

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Opgave 1 Couveuse

1 maximumscore 4

uitkomst: $R_1 = 1,4 \cdot 10^3 \Omega$

voorbeelden van een bepaling:

methode 1

$$R_{\text{NTC}} = 415 \Omega; I = \frac{U_{\text{NTC}}}{R_{\text{NTC}}} = \frac{0,70}{415} = 1,69 \cdot 10^{-3} \text{ A.}$$

$$R_{\text{tot}} = \frac{U}{I} = \frac{3,00}{1,69 \cdot 10^{-3}} = 1,78 \cdot 10^3 \Omega.$$

$$R_1 = R_{\text{tot}} - R_{\text{NTC}} = 1,78 \cdot 10^3 - 415 = 1,36 \cdot 10^3 \Omega = 1,4 \cdot 10^3 \Omega.$$

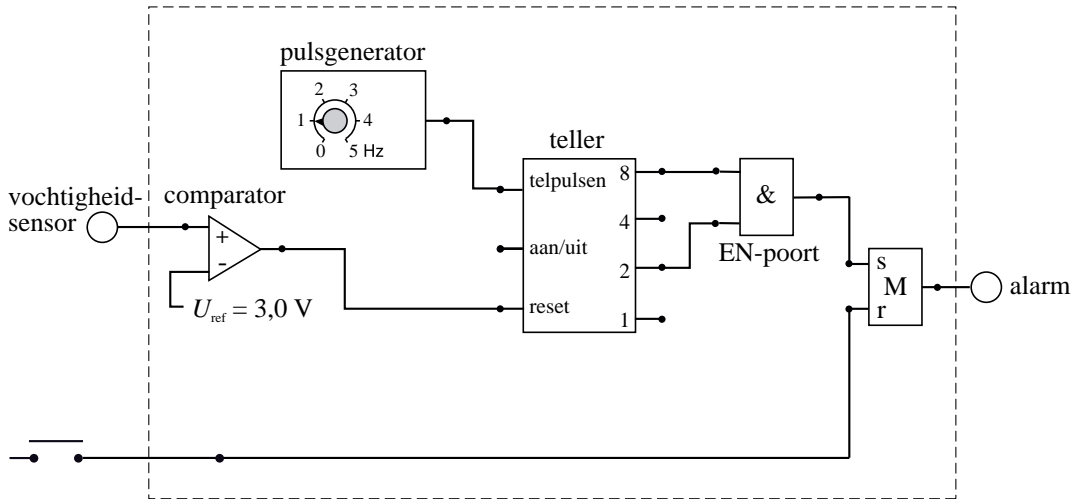
- aflezen R_{NTC} (met een marge van 1Ω) 1
- inzicht dat $I = \frac{U_{\text{NTC}}}{R_{\text{NTC}}}$ 1
- inzicht dat $R_1 = R_{\text{tot}} - R_{\text{NTC}}$ 1
- completeren van de bepaling 1

