

RICHTLIJNEN VOOR HET INVULLEN VAN HET REKENBLAD

Het gebruik van het rekenblad verloopt in 3 stappen:

1. Invoer van de algemene gegevens van de installatie
2. Berekening van tussenwaarden
3. Keuze van het expansievat en berekening van de in te stellen begindruk

In het rekenblad zijn enkel de omgelijnde velden als invoergegevens in te vullen door de gebruiker; alle andere velden zijn beschermd en worden automatisch berekend en ingevuld op basis van de formules die expliciet vermeld zijn.

INVOERGEGEVENS VOOR DE INSTALLATIE

- (1) Maximale bedrijfstemperatuur ($\theta_{\max}$ in $^{\circ}\text{C}$) :
Maximale ontwerptemperatuur waaraan de installatie of een deel van de installatie dient te werken. Het is aan te raden om voor deze temperatuur een waarde aan te houden die minstens gelijk is aan de maximaal instelbare keteltemperatuur.
- (2) Antivriesproduct concentratie (ethyleenglycol) (in %) :
Door de toevoeging van antivriesproducten kan de expansiecoëfficiënt van het water veranderen.
- (3) Expansiecoëfficiënt (e in %) :
De expansiecoëfficiënt karakteriseert de volumetoename van het water i.f.v. de opwarming. De coëfficiënt correspondeert met de volumetoename die optreedt bij de aangekondigde maximale bedrijfstemperatuur (bvb. 80°C) t.o.v. het volume bij de vulwatertemperatuur (10°C).
- (4) Relatieve dampdruk (p_v in bar) :
Relatieve dampdruk van het water die overeenstemt met de maximale bedrijfstemperatuur.
- (5) Waterinhoud van de installatie (V_{system} in liter) :
Berekende waterinhoud van de gehele installatie (leidingen en toestellen) of geschat op basis van richtwaarden.
- (6) Statische hoogte (h_{st} in m) :
Hoogteverschil tussen het aansluitingspunt van het expansievat (X) en het hoogste punt van de installatie.
- (7) Hoogteverschil tussen expansievat en veiligheidsventiel ($\pm h_{\text{XV}}$ in m) :
Hoogteverschil tussen aansluitpunt (X) van het expansievat en aansluitpunt (Y) van het veiligheidsventiel; dit verschil is positief indien punt X lager ligt dan punt Y en negatief in het tegengestelde geval.
- (8) Pompdruk (Δp_p in bar) :
Druktoename die uitgeoefend wordt door de pomp. Enkel in te vullen indien de pomp geplaatst is tussen het expansievat en het veiligheidsventiel, zoniet is $\Delta p_p = 0$ bar.
- (9) Insteldruk van het veiligheidsventiel (p_{sv} in bar) :
Door de fabrikant ingestelde druk waarop het veiligheidsventiel zich opent (meestal 3 bar voor residentiële installaties).

BEREKENING VAN TUSSENWAARDEN

- (10) Expansievolume (V_{ex} in liter) :
Volumetoename van het water bij opwarming. Het expansievolume van het water is berekend als het product van de waterinhoud (V_{system}) en de expansiecoëfficiënt (e).
- (11) Minimaal reservewatervolume ($V_{\text{wr,min}}$ in liter) :
Voor expansievaten met een werkelijk volume van minder dan of gelijk aan 15 liter, moet het reservewatervolume minstens 20% van deze waarde (V_N).
Voor expansievaten met een werkelijk volume van meer dan 15 liter, moet het reservewatervolume minstens 0,5% van de totale waterinhoud van de installatie (V_{system}), evenwel met een minimum van 3 liter.
- (12) Maximaal toelaatbare druk (p_{fin} in bar) :
Bij een normaal opgewarmde installatie mag de door het expansievat uitgeoefende druk de opening van het veiligheidsventiel niet veroorzaken (men behoudt een veiligheidsmarge gelijk aan 10% van p_{sv} met een minimum van 0,5 bar); de maximaal toelaatbare druk houdt dan ook rekening met de druk t.g.v. het hoogteverschil tussen het vat en het veiligheidsventiel (h_{XW}) en met de pompdruk indien de pomp opgesteld is tussen het vat en de ketel.
- (13) Statische druk (p_{st} in bar) :
Druk van de waterkolom boven het expansievat, overeenstemmend met de statische hoogte h_{st} .

