



# Inhoudsopgave

8	Uitgewerkte examenopgaven bij N-hoofdstuk 8.....	8-2
8.1	Waar toe dient dit hoofdstuk met uitwerkingen en hoe gebruik je het?.....	8-2
8.2	Enkele opmerkingen .....	8-3
8.3	Formularium .....	8-3
8.4	Opgaven .....	8-5
8.4.1	Opgave 8-1 .....	8-6
8.4.2	Opgave 8-2 .....	8-7
8.4.3	Opgave 8-3 .....	8-8
8.4.4	Opgave 8-4 .....	8-9
8.4.5	Opgave 8-5 .....	8-10
8.4.6	Opgave 8-6 .....	8-11
8.5	Uitwerkingen .....	8-12
8.5.1	Uitwerking van Opgave 8-1 .....	8-13
8.5.2	Uitwerking van Opgave 8-2 .....	8-14
8.5.3	Uitwerking van Opgave 8-3 .....	8-15
8.5.4	Uitwerking van Opgave 8-4 .....	8-16
8.5.5	Uitwerking van Opgave 8-5 .....	8-17
8.5.6	Uitwerking van Opgave 8-6 .....	8-18

## 8 Uitgewerkte examenopgaven bij N-hoofdstuk 8

### 8.1 Waartoe dient dit hoofdstuk met uitwerkingen en hoe gebruik je het?


De voornaamste functie van deze bundel is dat je de kennis die je in cursushoofdstuk 8 van de N-cursus hebt opgedaan, kunt toetsen aan examenvragen. Het is dan ook een vorm van examentraining.

De schrijvers verwachten dat de opgedane kennis door het bestuderen en maken van de vragen scherper in je hoofd wordt geprent dan zonder examentraining. Want training is het natuurlijk wel.

We moeten hierbij opmerken dat na 1 juli 2020 de examenopgaven niet langer na afloop van het examen door examenkandidaten mochten worden meegenomen, omdat de toenmalige verantwoordelijke instantie, Agentschap Telecom, zich niet in staat achtte, voldoende nieuwe examenopgaven te produceren. Tegenwoordig worden examens door het CBR via een computer afgenomen. Daarvandaan valt weinig mee naar huis te nemen. Verwacht dus geen aanvulling op deze bundel; wel een langzame veroudering.

Advies: maak eerst de opgaven die in de tekst van het eigenlijke leerhoofdstuk staan, loop daarna het hoofdstuk nog een keer door om te zien of alles bekend is en begin pas daarna aan de examenvragen in deze bundel.

De opgaven zitten in twee paragrafen. De eerste geeft alleen de opgaven. Zo kun je die maken zonder ongewild het antwoord toch te zien. Een gele pijl in een blauw veld aan het eind van elke opgave brengt je naar de uitwerking van die opgave. Dat is deze:

Antwoord gevonden? Naar de uitwerking 

De uitwerking begint met de opgave zelf en het goede antwoord **vetgedrukt**. Daarna volgt de eigenlijke uitwerking, soms gevolgd door een of meer opmerkingen. De gegeven uitwerking hoeft niet de enig juiste te zijn. Het kan gebeuren dat je op een andere manier tot een goed antwoord komt. Vergelijk in zo'n geval beide antwoorden met elkaar.


Soms begint de uitwerking met een korte analyse. Tenslotte is de eerste vraag die een examenkandidaat zich bij elke examenvraag moet stellen er één van “hoe zit dit precies in elkaar?”. Kort gezegd: begrijp wat je doet.

Aan het eind van een uitwerking kun je via een rode pijl in een blauw veld terug naar de opgave. Dat is deze:



Terug naar de opgave

Via een groene pijl in een blauw veld kom je vanaf de uitwerking bij de volgende opgave. Dat is deze:

Naar de volgende opgave 

De cursusredactie beveelt aan, de opgaven te maken langs de route van de pijlen. Dan weet je zeker dat je niets overslaat. Noteer het nummer van de laatst bekeken opgave als je stopt om iets anders te doen. Via de inhoudsopgave kom je er met één muisklik weer terug.

