

RAZzies

Samenvatting van de stof voor het N-examen

Mei 2025



Basiseenheden

Grootheid	SI-basiseenheid	
	Naam	Afkorting
Lengte	meter	m
Massa	kilogram	kg
Tijd	seconde	s
Elektrische stroom	Ampère	A
Temperatuur	Kelvin	K
Hoeveelheid van een stof	mol	mol
Lichtsterkte	candela	cd

1 Coulomb = 1 Ampère x 1 seconde

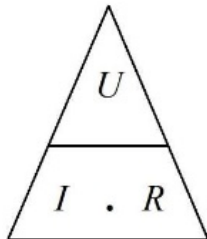
$$C = A \cdot s$$

Accucapaciteit wordt vaak weergegeven in Ah (spreek uit: Ampère-uur)

1 Ah = 3600 As (1 uur = 3600 seconden)

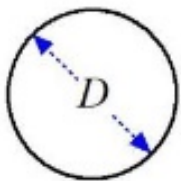
Wet van Ohm: $U = IR$ (Zeggen ze tegen je als je van de universiteit af komt: U bent IngenieuR)

Hulpdiagram:



Soortelijke weerstand: $R = \rho \frac{l}{A}$

Weerstand is soortelijke weerstand maal lengte gedeeld door oppervlakte van de draad. Denk aan het omrekenen van mm² naar m², dat scheelt een factor miljoen, niet duizend!



$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

Diameter D Doorsnede A

Berekenen van oppervlakte A als de diameter D gegeven is in plaats van de oppervlakte.

Voorvoegsels in eenhedenstelsel

Voorvoegsel	Symbool	Getal	In cijfers	10 ⁿ
exa	E	triljoen	1 000 000 000 000 000 000	10 ¹⁸
peta	P	biljard	1 000 000 000 000 000	10 ¹⁵
tera	T	biljoen	1 000 000 000 000	10 ¹²
giga	G	miljard	1 000 000 000	10 ⁹
mega	M	miljoen	1 000 000	10 ⁶
kilo	k	duizend	1 000	10 ³
hecto	h	honderd	100	10 ²
deca	da	tien	10	10 ¹
-			1	10 ⁰
deci	d	een tiende	0,1	10 ⁻¹
centi	c	een honderdste	0,01	10 ⁻²
milli	m	een duizendste	0,001	10 ⁻³
micro	μ	een miljoenste	0,000 001	10 ⁻⁶
nano	n	een miljardste	0,000 000 001	10 ⁻⁹
pico	p	een biljoenste	0,000 000 000 001	10 ⁻¹²
femto	f	een biljardste	0,000 000 000 000 001	10 ⁻¹⁵
atto	a	een triljoenste	0,000 000 000 000 000 001	10 ⁻¹⁸

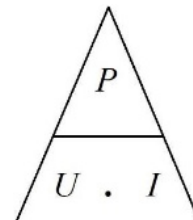
Vermogensformules:

$$W = Pt$$

$$1J = 1Ws \quad \text{en} \quad 1W = 1\frac{J}{s}$$

$$P = UI$$

Hulpdiagram



$$P = I^2 R \quad \text{en} \quad P = \frac{U^2}{R}$$

Kleurcode van weerstanden

Kleur	Zwart	Bruin	Rood	Oranje	Geel	Groen	Blauw	Violet	Grijs	Wit	Zilver	Goud
Ezelsbrug	Zij	brengt	rozen	op	Gerrits	graf	bij	vies	grijs	weer		
Ring 1	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-	-
Ring 2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-	-
Ring 3	$10^0=1$	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7	-	-	10^{-2}	10^{-1}
Ring 4 ¹	-	$\pm 1\%$	$\pm 2\%$	-	-	$\pm 0,5\%$	-	-	-	-	$\pm 10\%$	$\pm 5\%$

Weerstanden

Serieschakeling: $R_{tot} = R_1 + R_2 + R_3$

Parallelschakeling $\frac{1}{R_{tot}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

Voor 2 weerstanden parallel kan je ook gebruiken: $R_{tot} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

Condensatoren

$$Q = UC$$

Parallelschakeling: $C_{tot} = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n$

Serieschakeling: $\frac{1}{C_{tot}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots + \frac{1}{C_n}$

Spoelen

Parallelschakeling: $\frac{1}{L_{tot}} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \dots + \frac{1}{L_n}$

Serieschakeling: $L_{tot} = L_1 + L_2 + L_3 + \dots + L_n$

Verband tussen periodetijd T en frequentie f:

$$f = \frac{1}{T} \text{ en dus ook } T = \frac{1}{f}$$

Voor een sinusvormige spanning geldt:

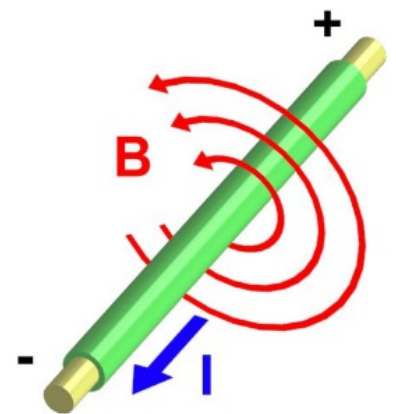
$$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{A}{\sqrt{2}}$$

en omgekeerd:

$$U_{max} = A = U_{eff} \sqrt{2}$$

Rechterhandregel

Krom je je vingers van je rechterhand in de richting van het magnetisch veld B dan wijst je gestrekte duim de richting van de stroom aan, en andersom.



Reactantie van een condensator:

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C}$$

Reactantie van een spoel:

$$X_L = 2\pi f L$$

Serieschakeling weerstand en reactantie:

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

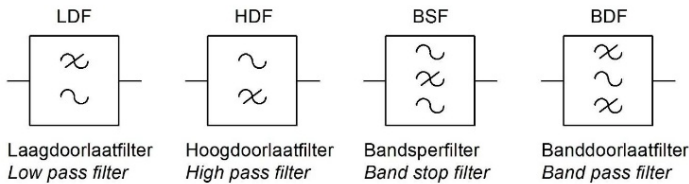
Parallelschakeling weerstand en reactantie:

$$\frac{1}{Z} = \sqrt{\frac{1}{R^2} + \frac{1}{X^2}}$$

Resonantiefrequentie: vergelijking van Thomson

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

Standaardsymbolen



Transformatoren

Spanningsoverdracht: $\frac{U_1}{N_1} = \frac{U_2}{N_2} \rightarrow U_2 = U_1 \frac{N_2}{N_1}$

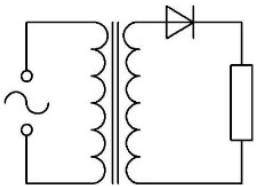
Stroomoverdracht: $\frac{I_2}{N_1} = \frac{I_1}{N_2} \rightarrow I_2 = I_1 \frac{N_1}{N_2}$

