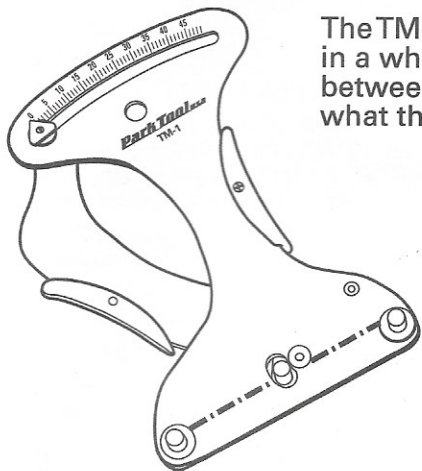




Tension Meter TM-1

Park Tool Co. 6 Long Lake Rd. St. Paul, MN 55115 (USA) www.parktool.com



The TM-1 can be used to accurately and reliably measure the tension of each spoke in a wheel, the average tension of all the spokes in a wheel, and the relative tension between all the spokes in the wheel. It works on nearly any bicycle spoke, no matter what the diameter, material, or shape.

Spoke Tension

Wheels that are strong, reliable and long-lasting have spokes that are properly tensioned. Tension is the amount of force pulling on a wheel's spokes. Spokes that have low tension will continue to loosen as the bike is ridden, resulting in shortened spoke life and a wheel that requires continuous re-truing. Spokes that have too much tension can result in deforming and/or cracks near the nipple holes of the rim, around the flange of the hub, and at the wrench flats of the spoke nipple.

In addition to achieving proper spoke tension, it is also important for all the spokes in the wheel to have approximately the same relative tension. Relatively great differences in tension between each of the spokes will result in a wheel that is not laterally stable and that will come out of true more easily and more frequently.

The recommended tension for spokes in bicycle wheels can be as low as 80 Kilograms force (Kgf) and as high as 130 Kilograms force. As a rule of thumb, it is best to set tension as high as the weakest link in the system will allow, which for a bicycle wheel is usually the rim. Therefore, to obtain a spoke tension recommendation for a specific wheel, it is best to contact the rim manufacturer.

TM-1 Speichenspannungsmessgerät

Mit dem Speichenspannungsmessgerät TM-1 kann auf exakte und zuverlässige Weise die Speichenspannung bestimmt werden: für jede einzelne Speiche des Laufrads und zusätzlich die durchschnittliche Spannung aller Speichen des Laufrads sowie die relativen Spannungsunterschiede zwischen den einzelnen Speichen eines Laufrads. Das TM-1 passt für praktisch jeden Speichentyp, unabhängig von Material, Durchmesser oder Form.

Speichenspannung

Stabile, zuverlässige und langlebige Laufräder verdanken diese Eigenschaften exakt gespannten Speichen. Speichenspannung ist die Zugkraft, die auf eine Speiche wirkt. Speichen mit zu geringer Spannung lösen sich weiter bei jeder Fahrt. Die Folgen sind verkürzte Lebensdauer der Speichen und ein Laufrad, das permanent nachzentriert werden muss. Speichen mit zu hoher Spannung führen zu Verformungen oder Rissen an den Felgenlöchern, den Nabenflanschen und den Speichennippeln. Zusätzliches Kriterium für ein optimales Laufrad ist neben der richtigen absoluten Speichenspannung eine möglichst gleichmäßige Spannung aller Speichen. Grosse relative Spannungsunterschiede der einzelnen Speichen verringern die Seitensteifigkeit des Laufrads erheblich und erfordern häufiges Nachzentrieren. Die empfohlene Speichenspannung bei Fahrrad-Laufrädern liegt zwischen 80 kg (800 N) und 130 kg (1.300 N). Als Faustregel gilt, die Speichenspannung so hoch zu wählen, wie es das schwächste Glied der Kette erlaubt – bei Laufrädern ist dies in der Regel die Felge. Daher sollten die Vorgaben des Felgenherstellers unbedingt beachtet werden.

TM-1 Tension mètre

Vous pouvez utiliser de façon précise et fiable le TM-1, pour mesurer la tension de chaque rayon sur une roue, la tension moyenne des rayons d'une roue, et la tension relative entre les différents rayons d'une même roue. L'outil fonctionne sur pratiquement tous types de rayons, quel que soit le diamètre, la matière utilisée ou la forme.

La tension des rayons

Les roues qui sont solides, fiables et bien construites sont celles dont les rayons sont correctement tendus. La force qui est exercée sur les rayons d'une roue s'appelle tension. Les rayons peu tendus vont continuer à prendre du jeu au fur et à mesure que le vélo est utilisé avec comme résultat une durée de vie très courte pour une roue qui aura constamment besoin d'être dévoilé. Des rayons trop tendus pourront déformer et abîmer la jante au niveau du perçage et même au niveau du moyeu et également les têtes de rayons. Non seulement il faut obtenir la bonne tension pour une roue, il faut également veiller à ce que la tension relative des différents rayons soit à peu près la même. Une différence de tension entre les différents rayons donnera comme résultat une roue qui ne sera pas stable latéralement et qui se voilera de plus en plus fréquemment. La tension conseillée pour les rayons d'une roue de vélo peut varier entre 80 kgf et 130 kgf. Comme règle de base il vaut mieux ajuster la tension en fonction de l'emplacement le plus faible, et pour une roue de vélo il s'agit généralement de la jante. Donc pour obtenir une tension spécifique pour une roue en particulier il est conseillé de contacter le fabricant de la jante.

TM-1 Tensiómetro

Los TM-1 pueden usarse con precisión y fiabilidad tomando la medida de tensión de cada rayo en una rueda, la tensión promedio de todos los rayos en una rueda, y la tensión relativa entre todos los rayos en la rueda. Funciona en casi cualquier rayo de bicicleta, no importa el diámetro, material, o forma.

Tensión del rayo

Ruedas que son fuertes, fiables y duraderas tienen rayos que son propiamente tensionados. La tensión es la cantidad de fuerza que tira en los rayos de una rueda. Rayos que tienen tensión baja tienen la tendencia a aflojarse, conforme la bicicleta es montada y produce que la vida del rayo se acorte, y que la rueda requiera alineado continuo. Los rayos que tienen demasiada tensión, pueden producir deformación y/o pueden romperse cerca de los agujeros del niple, alrededor de la pestaña de la maza o en las partes lisas del niple donde encaja la llave para nivelar. También es importante para todos los rayos en la rueda tener la misma tensión aproximadamente relativa, además de lograr la tensión del rayo apropiada. La diferencia de tensión entre cada uno de los rayos es relativa y de gran diferencia, si no se tuviera la tensión adecuada produciría que la rueda no sea lateralmente estable, y eso en resultado hace que la rueda se descomponga más fácilmente y más frecuentemente. La tensión recomendada para los rayos en las ruedas de una bicicleta puede ser tan bajo como 80 Kilogramos fuerza (Kgf) y tan alto como 130 Kilogramos de fuerza. Siempre es mejor poner la tensión más alta que sea permitida, tanto en el rayo como en el rin. Por consiguiente, para obtener una tensión recomendada del rayo para una rueda específica, es mejor consultar al fabricante del rin/genherstellers unbedingt beachtet werden.



Tension Meter TM-1

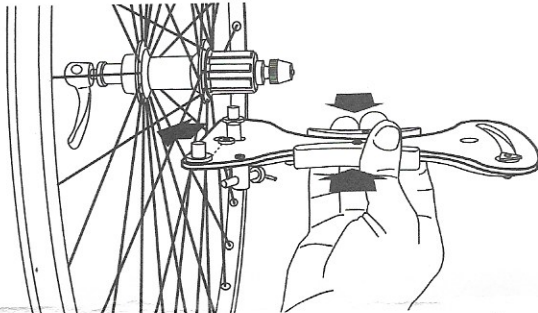
Park Tool Co. 6 Long Lake Rd. St. Paul, MN 55115 (USA) www.parktool.com

Measuring Tension of a Spoke

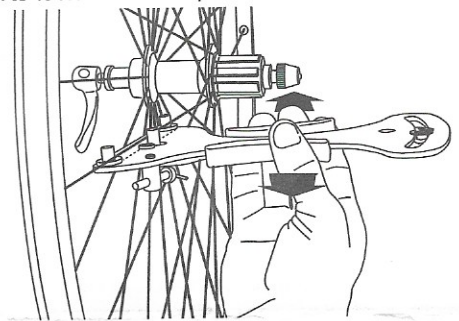
1. Measure the diameter of the spoke using the included spoke diameter gauge. The smallest slot the spoke fits into determines the diameter. For butted spokes, measure the narrowest portion of the spoke. A measuring caliper can also be used to measure the spoke diameter.
2. Hold the TM-1 horizontally (flat). Squeeze the TM-1 at the handle grips (ref. #17) as in Picture 1. Place the spoke between the two fixed posts (ref. #3) and the moveable post (ref. #4) as in Picture 2. Gently release handles. **NOTE:** With butted spokes, position the posts so they rest on the narrowest portion of spoke. With aero/bladed spokes, position the posts so they rest against the wide, flat side of the spoke.
3. With the TM-1 engaged on the spoke, the pointer (ref. #14) will be pointing to a number on the tool's graduated scale. This number is a deflection reading that is used in conjunction with the TM-1's conversion table to determine the actual tension of the spoke.
4. Using the conversion table, find the column corresponding to the material and diameter of the spoke being measured. Follow the column down to the row corresponding to the spoke's deflection reading (as determined in step 3). The number at this intersection is the actual tension of the spoke in Kilograms force (Kgf).*

* Other units of force sometimes used are Newtons and pounds force. One Kilogram force is approximately equal to 10 Newtons or 2.2 pounds force.

Picture 1



Picture 2



Messung der Speichenspannung

1. Ermitteln Sie den Durchmesser der Speiche mit der mitgelieferten Messleere. Speichen mit unterschiedlichen Durchmessern (z.B. Doppeldickend) messen Sie an der dünnsten Stelle. Zum messen des Speichendurchmessers kann auch ein Messschieber benutzt werden.
2. Halten Sie den TM-1 horizontal (flach). Das TM-1 an den Handgriffen zusammendrücken (Abb. #17). Die Speiche zwischen die beiden feststehenden (Abb. #3) und den beweglichen (Abb. #4) Bolzen platzieren. Langsam die Griffe loslassen. Bei Dickend-Speichen (1-D, Doppel-Dickend oder 3-D) die Bolzen so positionieren, dass sie auf dem dünnsten Abschnitt der Speiche liegen. Bei Aero-/Säbel-Speichen die Bolzen so positionieren, dass sie gegen die breite, flache Seite der Speiche drücken.
3. Wenn das TM-1 die Speiche fasst, weist der Zeiger (Abb. #14) auf eine Zahl auf der Skala. Diese Zahl ist ein Mass für den Zeigerausschlag und ergibt in Verbindung mit der Umrechnungstabelle des TM-1 die wirkliche Speichenspannung.
4. Verwendung der Umrechnungstabelle: Suchen Sie die Spalte, die dem Material und dem Durchmesser der von Ihnen gemessenen Speiche entspricht. Folgen Sie dieser Spalte nach unten bis zu der Zeile des von Ihnen bestimmten Zeigerausschlags (s. Punkt 3). Der an dieser Stelle angegebene Wert ist die aktuelle Speichenspannung in kg.*

*Mit der TM-1 Umrechnungstabelle ermitteln Sie aus dem abgelesenen Zeigerausschlag des Geräts die Speichenspannung in kg. Andere für die Kraft verwendete Einheiten sind Newton (N) und pounds (lbs). Ein kg entspricht ca. 10 N und 2,2 lbs.

