

## CERTIFICADOS DE RESULTADOS DEL TRATAMIENTO · 2002-2004

# Reductores ChS-2 y ER1: el diente ganó espesor y lo mantiene por años

Dirección General de Locomotoras de Ukrzaliznytsia · depósitos de locomotoras de Dnipropetrovsk y Nikopol del Ferrocarril de Pridneprovie

Ferrocarril de Pridneprovie, Ucrania · tratamiento mayo-junio de 2002 · mediciones de control noviembre de 2002 — julio de 2004

**PRODUCTO**

Gel XADO (revitalizante)  
una sola aplicación en el baño  
de aceite del reductor · 0,185 l  
por bloque en ChS-2 · 0,066 l  
en ER1

**OBJETOS DE LA SERIE**

Locomotoras eléctricas  
ChS-2 y trenes eléctricos  
ER1  
engranajes de tracción de los  
bloques rueda-motor, en  
explotación con el horario  
habitual

**TIPO DE DOCUMENTO**

Certificados de resultados  
del tratamiento con  
tecnología XADO®  
firmados por las comisiones del  
depósito (ingeniero jefe,  
tecnólogo jefe, subjefe de  
reparaciones), con sello de la  
empresa

| MÁQUINA                           | CONJUNTOS TRATADOS                                                            | RECORRIDO TRAS EL TRATAMIENTO | FECHA DEL CERTIFICADO |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| Locomotora ChS-2 n.º 377          | 6 bloques rueda-motor —<br>reductores de tracción                             | 85 039 km                     | 12.11.2002            |
| Locomotora ChS-2 n.º 055          | 6 bloques rueda-motor —<br>reductores de tracción                             | 73 510 km                     | 19.03.2003            |
| Locomotora ChS-2 n.º 033          | 6 bloques rueda-motor —<br>reductores de tracción                             | 87 450 km                     | 17.04.2003            |
| Tren eléctrico ER1, sección n.º 1 | 4 bloques rueda-motor —<br>reductores de tracción, guías<br>de cajas de grasa | 179 249 km                    | 17.12.2003            |
| Tren eléctrico ER1, sección n.º 3 | 4 bloques rueda-motor —<br>reductores de tracción, guías<br>de cajas de grasa | 177 933 km                    | 17.12.2003            |

| MÁQUINA                                      | CONJUNTOS TRATADOS   | RECORRIDO TRAS EL TRATAMIENTO | FECHA DEL CERTIFICADO |
|----------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------|
| Locomotora ChS-2 n.º 377 — medición repetida | los mismos 6 bloques | <b>238 451 km</b>             | 13.01.2004            |
| Locomotora ChS-2 n.º 377 — tercera medición  | los mismos 6 bloques | <b>323 457 km</b>             | 17.07.2004            |

Cada máquina se trató una sola vez: el gel se vertió en el baño de aceite del reductor. La locomotora n.º 377 se midió tres veces: el depósito volvió a ella dos años seguidos.

# Resultado clave

**↑ 0,3-0,8 mm**

espesor del diente de la rueda dentada, 13,05-16,15 → 13,85-16,60 mm

## Espesor del diente de las ruedas dentadas — por máquina de la serie

| MÁQUINA                           | RECORRIDO         | ANTES DEL TRATAMIENTO, mm | TRAS EL RECORRIDO, mm | VARIACIÓN, mm     |
|-----------------------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------|
| Locomotora ChS-2 n.º 377          | <b>85 039 km</b>  | <b>14,70-16,00</b>        | <b>15,05-16,50</b>    | <b>+0,30-0,65</b> |
| Locomotora ChS-2 n.º 055          | <b>73 510 km</b>  | <b>14,80-16,15</b>        | <b>15,15-16,50</b>    | <b>+0,15-0,60</b> |
| Locomotora ChS-2 n.º 033          | <b>87 450 km</b>  | <b>14,80-15,90</b>        | <b>15,60-16,55</b>    | <b>+0,50-0,80</b> |
| Tren eléctrico ER1, sección n.º 1 | <b>179 249 km</b> | <b>13,05-14,80</b>        | <b>13,85-15,45</b>    | <b>+0,45-0,85</b> |
| Tren eléctrico ER1, sección n.º 3 | <b>177 933 km</b> | <b>14,10-14,25</b>        | <b>14,95-15,00</b>    | <b>+0,75-0,90</b> |

Medición sobre cinco dientes de cada rueda; la altura de medición difiere entre ChS-2 y ER1, por eso entre tipos de máquina es comparable el incremento, no el espesor absoluto.

