

FL 130

Analyse des contraintes au niveau d'un réservoir à paroi mince



Description

- **déformation d'un réservoir soumis à une pression intérieure**
- **cylindre avec application de jauges de contrainte sous forme de réservoir**
- **états de contraintes axiales ou biaxiales représentés dans l'essai**

Pour dimensionner des conduites, des réservoirs sous pression ou des chaudières, on les classe parmi les réservoirs à paroi mince. Pour le calcul et la conception de ces réservoirs, les contraintes principales constituent les grandeurs déterminantes. Les contraintes présentes dans un réservoir ne sont pas mesurées directement mais sont déterminées via la mesure des déformations à la surface [technique de mesure basée sur la jauge de contrainte].

L'appareil d'essai FL 130 permet d'étudier les contraintes sur un réservoir à paroi mince soumis à une pression intérieure. Le réservoir rempli d'huile est fermé hermétiquement d'un côté à l'aide d'un couvercle, et doté de l'autre côté d'une fermeture mobile avec un piston. Le piston peut être déplacé à l'aide d'un volant à main pourvu d'une broche filetée.

Deux cas de charges sont représentés: l'état de contrainte axiale d'un réservoir fermé, p.ex. une chaudière, et l'état de contrainte biaxiale d'un réservoir ouvert, p.ex. un conduit.

Une pompe hydraulique génère une pression intérieure dans le réservoir. Un manomètre indique la pression intérieure. La surface du réservoir est pourvue de jauges de contrainte qui enregistrent les déformations présentes. L'amplificateur de mesure FL 152 affiche les signaux sous la forme de valeurs de mesure. Afin de faciliter l'interprétation de l'essai et de la représenter de manière explicite, il est possible de sauvegarder les valeurs de mesure dans le logiciel d'application.

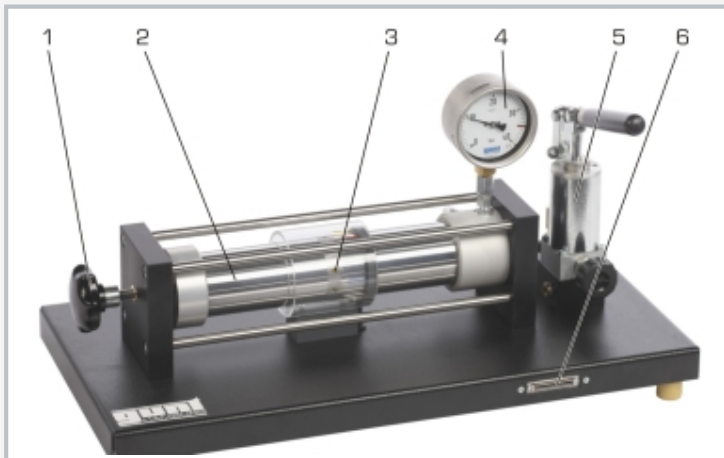
Le cercle de Mohr des contraintes permet de représenter graphiquement la transformation des déformations et de déterminer les déformations principales. À l'aide de la loi d'élasticité, on peut calculer les contraintes principales à partir des déformations principales.

Contenu didactique/essais

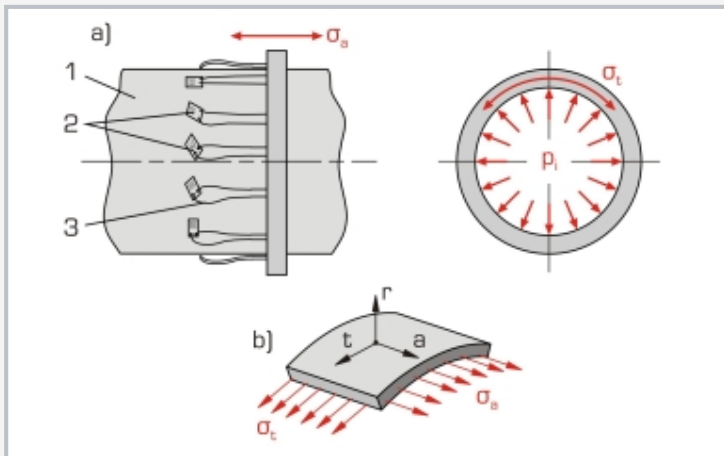
- mesure des déformations au moyen de jauges de contrainte
- application du cercle de Mohr des contraintes, calcul de la déformation principale
- détermination des contraintes principales: contraintes axiales et périphériques selon la taille et la direction
 - ▶ pour un réservoir ouvert (tube)
 - ▶ pour un réservoir fermé (chaudière)
- comparaison entre réservoir ouvert/réservoir fermé
- détermination du coefficient de Poisson
- étude des rapports entre déformations, compressions et contraintes pour un état de contrainte biaxiale plane