Pour mesurer la tension d'un rayon.

1. Mesurer le diamètre du rayon en utilisant la gauge de mesure inclu. Trouver l'ouverture la plus petite dans laquelle vous pouvez introduire le rayon et vous obtenez son diamètre. Pour des rayons renforcés aux extrémités, prenez la mesure de la partie la plus étroite. Vous pouvez également utiliser un compas à calibrer pour prendre cette mesure.
2. Tenir le TM-1 à l'horizontal. Serrer les poignées du TM-1 (réf. #17). Placer le rayon entre les deux montants (réf. #3) et le montant mobile (réf. #4). Relâcher doucement les poignées. Avec des rayons renforcés, positionner les montants de façon à appuyer sur la partie la moins large du rayon. Avec des rayons profilés ou aéro, positionner les montants de façon à appuyer sur la partie plate du rayon.
3. Lorsque le TM-1 est positionné sur le rayon, l'aiguille (réf. #14) indiquera un chiffre sur le tableau. Avec ce numéro se reporter au tableau récapitulatif du TM-1 qui convertit ce numéro en mesure de tension.
4. Avec ce tableau, trouver la colonne qui correspond au diamètre et la matière du rayon en question. Suivre la colonne jusqu'à la rangée indiquée à l'étape numéro 3. Le numéro à cet endroit est égal à la tension du rayon en kilogrammes-force (Kgf).*

* D'autres mesures de force qui sont parfois utilisées sont les Newtons et les livres force. Un kilogramme-force est pratiquement l'équivalent de 10 Newtons ou 2.2 livres force.

Midiendo la Tensión de un Rayo

1. Mida el diámetro del rayo utilizando la guía incluida. La hendidura más pequeña en la que el rayo encaja, determina su diámetro. Para los rayos conificados, midalos en la parte mas delgada del mismo usando un calibrado de medidas para este fin.
2. Mantenga horizontal (plano) el TM-1. Apriete las asas del TM-1 (ref. #17). Coloque el rayo entre los dos postes fijos (ref. #3) y el poste móvil (ref. #4). Suavemente suelte las asas. Con rayos de doble grosor, posicione los postes en la parte más delgada del rayo. Con rayos aero/planos, posicione los postes para que descansen en el lado ancho y plano del rayo.
3. Con los TM-1 encajados en el rayo, el indicador (ref. #14) estará apuntando a un número en la balanza graduada de la herramienta. Este número leído, se usa en conjunto con la tabla de conversión del TM-1 para determinar la tensión real del rayo.
4. Usando la tabla de conversión, encuentre la columna que corresponde al material y diámetro del rayo que es medido. Siga la columna abajo a la fila que corresponde a la lectura del rayo (como se determinó en paso 3). El número en esta intersección es la tensión real del rayo en Kilogramos fuerza (Kgf).*

*Otras unidades de fuerza a veces usadas son Newtons y libras fuerza. Un Kilogramo fuerza es aproximadamente igual a 10 Newtons o 2.2 libras fuerza.



Tension Meter **TM-1**

Park Tool Co. 6 Long Lake Rd. St. Paul, MN 55115 (USA) www.parktool.com

Measuring Relative Spoke Tension

Relative tension is the tension of a spoke in comparison to the tension of one or more other spokes. A wheel with spokes that are within plus or minus 20% of the wheel's average spoke tension is generally considered to have acceptable relative tension. As explained on page 3, the spokes on one side of a wheel may be tensioned differently than the spokes on the opposite side. Therefore, it is important to only compare the tension of a spoke relative to spokes on the same side of the wheel.

To determine relative tension:

1. Determine the average tension of the spokes on the right side of the wheel.
2. Multiply the average tension by .8 and by 1.2. The resulting two numbers will provide the acceptable relative tension range.
3. Use the TM-1 to take deflection readings of each individual spoke and use the conversion chart to convert the readings into individual tension measurements.
4. Determine if the individual tension measurements fall within the acceptable relative tension range from step 2.
5. Repeat steps 1 – 4 for the left side of the wheel. If the spokes are not within the acceptable range of relative tension, adjustments need to be made to the tension of the spokes.

Messung der relativen Speichenspannung

Die relative Speichenspannung ist die Spannung einer Speiche im Vergleich zu der Spannung einer oder mehrerer anderer Speichen. Bei einer Abweichung der einzelnen Speichenspannung bis +/- 20% von der durchschnittlichen Speichenspannung spricht man im allgemeinen von einer akzeptablen relativen Speichenspannung. Wie erläutert **Auf Seite 3**, können die Speichen der einen Laufradseite anders gespannt sein als die der Gegenseite. Daher ist es wichtig, die Spannung der einzelnen Speiche immer nur mit dem Durchschnitt der Speichen auf derselben Laufradseite zu vergleichen.

Bestimmung der relativen Speichenspannung:

1. Bestimmen Sie die durchschnittliche Speichenspannung für die rechte Seite des Laufrades.
2. Multiplizieren Sie die durchschnittliche Speichenspannung mit 0,8 und mit 1,2. So bekommen Sie die beiden Werte, die den Bereich der akzeptablen relativen Speichenspannung begrenzen.
3. Mit dem TM-1 erfassen Sie nun die Zeigerausschläge jeder einzelnen Speiche und ermitteln dann mit der Umrechnungstabelle die jeweilige Speichenspannung in kg.
4. Überprüfen Sie, ob die so ermittelten Werte innerhalb des in Schritt 2 bestimmten akzeptablen Bereichs für die relative Speichenspannung liegen.
5. Wiederholen Sie Schritt 1 bis 4 für die linke Seite des Laufrades. Wenn die Werte nicht innerhalb des Bereichs für eine akzeptable relative Speichenspannung liegen, muss das Laufrad neu zentriert werden.

Pour mesurer la tension relative

La tension relative correspond à la tension d'un rayon par rapport à la tension d'un ou d'autres rayons. Si les rayons d'une roue sont plus ou moins entre 20% de plus ou de moins que la tension moyenne on peut considérer que ceci est acceptable. Comme indiqués en page 3, les rayons d'un côté d'une roue peuvent avoir une tension très différente de l'autre côté. Il est donc très important de comparer la tension d'un rayon avec la tension relative des rayons du même côté.

Pour mesurer la tension relative :

1. Calculer la tension moyenne des rayons du côté droit de la roue.
2. Multiplier cette tension moyenne par 0,8 et 1,2. La fourchette de la tension relative acceptable se situe entre ces deux chiffres.
3. Avec le TM-1 prendre les premières mesures de chaque rayon et convertir ces données avec le tableau pour obtenir les chiffres de tension pour chaque rayon.
4. Calculer si ces données sont dans la moyenne indiquée à l'étape N° 2.
5. Répéter les étapes 1 – 4 pour le côté gauche de la roue. Apporter les réglages nécessaires pour les rayons qui auraient une tension en dehors de la moyenne acceptable.

Midiendo la Tensión Relativa del Rayo

La tensión relativa es la tensión de un rayo comparado con la tensión de uno o más rayos. Una rueda con rayos que están dentro o menos de 20% de la tensión del rayo promedio de la rueda generalmente se considera que tiene tensión relativa aceptable. Como se explicó en la pagina 3, los rayos en uno lado de una rueda pueden ser diferentemente tensionados que los rayos en el lado opuesto. Por consiguiente, es importante comparar sólo la tensión relativa del rayo a los rayos en el mismo lado de la rueda.

Para determinar la tensión relativa:

1. Determine la tensión promedio de los rayos en el lado derecho de la rueda.
2. Multiplique la tensión por .8 y por 1.2. El resultando de los dos números proporcionarán el rango relativo de tensión aceptable.
3. Use el TM-1 para tomar lecturas de cada rayo individual y use la tabla de conversión para convertir las lecturas en las medidas de tensión individuales de kilogramos fuerza.
4. Determine si las medidas de tensión individuales caen dentro del rango de tensión relativo aceptable del paso 2.
5. Repita pasos 1 y 4 para el lado izquierdo de la rueda. Si los rayos no están dentro del rango aceptable de tensión relativa, los ajustes necesitan ser hechos a la tensión de los rayos.



Tension Meter **TM-1**

Park Tool Co. 6 Long Lake Rd. St. Paul, MN 55115 (USA) www.parktool.com

NOTES:

These instructions provide basic information for using the TM-1 Tension Meter. For a thorough discussion on use of the TM-1, as well as updated calibration tables and information on a variety of wheel topics, visit the Park Tool web site: (www.parktool.com).

The TM-1 Tension Meter is calibrated at the Park Tool manufacturing facility. Do not readjust the spring, spring adjustment screw or any other parts. If the tool is worn or damaged and appears to be inaccurate, return to Park Tool for recalibration. Park Tool will recalibrate and return the tool for a reasonable charge.

The TM-1 Tension Meter is a precision measuring instrument and should be used and stored with care. To avoid damage, it is recommended that the TM-1 be stored in it's original packaging or suspended from a bench hook. It should always be kept clean and dry.

HINWEISE

Diese Anleitung bietet Basisinformationen für die Verwendung des Speichenspannungsmessgeräts TM-1. Weitergehende Hinweise zum Einsatz des TM-1, aktualisierte Umrechnungstabellen und Informationen zu einer Vielzahl von Themen rund um Laufräder finden Sie auf der Park Tool Website: www.parktool.com.

Das TM-1 wird von Park Tool bei der Herstellung kalibriert. Versuchen Sie nicht, die Feder, die Federeinstellschraube oder irgend ein anderes Teil zu justieren. Wenn das Gerät durch Verschleiss, Beschädigung oder sonst einem Grund ungenau zu sein scheint, schicken Sie es zur Neu-Kalibrierung an Park Tool bzw. an den jeweiligen Distributor in Ihrem Land. Für einen angemessenen Kostenbeitrag wird Ihr TM-1 von Park Tool neu kalibriert und an Sie zurückgeschickt.