- Spanning volgens de wikkelverhouding
- Stroom volgens het omgekeerde van de wikkelverhouding
- Impedantie, weerstand en reactantie volgens het kwadraat van de wikkelverhouding

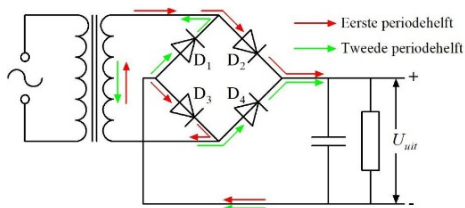
Halfgeleiders

$$P = I_F U_D$$

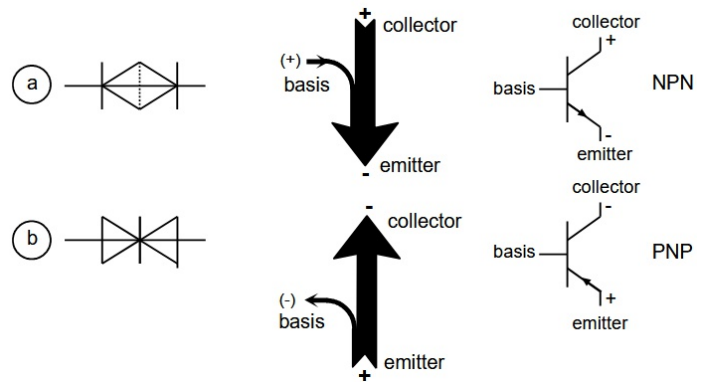
Enkelzijdige gelijkrichting



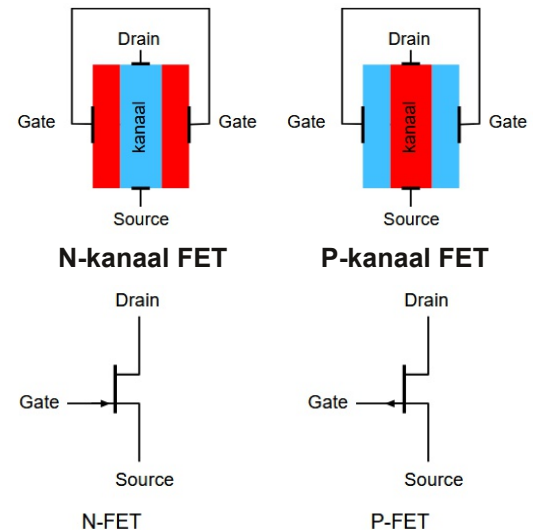
Tweezijdige (dubbelzijdige) gelijk - richting: de brugschakeling



Transistoren



■ P-materiaal
■ N-materiaal



Klassen van instelling van versterkers

In volgorde van vervorming:

Klasse A: weinig vervorming, laag rendement

Klasse B: meer vervorming dan klasse A, beter rendement

Klasse C: meer vervorming dan klasse B, nog beter rendement

Klasse AB: tussen klasse A en B in.

Digitale techniek

Rekenen met 2 als grondtal: $2^0, 2^1, 2^2, 2^3$ etc.

Nul of één, aan of uit

ADC = Analoo Digitaal Converter

DAC = Digitaal Analoo Converter

Terugkoppeling

Met *terugkoppeling* wordt een deel van het versterkte signaal van de versterkeruitgang teruggevoerd naar de signaalingang. Daardoor veranderen de eigenschappen van een schakeling. Er zijn twee soorten terugkoppeling:

- *Negatieve terugkoppeling*. Die heet ook *tegenkoppeling*. Het teruggevoerde signaal is in tegenfase (dus 180° in fase verschoven) ten opzichte van het ingangssignaal. Bij gelijkstroomschakelingen (niet behandeld in deze versie van de cursus) is de polariteit van het teruggekoppelde signaal omgekeerd.
- *Positieve terugkoppeling*. Die heet ook *meekoppeling*. Het teruggevoerde signaal is in fase met het signaal op de ingang; bij gelijkstroom of -spanning gaat het om gelijke polariteit.

Modulatietechnieken

AM: Amplitude Modulatie. Overbrengen van informatie door variatie van de sterkte van de draaggolf

Bandbreedte is 2x de modulerende frequentie

PEP = Peak Envelope Power: het vermogen op de top van de omhullende

Bij 100% modulatie heeft elke zijband 1/4 van het vermogen van de draaggolf

EZB of SSB: Enkelzijband (Single Side Band)

LSB: Lower Sideband

USB: Upper Sideband

Bandbreedte gelijk aan de modulerende frequentie

CW: Continuous Wave.

Aan/uit schakelen van de draaggolf / zender

Kleine bandbreedte: 200-500Hz

FM: Frequentie Modulatie. Overbrengen van informatie door variatie van de frequentie van de draaggolf.

$$\Delta f = f_{\max} - f_d \quad \text{en bij symmetrische modulatie:} \quad \Delta f = f_d - f_{\min}$$

Modulatie index: $m = \frac{\Delta f}{f_i}$ waarin Δf = zwaai en f_i = modulerende frequentie

Bandbreedte: $B \approx 2(f_i + \Delta f)$ Hieruit volgt: $B \approx 2f_i \left(1 + \frac{\Delta f}{f_i}\right)$ ofwel $B \approx 2f_i(1 + m)$

