

Kerstboomlampjes

- 12 Elk lampje moet branden op $\frac{230}{24} = 9,6 \text{ V}$.
 In de grafiek lees je af dat de stroom door het lampje bij die spanning 120 mA groot is.

$$U = i \cdot R \quad 9,6 = 0,12 \cdot R \quad R = 80 \Omega$$

- 13 In beide gevallen blijft over alle lampjes samen een spanning staan van 230 V, dus krijgt elk lampje gewoon zijn benodigde 9,6 V en branden alle lampjes normaal.
- 14 Eén enkel lampje neemt $p = i \cdot U = 0,12 \cdot 9,6 = 1,15 \text{ W}$ op.
 Alle lampjes samen: $24 \cdot 1,15 = 28 \text{ W}$.

Als aan één lampje een weerstand van 2Ω parallel wordt geschakeld wordt de weerstand daarvan:

$$\frac{1}{R_v} = \frac{1}{2} + \frac{1}{80} = 0,5125 \rightarrow R_v = \frac{1}{0,5125} = 1,95 \Omega$$

De totale weerstand in de kring: $24 \cdot 1,95 = 46,8 \Omega$

$$U = i \cdot R \quad 230 = i \cdot 46,8 \quad i = 4,91 \text{ A}$$

Opgenomen vermogen: $P = i \cdot U = 4,91 \cdot 230 = 1,13 \text{ kW}$,

veel meer dan zonder de parallel geschakelde weerstanden.

- 15 De totale weerstand wordt nu:

$$2000 + 23 \cdot \frac{1}{\left(\frac{1}{80} + \frac{1}{2000}\right)} = 2000 + 23 \cdot 76,9 = 3,77 \text{ k}\Omega$$

De stroom: $i = \frac{V}{R_{\text{tot}}} = \frac{230}{3,77 \cdot 10^3} = 0,061 \text{ A}$, te weinig om de lampjes normaal te laten branden

- 16 - lampje gaat kapot → ineens een flinke stroom door de NTC
 De NTC warmt daardoor op, waardoor zijn weerstand afneemt en de stroom in de kring weer toeneemt en de lampjes (wellicht) weer gaan gloeien.
- lampje blijft heel → Bij kamertemperatuur hebben al die NTC's een grote weerstand en trekken weinig stroom zodat ze op lage temperatuur blijven, hun weerstand blijft hoog blijft en ze vergen weinig extra vermogen.