Das Speichenspannungsmessgerät TM-1 ist ein Präzisionsinstrument und sollte daher mit Sorgfalt verwendet und gelagert werden. Um Beschädigungen zu vermeiden, wird empfohlen, das TM-1 in seiner Originalverpackung aufzubewahren oder es an einem geeigneten Haken in der Werkstatt aufzuhängen. Das Gerät immer sauber und trocken halten.

A NOTER

Ces instructions fournissent l'information de base pour utiliser le Tension Mètre TM-1. Pour une information plus complète sur le TM-1, ainsi que sur les différents tableaux de mesure ou sur des sujets concernant les roues se connecter au site Park Tool : www.parktool.com

Le Tension Mètre TM-1 est calibré à l'usine Park Tool. Ne pas réajuster le ressort, la vis de réglage du ressort ou tout autre pièce. Si l'outil est usé ou endommagé et semble peu précis le retourner à Park Tool pour le ré calibrer. Ceci sera effectué pour un coût raisonnable.

Le Tension Mètre TM-1 est un outil de mesure de précision que vous devez utiliser et ranger avec soin. Pour éviter toute dégradation il est recommandé de le garder dans son emballage d'origine ou de le garder suspendu sur un crochet. L'outil doit être propre et sec.

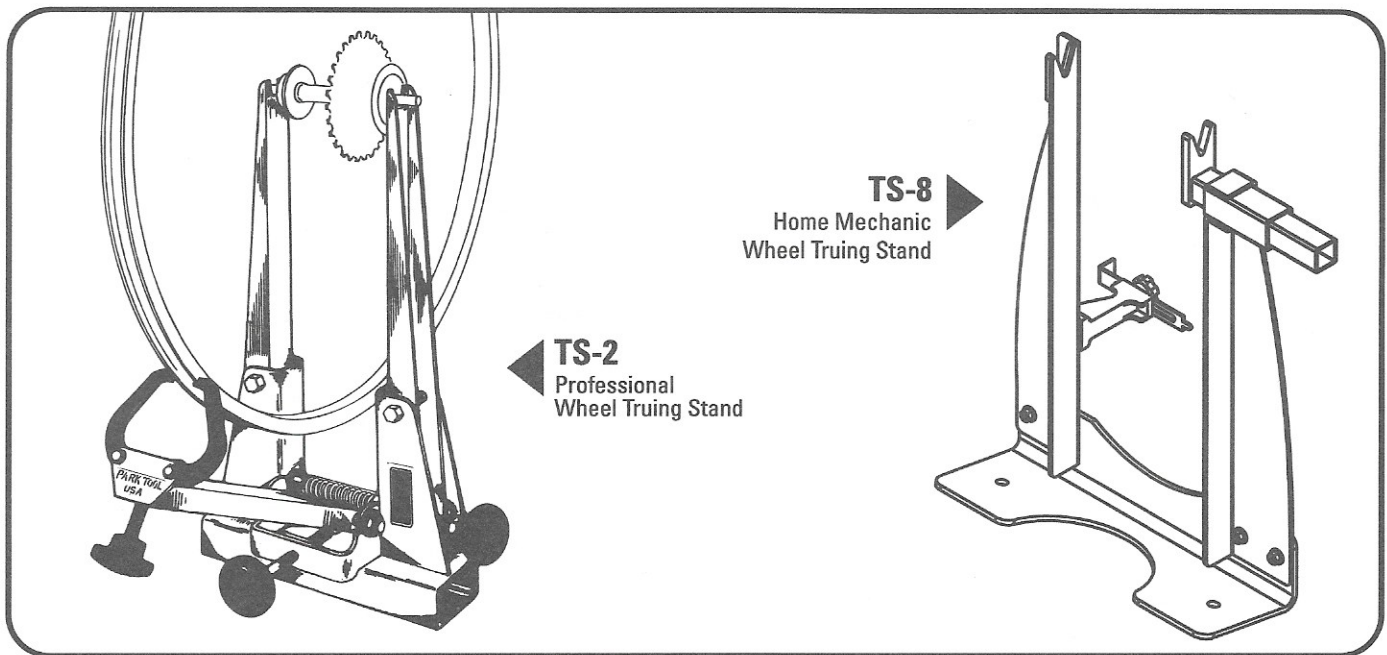
NOTAS

Estas instrucciones proveen información básica para usar el tensiómetro TM-1. Para una discusión completa en el uso de los TM-1, así como poner al día las tablas de calibración e información sobre variaciones sobre temas de la rueda, visite la página de Park Tool: www.parktool.com

El Tensiómetro TM-1 se calibra en las instalaciones de Park Tool. No reajuste el resorte, tornillo de ajuste del resorte o cualquier otra parte. Si la herramienta se desgasta o se daña y parece ser inexacta, devuelva la herramienta a Park Tool para recalibración. Park Tool recalibrará y devolverá la herramienta haciéndole un cargo razonable.

El Tensiómetro TM-1 es un instrumento de medición preciso, y que debe usarse y ser guardado con cuidado. Para evitar daño, se recomienda que el TM-1 sea guardado en él empaque original o colgarse de un gancho del banco de trabajo. Siempre debe mantenerse limpio y seco.

WHEEL TRUING STANDS FROM PARK TOOL



TS-8
Home Mechanic
Wheel Truing Stand

TS-2
Professional
Wheel Truing Stand



Tension Meter **TM-1**

Park Tool Co. 6 Long Lake Rd. St. Paul, MN 55115 (USA) www.parktool.com

Measuring Average Spoke Tension

The average tension is the sum of the individual spoke tension measurements, divided by the number of spokes measured. Each wheel has two averages, one for the left side spokes and one for the right side spokes. If the spoke hole flanges of the hub are centered between the locknuts of the hub, it is possible for the left and right sides to have nearly equal average tension. However, if the spoke hole flanges are not centered between the locknuts of the hub, such as on most rear wheels and front wheels with disc brake mounts, it is not possible to have the same tension between left and right side spokes.

To determine average tension:

1. Take deflection readings of all the spokes on the right side of the wheel. Record these numbers.
2. Add the recorded numbers together.
3. Divide the sum of the recorded numbers by the number of spokes measured. This number is the average of the deflection readings.
4. Use the conversion table to convert the average deflection reading into the average spoke tension in Kilograms force.
5. Repeat steps 1 – 4 for the left side of the wheel.

Messung der durchschnittlichen Speichenspannung

Die durchschnittliche Speichenspannung ist die Summe der einzelnen gemessenen Speichenspannungen dividiert durch die Anzahl der gemessenen Speichen. Für jedes Laufrad gibt es zwei Werte für die durchschnittliche Speichenspannung: je einen für die rechte und die linke Seite. Wenn die Nabenflansche den gleichen Abstand zu den Kontermuttern der Nabenachse haben, ist es möglich, dass die beiden Durchschnittswerte nahezu gleich sind. Wenn aber die Nabenflansche nicht symmetrisch angeordnet sind, wie das bei den meisten Hinterrädern für Kettenschaltungen und bei Vorderrädern mit Scheibenbremse der Fall ist, kann auf den rechten und der linken Seite nicht dieselbe durchschnittliche Speichenspannung eingestellt werden.

Bestimmung der durchschnittlichen Speichenspannung:

1. Notieren Sie die Zeigerausschläge für alle Speichen auf der rechten Seite des Laufrades.
2. Addieren Sie die notierten Zahlen.
3. Dividieren Sie die Summe durch die Anzahl der gemessenen Speichen. Das Ergebnis ist der durchschnittliche Zeigerausschlag.
4. Benutzen Sie die Umrechnungstabelle, um aus dem durchschnittlichen Zeigerausschlag die durchschnittliche Speichenspannung in kg zu ermitteln.
5. Wiederholen Sie Schritt 1 bis 4 für die linke Seite des Laufrads.

Pour mesurer la tension moyenne des rayons.

La tension moyenne est égale à l'ensemble des mesures de tous les rayons divisés par le nombre de rayons. Chaque roue a deux tensions moyennes, une pour le côté gauche et une pour les rayons côté droit. Si le perçage du moyeu est bien centré entre les contre-écrous de blocage il est possible que la tension moyenne côté droit et côté gauche soient pratiquement pareils. Cependant si le perçage du moyeu pour recevoir les rayons n'est pas centré, comme sur la plupart des roues arrière et roues avant à disque, il n'est pas possible d'avoir une tension moyenne identique des deux côtés.

Pour déterminer une tension moyenne:

1. Prendre bonne note des numéros indiqués pour chaque rayon côté droit.
2. Faire la somme de ces numéros.
3. Diviser ce montant par le nombre de rayons mesurés. Ce chiffre correspond à la moyenne.
4. Utiliser le tableau de conversion pour obtenir la tension moyenne des rayons exprimés en force Kilogrammes.
5. Répéter les étapes 1 – 4 pour le côté gauche de la roue.

Midiendo la Tensión Promedio del Rayo

La medida promedio de tensión, es la suma individual de las medidas de tensión del rayo, dividida por el número de rayos medido. Cada rueda tiene dos promedios, uno para los rayos laterales izquierdos, y uno para los rayos laterales derechos. Si las alas de la maza son centradas entre las contra tuercas del eje, es posible que los lados izquierdo y derecho tengan casi la misma tensión. Sin embargo, si las alas de la maza no se centran entre las contra tuercas del eje, como en la mayoría de las ruedas traseras y delanteras de montaña con freno de disco, no es posible tener la misma tensión lateral de los rayos entre el lado izquierdo y derecho.