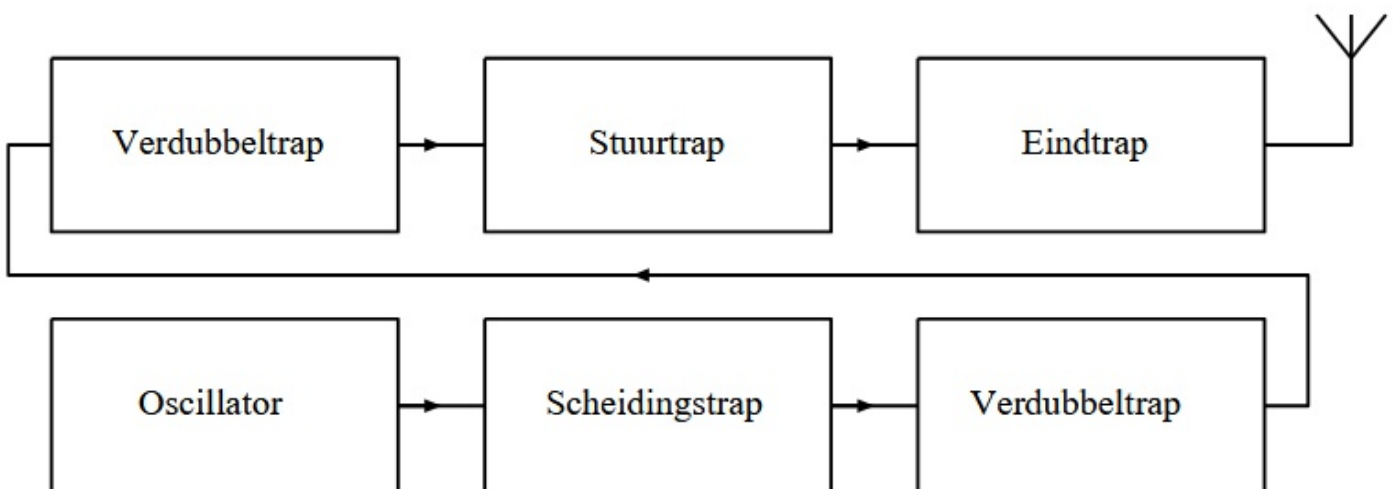
Nadelen van FM

- In tegenstelling tot AM en zijn varianten levert een FM-zender altijd evenveel vermogen, ook al is het modulerende signaal afwezig. Een zendervoeding wordt met FM dan ook een flink stuk warmer dan met EZB bij eenzelfde PEP.
- Door de minstens 3x zo grote bandbreedte is FM minder geschikt dan EZB voor het overbruggen van grote afstanden. Aan de ontvangstkant wordt dan namelijk ook minstens 3x zoveel ruis ontvangen (evenredig met de bandbreedte dus).
- De bandbreedte maakt FM minder geschikt voor de toch al drukke amateurbanden op de korte golf. Je vindt FM dan ook voornamelijk op de hogere amateurfrequenties waar de beschikbare frequentieruimte groter is.

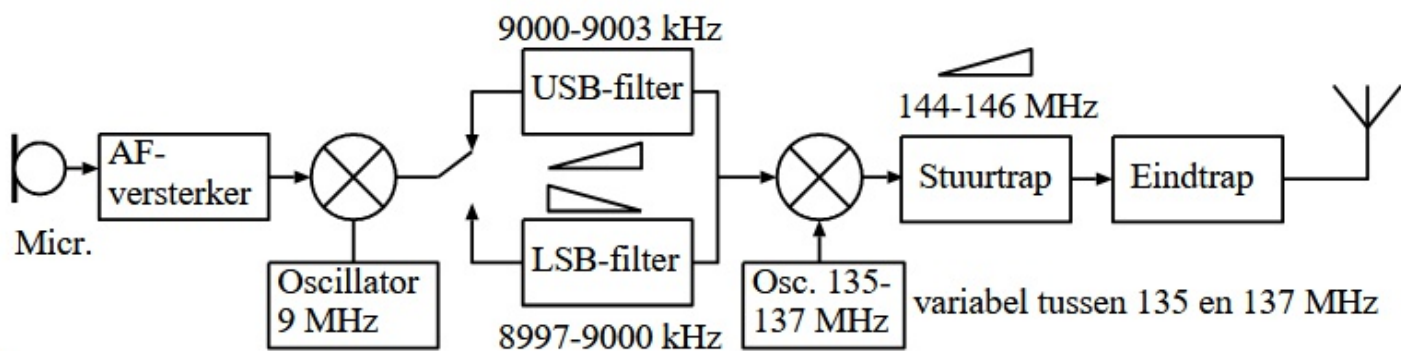
Voordelen van FM

- De afstemming bij ontvangst is weinig kritisch. Van een afstemfout van 1 of 2 kHz merk je weinig.
- De constructie van de zender is eenvoudiger dan bij EZB. HF-trappen kunnen worden ingesteld in klasse C, want de amplitude speelt geen rol bij de informatieoverdracht.
- FM heeft minder last van storingen dan EZB omdat die merendeels beïnvloeding van de amplitude inhouden. Je kunt ze in de ontvanger onderdrukken met een schakeling die de amplitude begrenst door alles wat boven een bepaalde amplitude zit, “op maat te knippen”. Zo’n schakeling heet niet voor niets een *clipperschakeling*. Een soort schaartje dat de rafelrandjes glad knipt.
- De beïnvloeding van FM door andere elektronische apparaten is gering, doordat ook die vooral amplitudeveranderingen produceren. Daar trekt een FM-ontvanger zich niets van aan.
- Bij gebruik van FM is er nauwelijks kans dat je stem (vervormd) uit de luidspreker bij de burens komt.

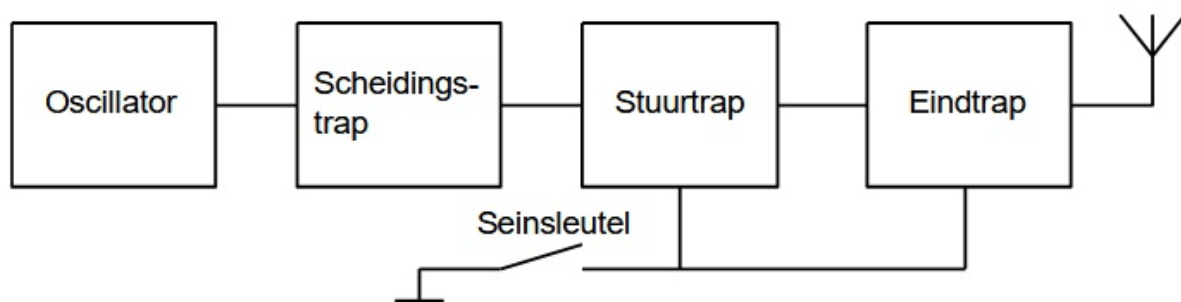
Modulatoren en zenders



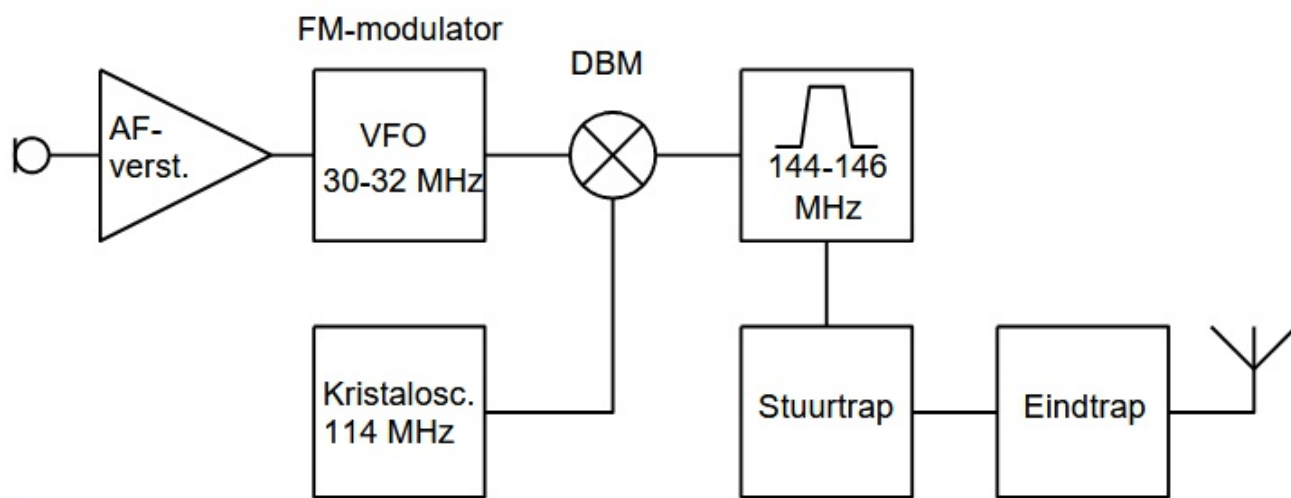
Blokdiagram van een zender die met frequentieverdubbeling werkt



Blokschema van een SSB zender voor de 2m band. De balansmodulator onderdrukt de draaggolf.