## 8.2 Enkele opmerkingen

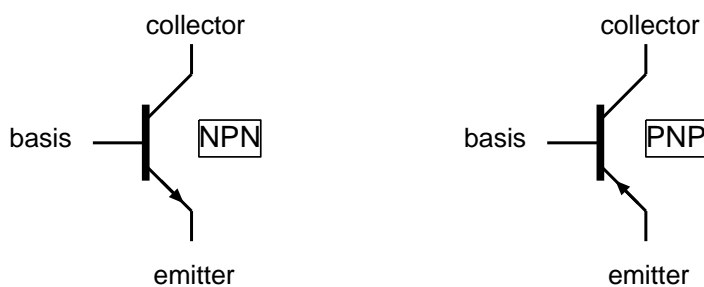
Bij elke opgave is vermeld, hoe vaak de opgave van 2000 tot midden 2020 is voorgekomen en wanneer de opgave in die periode voor het laatst in een examen zat.

Het kan zijn dat een opgave jarenlang niet meer is gebruikt en bijvoorbeeld na 10 jaar of langer weer opduikt. Denk dus niet dat een opgave die 15 jaar geleden voor het laatst in een examen zat, nu niet meer zal voorkomen. Wel zal een opgave die veel voorkomt, een grotere kans hebben om weer op te duiken dan één die maar één of twee keer is gevraagd. Daarom staat onder elke opgave het aantal keren dat deze is gevraagd en wanneer voor het laatst.

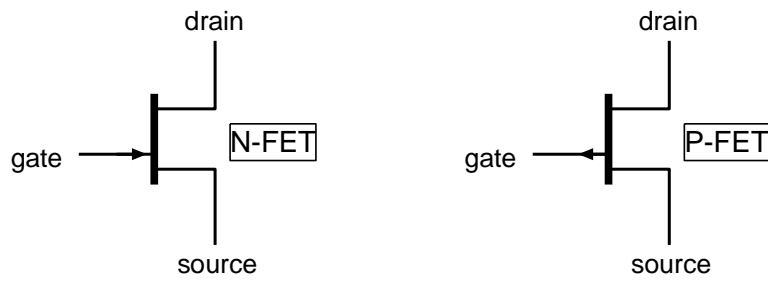
Voorafgaand aan de opgaven volgt nu een formularium. Dat is in alle bundels met examenvraagstukken in deze cursus een overzicht van vergelijkingen (“formules”) en begrippen, meestal met korte uitleg. We raden aan, dit eerst door te nemen.

## 8.3 Formularium

De behandelde versterkende elementen zijn de transistor en de junctie-FET. De transistor is er in twee smaken: NPN en PNP. Beide schemasymbolen staan hieronder, met de namen van de elektroden. De pijlrichting in de emitter geeft de smaak aan: pijl van de basis af: NPN; pijl naar de basis toe: PNP



Ook de junctieFET's, in deze cursus kortweg FET's, hebben twee smaken, N-kanaals FET's of kortweg N-FET's en P-kanaals FET's, kortweg P-FET's. De schemasymbolen staan in de figuur hieronder.



De pijl in de gate-aansluiting staat bij de N-FET naar het kanaal toe, bij de P-FET van het kanaal af.




## 8.4 Opgaven



### 8.4.1 Opgave 8-1

Halfgeleidend materiaal wordt het meest toegepast in een:

- A. smoorspoel
- B. condensator
- C. transistor

Antwoord gevonden? Naar de uitwerking 


Van 2000 t/m midden 2020 6 keer gevraagd; voor het laatst september 2018



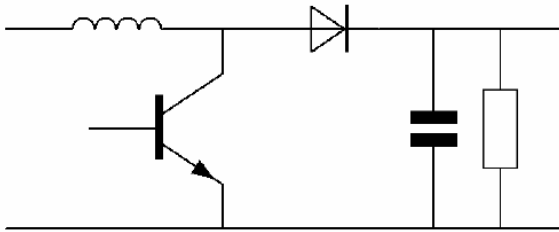
### 8.4.2 Opgave 8-2

De aansluitingen van een diode worden genoemd:

- A. anode en kathode
- B. kathode en drain
- C. collector en basis


Antwoord gevonden? Naar de uitwerking 

Van 2000 t/m midden 2020 1 keer gevraagd op het najaarsexamen van 2006.