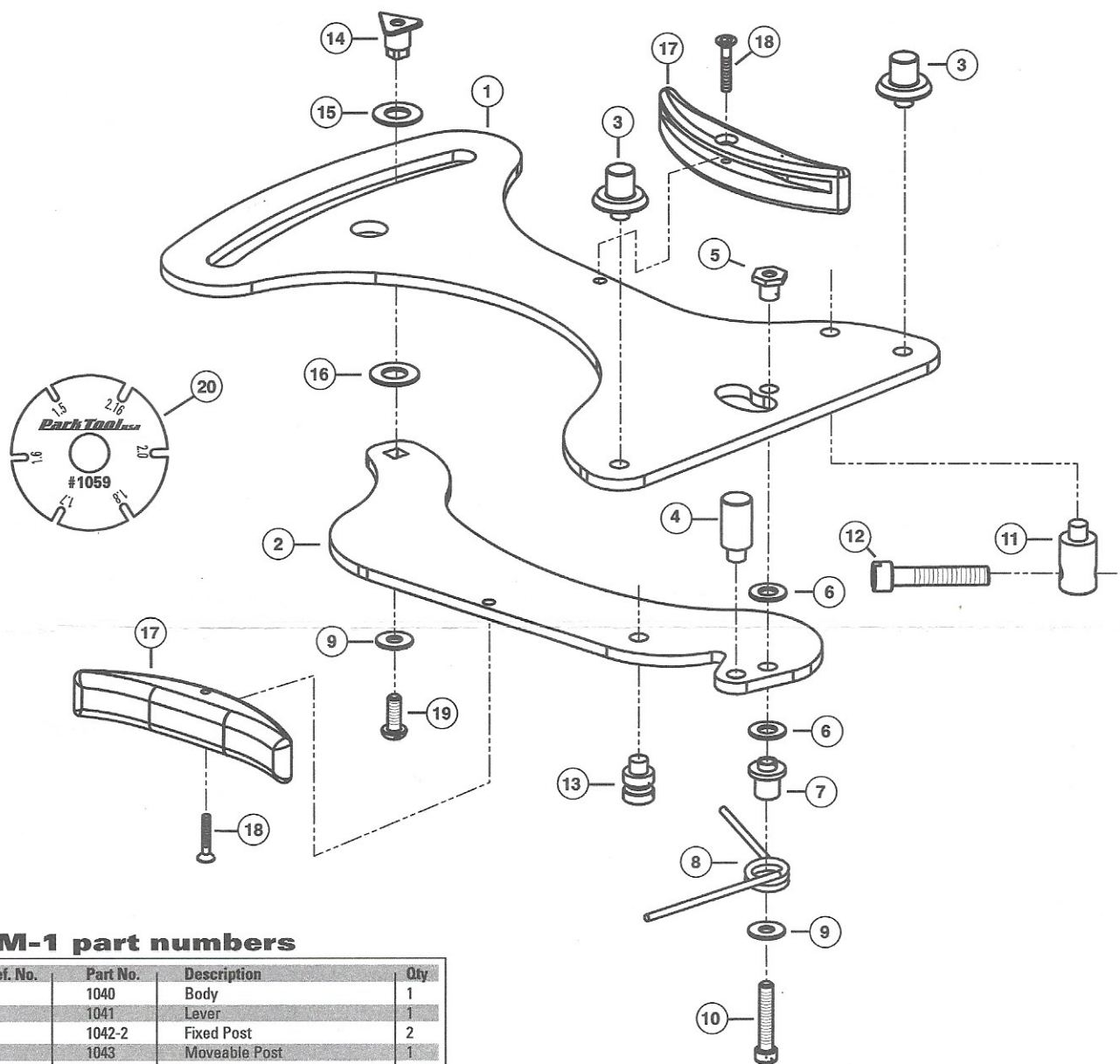
Para determinar la tensión promedio:

1. Tome la lectura del TM-1 todos los rayos en el lado derecho de la rueda. Grabese estos números.
2. Sume los números grabados.
3. Divida la suma de los números grabados por el número de rayos medido. Este número es el promedio de las lecturas del TM-1.
4. Use la tabla de conversión para convertir la medida del TM-1 que leyó, a la tensión del rayo en Kilogramos fuerza.
5. Repita pasos 1 y 4 para el lado izquierdo de la rueda.



Tension Meter *TM-1*

Park Tool Co. 6 Long Lake Rd. St. Paul, MN 55115 (USA) www.parktool.com



TM-1 part numbers

Ref. No.	Part No.	Description	Qty
1	1040	Body	1
2	1041	Lever	1
3	1042-2	Fixed Post	2
4	1043	Moveable Post	1
5	1044	Axle	1
6	1045-2	Axle Washer	2
7	1046	Spring Holder	1
8	1047	Spring	1
9	1048-2	Spring Holder/Pointer Washer	2
10	1049	Spring Holder Screw	1
11	1050	Spring Adjustment Post	1
12	1051	Spring Adjustment Screw	1
13	1052	Spring Stop	1
14	1053	Pointer	1
15	1054	Thin Pointer Washer	1
16	1055	Thick Pointer Washer	1
17	1056-2	Grip	2
18	1057-2	Grip Screw	2
19	1058	Pointer Screw	1
20	1059	Spoke Gauge	1
	1060	Conversion Table (not shown)	

© 2008 Park Tool Co.

® The color BLUE is a registered trademark and trade dress of Park Tool Co.

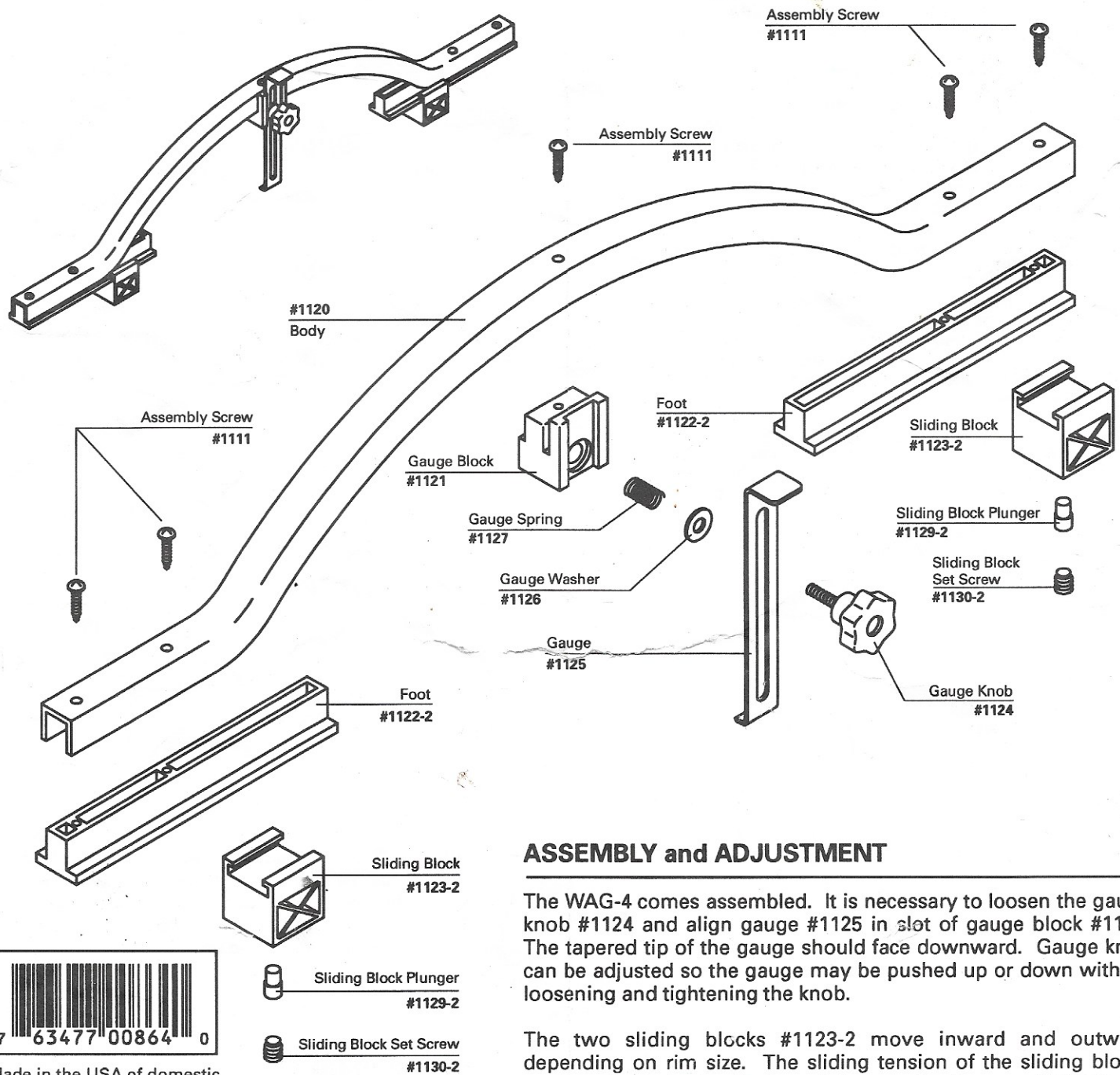
WAG-4 • Wheel Alignment Gauge

OWNERS MANUAL

INTRODUCTION

For a wheel to perform properly, it is important for the rim to be centered between the locknuts of the hub. When the rim is centered between the locknuts, a wheel is properly "dished". To check this, and to make precision adjustments, a wheel alignment gauge (also called a "dishing tool") is a must.

The WAG-4 Wheel Alignment Gauge allows easy checking of the dish on 16" to 28" wheels (bead seat diameters from 290mm to 660mm). Its innovative design allows it to be accurately used on most wheels without removing the tire or the quick release skewer from the wheel.



ASSEMBLY and ADJUSTMENT

The WAG-4 comes assembled. It is necessary to loosen the gauge knob #1124 and align gauge #1125 in slot of gauge block #1121. The tapered tip of the gauge should face downward. Gauge knob can be adjusted so the gauge may be pushed up or down without loosening and tightening the knob.

The two sliding blocks #1123-2 move inward and outward depending on rim size. The sliding tension of the sliding blocks can be adjusted using the two sliding block set screws #1130-2.



Made in the USA of domestic and foreign components.

INSTRUCTIONS

1. Check wheel for adequate lateral (side to side) true. A wheel cannot be accurately checked for dish if it is not first properly trued.

2. Select and mark one side of wheel as the right side and one side as the left side.

3. Hold wheel horizontally with right side of wheel facing upward.

4. Place WAG-4 on top of wheel, with the two sliding blocks contacting the rim and the tip of the gauge contacting the face of the hub's locknut (see figure 1).

