

# Exameneisen Radiozendamateur Novice – Extern

## Algemene informatie

In deze exameneisen staat wat u moet kunnen en kennen. De exameneisen vormen daarom de basis van de opleiding en het examen.

**Opgesteld door:** CBR divisie CCV

### Categoriecode en exameninformatie:

- RZAM-N (theorie-examen) digitaal, 40 vragen, 75 minuten, cesuur 72,5%.

**Geldigheid examenresultaat:** onbeperkt

### Vastgesteld door:

- College van Deskundigen Radiozendamateur op 9 oktober 2024

**Volgens:** de Examenregeling frequentiegebruik 2008

### Goedgekeurd door:

- Divisiemanager CCV – november 2024

### Ingangsdatum:

1 december 2024

### Toelichting gebruik toetstermen:

- Eindtermen: Dit zijn de hoofdonderwerpen die in het examen voorkomen. Hierin staat 'ruim' omschreven wat er in het examen terug kan komen.
- Toetstermen: Dit zijn onderdelen van een eindterm. Hierin staat meer uitgebreid omschreven wat er in het examen terug kan komen.
- Afbakening: Dit zijn onderdelen van een toetsterm. Hier staat over welke onderwerpen vragen gesteld mogen worden in het examen. Als er geen afbakening is opgenomen, mag over die toetsterm in principe alles gevraagd worden.

## Eindterm 0: Basisvaardigheden van de kandidaat

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 zijn gebaseerd op de praktische toepassing van onderwerpen die in deze exameneisen worden genoemd.

### 0.1 Grootheden, eenheden, veelvouden en delen

#### Afbakening:

- Grootheden
- Eenheden
- Veelvouden en delen

### 0.2 Herkennen van tekensymbolen

#### Afbakening:

Kandidaten moeten vertrouwd zijn met de gangbare tekensymbolen in schema's van elektronische schakelingen.

### 03. Wiskundige begrippen en bewerkingen

Kandidaten moeten de volgende wiskundige begrippen en bewerkingen kunnen toepassen:

- Optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen
- Breuken
- Kwadrateren
- Vierkantwortels
- Omgekeerde waarden
- Interpretatie van lineaire en niet-lineaire grafieken

### 04. Formules

Kandidaten moeten de formules die opgenomen zijn in de exameneisen kennen, kunnen toepassen en deze formules ook in andere schrijfwijzen kunnen omzetten

## Eindterm 1 Elektriciteitsleer, elektromagnetisme en radiotheorie

### 1.1 Stroomgeleiding

#### **Afbakening:**

- 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

#### **Afbakening:**

- Serieschakeling van spanningsbronnen
- Batterij
- Lichtnet

### 1.3 Radiogolven

#### **Afbakening:**

- Radiogolven als elektromagnetische golven
- De voortplantingsnelheid en het verband hiervan met de frequentie en met de golflengte [ $v = f \cdot \lambda$ ]
- Polarisation

### 1.4 Sinusvormige signalen

#### **Afbakening:**

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

### 1.5 Audio en digitale signalen

#### **Afbakening:**

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

### 1.6 Gemoduleerde signalen

#### **Afbakening:**

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

## 1.7 Vermogen

### **Afbakening:**

- Gelijkstroom-ingangsvermogen
- Hf-uitgangsvermogen

## Eindterm 2 Componenten

### 2.1 Weerstand

#### **Afbakening:**

- Weerstand
- De eenheid ohm
- Vermogensdissipatie
- Kleurcode

### 2.2 Condensator

#### **Afbakening:**

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

### 2.3 Spoel

#### **Afbakening:**

- Zelfinductie
- De eenheid henry

### 2.4 Overige componenten (toepassingen)

#### **Afbakening:**

- Transformator
- Gelijkrichtdiode
- Zenerdiode
- Transistor (toepassing als versterker)
- Transistor (toepassing als oscillator)

## Eindterm 3 Schakelingen

### 3.1 Combinatie van componenten

#### **Afbakening:**

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

### 3.2 Filter

#### **Afbakening:**

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

## Eindterm 4 Ontvangers

### 4.1 Uitvoering

#### **Afbakening:**

- Enkelsuperheterodyne ontvanger
- Rechthoekontvanger

### 4.2 Blokschema's

#### **Afbakening:**

- AM-ontvanger

- FM-ontvanger
- CW-ontvanger
- EZB-ontvanger

#### 4.3 Werking en functies van de volgende schakelingen

(Alleen als onderdeel van een blokschema)

