

FL 140

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



Description

- **contraintes normales d'un réservoir soumis à une pression intérieure**
- **réservoir avec application de jauges de contrainte sur la surface et dans la paroi**
- **état de contrainte triaxiale dans la paroi du réservoir**

Contrairement aux réservoirs à paroi mince, la conception des réservoirs à paroi épaisse doit tenir compte d'une répartition des contraintes irrégulières sur l'épaisseur de la paroi. Un réservoir à paroi épaisse sous pression intérieure présente un état de contrainte triaxiale, avec les contraintes normales suivantes: contraintes radiales, tangentielles et axiales.

Les contraintes présentes dans un réservoir ne pouvant être mesurées directement, elles sont déterminées via une mesure des déformations à la surface. La technique de mesure basée sur la jauge de contrainte permet d'enregistrer les déformations sous forme de grandeurs électriques et de déterminer les contraintes à partir de ces grandeurs.

L'appareil d'essai FL 140 permet d'étudier les contraintes normales sur un réservoir à paroi épaisse soumis à une pression intérieure.

Le réservoir rempli d'huile se compose de deux parties et est fermé des deux côtés. La pression intérieure est générée dans le réservoir à l'aide d'une pompe hydraulique.

Un manomètre indique la pression intérieure. Une rainure excentrique dans laquelle des jauges de contrainte sont installées sur différents rayons est fraisée entre les deux parties du réservoir. D'autres jauges de contrainte sont également placées sur la surface intérieure et la surface extérieure du réservoir. Les déformations dans la direction radiale, tangentielle et axiale sont mesurées et l'état des déformations peut être enregistré complètement.

L'amplificateur de mesure FL 152 indique les signaux enregistrés comme valeurs de mesure. Pour faciliter et représenter clairement les résultats de l'essai, les valeurs de mesure peuvent être reprises par le logiciel d'application.

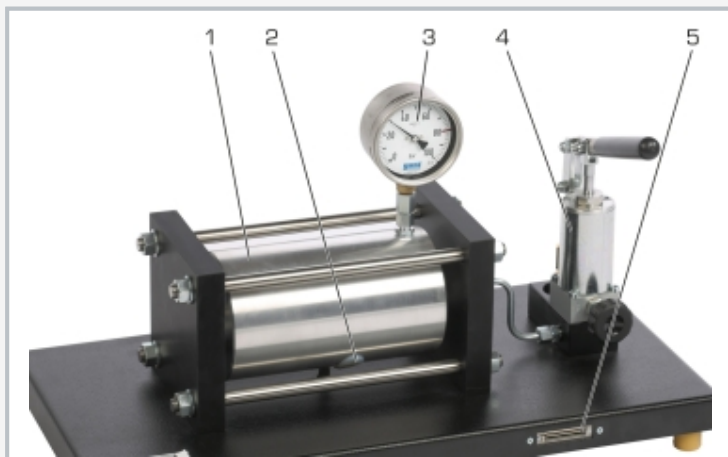
La contrainte triaxiale dans la paroi du réservoir est représentée graphiquement à l'aide du cercle de Mohr des contraintes. Les contraintes normales sont calculées à l'aide de la loi d'élasticité à partir des déformations mesurées.