5. Without changing the position of the sliding blocks or the gauge, lift tool and flip wheel over so the left side of the wheel is facing upward. Set tool on left side of wheel and view tip of gauge relative to the locknut face. There are three possible results:

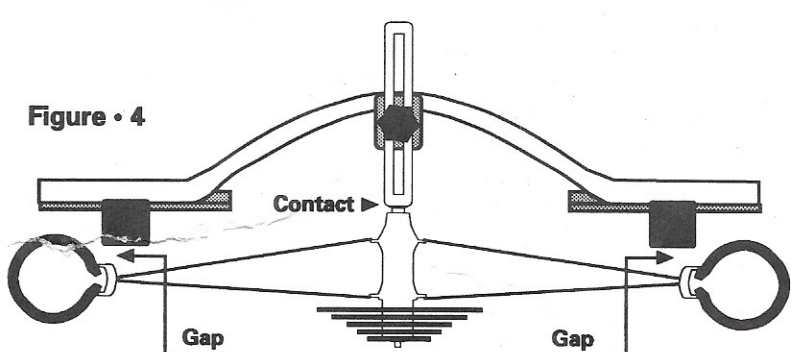
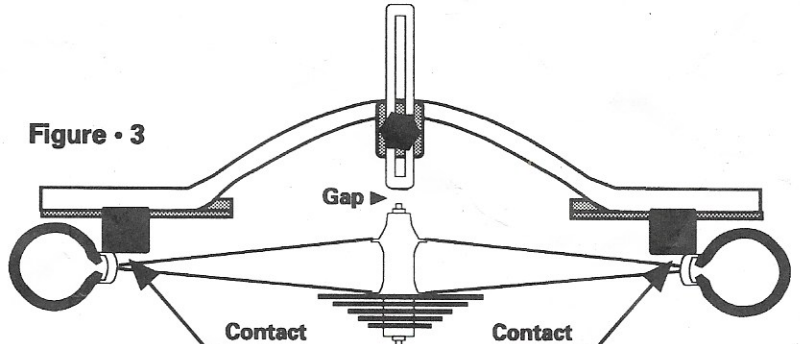
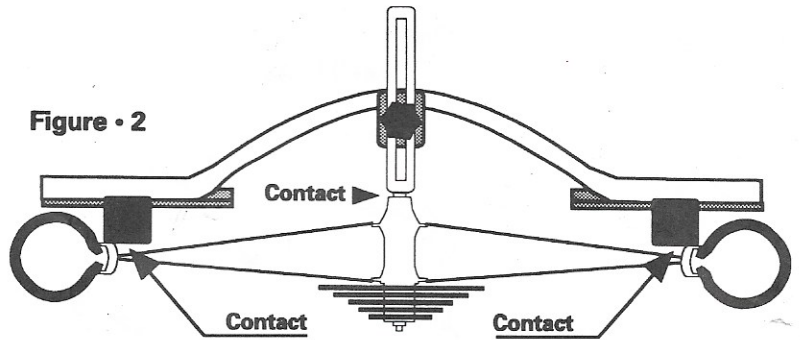
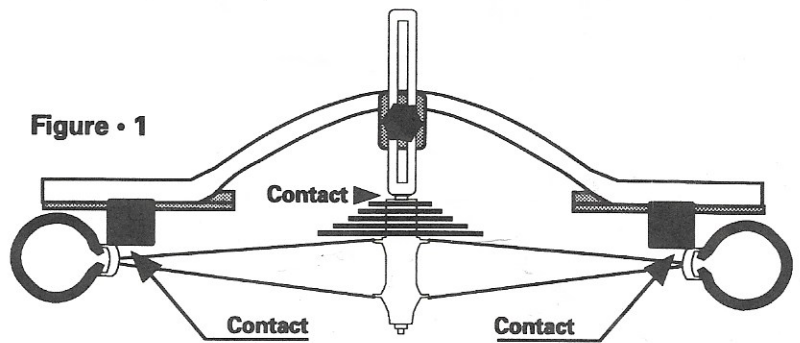
a. Both sliding blocks rest on the rim and the gauge lightly contacts the locknut face (see figure 2). In this case, the rim is centered between the locknuts of the hub and needs no adjustment.

b. Both sliding blocks rest on the rim, but there is a gap between the tip of the gauge and the locknut face (see figure 3). In this case, the rim is off center toward the left. To center the rim between the locknuts, the rim needs to be moved away from side with the gap, or to the right. Note: Rim will be off center only one-half of distance from gauge to locknut (example: if gap between tip of gauge and locknut is 4mm, the wheel is off center 2mm).

c. Tip of gauge rests on the locknut face, but there is a gap between the rim and one or more of the sliding blocks (see figure 4). In this case, the rim is off center toward the right. To center the rim between the locknuts, the rim needs to be moved toward the sliding gauge blocks, or to the left.

6. In cases 4b and 4c, an adjustment to the spoke nipples is needed to center the rim between the locknuts of the hub. Tightening the nipples of the spokes on the right side of the wheel will move the rim to the right. Loosening the nipples of the spokes on the right side of the wheel will move the rim to the left. Likewise, tightening the nipples of the spokes on the left will move the rim to the left. Loosening the nipples of the spokes on the left will move the rim to the right. When making spoke adjustments, always turn same side spoke nipples an equal amount. Corrections to dish will also change the wheel's overall spoke tension. Tightening spoke nipples will add overall tension, while loosening spoke nipples will loosen overall tension.

7. After turning spoke nipples, check rim for adequate lateral true. Then check wheel alignment again with WAG-4.



NOTES

• In some cases, the WAG-4 may be used with the wheel still in the bike. Inspect the frame's left and right dropout thickness. If the two dropouts have the same thickness, simply follow the instructions above, using the outside of the dropouts in place of the hub locknuts.



• The WAG-4 can be used without the sliding blocks. If using without the sliding blocks, the wheel's tire should be removed. Depending on the specific hub width and rim size, a limited number of wheels may require that the sliding blocks be removed in order to use the WAG-4.

www.parktool.com • info@parktool.com

6 Long Lake Road • Saint Paul, Minnesota • 55115 • 651-777-6868



TS-8 Home Mechanic Wheel Truing Stand

Park Tool Co. 6 Long Lake Rd. St. Paul, MN 55115 (USA) www.parktool.com

Designed specifically for the home mechanic, the TS-8 Truing Stand allows accurate, reliable truing of 16" to 29" wheels. The TS-8 can be used freestanding or bolted to a bench for extra stability.

ASSEMBLY

Tools Required: 5mm hex wrench, 11mm open end wrench, straight-blade screwdriver.

- 1) Attach base (#7) to left upright (#1) and right upright (#4) with carriage bolts (#8), washers (#6), and nylok nuts (#5).
- 2) Attach gauge holder (#14) to left upright with gauge holder screw (#12), coil spring (#13), washer (#6), and nylok nut (#5).
- 3) Attach spacer (#10) and gauge (#9) to gauge holder (#14) with knob and shaft (#11).
- 4) Place sliding dropout (#2) into right upright. Thread ball plunger (#3) into threads of right upright and tighten, allowing dropout to move smoothly.

SETUP

- 1) Inspect rim for cracks, bulges, dents and flat spots. Check for broken or loose spokes, and for nipples that may be rounded or rusted. Make sure hub is adjusted properly and axle is not bent. Repair or replace parts as needed.
- 2) Lubricate each nipple. Clean excess lubricant from rim.
- 3) Use a spoke wrench properly sized to fit the wheel's spoke nipples. Park Tool Professional Quality Spoke Wrenches are recommended.

LATERAL TRUING BASICS: CORRECTING SIDE TO SIDE ERRORS

- 1) Remove tire (if desired) and place wheel into "V" notches of TS-8. To insure accurate results, wheel must be locked in TS-8 using wheel's quick release or axle nuts.
- 2) Position tip of gauge to sidewall of rim. Spin wheel slowly and look for side to side wobbles. Locate largest wobble.
- 3) If rim wobbles to the right, tighten left side nipples within area of wobble 1/4 turn. If rim wobbles to the left, tighten right side nipples within area of wobble 1/4 turn. Spin wheel and note impact. Repeat as needed to remove wobble. Note: If further tightening could cause nipple damage or create uneven spoke tension, similar results can be achieved by loosening the opposite side nipples 1/4 turn within area of wobble (for example, if rim wobbles to the right, loosen right side nipples within area of wobble).
- 4) Repeat procedure on other wobbles until wheel runs straight.

RADIAL TRUING BASICS: CORRECTING ROUNDNESS ERRORS

- 1) Remove tire and place wheel into "V" notches of TS-8. Lock wheel in TS-8 using quick release or axle nuts.
- 2) Position gauge to rest just under outside edge of rim. Spin wheel slowly and look for areas where rim moves toward gauge (high spot) or dips away from gauge (low spot).
- 3) If rim has a high spot, it needs to be pulled down. Tighten nipples within area of high spot 1/4 turn. Check result and repeat as needed until high spot is removed.
- 4) If rim has a low spot, it needs to be pushed up. Loosen nipples within area of

- low spot 1/4 turn. Check result and repeat as needed until low spot is removed.
- 5) Adjustments made to correct high and low spots may have affected lateral true of wheel. Re-true as needed until wheel is both straight and round.

WHEEL DISHING BASICS: CENTERING RIM BETWEEN HUB LOCKNUTS

- 1) Remove tire (if desired) and place wheel into "V" notches of TS-8. Lock wheel in TS-8 using quick release or axle nuts. Wheel must be laterally true before checking dish.
- 2) Position tip of gauge so it just touches sidewall of rim.
- 3) Without changing position of gauge, pull gauge holder outward and pivot 90 degrees.
- 4) Loosen quick release lever (or axle nuts) and lift wheel from stand.
- 5) Flip wheel and return to stand. Tighten quick release or axle nuts.
- 6) Pivot gauge holder 90 degrees to its original position.
- 7) If tip of gauge just touches sidewall of rim (as in step 2), rim is centered between hub locknuts and wheel is properly dished. If there is a gap between gauge tip and rim, or if gauge hits rim before fully pivoting 90 degrees to its original position, rim is not centered between hub locknuts. The rim must be moved left or right until centered.
- 8) To move rim to the right, tighten all right side nipples 1/4 turn. To move rim to the left, tighten all left side nipples 1/4 turn. If further tightening could cause nipple damage or create uneven spoke tension, similar results can be achieved by loosening opposite side nipples 1/4 turn (for example, to move rim to the right, loosen all left side nipples).
- 9) If necessary, repeat steps 1 - 8 until tip of gauge just contacts sidewall of rim on both sides of wheel when flipped in TS-8.

Note: An alternative to using the "flip" technique described above is to use a wheel dishing tool, such as the Park Tool WAG-3 or WAG-4 Wheel Dishing Gauge.

PRE-STRESSING: RELIEVING SPOKE WIND-UP

After truing, spokes should be pre-stressed in order to relieve spoke wind-up that occurs as nipples are turned. To pre-stress, tightly squeeze parallel pairs of spokes all the way around wheel. This may cause wheel to go slightly out of true. If so, re-true as needed.

SPOKE TENSION BASICS: THE KEY TO A RELIABLE WHEEL

Wheels that are strong, reliable and long lasting have spokes that are properly tensioned. Too little tension results in shortened spoke life and frequent re-truing. Too much tension can result in deformed and/or cracked spoke nipples, rim holes, and hub flanges. Relatively great differences in tension between spokes will result in a wheel that is not laterally stable and that will go out of true frequently. While it is possible to "feel" spoke tension by squeezing pairs of spokes, tension is best determined by use of a tension meter, such as the Park Tool TM-1 Spoke Tension Meter.

For more information on the TS-8 and for detailed wheel truing instructions visit: www.parktool.com

TS-8 ZENTRIERSTÄNDER FÜR HOBBYMECHANIKER

Der TS-8 wurde für Hobbymechaniker entwickelt und ermöglicht das exakte Zentrieren von Laufrädern zwischen 16" und 29" Größe. Er kann freistehend oder auf einen Sockel geschraubt verwendet werden.