##### **Afbakening:**

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

### Eindterm 5 Zenders

#### 5.1 Blokschema's

##### **Afbakening:**

- FM-zender
- CW-zender
- EZB-zender

#### 5.2 Werking en functies van de volgende schakelingen (alleen als onderdeel van het blokschema)

##### **Afbakening:**

- Mengtrap
- Oscillator (kristal en VFO)
- Scheidingstrap
- Stuurtrap
- Frequentievermenigvuldiger
- Vermogensversterker
- Uitgangsfiler [pi-filer]
- Frequentie- en fasemodulator
- Balansmodulator
- Zijbandfiter
- Voeding

#### 5.3 Zendereigenschappen

##### **Afbakening:**

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

### Eindterm 6 Antennes en transmissielijnen

#### 6.1 Antennetypen (alleen opbouw, richteigenschappen en polarisatie)

##### **Afbakening:**

- Halvegolfantenne met voeding in het midden
- Antenne met voeding aan het einde
- Kwartgolf verticale antenne [groundplane]
- Antenne met parasitaire elementen [Yagi]

## 6.2 Transmissielijnen

### **Afbakening:**

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

## Eindterm 7 Propagatie en frequentiespectrum

### 7.1 Propagatie

#### **Afbakening:**

- 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

#### **Afbakening:**

- HF, VHF, UHF frequentiegebieden

## Eindterm 8 Metingen

### 8.1 Meten

#### **Afbakening:**

Het meten van:

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

### 8.2 Meetinstrumenten

#### **Afbakening:**

Het meten met:

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

## Eindterm 9 Storing en immuniteit

### 9.1 Storing in elektronische apparatuur

#### **Afbakening:**

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

### 9.2 Oorzaak van de storing in elektronische apparatuur

#### **Afbakening:**

- 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

### **Afbakening:**

- Voorzieningen ter voorkoming en opheffing van storingen:
  - Filteren in het amateurstation
  - Filteren 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)

## Eindterm 10 Veiligheid

### 10.1 Het menselijk lichaam

#### **Afbakening:**

- De gevolgen van elektrische schok
- Voorzorgsmaatregelen tegen elektrische schok

### 10.2 Netvoeding

#### **Afbakening:**

- Het verschil tussen fase, nul en aarde [kleurcode]
- Het belang van goede aardverbindingen
- Snelle en trage veiligheden, waardes van veiligheden

### 10.3 Gevaren

#### **Afbakening:**

- Geladen condensatoren
- Hoge spanningen

### 10.4 Bliksemontlading

#### **Afbakening:**

- Het gevaar van blikseminslag
- Bescherming tegen blikseminslag
- Uitvoering van aarding

## Eindterm 11 Nationale en internationale gebruiksregels en procedures

### 11.1 Nationale en internationale gebruiksregels en procedures

#### **Afbakening:**

- Q-code
- Codes en afkortingen gebruikt in de amateurdienst
- Internationale noodsignalen, noodverkeer, communicatie bij rampen
- IARU aanbevelingen
- Verbindingsprocedures
- Roepletters in Nederland:
  - Prefix
  - Samenstelling van de roepletters
  - Buitenlandse amateurs in Nederland

## Eindterm 12 Nationale en internationale regelgeving amateurdienst en amateursatellietdienst

### 12.1 ITU Radio Reglement

#### **Afbakening:**

- Definitie van de amateurdienst en het begrip radioamateur
- Artikel S25 van het Radioreglement
- ITU-regio's
- Betekenis van de symbolen voor de klasse van uitzending

### 12.2 CEPT-aanbeveling ECC REC (05)06

#### **Afbakening:**

- Tijdelijk gebruik van een radiostation in de CEPT-landen
- Tijdelijk gebruik van een radiostation in niet-CEPT-landen die deelnemen aan het Novice Radio Amateur Licentie systeem

### 12.3 Telecommunicatiewet (relevante artikelen)

#### **Afbakening:**

- Artikel 1.1, definities "Onze minister" en "radioapparaat"
- Artikel 15.3, handhaving, opleggen van zendverbod

### 12.4 Europese regelgeving: EMC-richtlijn 2014/30/EG

#### **Afbakening:**

- Artikel 3.1, lid 4: definitie elektromagnetische compatibiliteit (EMC)

### 12.5 De Regeling gebruik frequentieruimte met meldingsplicht 2015

#### **Afbakening:**

- Alle voor radioamateurs bestemde bepalingen en tabellen