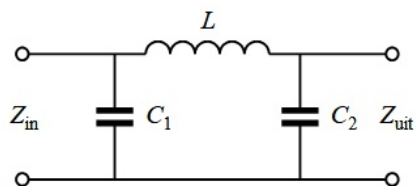


Blokschema CW-zender met geschakelde stuur- en eindtrap



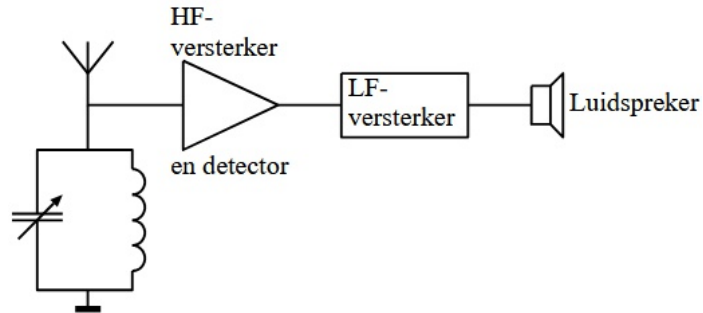
FM-modulator voor 2m

Pi-filter voor zowel filtering als antenne aanpassing:

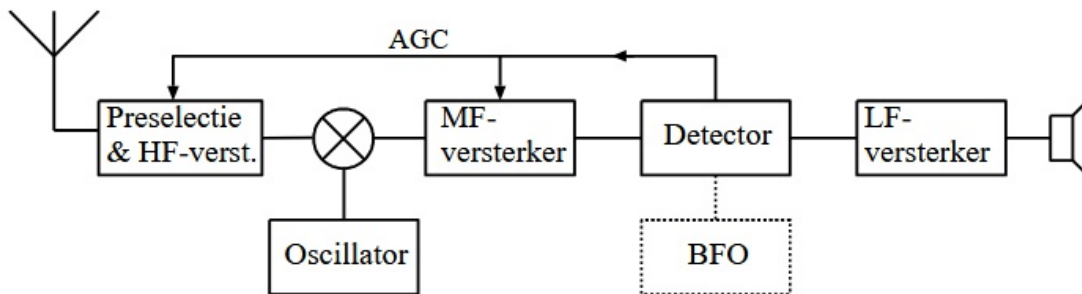


Ontvangers

Ontvangers met een mengschakeling worden *superheterodyne ontvangers* genoemd. In een rechtuit ontvanger wordt niet gemengd maar alleen gedetecteerd.



Rechtuit ontvanger



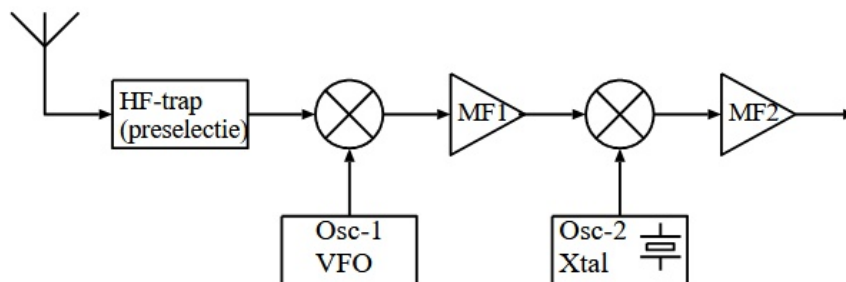
Superheterodyne ontvanger

Oscillatorfrequentie boven de ontvangstfrequentie: **Bovenmenging**

Oscillatorfrequentie onder de ontvangstfrequentie: **Ondermenging**

De spiegelfrequentie is de frequentie die na menging hetzelfde MF signaal oplevert als de gewenste frequentie.

Bij een dubbelsuper dient de eerste menging voor de spiegelonderdrukking en de tweede menging voor de selectiviteit.



Dubbelsuper

Ongewenste effecten in een super:

- Blokkering
- Intermodulatie
- Kruismodulatie

Antennes, transmissielijnen

Band	Frequentie	Golflengte	Belangrijkste gebruiker(s)	Soort golf (overwegend)
VLF	<30 kHz	> 10 km	Navigatie	Bodemgolf (grondgolf)
LF	30-300 kHz	10 km – 1km	Omroep	Bodemgolf (grondgolf)
MF	300-3000 kHz	10 km – 100 m	Omroep, amateur	Bodemgolf (grondgolf)
HF	3-30 MHz	100 – 10 m	Omroep, amateur	Ruimtegolf
VHF	30-300 MHz	10 – 1 m	RTV, amateur	Directe golf, troposfeer
UHF	300 – 3000 MHz	1 m – 10 cm	RTV, amateur	Directe golf, troposfeer
SHF	3 – 30 GHz	10-1 cm	Radar, satelliet	Directe golf
EHF	30 – 300 GHz	1 cm – 1 mm	amateur Satelliet	Directe golf

Frequentiegebied	Golflengte gemiddeld	Benaming
135,7 - 137,8 kHz	2194 m	2200 meter
472,0 – 479,0 kHz	631 m	600 meter
1,810 – 2,000 MHz	157 m	160 meter
3,500 - 3,800 MHz	82 m	80 meter
5,3515 – 5,3665 MHz	56 m	60 meter
7,000 – 7200 MHz	42 m	40 meter
10,100 – 10,150 MHz	30 m	30 meter
14,000 – 14,350 MHz	21 m	20 meter
18,090 – 18,170 MHz	17 m	17 meter
21,000 – 21,450 MHz	14 m	15 meter
28,000 – 30,000 MHz	10 m	10 meter
50,000 – 50,500 MHz	6,0 m	6 meter
70,000 – 70,500 MHz	4,3 m	4 meter
144,00 – 146,00 MHz	2,1 m	2 meter
430,00 – 440,00 MHz	0,69 m	70 centimeter
1240,0 – 1272,0 MHz	0,24 m	23 centimeter
2300,0 – 2450,0 MHz	12,6 cm	13 centimeter