MONTAGE

Erforderliches Werkzeug: 5 mm Innensechskant, 11 mm Maulschlüssel, Schlitzschraubendreher

- 1) Befestigen Sie die Basis (#7) mit den Sicherungsbolzen (#8), Unterlegscheiben und selbstsichernden Muttern (#5) an der linken (#1) und der rechten (#4) Stütze.
- 2) Befestigen Sie die Messlehren-Halterung (#14) mit der Befestigungsschraube (#12), Feder (#13), Unterlegscheibe (#6) und selbstsichernder Mutter (#5) an der linken Stütze.
- 3) Befestigen Sie Distanzscheibe (#10) und Messlehre (#9) mit Drehknopf und Schaft (#11) an der Messlehren-Halterung (#14).
- 4) Setzen Sie die verschiebbare Achshalterung (#2) in die rechte Stütze. Schrauben Sie den Klemmbolzen (#3) so weit ins Gewinde der rechten Stütze, dass die Achshalterung leicht bewegt werden kann.

VORBEREITUNG

- 1) Untersuchen Sie vor dem Zentrieren die Felge auf eventuelle Brüche, Beulen oder andere Beschädigungen. Suchen Sie gebrochene oder lose Speichen und Nippel, die abgerundet oder verrostet sind. Vergewissern Sie sich, dass das Nabenspiel richtig eingestellt und die Achse nicht verbogen ist. Reparieren oder ersetzen Sie bei Bedarf defekte Teile.

- 2) Schmieren Sie jeden Speichennippel leicht ein und entfernen Sie überschüssiges Schmiermittel von der Felge.
- 3) Verwenden Sie einen exakt passenden Nippelspanner für die Speichennippel. Wir empfehlen unsere qualitativ hochwertigen Modelle.

TIPPS ZUM ZENTRIEREN VON SEITENSCHLÄGEN

- 1) Entfernen Sie den Reifen (falls erforderlich) und setzen Sie das Laufrad in die Achsaufnahme des TS-8. Um exaktes Zentrieren zu ermöglichen, muss das Laufrad mit seinem Schnellspanner oder den Achsmuttern im Zentrierstand fixiert werden.
- 2) Platzieren Sie die Spitze der Messlehre auf Höhe der Felgenflanke. Drehen Sie das Laufrad langsam und achten Sie auf Seitenschläge. Stellen Sie zunächst den stärksten Seitenschlag fest.
- 3) Wenn die Felge zur rechten Seite kippt, spannen Sie die linksseitigen Speichen in diesem Bereich um 1/4 Drehung nach. Wenn die Felge nach links kippt, spannen Sie entsprechend die rechtsseitigen Speichen in diesem Bereich um 1/4 Umdrehung nach. Drehen Sie anschließend das Rad und beachten Sie die Veränderung. Wiederholen Sie bei Bedarf diesen Vorgang. Hinweis: Wenn weiteres Nachspannen die Speichennippel beschädigen oder unregelmäßige Speichenspannung hervorrufen würde, lässt sich durch das Lösen der gegenüberliegenden Speichen um 1/4 Umdrehung derselbe Effekt erreichen. (z. B. wenn das Laufrad nach rechts kippt, lösen Sie die rechtsseitigen Speichen in diesem Bereich).
- 4) Wiederholen Sie dieses Vorgehen bei allen Seitenschlägen, bis das Laufrad wieder gerade läuft.

TIPPS ZUM ZENTRIEREN VON HÖHENSCHLÄGEN

- 1) Entfernen Sie den Reifen und setzen Sie das Laufrad in die Achsaufnahme des TS-8. Um exaktes Zentrieren zu ermöglichen, muss das Laufrad mit seinem Schnellspanner oder den Achsmuttern im Zentrierständer fixiert werden.
- 2) Platzieren Sie die Messlehre unterhalb des Felgenrands. Drehen Sie das Laufrad langsam und achten Sie auf Bereiche, wo die Felge der Messlehre näher kommt (Ausbeulung) bzw. sich von ihr entfernt (Stauchung).
- 3) Wenn die Felge eine Ausbeulung hat, muss diese hereingezogen werden. Spannen Sie daher alle Speichen in diesem Bereich um 1/4 Umdrehung nach. Überprüfen Sie die Wirkung und wiederholen Sie bei Bedarf diesen Vorgang so lange, bis die Ausbeulung ausgeglichen ist.
- 4) Wenn die Felge eine Stauchung erlitten hat, muss diese herausgedrückt werden. Lösen Sie die Speichen in diesem Bereich um 1/4 Umdrehung. Überprüfen Sie die Wirkung und wiederholen Sie bei Bedarf diesen Vorgang so lange, bis die Stauchung ausgeglichen ist.
- 5) Das Auszentrieren von Höhenschlägen kann den Geradeauslauf des Laufrads beeinträchtigen. Überprüfen Sie es daher anschließend auf Seitenschläge und zentrieren Sie diese bei Bedarf.

TIPPS ZUM HERSTELLEN DER MITTIGKEIT DES LAUFRADS

- 1) Entfernen Sie den Reifen (falls erforderlich) und setzen Sie das Laufrad in die Achsaufnahme des TS-8. Fixieren Sie das Laufrad mit seinem Schnellspanner oder den Achsmuttern im Zentrierständer. Zum Herstellen der Mittigkeit muss das Laufrad bereits seitlich zentriert sein.
- 2) Platzieren Sie die Messlehre so, dass sie mit der Spitze gerade die Felgenflanke berührt.
- 3) Ziehen Sie die Messlehren-Halterung nach vorn und drehen Sie diese um 90° – ohne die ursprüngliche Position der Messlehre zu verändern.
- 4) Lösen Sie jetzt den Schnellspanner (oder die Achsmuttern) des Laufrads und entfernen Sie dieses aus dem Zentrierständer.
- 5) Setzen Sie das Laufrad um 180° gedreht wieder in den Zentrierständer und fixieren Sie es mit dem Schnellspanner oder den Achsmuttern.
- 6) Drehen Sie die Messlehren-Halterung wieder in ihre ursprüngliche Position.
- 7) Wenn die Spitze der Messlehre jetzt die Felgenflanke genau so berührt wie vorher (siehe 2.), ist das Laufrad genau mittig zur Nabe ausgerichtet und

TS-8 CENTREUR DE ROUES AMATEUR

Conçu spécialement pour l'amateur passionné, le TS-8 permet de dévoiler avec beaucoup de précision des roues de 16" à 29". Le centreur de roues peut être utilisé libre ou fixé à un établi pour plus de stabilité.

MONTAGE

Erforderliches Werkzeug: 5 mm Innensechskant, 11 mm Maulschlüssel, Schlitzschraubendreher

- 1) Fixer la base (#7) au montant gauche (#1) et au montant droit (#4) avec boulons (#8), rondelles (#6) et écrous nylok (#5).
- 2) Fixer le support de jauge (#14) au montant gauche avec la vis de serrage (#12), ressort (#13), rondelle (#6) et écrou nylok (#5).
- 3) Fixer l'écarteur (#10) et la jauge (#9) au support jauge (#14) avec la poignée et la tige (#11).
- 4) Placer le support mobile (#2) dans le montant droit. Insérer le serrage (#3) dans la partie filetée du montant droit et serrer, permettant le support de glisser facilement.

AVANT DE COMMENCER

- 1) Bien examiner la jante pour repérer les fentes, bosses, chocs et méplats. Bien vérifier si des rayons sont cassés ou desserrés, ou si des têtes de rayons sont arrondies ou rouillées. S'assurer que le moyeu est bien ajusté et que l'axe n'est pas tordu. Remplacer ou réparer selon les besoins.
- 2) Lubrifier chaque tête de rayon. Essuyer la jante et bien vérifier qu'il n'y a pas de traces de lubrifiant.
- 3) Utiliser une clé à rayons qui correspond avec précision à la dimension des têtes de rayons. Nous vous recommandons d'utiliser les clés à rayons professionnelles Park Tool.

LES FONDAMENTAUX DU DÉVOILAGE LATÉRAL : POUR RECTIFIER DES ERREURS DE CHAQUE CÔTÉ.

- 1) Enlever le pneu (si vous le souhaitez) et placer la roue dans la fente en V du TS-8. Pour obtenir un dévoilage précis il faut fixer la roue avec le blocage rapide ou l'écrou.
- 2) Placer l'extrémité de la jauge contre la paroi de la jante. Faites tourner la roue lentement pour observer les mouvements de la jante d'un côté à l'autre. Repérer le plus gros mouvement latéral.
- 3) Si la jante oscille vers la droite, il faut resserrer les têtes de rayons côté gauche dans la zone d'oscillation (tourner 1/4 de tour). Si la jante oscille vers la gauche, il faut resserrer les têtes de rayons côté droit dans la zone d'oscillation (tourner 1/4 de tour). Faites tourner la roue pour observer le résultat. Répéter autant de fois que nécessaire pour éliminer tremblement.

damit perfekt zentriert. Falls eine Lücke zwischen Felgenflanke und Spitze der Messlehre besteht oder die Messlehre vor der 90° Drehung die Felgenflanke berührt, ist die Felge noch nicht auf die Nabe ausgerichtet und muss nach links oder rechts angepasst werden.

- 8) Um die Felge weiter nach rechts zu bewegen, spannen Sie alle rechtsseitigen Speichen um 1/4 Umdrehung nach – um sie entsprechend nach links zu bewegen alle linksseitigen Speichen. Wenn weiteres Nachspannen die Speichennippel beschädigen oder unregelmäßige Speichenspannung hervorrufen würde, lässt sich durch das Lösen der gegenüberliegenden Speichen um 1/4 Umdrehung derselbe Effekt erreichen. (z. B. um die Felge nach rechts zu bewegen, lösen Sie alle linksseitigen Speichen).
- 9) Falls erforderlich wiederholen Sie die Schritte 1 – 8 solange, bis die Felgenflanken die Spitze der Messlehre auf gleiche Weise berühren, wenn das Laufrad in beiden Positionen im TS-8 platziert wird.

Hinweis: Als Alternative zu der hier beschriebenen Methode kann auch eine Zentrierlehre wie die WAG-3 oder WAG-4 von ParkTool verwendet werden.

ABDRÜCKEN DER SPEICHEN

Nach dem Zentrieren sollten die Speichen abgedrückt werden, um beim Spannen der Nippel verdrehte Speichen wieder auszurichten. Dazu werden alle sich kreuzenden Speichenpaare leicht per Hand zusammengedrückt. Dies kann dazu führen, dass das Laufrad nochmals leicht nachzentriert werden muss.