FL 130

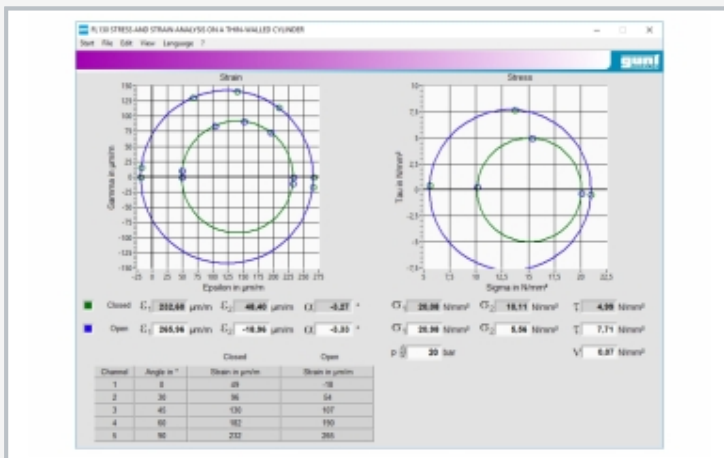
Analyse des contraintes au niveau d'un réservoir à paroi mince



1 volant à main pour ajustage du piston, 2 réservoir, 3 point de mesure pour jauge de contrainte, 4 manomètre, 5 cylindre hydraulique avec pompe hydraulique, 6 raccord pour l'amplificateur de mesure FL 152



a) disposition des jauges de contrainte sur le réservoir: 1 réservoir, 2 points de mesure pour jauge de contrainte, 3 câblage, σ_a contrainte dans la direction de l'axe du réservoir; σ_t contrainte dans la direction périphérique, p_i pression intérieure; b) contrainte plane dans la paroi: a direction axiale, t direction périphérique, r direction radiale



Saisie d'écran du logiciel FL 152: cercle de Mohr

Spécification

- [1] étude des contraintes dans un réservoir à paroi mince soumis à une pression intérieure
- [2] cylindre pouvant être utilisé comme tube ouvert ou comme réservoir fermé
- [3] application de jauges de contrainte sur la surface du réservoir à différents angles
- [4] système hydraulique fermé hermétiquement, sans entretien, pour la génération de la charge de compression
- [5] cylindre hydraulique avec pompe hydraulique et manomètre
- [6] amplificateur de mesure FL 152 requis
- [7] logiciel d'exploitation des valeurs de mesure dans le FL 152

Caractéristiques techniques

Réservoir en aluminium

- longueur: 400mm
- diamètre: $\varnothing=75$ mm
- épaisseur des parois: 2,8mm
- pression interne: max. $3,5\text{N/mm}^2$ (35bar)

Application de jauges de contrainte

- 5 jauges de contrainte: demi-ponts, 350 Ohm
- positions angulaires par rapport à l'axe du réservoir: $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ$
- facteur k: $2,00 \pm 1\%$
- tension d'alimentation: 10V

Manomètre

- 0...40bar
- précision: classe 1,0

Lxlxh: 700x350x350mm

Poids: env. 21kg

Liste de livraison

- 1 appareil d'essai
- 1 documentation didactique

FL 130

Analyse des contraintes au niveau d'un réservoir à paroi mince

Accessoires requis

FL 152 Amplificateur de mesure multivoie

Accessoires en option

WP 300.09 Chariot de laboratoire