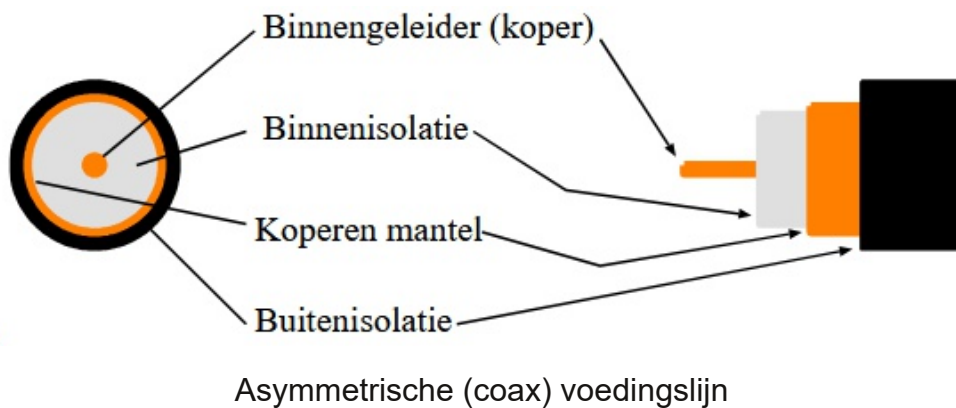
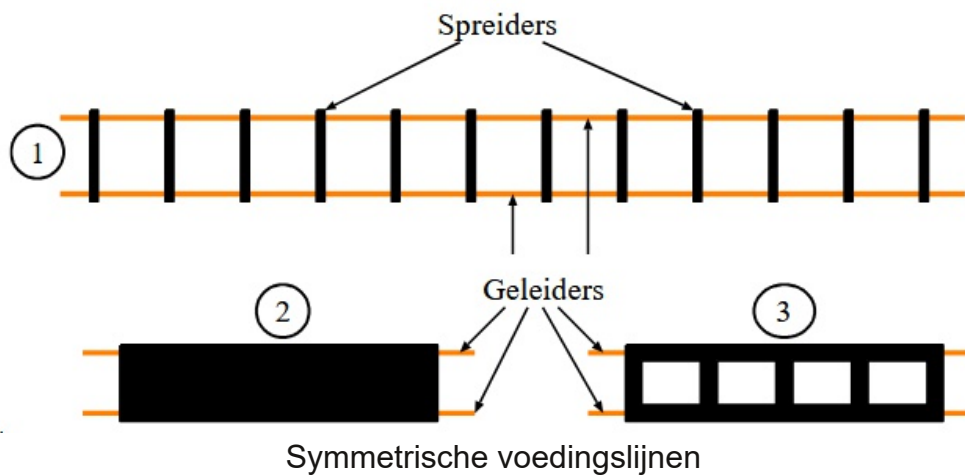
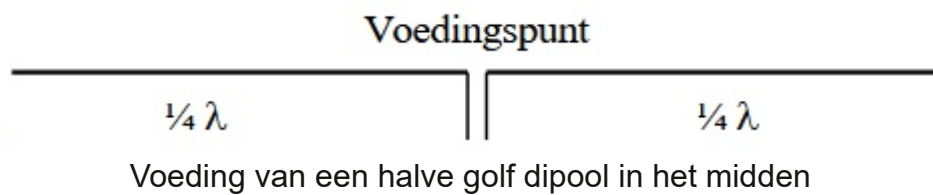
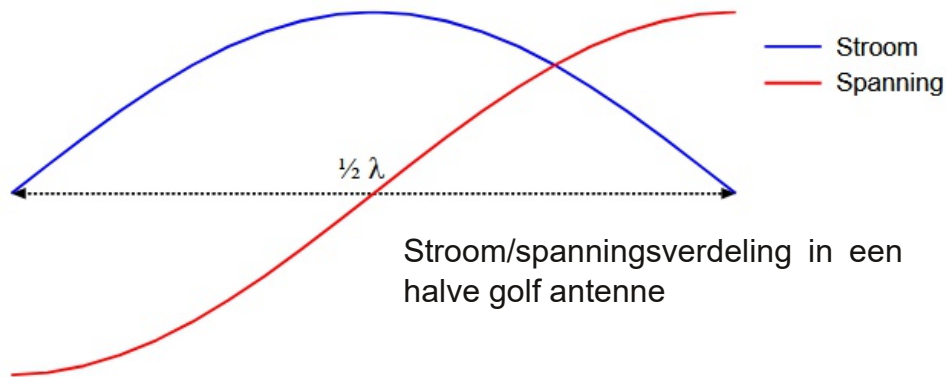
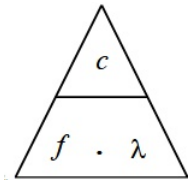
Bij een antenne is het magnetisch veld het sterkst waar de meeste stroom loopt. Het elektrisch veld is het sterkst waar de meeste spanning staat.

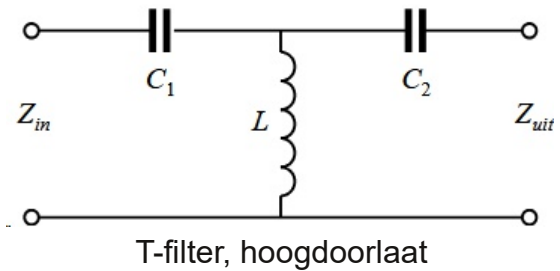
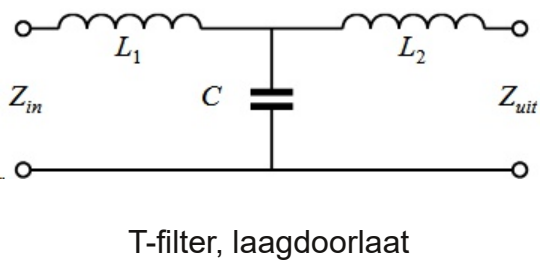
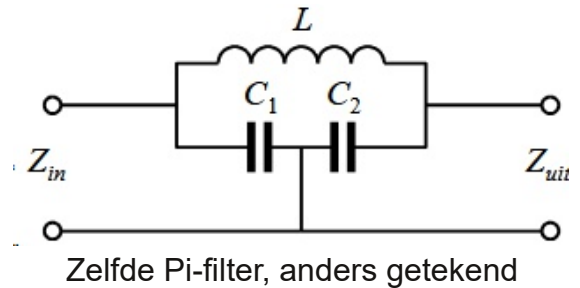
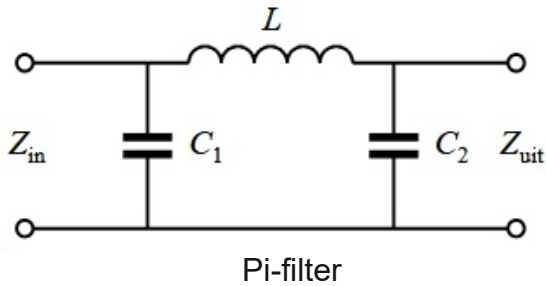
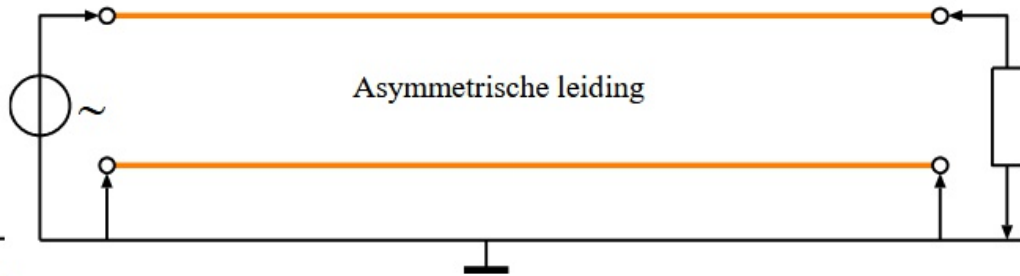
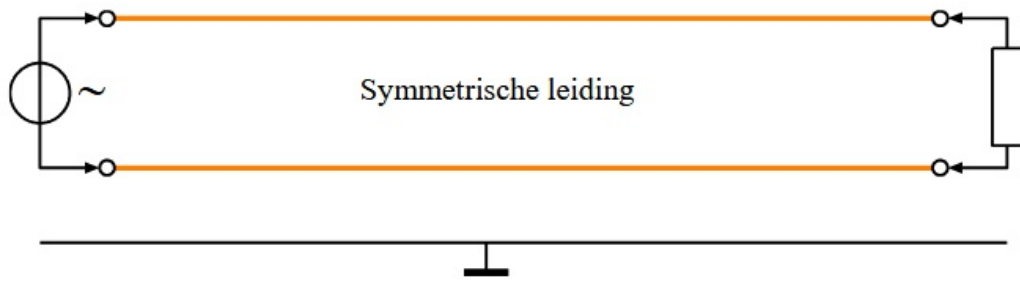
Afgelegde afstand is snelheid x tijd.