**8.4.3 Opgave 8-3**

Deze schakeling bevat onder meer:

- A. een transistor, een spoel en een diode
- B. een zenerdiode, een condensator en een diode
- C. een transformator, een zenerdiode en een spoel

Antwoord gevonden? Naar de uitwerking 

Van 2000 tot 1 juli 2020 1 keer gevraagd bij het voorjaarsexamen van 2007.






#### 8.4.4 Opgave 8-4

Een klein signaal wordt toegevoerd aan de ingang van een transistorschakeling. Aan de uitgang ontstaat een gelijkvormig signaal met een grotere amplitude.

Dit effect heet:

- A. modulatie
- B. versterking
- C. detectie

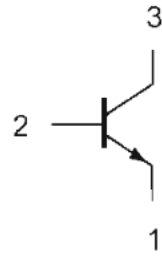
Antwoord gevonden? Naar de uitwerking 

Van 2000 tot 1 juli 2020 12 keer gevraagd; voor het laatst januari 2020.

### 8.4.5 Opgave 8-5

Aansluitingen van een transistor worden genoemd:

- A. collector, basis en source
- B. emitter, basis en collector
- C. basis, emitter, drain

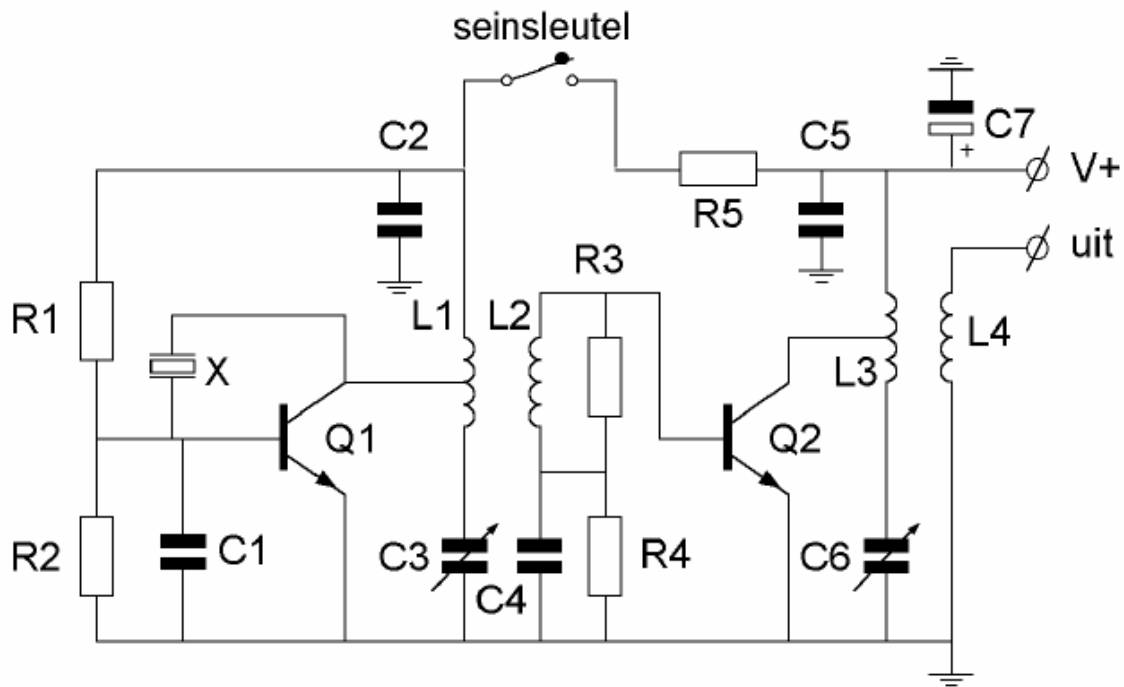


Antwoord gevonden? Naar de uitwerking




Van 2000 tot 1 juli 2020 31 keer gevraagd; voor het laatst 23 mei 2019.

