

Conseils pour l'atelier :

## La pression maximale des freins de remorque hydrauliques

**Les mesures de pression maximale des freins de remorque hydrauliques mettent de plus en plus souvent en évidence des écarts, notamment lors des contrôles périodiques effectués par les services des automobiles avec des manomètres étalonnés. Que peut-on faire contre cela ?**

Le problème réside dans la tolérance de mesure des manomètres, dans le choix de la plage de mesure du manomètre et dans le réglage correct du limiteur de pression de la valve de frein de remorque elle-même.

### Tolérance des manomètres

Un manomètre de 250 bars de classe 1.5 présente une tolérance de  $\pm 3,75$  bars. C'est pourquoi la limitation de pression dans l'atelier devrait toujours être réglée sur 140 bars. Il faut savoir que c'est dans le tiers du milieu qu'un manomètre est le plus précis. Pour mesurer une pression de 130 à 150 bars, il faut par conséquent utiliser un manomètre de 250 bars. Des comparaisons effectuées au Centre de formation d'Aarberg (CFA) sur 15 manomètres intacts de 250 bars de classe 1.5 ont révélé un écart pouvant aller jusqu'à  $\pm 6,5$  bars sur des manomètres analogiques, et ce dans la bonne plage de mesure. Les manomètres digitaux sont plus précis: sur 10 manomètres de 300 et 400 bars, un écart inférieur à  $\pm 0,5$  bar a été constaté, tandis que sur les manomètres de 1000 bars, cet écart était de  $\pm 2$  bars.

### Expériences pratiques

La question se pose en outre de savoir si la pression doit être mesurée avec un volume refoulé, ce qui correspondrait à la pratique. En outre, un courant volumique doit impérativement circuler avec le régulateur de pression proportionnel électrique, qui est utilisé comme valve d'adaptation à la charge. En ce qui concerne le dispositif de mesure utilisé, un accumulateur commutable d'un volume de 0,35 l a été utilisé. Celui-ci a été soumis à une précontrainte  $p_1$  de 30 bars. A une pression de 130 bars ( $p_2$ ), il reçoit un volume de 212 cm<sup>3</sup> et, à 150 bars ( $p_2$ ), un volume de 222 cm<sup>3</sup>. Cela correspond environ à un volume de 4 cylindres de 35 mm d'alésage

et de 50 mm de course. La pression maximale est relevée sur un manomètre analogique avec un écart de  $\pm 1$  bar et sur un manomètre digital calibré.


### Manomètre digital ou analogique ?

Avec le système hydraulique à centre ouvert (Open Center), le régime peut avoir une influence sur la pression maximale lorsque le courant volumique est faible, cette pression maximale devant être atteinte au plus tard à 1500 1/min. Dans le cas du système hydraulique à centre fermé (Closed Center) avec accumulateur commutable, la pression ne s'est pas affichée de manière constante (hystérésis de démarrage du régulateur de pression de la pompe). Le relevé s'avère difficile avec le manomètre digital; une valeur maximale éventuellement sauvegardée correspond à un pic de pression dans le système et n'est pas révélatrice. Un manomètre analogique avec amortissement est idéal pour le relevé, bien qu'une comparaison avec le manomètre étalonné au sein du CFA ait révélé que les manomètres analogiques ont tendance à indiquer une pression supérieure à la pression effective. Mais aucune différence notable n'a été constatée entre la version avec accumulateur et celle sans accumulateur. Toutefois, vu que les régulateurs de charge électriques sont de plus en plus utilisés, un accumulateur est recommandé.

### Conclusion pour l'atelier

Dans l'atelier, la pression maximale doit être réglée sur 140 bars pour qu'au moment du contrôle périodique à la suite des écarts indiqués ci-dessus, le manomètre affiche une pression de 130 à 150 bars dans la plage prédéfinie. Pour la mesure, il convient d'utiliser un manomètre analogique de 250 bars couplé à un accumulateur de 0,35 l. ■

Stefan Marti



Einrichtung für die korrekte Messung des Maximaldrucks bei der hydraulischen Anhängerbremse.

Installation pour la mesure correcte de la pression maximale des freins de remorque hydrauliques.