## Locomotora ChS-2 n.º 377: tres mediciones en dos años y 323 mil km

| FECHA DE MEDICIÓN                 | RECORRIDO TRAS EL TRATAMIENTO | ESPESOR DEL DIENTE, mm | INCREMENTO RESPECTO AL INICIAL, mm |
|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------------------|
| 16.05.2002, antes del tratamiento | —                             | 14,70-16,00            | medición inicial                   |
| 12.11.2002                        | 85 039 km                     | 15,05-16,50            | +0,30-0,65                         |
| 13.01.2004                        | 238 451 km                    | 15,05-16,60            | +0,25-0,70                         |
| 17.07.2004                        | 323 457 km                    | 15,00-16,60            | +0,20-0,70                         |

El gel se vertió una sola vez, el 16.05.2002. Las tres mediciones de control se tomaron sobre las mismas seis ruedas y los mismos cinco dientes de cada rueda.

## Superficies de trabajo de los dientes: cómo estaban y cómo quedaron

| MÁQUINA                           | ANTES DEL TRATAMIENTO                                                                                                                                                           | TRAS EL RECORRIDO                                                                                                  |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Locomotora ChS-2 n.º 377          | Acumulación de picaduras de pitting de hasta <b>6 mm</b> con profundidad de hasta <b>0,7 mm</b> ; rayas y picaduras de hasta <b>2 mm</b> con profundidad de hasta <b>0,4 mm</b> | Picaduras y rayas cerradas; las huellas de contacto presentan una superficie lisa y pulida                         |
| Locomotora ChS-2 n.º 055          | Pequeños arañazos y picaduras en las huellas de contacto                                                                                                                        | Se ven a través de la capa de metalocerámica formada, pero no se perciben al tacto                                 |
| Locomotora ChS-2 n.º 033          | Picaduras de pitting en toda la huella de contacto, de hasta <b>3 mm</b> y profundidad de <b>0,6-0,8 mm</b>                                                                     | Las picaduras y los arañazos desaparecieron; la superficie adquirió aspecto liso y pulido                          |
| Tren eléctrico ER1, sección n.º 1 | Surcos transversales en todo el ancho del diente de hasta <b>1,1 mm</b> ; rayas de <b>0,1-0,4 mm</b> ; pitting de hasta <b>3 mm</b> con profundidad de <b>0,4 mm</b>            | Rayas, huellas de golpe y picaduras desaparecieron; las huellas de contacto presentan una superficie lisa y pulida |
| Tren eléctrico ER1, sección n.º 3 | Surcos longitudinales de hasta <b>0,7 mm</b> ; rayas y huellas de golpe de <b>0,2-0,6 mm</b> ; pitting de hasta <b>4 mm</b> con profundidad de <b>0,5 mm</b>                    | Picaduras y rayas desaparecieron; las huellas de contacto presentan una superficie lisa y pulida                   |

Las dimensiones y profundidades de los defectos corresponden a las mediciones previas al tratamiento.

# Lo que registraron las comisiones del depósito

Los certificados están firmados por las comisiones del depósito de locomotoras, y en cada máquina se registró lo mismo. Sobre el tren eléctrico ER1: «el espesor de los dientes de las ruedas dentadas aumentó de **0,45mm** a **0,85 mm**... En la zona de las huellas de contacto de las ruedas dentadas desaparecieron las rayas, las huellas de golpe y las picaduras de pitting que existían antes del tratamiento. Las superficies de las huellas de contacto adquirieron el aspecto de una superficie lisa y pulida». Sobre la locomotora ChS-2 n.º 377 la observación duró dos años: «Tras un recorrido de **323457 km** se observa, en lo esencial, la conservación del espesor de diente obtenido... En las huellas de contacto de todos los dientes es visible una capa de metalocerámica que eliminó todas las picaduras pequeñas y los desgarros de la superficie de trabajo de los dientes». Los engranajes, que trabajaban con pitting de hasta **0,8 mm** de profundidad y surcos de hasta **1,1 mm**, ganaron metal tras una sola aplicación del gel en el baño de aceite, sin desmontar el bloque rueda-motor.



© XADO. Todos los derechos reservados.

Los resultados corresponden a los engranajes de tracción de los bloques rueda-motor de las locomotoras eléctricas ChS-2 y los trenes eléctricos ER1 del Ferrocarril de Pridneprovie; en otros conjuntos, regímenes y tipos de maquinaria los indicadores pueden diferir. Los originales de los certificados, con las firmas de las comisiones del depósito y los sellos, se publican íntegros y están disponibles para su descarga.