8.4.6 Opgave 8-6



De symbolen Q1 en Q2 in dit schema stellen voor:

- A. NPN transistoren
- B. PNP transistoren
- C. N -kanaal veldeffecttransistoren

Antwoord gevonden? Naar de uitwerking 

Van 2000 tot 1 juli 2020 1 keer gevraagd in april 2009



## 8.5 Uitwerkingen



### 8.5.1 Uitwerking van Opgave 8-1

Halfgeleidend materiaal wordt het meest toegepast in een:

- A. smoorspoel
- B. condensator
- C. **transistor**

#### **Uitwerking**

Halfgeleidend materiaal wordt onder meer toegepast in transistoren, in condensatoren en smoorspoelen normaal gesproken niet.

Antwoord C

#### **Opmerkingen**

Een condensator bestaat uit een isolerende stof met aan weerskanten een geleider (metaal). Geen halfgeleider dus.

Een smoorspoel heeft een wikkeling van een geleidende draad en meestal een kern die een hoge magnetische permeabiliteit heeft. Ook geen halfgeleider.



Terug naar de opgave

Naar de volgende opgave



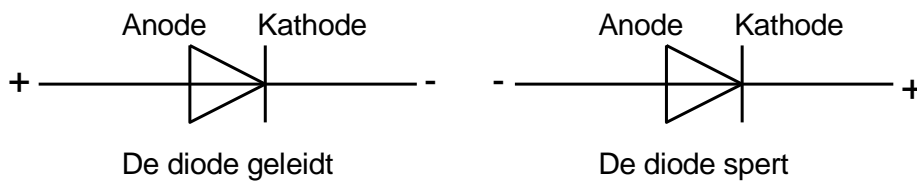
### 8.5.2 Uitwerking van Opgave 8-2

De aansluitingen van een diode worden genoemd:

- A. anode en kathode
- B. kathode en drain
- C. collector en basis

#### Uitwerking

De aansluitingen van een diode heten anode en kathode. De figuur hieronder laat de schemasymbolen zien en de sper- en doorlaatrichting.



Antwoord A.

#### Opmerkingen

FET's hebben een drain, dioden niet (antwoord B).

Collector en basis zitten in transistoren, niet in dioden.

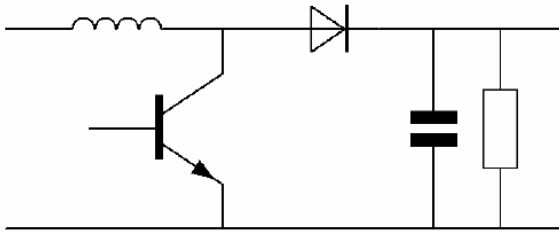


Terug naar de opgave

Naar de volgende opgave



### 8.5.3 Uitwerking van Opgave 8-3



Deze schakeling bevat onder meer:

- A. een transistor, een spoel en een diode
- B. een zenerdiode, een condensator en een diode
- C. een transformator, een zenerdiode en een spoel

#### Uitwerking

We zien een spoel, een NPN-transistor, een diode, een condensator en een weerstand.

Antwoord A lijkt juist, maar we bekijken zekerheidshalve ook de rest.

In antwoord B wordt gesproken over een zenerdiode, maar die staat niet in het schema.

In antwoord C wordt gesproken over een transformator en een zenerdiode. Die staan geen van beide in het schema.

Het blijft dus bij antwoord A, want alle drie de daarin genoemde onderdelen staan in het schema.



Terug naar de opgave

Naar de volgende opgave



### 8.5.4 Uitwerking van Opgave 8-4

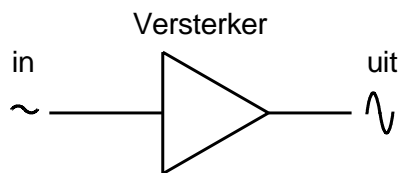
Een klein signaal wordt toegevoerd aan de ingang van een transistorschakeling. Aan de uitgang ontstaat een gelijkvormig signaal met een grotere amplitude.

Dit effect heet:

- A. modulatie
- B. versterking**
- C. detectie

#### Uitwerking

Dit gaat over versterking. Het plaatje hieronder geeft een beeld (de driehoek is een schemasymbool voor een versterker).