Das Problem liegt in der Messtoleranz der Manometer, der Wahl des Messbereichs des Manometers und der korrekten Einstellung des DBV (Druckbegrenzungsventil) im Anhängerbremsventil selbst.

#### Toleranz der Manometer

Ein 250 bar Manometer der Klasse 1.5 hat eine Toleranz von  $\pm 3.75$  bar. Daher sollte die Druckbegrenzung in der Werkstatt immer auf 140 bar eingestellt werden. Es ist zu beachten, dass ein Manometer im mittleren Drittel am genauesten ist. Um einen Druck von 130 bis 150 bar zu messen, muss somit ein 250 bar Manometer eingesetzt werden. Vergleiche im Bildungszentrum Aarberg (BZA) mit 15 intakten Manometern 250 bar der Klasse 1.5 haben aufgezeigt, dass bei den analogen Manometern im richtigen Messbereich eine Abweichung von bis zu  $\pm 6.5$  bar festzustellen ist.

Tipps für die Werkstatt:

## Maximaldruck bei der hydraulischen Anhängerbremse

**Beim Messen des Maximaldrucks der hydraulischen Anhängerbremse wurden vermehrt Differenzen festgestellt, insbesondere bei der periodischen Nachkontrolle durch die Strassenverkehrsämter mit geeichten Manometern. Was kann man dagegen tun?**

Die digitalen Manometer sind genauer: Bei 10 Manometern 300 und 400 bar war eine Abweichung unter  $\pm 0.5$  bar und bei den 1000 bar Manometern  $\pm 2$  bar ermittelt worden.

#### Erfahrungen aus der Praxis

Im Weiteren stellt sich die Frage, ob der Druck mit einem geförderten Volumen gemessen werden soll, was der Praxis entsprechen würde. Zudem muss mit dem elektrischen Proportionaldruckregler, welcher als Lastanpassungsventil eingesetzt wird, zwingend ein Volumenstrom fließen. Bei der verwendeten Messeinrichtung wurde ein zuschaltbarer Speicher mit einem Volumen von 0.35 l verwendet, welcher mit einem  $p_1$  von 30 bar vorgespannt ist und bei 130 bar ( $p_2$ ) das Volumen von 212 cm<sup>3</sup> und bei 150 bar ( $p_2$ ) 222 cm<sup>3</sup> aufnimmt. Das entspricht circa einem Volumen von 4 Zylindern mit einem Durchmesser von 35 mm und einem Hub von 50 mm. Der Maximaldruck wird über ein analoges Manometer mit einer Abweichung von  $\pm 1$  bar und ein digitales, kalibriertes Manometer angezeigt.

#### Digitales oder analoges Manometer?

Beim OC-Hydrauliksystem (Open-Center-System) kann die Drehzahl bei einem kleinen Volumenstrom einen Einfluss auf den Maximaldruck haben, wobei dieser spätestens bei 1500  $\frac{1}{\text{min}}$

erreicht werden sollte. Beim CC-System (Closed-Center-System) mit zugeschaltetem Speicher wurde der Druck nicht konstant angezeigt (Schalthysterese des Druckreglers der Pumpe). Das Ablesen beim digitalen Manometer ist schwierig, ein eventuell gespeicherter Maximalwert entspricht einer Druckspitze im System und ist nicht aussagekräftig. Ein analoges Manometer mit Dämpfung ist ideal zum Ablesen, obwohl ein Abgleich mit dem geeichten Manometer im BZA ergab, dass tendenziell die analogen Manometer mehr als den effektiven Druck anzeigen. Mit oder ohne Speicher wurden ansonsten keine nennenswerten Unterschiede festgestellt. Da aber vermehrt elektrische Lastenregler eingesetzt werden, wird ein Speicher empfohlen.

#### Schlussfolgerung für die Werkstatt

In der Werkstatt sollte der Maximaldruck auf 140 bar eingestellt werden, damit bei einer Nachkontrolle infolge der oben genannten Abweichungen der Manometer ein Druck im vorgegebenen Bereich von 130–150 bar ermittelt wird. Für die Messung soll ein analoges 250 bar Manometer mit einem parallel geschalteten 0.35 l Speicher verwendet werden. ■

Stefan Marti