SPEICHENSPIANNUNG – DER WEG ZUM ZUVERLÄSSIGEN LAUFRAD

Stabile, haltbare und dauerhafte Laufräder beruhen auf der richtigen Speichenspannung. Zu geringe Speichenspannung führt zu verkürzter Lebensdauer der Speichen und laufendem Nachzentrieren. Zu hohe Spannung kann verformte und / oder ausgerissene Speichennippeln, Felgen- und Nabellöcher verursachen. Unterschiedlich stark gespannte Speichen verringern die Seitensteifigkeit des Laufrads und machen häufiges Nachzentrieren erforderlich. Durch das Abdrücken der Speichenpaare lässt sich die Spannung in einem gewissen Maß „erfühlen.“ Doch die professionelle Lösung zur Ermittlung der optimalen Speichenspannung ist ein Spannungsmesser wie der TM-1 von ParkTool.

Weitere Informationen zum TS-8 und detaillierte Hinweise zum Zentrieren von Laufrädern finden Sie unter www.parktool.com.

A noter : si un excès de serrage pourrait endommager les têtes de rayons ou résulter dans une tension trop forte des rayons, vous pouvez obtenir de bons résultats en desserrant les têtes de rayons du côté opposé 1/4 tourner dans la zone d'oscillation (par exemple, si la jante oscille vers la droite, desserrer les rayons côté droit dans la zone de tremblement.

- 4) Répéter la procédure sur les autres endroits où la roue «zigzague» jusqu'à ce qu'elle tourne rond.

LES FONDAMENTAUX DU DÉVOILAGE RADIAL : POUR RECTIFIER LES ERREURS DE SAUT

- 1) Enlever le pneu et placer la roue dans la fente en V du TS-8. Pour obtenir un dévoilage précis il faut fixer la roue avec le blocage rapide ou l'écrou.
- 2) Placer l'extrémité de la jauge juste au-dessus de la jante. Faites tourner la roue lentement pour observer les mouvements de la jante vers la jauge (point haut) ou dans la direction opposée (point bas).
- 3) Si la jante a un point haut, il faut tirer ce point vers le bas. Resserrer les têtes de rayons dans la zone du point haut (tourner 1/4 de tour). Vérifier le résultat et répéter autant de fois que nécessaire pour éliminer le saut.
- 4) Si la jante a un point bas, il faut le tirer vers le haut. Desserrer les têtes de rayons dans la zone du point bas (tourner 1/4 de tour). Vérifier le résultat et répéter autant de fois que nécessaire pour éliminer le saut.
- 5) Les ajustements pour éliminer le saut auront peut-être affecté le voile latéral. Répéter la procédure pour éliminer le voile latéral jusqu'à ce que la roue tourne bien rond sans sauts et sans zigzaguer.

LES FONDAMENTAUX DU CENTRAGE : POUR CENTRER LA JANTE PAR RAPPORT AUX ECROUS DE MOYEU

- 1) Enlever le pneu (si vous le souhaitez) et placer la roue dans la fente en V du TS-8. Fixer la roue avec le blocage rapide ou l'écrou. Pour obtenir un centrage précis il faut une roue sans voile.
- 2) Placer l'extrémité de la jauge contre le côté latéral de la jante.
- 3) Sans modifier la position de la jauge tirer le support vers l'extérieur et faire pivoter sur 90 degrés.
- 4) Desserrer le blocage rapide (ou les écrous de roue) et enlever la roue.
- 5) Retourner la roue et la repositionner dans le dévoileur. Serrer le blocage (ou écrous de roue).
- 6) Faire pivoter le support jauge sur 90 degrés.
- 7) Si le bout de la jauge effleure la jante (comme dans l'étape N°2), la jante est bien positionnée entre les écrous de serrage du moyeu et la jante est centrée. Si par contre il y a un espace entre la jante et la jauge, ou si la jauge est en contact avec la jante avant que la jauge ait pivoté de 90 degrés, le

centrage de la roue n'est pas correct. La jante doit être déplacée vers la gauche ou la droite.

- 8) Pour déplacer la roue vers la droite, serrer toutes les têtes de rayons côté droit 1/4 tour. Pour déplacer la roue vers la gauche, serrer toutes les têtes de rayons côté gauche (tourner 1/4 de tour). Si un excès de serrage pourrait endommager les têtes de rayons ou résulter dans une tension trop forte des rayons, vous pouvez obtenir de bons résultats en desserrant les têtes de rayons du côté opposé (tourner 1/4 de tour) (par exemple, pour déplacer la jante vers la droite, desserrer les têtes de rayons côté gauche).
- 9) Si nécessaire, répéter les étapes 1 – 8 jusqu'à ce que l'extrémité de la jauge effleure la jante des deux côtés de la roue lorsqu'on la retourne dans le TS-8.

A noter: Une alternative à cette méthode de retournement de la roue dans le TS-8 est d'utiliser un comparateur de centrage de roues Park Tool comme le WAG-3 ou le WAG-4.

PRE-SERRAGE : POUR EQUILIBRER LA TENSION DES RAYONS

Après le dévoilage, il est nécessaire de vérifier les rayons pour voir l'état de tension

TS-8 NIVELADOR CASERO

Diseñado especialmente para el mecánico del hogar. El nivelador de rin TS-8 permite un nivelado de rines de 16" a 29" de manera exacta y confiable. El TS-8 puede ser utilizado independiente o atornillado a un banco de trabajo para una mayor estabilidad.

ARMADO

Herramientas requeridas: Llave allen 5mm, llave española 11mm, desarmador plano.

- 1) Instalar la base (#7) al soporte vertical izquierdo (#1) y al soporte vertical derecho (#4) con los tornillos (#8), rondanas (#6) y tuercas (#5).
- 2) Instalar el soporte de la guía (#14) al soporte vertical izquierdo con el tornillo (#12), resorte (#13), rondana (#6) y tuerca (#5)
- 3) Instalar el espaciador (#10) y guía (#9) al soporte de la guía (#14) con el perno (#11).
- 4) Instalar el soporte del eje horizontal ajustable (#2) al soporte vertical derecho. Instalar el perno (#3) a las cuerdas del soporte vertical derecho y apretar, permitiendo al soporte de eje horizontal ajustable correr suavemente.

PREPARACION

- 1) Revisar el rin por defectos de fractura, abombado, achatado y por rayos rotos o flojos y por nipples barridos u oxidados. Asegurar que la maza este ajustada correctamente y que el eje no esté doblado. Reparar o reemplazar las partes como sea necesario.
- 2) Lubricar cada nipple. Limpiar el exceso de aceite del rin.
- 3) Usar la medida correcta de la llave de nipple. Las llaves profesionales para nipples de Park Tools son recomendables.

NIVELADO LATERAL BASICO: CORRECCION DE NIVELADO (LADO A LADO)

- 1) Quitar la llanta (si se desea) y colocar el rin en los soportes 'v' del TS-8. Para obtener resultados aceptables, el rin debe ser asegurado al TS-8 utilizando el bloqueo o las tuercas del eje.
- 2) Ajustar el punto de la guía al costado del rin. Girar el rin lentamente para detectar variaciones de lado a lado. Localizar el lugar del rin con más variación.
- 3) Si la variación del rin es por la derecha, se aprietan los nipples del lado izquierdo con un 1/4 de giro (opuesto de la variación encontrado). Si la variación del rin es por la izquierda, se aprietan los nipples del lado derecho con un 1/4 de giro (opuesto de la variación encontrado). Girar el rin y observar el resultado de la acción. Repetir tantas veces como sea necesario para corregir las variaciones. Nota: Si esta causando daño a los nipples y la tensión de los rayos no es uniforme debido a que se apreto demasiado, se deberán aflojar los nipples con 1/4 de vuelta del lado opuesto, dentro del rango de la variación. (Por ejemplo, si el rin se desvía a la derecha, se deberá aflojar el nipple del lado derecho).
- 4) Repetir el proceso en otros lugares localizados del rin hasta que éste quede nivelado correctamente.

NIVELADO RADIAL BASICO: CORRECCION DE ERRORES DE RINES OVALADOS.

- 1) Quitar la llanta (si se desea) y colocar el rin en los soportes 'v' del TS-8. Para obtener resultados aceptables, el rin debe ser asegurado al TS-8 utilizando el bloqueo o las tuercas del eje.
- 2) Ajustar el punto de la guía abajo del borde del rin. Girar el rin lentamente para detectar variaciones del rin por abajo y/o arriba de la guía.
- 3) Si la variación del rin se da por abajo de la guía, se necesita jalar hacia arriba. Se aprietan los nipples con 1/4 de giro dentro del área en donde se presenta la variación. Se checa el resultado y se repite el proceso de ser necesario hasta que la variación sea corregida.
- 4) Si la variación del rin se da por arriba de la guía, se necesita jalar hacia abajo aflojando los nipples con 1/4 de giro dentro del área en donde se presenta la variación. Se checa el resultado y se repite el proceso de ser necesario hasta

des rayons après le serrage des têtes de rayons. Serrer fort des rayons qui sont parallèles par deux en faisant le tour de la roue. Cette opération va peut-être entraîner un léger voile. Dans ce cas dévoiler selon les besoins.

LES FONDAMENTAUX SUR LA TENSION DES RAYONS :

LA CLÉ POUR OBTENIR UNE ROUE QUI NE BOUGERA PLUS

Les roues qui sont sûrs et qui durent longtemps, sont les roues avec des rayons à la bonne tension. Des rayons pas assez tendus demandent un réglage fréquent et ont une courte durée de vie. Trop de tension peut occasionner des dégâts au niveau des têtes de rayons, du perçage de la jante et du perçage des moyeux. Des différences importantes dans la tension de rayons aura pour résultat une roue peu stable avec une fâcheuse tendance à se voiler. Avec le métier on peut « sentir » la tension des rayons en les serrant par paires, mais la meilleure façon de déterminer la tension des rayons est d'utiliser un tension metre come le TM-1 de Park Tool.

Pour plus d'informations concernant le TS-8 et le dévoilage visiter: www.parktool.com

que la variación sea corregida.

- 5) Los ajustes que son aplicados para corregir las variaciones en el ovalado de los rines pueden afectar el nivelado lateral. Si es el caso, se necesitatá nivelar nuevamente hasta que el rin quede derecho y redondo.

