 - Kwartgolf verticale antenne [groundplane].
 - Antenne met parasitaire elementen [Yagij].

6.2 Transmissielijnen

- Opbouw en gebruik van open lijn en coaxiale kabel.
- Voor- en nadelen van open lijn en coaxiale kabel.
- Antenne aanpassingseenheid (alleen doel).

Hoofdstuk 7 PROPAGATIE en FREQUENTIESPECTRUM

7.1 Propagatie

- Ionosfeerlagen en het effect op de HF-propagatie.
- De invloed van de zonnevlekkencyclus op de communicatie.
- Fading.
- Troposfeer.
- De invloed van de meteorologische omstandigheden op de VHF/UHF-propagatie.

7.2 Frequentiespectrum

- HF, VHF, UHF frequentiegebieden.

Hoofdstuk 8 METINGEN

8.1 Meten

Het meten van:

- Gelijk- en wisselspanningen.
- Gelijk- en wisselstromen.
- Weerstand.
- Gelijkstroom- en hoogfrequentvermogen.
- Frequentie.
- Resonantiefrequentie.

8.2 Meetinstrumenten

Het meten met:

- Universeelmeter (analoog en digitaal).
- Staandegolfmeter.
- Frequentieteller.
- Absorptiefrequentiemeter.
- Dipmeter.
- Kunstantenne [dummy load].

Hoofdstuk 9 STORING EN IMMUNITEIT

9.1 Storing in elektronische apparatuur

- Interferentie met het gewenste signaal (TV, VHF en omroep).
- Laagfrequentdetectie.

9.2 Oorzaak van de storing in elektronische apparatuur

- Veldsterkte van de zender.
- Ongewenste uitstraling van de zender [parasitaire uitstraling, harmonischen].
- Ongewenste beïnvloeding van de gestoorde apparatuur:
 - via de antenne-ingang;
 - via andere aangesloten leidingen (netsnoer, luidsprekersnoer e.d.);
 - door directe instraling.

9.3 Maatregelen tegen storingen

Voorzieningen ter voorkoming en opheffing van storingen:

- Filtern in het amateurstation.
- Filtern bij de gestoorde apparatuur.
- Ontkoppelen.
- Afscherming.
- Afstand tussen zendantenne en radio-/TV-antenne.

- Vermijden van het gebruik van eindgevoede antennes.
- Minimum vermogen.
- Goede hf-aarding.
- Sociale aspecten (goede relatie met de burens).

Hoofdstuk 10 VEILIGHEID

10.1 Het menselijk lichaam

- De gevolgen van elektrische schok.
- Voorzorgsmaatregelen tegen elektrische schok.

10.2 Netvoeding

- Verschil tussen fase, nul en aarde [kleurcode].
- Het belang van goede aardverbindingen.
- Snelle en trage veiligheidswaarden van veiligheidswaarden.

10.3 Gevaren

- Geladen condensatoren.
- Hoge spanningen.

10.4 Bliksemontlading

- Gevaar.
- Bescherming.
- Uitvoering van aarding.

Hoofdstuk 11 NATIONALE EN INTERNATIONALE GEBRUIKSREGELS EN PROCEDURES

- Q-codes
- Overige codes
- Internationale noodsignalen
- Roepletters in Nederland
- IARU aanbeveling

Hoofdstuk 12 NATIONALE EN INTERNATIONALE REGELGEVING AMATEURDIENST EN AMATEURSATELLIETDIENST

- ITU Radio
- CEPT aanbevelingen
- Telecommunicatiewet
- Algemene Maatregelen van Bestuur
- Voorschriften en beperkingen