Lichtsnelheid c is 299.792.458 m/s en dat is afgerond 300.000.000 m/s of 300.000 km/s

Voor golflengte wordt de Griekse letter λ gebruikt (lambda)

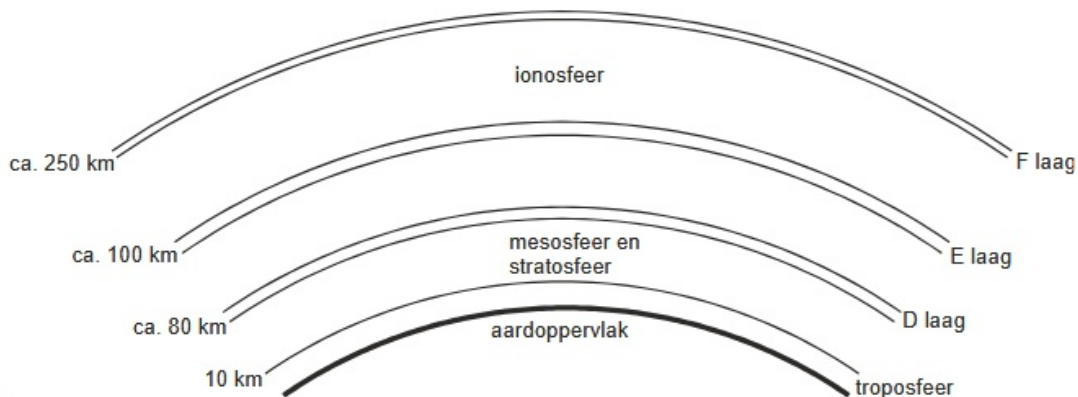
$\lambda = c \cdot T$ en $T = \frac{1}{f}$ dus dan is $\lambda = \frac{c}{f} \rightarrow f = \frac{c}{\lambda}$ In diagramvorm:





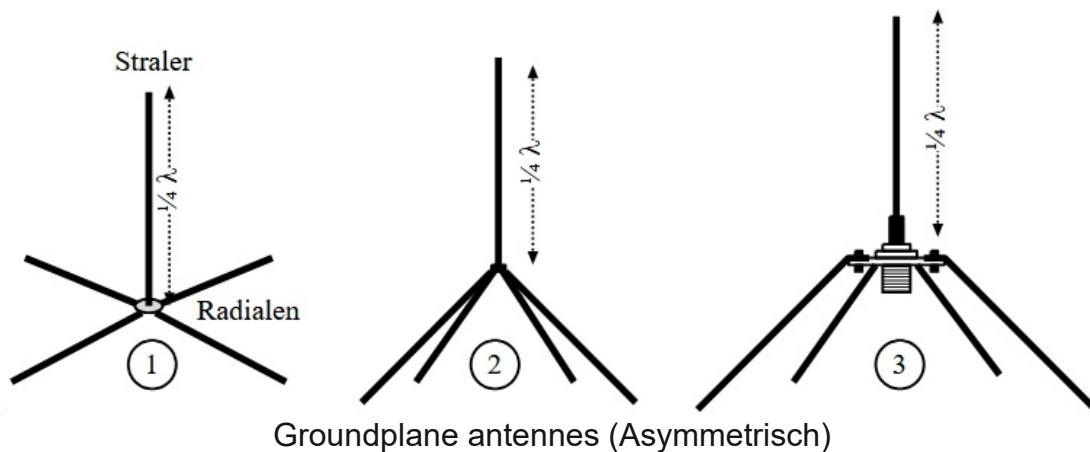
Er worden drie geïoniseerde lagen onderscheiden. Dat zijn:

- De D-laag, 70-80 km boven het aardoppervlak, bij de grens van ionosfeer en mesosfeer;
- De E-laag (Kennelly-Heaviside-laag), ongeveer 110 km boven het aardoppervlak;
- De F-laag (Appleton-laag), 250-280 km boven het aardoppervlak,

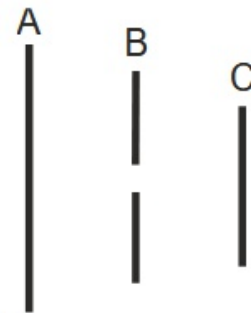


Frequenties tot 2MHz worden overdag geabsorbeerd door de D-laag. De D-laag lost op na zonsondergang.

Fading: sterktewisselingen in de ontvangst doordat het signaal via verschillende wegen de antenne bereikt en die verschillende wegen voor uitdoving van het signaal kunnen zorgen.



Halvegolf straler (B) met reflector (A) en director (C). Er kunnen meerdere directoren aanwezig zijn. Dit type wordt Yagi-antenne genoemd en is symmetrisch. Deze antenne heeft een richteffect, voor-achter verhouding en levert antennewinst (gain) in de stralingsrichting (dat is in de richting van de kleinste elementen)



Meetinstrumenten

Voltmeter: hoe hoger de inwendige weerstand, hoe beter/nauwkeuriger de meting

Stroommeter: hoe lager de inwendige weerstand, hoe beter/nauwkeuriger de meting

Weerstandsmeting: externe spanningsbron nodig.