Antwoord B.



Terug naar de opgave

Naar de volgende opgave

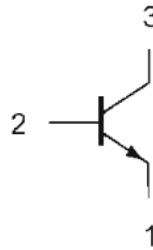




### 8.5.5 Uitwerking van Opgave 8-5

Aansluitingen van een transistor worden genoemd:

- A. collector, basis en source
- B. emitter, basis en collector**
- C. basis, emitter, drain



#### Uitwerking

De aansluitingen van deze NPN-transistor zijn (nummers uit het plaatje tussen haakjes):

- (1) emitter
- (2) basis
- (3) collector

Antwoord B.

#### Opmerking

Source, basis en drain verwijzen naar de FET, niet naar de transistor. Over soorten transistoren en FET's vind je een en ander in het formularium.

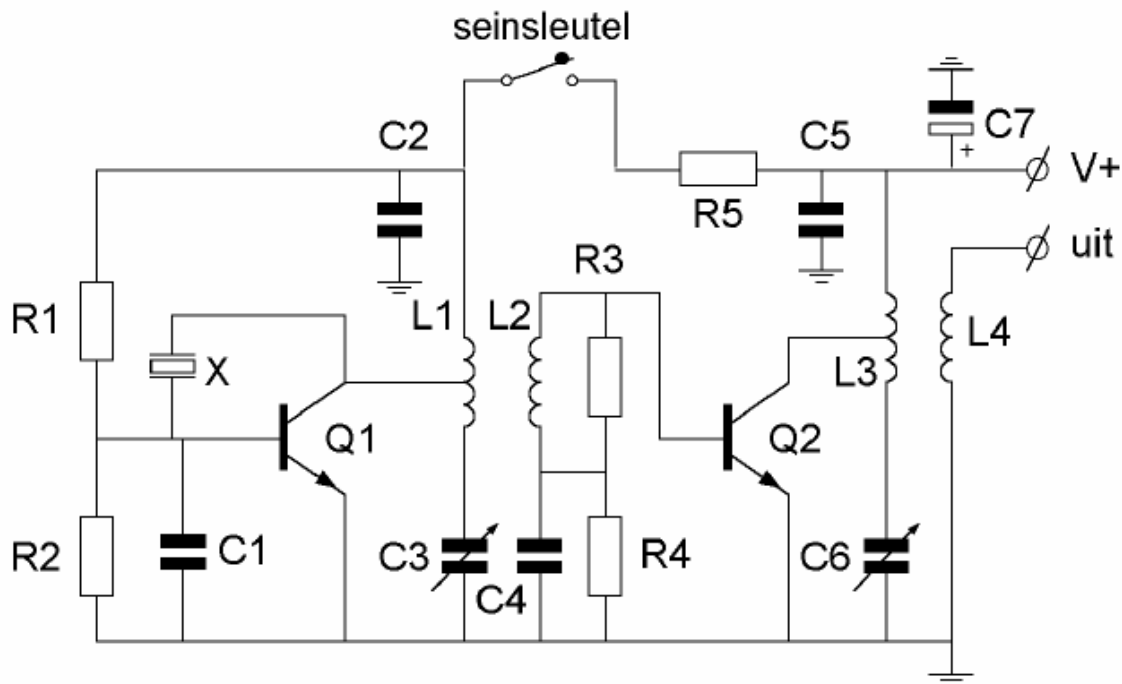


Terug naar de opgave

Naar de volgende opgave



### 8.5.6 Uitwerking van Opgave 8-6



De symbolen Q1 en Q2 in dit schema stellen voor:

- A. NPN transistoren
- B. PNP transistoren
- C. N -kanaal veldeffecttransistoren

#### Uitwerking

Q1 en Q2 zijn allebei NPN-transistoren. Dat is te zien aan de pijl in de emitter. Die is van de basis af. Een emitterpijl naar de basis toe zou een PNP-transistor hebben betekend (zie ook het formularium).

Antwoord A.

#### Opmerking

Het schema stelt een telegrafiezendertje voor (meer in hoofdstuk 12).



Terug naar de opgave