CENTRADO BASICO DEL RIN ENTRE LAS CONTRA TUERCAS DE LOS EJES DE MAZAS

- 1) Quitar la llanta (si se desea) y colocar el rin a los soportes 'v' del TS-8. Para obtener resultados aceptables, el rin debe ser asegurado al TS-8 utilizando el bloqueo o las tuercas del eje. El rin debe estar nivelado antes de revisar el centrado del rin.
- 2) Ajustar el punto de la guía a un costado del rin tocándolo ligeramente.
- 3) Sin cambiar la posición del guía en el rin, jalar hacia fuera el soporte de la guía y girarlo 90 grados.
- 4) Se afloja el bloqueo del eje (o tuercas) y se quita el rin del nivelador.
- 5) Voltar el rin y colocarlo nuevamente en el nivelador. Apretar el bloqueo o las tuercas del eje.
- 6) Girar el soporte de la guía a su posición original.
- 7) Si el punto de la guía toca el costado del rin (como en punto #2), esto indica que el rin está correctamente centrado entre las contra tuercas de los ejes de la maza. En caso de que exista un espacio ente el punto de la guía con el costado del rin o bien si el punto de la guía está por encima de costado del rin, esto indica que el rin no está centrado correctamente entre las contra tuercas de los ejes de maza. Para centrarlo, el rin debe ser ajustado a la derecha o izquierda.
- 8) Para mover el rin hacia a la derecha o izquierda, se aprietan todos los nipples de lado correspondiente con 1/4 de giro. Si está causando daño a los nipples y la tensión de los rayos no es uniforme debido a que se apreto demasiado, se puede tener el mismo resultado aflojado los nipples con 1/4 de vuelta del lado opuesto.
- 9) Si es necesario, repetir los pasos de los puntos 1 al 8 hasta que el punto de la guía toque ligeramente ambos costados del rin usando la pueba volteando en el TS-8.

Nota Una alternativa de volterar el rin en el TS-8, es usar el escantillón para alineacion WAG-3 o WAG-4 de Park Tool.

PRE-TENSION: ALIGERAR LA SOBRE-TENSION DEL RAYO

Después de la nivelación del rin, los rayos deben ser 'pre-tensados' con el fin de aligerar la sobre-tensión cuando los nipples son apretados. Para dicho proceso, se presionan los rayos con los manos de par en par simultáneamente todos los rayos. Esto puede causar que la alineación del rin se vea afectada. De ser así, se deberá realinear.

TENSIÓN DE RAYOS: EL ÉXITO DE UN RUEDA CONFIABLE

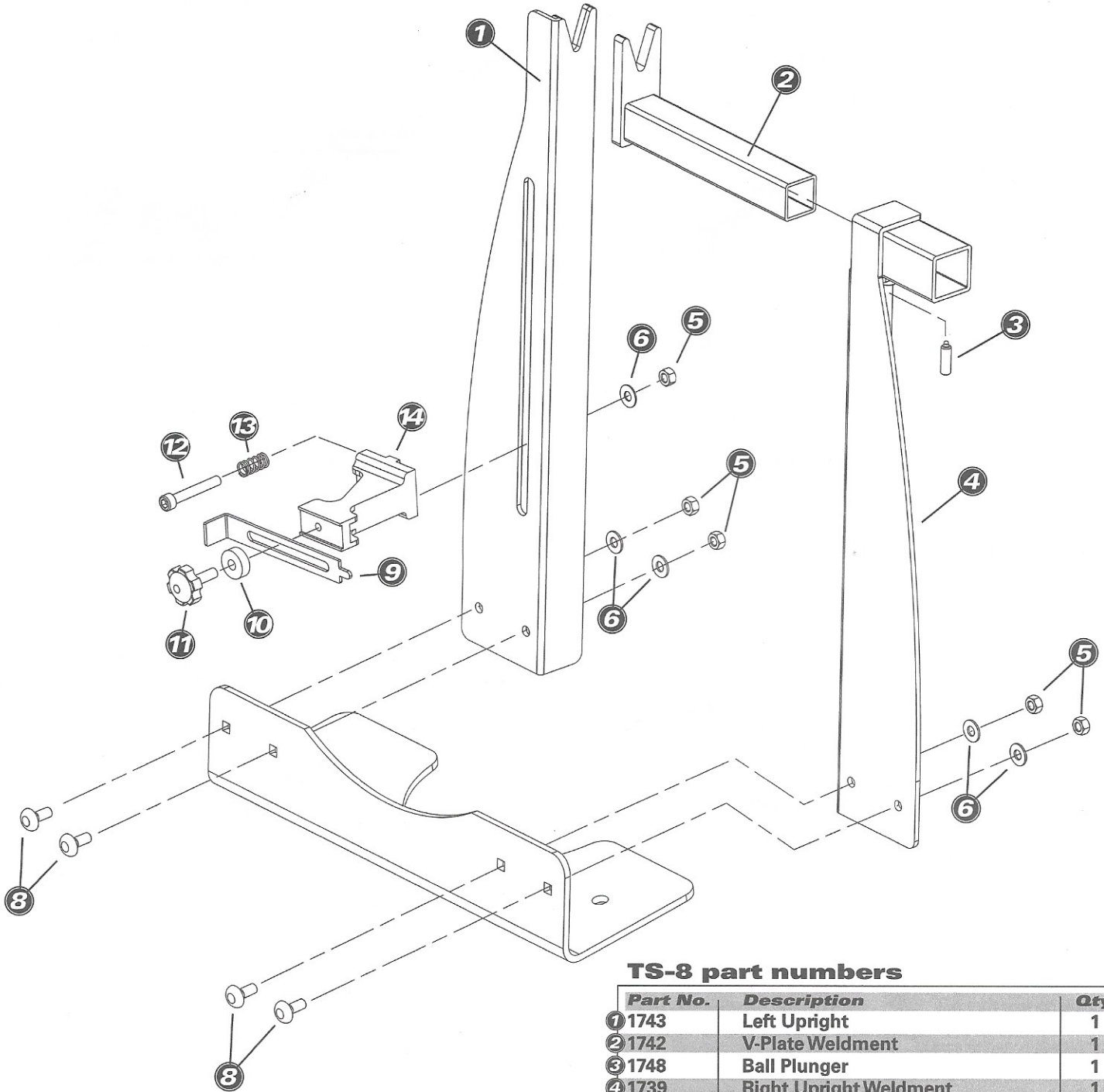
Las ruedas que son fuertes, confiables y con larga vida tienen rayos correctamente tensados. La poca tensión de rayos da como resultado una corta vida y una frecuente re-alineación. De otro manera, la sobre tensión de rayos y nipples puede dar como resultado deformación y/o los barrenos de rines y alas de mazas fracturados. También, la gran diferencia en la tensión entre rayos puede resultar en una rueda que no sea estable lateralmente, además de perder su alineación frecuentemente. Una persona puede sentir la tensión de los rayos con sus manos, pero es recomendable determinar la tensión correctamente usando el tensiometro de rayos TM-1 de Park Tool.

Para mayor información acerca del nivelador TS-8 y para instrucciones más detalladas, consulta nuestra página: www.parktool.com.



TS-8 Home Mechanic Wheel Truing Stand

Park Tool Co. 6 Long Lake Rd. St. Paul, MN 55115 (USA) www.parktool.com



TS-8 part numbers

Part No.	Description	Qty.
1	1743 Left Upright	1
2	1742 V-Plate Weldment	1
3	1748 Ball Plunger	1
4	1739 Right Upright Weldment	1
5	480-6 Jam Upright Nut 1/4 - 20	5
6	1556-4 Washer	5
7	1735 Base	1
8	542 Carriage Bolt 1/4 - 20 x 5/8	4
9	1746 Gauge	1
10	494 Nylon Gauge Spacer Washer	1
11	259 Knob and Shaft	1
12	1749 Button Head Cap Screw	1
13	1747 Post Spring	1
14	535 Gauge Holder	1

TM-1 TENSION METER CONVERSION TABLE

SPOKE TYPE



TM-1 DEFLECTION READING

	ROUND STEEL						ROUND CARBON	ROUND TITANIUM	ROUND ALUMINUM			
	2.0mm	1.8mm	1.7mm	1.6mm	1.5mm	2.3mm	2.6mm	2.0mm	2.28mm	2.54mm	2.8mm	3.3mm
0												
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9					51							
10					55		51					
11				53	59		54					
12				57	64		57					
13			52	62	69		61		55			
14			56	67	75		64		61			
15		54	61	73	82		68	52	68	50		
16		59	67	80	89		73	56	77	57		
17	51	65	73	88	97		77	61	86	64		
18	56	72	81	96	106		83	66	96	73		
19	62	80	89	106	117		88	73	108	82		
20	58	89	98	118	129		95	80	121	94		
21	76	99	109	130	142		102	88	137	107		
22	85	111	122	145	157		109	97	154	122		
23	95	124	137	162	175		118	109	175	140	51	
24	107	138	153			57	127	121		160	58	
25	121	155	173			66	137	136			65	
26	137	175				76	148	154			74	
27	156					87	160	174			83	
28	179					100	174				95	
29						116					108	
30						133					123	
31						153					141	
32						176					162	
33												56
34												65
35												76
36												89
37												105
38												123
39												146
40												174
41												
42												
43												
44												

Conversion units are listed in kilograms force (Kgf). 1 kilogram force (Kgf) \approx 10 Newtons(N) \approx 2.2pounds force (lbf).

© 2009 Park Tool Co.
 ® The color BLUE is a registered trademark and trade dress of Park Tool Co.

TM-1 TENSION METER CONVERSION TABLE



SPOKE TYPE

BLADED STEEL

BLADED TITANIUM

BLADED ALUMINUM

	BLADED STEEL							BLADED TITANIUM	BLADED ALUMINUM		
	3.6 x .9mm	3.2 x 1mm	2.6 x 1.2mm	2.6 x 1.4mm	2.5 x 1mm	2.1 x .9mm 2.3 x .9mm	2.2 x 1.3mm	2.6 x 1.4mm	5.3 x 1.8mm	4.3 x 2.1mm	3.9 x 1.5mm
0											
1											
2											
3											
4											
5	51					51					
6	55				51	55	50				
7	60	53			55	59	53				52
8	65	57			59	64	56				58
9	71	62	51		64	70	60	53			65
10	77	67	55		70	76	54	57			72
11	85	73	60		77	83	59	62			81
12	93	80	65	53	84	91	75	67			91
13	102	88	71	59	92	100	81	72			103
14	113	97	78	65	102	110	88	79	51		116
15	126	107	86	72	113	122	97	86	56		130
16	140	119	95	79	125	136	107	95	61		147
17	156	132	105	88	140	151	118	105	68		166
18	175	148	116	98	156	169	131	116	75		
19		165	130	110	175		146	129	83		
20			145	123			163	143	92		
21			162	138				160	103	56	
22				155					115	63	
23				175					130	71	
24									146	81	
25									165	92	
26										104	
27										118	
28										134	
29										153	
30										174	
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											

TM-1 DEFLECTION READING

Conversion units are listed in kilograms force (Kgf). 1 kilogram force (Kgf) ≈ 10 Newtons(N) ≈ 2.2pounds force (lbf).