Wisselspanning of -stroommeting: gelijkrichting nodig

(Grid)dipper: meting van resonantiefrequentie

Staandegolf (SWR) meter: meet misaanpassing van antenne op de zender

Dummyload: kunstantenne voor testen en/of meten zonder signaal uit te zenden.

Storingen

Symptomen: blokkerig/wegvallend TV beeld, donald duck geluiden uit elektronische (versterker) apparatuur (LFD, LFI of Laagfrequent Inpraten genoemd), niet of slecht functioneren van apparatuur (deurbellen, deuropeners van auto's b.v.), vervormd of wegvallend geluid

Mogelijke oorzaken: Veldsterkte, ongewenste uitstraling, blocking, kruismodulatie.

Oplossingen: filteren, afschermen, ontkoppelen

Veiligheid

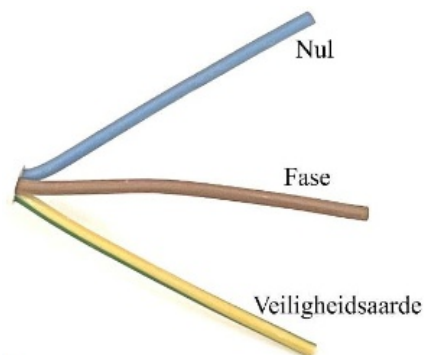
Toegelaten aanraakspanningen

Bron	Spanning (frequentie f in kHz)	Stroom
DC :	60 V	2 mA
AC (tot 1 kHz)	$30 V_{RMS} / 42,4 V_{PK}$	0,5 mA _{RMS} , 0,707 mA _{PK}
AC (≥ 1 kHz tot 100 kHz)	$30 V_{RMS} + 0,4 * f$ $42,4 V_{PK} + \sqrt{2} * 0,4 * f$	
AC (≥ 100 kHz)	$70 V_{RMS} , 99 V_{PK}$	
AC en DC gecombineerd:	$(U_{DC}(V) / 60) + (U_{AC,RMS}(V) / U_{RMS,limit}) \leq 1$	$(I_{DC}(mA) / 2) + (I_{AC,RMS}(mA) / 0,5) \leq 1$
	$(U_{DC}(V) / 60) + (U_{AC,PK}(V) / U_{PK,limit}) \leq 1$	$(I_{DC}(mA) / 2) + (I_{AC,PK}(mA) / 0,707) \leq 1$

Veiligheidsklassen:

- Klasse I. Verbinden van geleidende delen met veiligheidsaarde en aanbrengen van basisisolatie
- Klasse II. Dubbele isolatie ()
- Klasse III. Batterij- of laagspanningsgevoede apparaten.

Kleurcode van installatiedraad



Aardweerstand ligt normaal tussen de 1 en 3Ω

Veiligheidsaarde is niet hetzelfde als HF aarde!

Zekeringen zijn er in T (Traag) en F (Fast) uitvoering

Bleederweerstand dienen ter ontlading van geladen condensatoren na uitschakeling van een apparaat.

Nationale en internationale regelgeving, gedragsregels

Spellingsalfabet

Letter	Spelwoord	Letter	Spelwoord	Letter	Spelwoord
A	Alfa	J	Juliett	S	Sierra
B	Bravo	K	Kilo	T	Tango
C	Charlie	L	Lima	U	Uniform (Spreek uit: <i>Joeniform</i>)
D	Delta	M	Mike	V	Victor
E	Echo (Spreek uit: <i>Ekkō</i>)	N	November	W	Whiskey
F	Foxtrot	O	Oscar	X	X-ray
G	Golf	P	Papa	Y	Yankee
H	Hotel	Q	Quebec	Z	Zulu (Spreek uit: <i>Zoeloe</i>)
I	India	R	Romeo		

ITU: International Telecommunication Union. 3 regio's:

Regio I. Europa, Afrika en een deel van Azië, waaronder landen van de voormalige Sovjet-Unie

Regio II. Noord- en Zuid-Amerika

Regio III. Zuidoost-Azië, Australië, Oceanië inclusief Nieuw-Zeeland.

Nederland behoort tot Regio I.

CEPT (Conférence Européenne des Administrations, des Postes et des Télécommunications).
Internationale coördinatie tussen telecom providers

IARU. International Amateur Radio Union. Vertegenwoordiger van de radio-amateurwereld in de ITU

HAREC, wat staat voor "Harmonized Amateur Radio Examination Certificate", is geen organisatie, maar een examenprogramma. Het is bedoeld om te worden toegepast op amateurexamens. De leerstof is opgegeven door CEPT.

In de radiotelegrafie is het internationale noodsignaal een aan elkaar geseind SOS:

...- - -...

In telefonie is dat het woord "MAYDAY".

Voor de Amateurdienst wordt in Europees Nederland als *prefix* (= begin van de roepnaam) de letterserie PA t/m PI gebruikt, gevolgd door een cijfer. De cijfers zijn:

- 0 t/m 5 en 7 t/m 9 voor individuele radiozendamateurs
- 6 voor bijzondere evenementen, conteststations (een *contest* is een radio-wedstrijd) en dergelijke.

PA t/m PH is voor individuele amateurs, PI voor verenigingen e.d.

Veelgebruikte Q-codes

Code	V(raag) A(ntwoord)	Betekenis	Ezelsbruggetje
QRK	V A	Wat is de neembaarheid van mijn signalen? De neembaarheid van uw signalen is.....	K van Kwaliteit
QRM	V A	Wordt u gestoord? Ik ondervind storing	M van Man made interference (storing)
QRN	V A	Heeft u last van atmosferische storingen? Ik heb last van atmosferische storingen.	N van Natural (natuurlijke storingen)
QRO	V A	Zal ik mijn zendvermogen verhogen? Verhoog uw zendvermogen	O van ophogen
QRP	V A	Zal ik mijn zendvermogen verminderen? Verminder uw zendvermogen	P van petty (klein)
QRQ	V A	Zal ik mijn seinsnelheid verhogen? Verhoog uw seinsnelheid	Q van Quick
QRT	V A	Zal ik ophouden? Houd op	T in sTop
QRV	V A	Bent u beschikbaar? Ik ben beschikbaar	V uit aVailable, beschikbaar
QRX	V A	Op welk tijdstip zult u mij weer roepen? Ik zal om uur weer roepen	X is kruisje, tijdstip
QRZ	V A	Door wie word ik geroepen? U wordt geroepen door	Z van Zijtgij, wie ben jij?
QSB	V A	Verandert de sterkte van mijn signaal? De sterkte van uw signaal verandert	SB, Slenk en Bult
QSL	V A	Wilt u mij de ontvangst bevestigen? Ik bevestig u de ontvangst	L van Laat wat horen
QSO	V A	Kunt u rechtstreeks werken met? Ik kan rechtstreeks werken met	O van Over, rechtstreeks met
QSY	V A	Zal ik op een andere frequentie zenden? Ga op een andere frequentie zenden	Y uit ZwaaY naar freq.
QTH	V A	Wat is uw positie (plaats)? Mijn positie is	H van Home