Vraag	Antwoord	Scores
	<p>methode 2</p> $R_{\text{NTC}} = 415 \, \Omega; I = \frac{U_{\text{NTC}}}{R_{\text{NTC}}} = \frac{0,70}{415} = 1,69 \cdot 10^{-3} \, \text{A.}$ $U_1 = 3,00 - 0,70 = 2,30 \, \text{V.}$ $R_1 = \frac{U_1}{I} = \frac{2,30}{1,69 \cdot 10^{-3}} = 1,36 \cdot 10^3 \, \Omega = 1,4 \cdot 10^3 \, \Omega.$	
	<ul style="list-style-type: none"> aflezen R_{NTC} uit de grafiek (met een marge van $1 \, \Omega$) 	1
	<ul style="list-style-type: none"> gebruik van $I = \frac{U_{\text{NTC}}}{R_{\text{NTC}}}$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> berekenen van U_1 	1
	<ul style="list-style-type: none"> completeren van de bepaling 	1
	<p>methode 3</p> $R_{\text{NTC}} = 415 \, \Omega.$ <p>De twee weerstanden staan in serie en vormen een spanningsdeler zodat</p> $\frac{R_1}{R_{\text{NTC}}} = \frac{U_1}{U_{\text{NTC}}} \rightarrow \frac{R_1}{415} = \frac{3,00 - 0,70}{0,70} \rightarrow R_1 = 1,36 \cdot 10^3 \, \Omega = 1,4 \cdot 10^3 \, \Omega.$	
	<ul style="list-style-type: none"> aflezen R_{NTC} uit de grafiek (met een marge van $1 \, \Omega$) 	1
	<ul style="list-style-type: none"> inzicht dat $\frac{R_1}{R_{\text{NTC}}} = \frac{U_1}{U_{\text{NTC}}}$ 	2
	<ul style="list-style-type: none"> completeren van de bepaling 	1
2	maximumscore 3	
	voorbeelden van een antwoord:	
	<p>methode 1</p> <p>Als de temperatuur toeneemt, neemt de weerstand van de NTC af. Omdat de verhouding van de spanningen gelijk is aan de verhouding van de weerstanden neemt dus ook de spanning over de NTC af.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> inzicht in de werking van de NTC 	1
	<ul style="list-style-type: none"> inzicht dat de verhouding van de spanningen gelijk is aan de verhouding van de weerstandswaarden 	1
	<ul style="list-style-type: none"> consequente conclusie 	1

Vraag	Antwoord	Scores
	<p>methode 2</p> <p>Als de temperatuur toeneemt, neemt de weerstand van de NTC af. Door de lagere weerstand van de NTC is de vervangingsweerstand van de serieschakeling kleiner en de stroomsterkte groter. De spanning over R_1 neemt dus toe, zodat voor de NTC minder spanning overblijft.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • inzicht in de werking van de NTC • inzicht in toename van de stroomsterkte • consequente conclusie 	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
3	maximumscore 2	
	<p>voorbeeld van een antwoord:</p> <p>Als de temperatuur lager wordt dan $37,0\text{ }^\circ\text{C}$, wordt de sensorspanning groter dan $0,70\text{ V}$. De uitgang P van de comparator zal hoog zijn en daarom is er tussen P en Q geen invertor nodig.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • inzicht dat de sensorspanning groter wordt dan $0,70\text{ V}$ als de temperatuur lager wordt dan $37,0\text{ }^\circ\text{C}$ • consequente conclusie 	<p>1</p> <p>1</p>
4	maximumscore 5	
	<p>uitkomst: $t = 1,3 \cdot 10^2\text{ s}$</p> <p>voorbeeld van een berekening:</p> <p>Voor de benodigde warmte geldt: $Q = (C\Delta T)_{\text{couveuse}} + (cm\Delta T)_{\text{lucht}}$.</p> <p>De massa van de lucht kan berekend worden met $m = \rho V$. Invullen geeft:</p> $Q = 2,5 \cdot 10^3 \cdot 1,5 + 1,00 \cdot 10^3 \cdot 1,1 \cdot 0,17 \cdot 1,5 = 3,75 \cdot 10^3 + 281 = 4,03 \cdot 10^3\text{ J}.$ <p>De benodigde tijd kan berekend worden met $t = \frac{Q}{P}$, zodat</p> $t = \frac{4,03 \cdot 10^3}{30} = 1,3 \cdot 10^2\text{ s}.$	
	<ul style="list-style-type: none"> • inzicht dat $Q_{\text{totaal}} = Q_{\text{couveuse}} + Q_{\text{lucht}}$ • gebruik van $Q_{\text{lucht}} = cm\Delta T$ met c_{lucht} opgezocht en $m_{\text{lucht}} = \rho V$ • gebruik van $Q_{\text{couveuse}} = C\Delta T$ • inzicht dat $t = \frac{Q_{\text{totaal}}}{P}$ • completeren van de berekening 	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

5 **maximumscore 4**
 voorbeeld van een antwoord:



- uitgang comparator verbonden met de reset van de teller 1
- gebruik van een geheugencel 1
- uitgang 2 en 8 verbonden met een EN-poort 1
- completeren van de schakeling 1

Opmerking
 Als door extra verbindingen en/of verwerkers een niet naar behoren werkende schakeling is getekend: maximaal 2 punten.