KEUZE VAN HET EXPANSIEVAT

- (14) Minimale voordruk ($p_{0,\min}$ in bar) :
Minimale druk in het vat wanneer dit nog geen water bevat. Is gelijk aan de maximale waarde van ($p_{st} + p_v$) en ($p_{st} + 0,2$).
- (15) Voordruk (p_0 in bar) :
Druk in het vat wanneer dit nog geen water bevat (af fabriek en door de installateur na te zien). Deze moet minstens gelijk zijn aan de minimale voordruk en **bepaald worden door de installateur**, dus : $p_0 \geq p_{0,\min}$. De waarde van p_0 dient eventueel verhoogd te worden om rekening te houden met de nodige minimale werkdruk van de ketel (vermijden van kookverschijnselen) en de minimale waarde aan de zuigzijde van de pomp die door de pompfabrikant is opgelegd (om pompcavities te vermijden).
- (16) Toelaatbaar luchtverlies (C_{la} in %) :
Verlies van opblaaslucht uit het vat dat kan worden toegestaan zonder de druk in het systeem aan te tasten.
- (17) Minimaal volume van het vat ($V_{N,\min}$ in liter) :
Theoretisch minimaal luchtvolume van het expansievat, berekend op basis van de wet van Boyle (product van gasdruk en gasvolume blijft constant).
- (18) Werkelijk volume van het vat (V_N in liter) :
Volume (of inhoud) van het expansievat **bepaald door de installateur**. Het werkelijk volume moet minstens even groot zijn als het berekend minimaal luchtvolume : $V_N \geq V_{N,\min}$.
- (19) Minimale begindruk ($p_{ini,\min}$ in bar) :
Minimale druk in het vat bij afgekoelde installatie. Deze druk wordt berekend zodat het reservewatervolume correspondeert met het minimum reservewatervolume. Deze druk moet steeds minstens 0.5 bar groter zijn dan de statische druk.
- (20) Maximale begindruk ($p_{ini,\max}$ in bar) :
Maximale druk in het vat bij afgekoelde installatie. Deze druk wordt berekend zodat de druk in het vat gelijk wordt aan de maximaal toelaatbare druk bij een volledige opwarming van de installatie.
- (21) Begindruk (p_{ini} in bar) :
De **door de installateur in te stellen** begindruk bij het koud vullen van de installatie. Deze waarde moet gelegen zijn tussen $p_{ini,\min}$ en $p_{ini,\max}$. Indien van toepassing, zal er rekening worden gehouden met het hoogteverschil tussen de manometer en het aansluitpunt (X) van het expansievat.
- (22) Reëel reservewatervolume (V_{wr} in liter) :
Reële waterreserve die in het vat overblijft bij afgekoelde installatie.
- (23) Einddruk (p_e in bar) :
Werkelijke einddruk in het expansievat bij volledig opgewarmde installatie.
- (24) Gebruiksrendement (η) :
Verhouding tussen het watervolume, aanwezig in het vat indien de installatie volledig opgewarmd is en het volume van het vat zelf. Dit rendement kan door de fabrikant beperkt worden om beschadiging van het membraan of de blaas te voorkomen.

VULDruk

- (25) Temperatuur (θ_{fi} in °C) :
Effectieve temperatuur van het vulwater.
- (26) Vuldruk (p_{fi} in bar) :
De **door de installateur in te stellen** druk in het vat bij het vullen van de installatie bij de opgegeven temperatuur.

VOORDrukVERLIES

- (27) Temperatuur (θ_{fi} in °C) :
Effectieve temperatuur van het water in de installatie.
- (28) Hoeveelheid verloren lucht (C_{la} in %) :
Effectief verlies van opblaaslucht uit het vat.
- (29) Overblijvende voordruk (p_{rem} in bar) :
Voordruk dat overblijft in het vat als gevolg van het verlies van lucht.
- (30) Druk in het vat (p_{fi} in bar) :
Resterende waterdruk in het vat, rekening houdend met de temperatuur en het verlies van lucht.