Amateur afkortingen

Code	Betekenis
AR*	Einde uitzending of bericht (<i>Au revoir</i> , Frans voor: tot ziens)
BK	Een lopende uitzending onderbreken (break)
CQ	Algemene oproep aan alle stations (klinkt in het Engels als: <i>seek you</i>)
CW	Ongemoduleerde draaggolf (van: <i>continuous wave</i>), aanduiding van morsetelegrafie.
DE	Van (van het Franse woord <i>de</i> , wat “van” betekent). Scheidt de roepletters van het aangeropen en het aanroepende station. Gebruik als ons lidwoord “de”, zoals in “ik had een verbinding met de PA7XYZ” is onjuist.
K	Uitnodiging om te zenden (<i>over</i>). Ook te lezen als <i>kom maar</i>
MSG	Bericht (afkorting van <i>message</i> , boodschap)
PSE	Alstublieft (<i>please</i>)
RST	Ontvangstrapport in 3 cijfers voor resp. leesbaarheid (<i>readability</i>), signaalsterkte (<i>strength</i>) en toonkwaliteit (<i>tone</i>) (zie hoofdstuk 19)
R	Ontvangen (<i>received</i>)
RX	Ontvanger (<i>receiver</i>)
SK*	Einde verbinding/sluiten station (de uitdrukking <i>Silent Key</i> , wordt ook gebruikt om het overlijden van een amateur aan te geven)
TRX	Zendontvanger (<i>transceiver</i>)
TX	Zender (<i>transmitter</i>)
UR	Uw/jouw (klinkt als ‘your’)

*Wordt in morse aaneengesloten geseind

RST code

R(eadability)		S(trength)		T(one)	
1	Onneembaar	1	Nauwelijks waarneembaar	1	Zeer ruwe en sissende toon
2	Nu en dan neembaar	2	Zeer zwak	2	Zeer ruwe toon
3	Met moeite neembaar	3	Zwak	3	Ruwe lage toon, enigszins muzikaal
4	Neembaar	4	Redelijk	4	Vrij ruwe toon
5	Uitstekend neembaar	5	Vrij goed	5	Muzikaal gemoduleerde toon
		6	Goed	6	Gemoduleerde toon
		7	Tamelijk sterk	7	Bijna zuivere toon met zachte rimpel
		8	Sterk	8	Goede toon, spoortje rimpel
		9	Zeer sterk	9	Zuivere strakke toon

Klasse van uitzending

Eerste symbool: modulatievorm

- N** Ongemoduleerde draaggolf
- A** Amplitudemodulatie, inclusief CW
- J** Enkelzijband met onderdrukte draaggolf
- F** Frequentiemodulatie (FM)
- G** Fasemodulatie

Tweede symbool: modulerend signaal

- 0** Geen modulatie
- 1** Enkel kanaal met niet-analoge informatie zonder modulerende hulpdraaggolf
- 2** Enkel kanaal met niet-analoge informatie met modulerende hulpdraaggolf
- 3** Enkel kanaal met analoge informatie

Derde symbool: soort informatie die wordt uitgezonden

- N** Geen informatie
- A** Morsetelegrafie bestemd voor opnemen op het gehoor
- B** Telegrafie bestemd voor automatische ontvangst (RTTY)
- C** Facsimile (FAX) Overbrengen van stilstaand beeld
- D** Datatransmissie
- E** Telefonie (gesproken woord)
- F** Televisie (bewegend beeld)

Veelgebruikte klassen van uitzending: A1A, F3E, J3E

Internationale regelgeving

Werk alleen met andere stations waarvan dat desbetreffende land dat goed vindt.

Praat alleen over de hobby en persoonlijke dingen

Geheimtaal en versleutelen zijn verboden

Doorgeven van informatie van derden is verboden

Elk land bepaalt zelf of je nog morse moet kunnen

Elk land moet vaststellen of je voldoende kennis hebt om te mogen zenden

Elk land bepaalt zelf hoeveel vermogen je mag gebruiken

Vermeld tijdens de uitzending regelmatig je roepnaam (ca. elke 5 minuten)

Landen worden aangemoedigd amateurs zich voor te laten bereiden op rampen

Elk land bepaalt zelf of een amateur uit een ander land in dat land mag uitzenden

Toegestane vermogens N-gelicentieerden

Toegestaan zendvermogen in Watt (PEP)	Frequentie (MHz)		Status	Bijzondere bepalingen
	van	tot		
100	7,0	7,2	p	
100	14,0	14,35	p	
100	28,0	29,7	p	
25	144,0	146,0	p	
25	430,0	436,0	p	
25	436,0	438,0	s	

Meer regels

Wie zich niet aan de regels houdt, kan een geheel of gedeeltelijk zendverbod krijgen.	toegewezen vermogen en de toegewezen frequentiebanden
Appatuur moet onder invloed van een elektromagnetisch veld nog wel blijven werken (in redelijke mate)	Registratiebewijs moet bij de zender liggen Storen mag niet
Primaire gebruiker: heeft voorrang bij het gebruik van de band en mag secundaire gebruikers verzoeken te stoppen met uitzenden.	Valse noodsignalen uitzenden mag niet Je mag je station op afstand bedienen, maar je moet ervoor zorgen dat een ander dat niet kan
Secundaire gebruikers mogen de band gebruiken zolang de primaire gebruiker die zelf niet nodig heeft.	Je mag geen omroepprogramma's of reclame uitzenden
NIB gebruikers mogen geen storing veroorzaken en moeten storing van andere gebruikers accepteren.	Roepnaam aan het begin en eind van de uitzending vermelden, en om de 5 minuten als de uitzending langer duurt
Je kunt pas een registratie krijgen als je het examen hebt gehaald en je registratie niet eerder is ingenomen.	Als je data of beelden uitzendt, moet je call bij ontvangst duidelijk te lezen zijn Als dat niet kan, moet je aan het begin en eind van de uitzending je call in spraak of CW geven
Bij registratie als amateur krijg je roepletters toegewezen (je kunt ze tegenwoordig kiezen)	Bij het spellen wordt het NATO alfabet gebruikt (tabel eerder in dit document)
Een ander mag onder jouw begeleiding je zender gebruiken, maar je blijft zelf verantwoordelijk voor het gebruik	Je mag als amateur alleen verbinding maken met andere amateurs (dus niet met CB-ers, PMR- of LPD gebruikers, tenzij met de daarvoor typegekeurde apparatuur)
Je dient je te houden aan het maximaal aan je	