Contenu didactique/essais

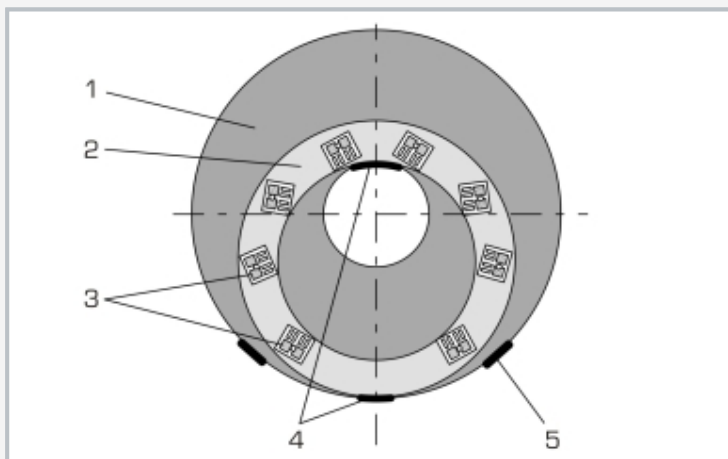
- mesure des déformations à l'aide de jauges de contrainte
- application du cercle de Mohr des contraintes pour la contrainte triaxiale
- détermination de la répartition des contraintes normales dans le sens
 - radial, tangentiel et axial
- étude des rapports entre les déformations, la pression et les contraintes dans l'état de contrainte triaxiale

FL 140

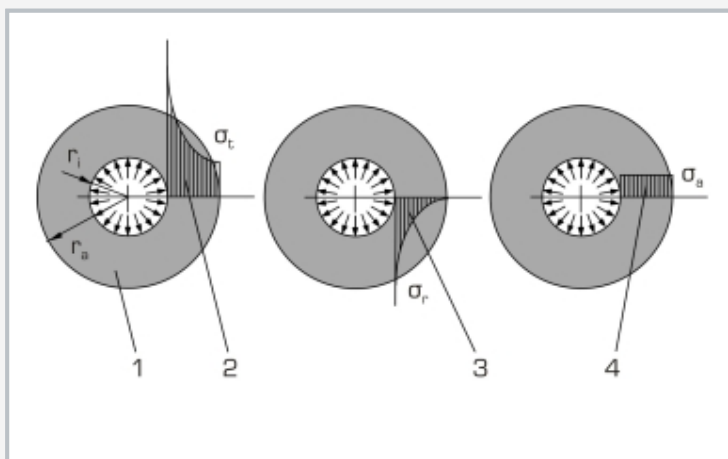
Analyse des contraintes au niveau d'un réservoir à paroi épaisse



1 réservoir, 2 point de mesure pour jauge de contrainte, 3 manomètre, 4 pompe hydraulique, 5 raccord pour l'amplificateur de mesure FL 152



Disposition des jauges de contrainte dans la paroi du réservoir et sur la surface du réservoir: 1 réservoir, 2 rainure excentrique; jauges de contrainte: 3 direction radiale/tangentielle, 4 direction tangentielle, 5 direction axiale



Evolution des contraintes dans la paroi du réservoir: 1 réservoir, r_i : rayon intérieur, r_a : rayon extérieur; répartition des contraintes dans la direction: 2 σ_t tangentielle, 3 σ_r radiale, 4 σ_a axiale

Spécification

- [1] étude des contraintes dans un réservoir à paroi épaisse soumis à une pression intérieure
- [2] réservoir en deux parties avec rainure plate fraisée
- [3] application de jauges de contrainte sur différents rayons dans la rainure et sur la surface du réservoir
- [4] pompe hydraulique pour générer la pression
- [5] système hydraulique fermé hermétiquement
- [6] fiche multipolaire disponible pour l'amplificateur de mesure FL 152
- [7] documentation didactique, bien structurée, avec les principes de base

Caractéristiques techniques

Réservoir en aluminium

- longueur: 300mm
- diamètre: $\varnothing = 140\text{mm}$
- épaisseur de paroi: 50mm
- pression intérieure: max. 7N/mm^2 (70bar)

Application de jauges de contrainte

- 11 jauges de contrainte: demi-ponts, 3500hm
- facteur k: $2,00 \pm 1\%$
- tension d'alimentation: 10V

Manomètre

- 0...100bar
- précision: classe 1,0

Lxlxh: 700x350x330mm

Poids: env. 32kg

Liste de livraison

- 1 appareil d'essai
- 1 documentation didactique

FL 140

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

Accessoires requis

FL 152 Amplificateur de mesure multivoie

Accessoires en option

WP 300.09 Chariot de laboratoire