

## LA REVISIÓN PERIÓDICA DEL CAUDAL Y LA INSPECCIÓN DEL ENGRANAJE EN LAS BOMBAS "SMITH" DE CAPACIDADES ALTAS Y MEDIANAS.

EL GRADO DE EFICIENCIA EN LA CONDUCCIÓN DETERMINA LA NECESIDAD DE REPARACIONES. Las características individuales del sistema de transferencia siempre resultan variaciones correspondientes en la eficiencia de conducción. Por eso, durante la primera utilización, anoten con cuidado la capacidad actual de la bomba, la que corresponde dinámicamente a la misma instalación en particular. De esta manera, fácilmente podrán detectar a tiempo cualquier cambio posterior en el manejo de los gases licuados. **AVISO IMPORTANTE:** La revisión de estos equipos tiene que ser de acuerdo con los procedimientos vigentes de Seguridad debidamente autorizados a nivel Municipal, Estatal y Federal.

*Posteriormente, recomendamos la verificación trimestral del flujo en cada bomba (USGPM o LPM) lo más exacto posible y siempre a los mismos niveles de sobrepresión (baja, mediana y alta). Estas pruebas indicarán si existe una condición que disminuya el caudal. La primera observación del flujo a la menor presión diferencial permite las comparaciones a nivel "nominal". La segunda prueba se efectuará posiblemente a la mitad de la presión diferencial fijada en la válvula "by-pass", o al nivel que aproxime las condiciones medias de trabajo. La última parte de la revisión trimestral se hará al punto de abrirse la válvula "by-pass". Cuando determinan los valores de flujo, anótenlos en la siguiente tabla:*

NIVEL DE CAUDAL			
FECHA	A LA MENOR PRESIÓN DIFERENCIAL	A LA MEDIA PRESIÓN DIFERENCIAL	A LA MAYOR PRESIÓN DIFERENCIAL

Si se comparan los valores actuales con los anteriores bajo las mismas condiciones de presión diferencial, fácilmente revelan cualquier disminución en caudal, sea el resultado de (1) desgastes en el interior de la bomba o (2) las condiciones en la instalación perjudiciales al flujo de salida.

Tómese en cuenta que las condiciones en la instalación nunca son absolutamente fijas. Entonces, debido a los factores variables, a pesar de efectuarse las mismas pruebas en la misma instalación, probablemente la bomba no se afecte cada vez en la misma manera. Indudablemente, entre una revisión y otra, habrán pequeñas diferencias en el flujo de salida, equivalentes al  $\pm 5\%$ . Éstas se deberán a los pequeños cambios en la velocidad motriz, la temperatura ambiente, las características físicas del líquido, la contaminación y posiblemente al desgaste en los otros equipos de manejo.

Sin embargo cuando se observa en el flujo de salida una baja consistente, donde el caudal es menor al 95% del observado anteriormente, por lo menos habrá problema en un componente, y posiblemente en otros equipos de la instalación. La causa de esta condición tiene que ser investigada *inmediatamente*. Recordamos que una disminución considerable en el flujo no significa necesariamente que la bomba requiere reparaciones. *Los demás componentes deben ser revisados objetivamente, en vez de suponer que cualquier baja en la circulación significa que hay mucho desgaste en el interior de la bomba.*

Comuníquense siempre con los otros fabricantes y sus representantes sobre la revisión de los demás componentes que no sean las bombas. Sigán todas las instrucciones del fabricante de cada componente específico, para efectuar las revisiones apropiadas y el mantenimiento preventivo adecuado. *Sólo cuando los procedimientos recomendados muestran probabilidades de bombas dañadas, recomendamos su inspección de acuerdo con lo siguiente:*

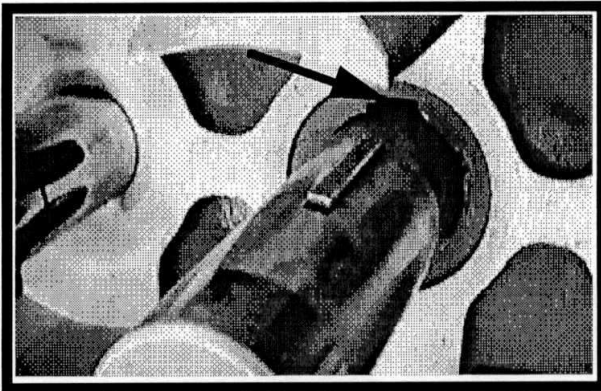
### INSPECCIÓN INTERNA Y REVISIÓN DEL ENGRANAJE.

Por favor vean la última página en este boletín, o en el Boletín "AL-1". Vean los boletines apropiados, manuales, despieces, y listas de piezas para su modelo particular de Bomba "Smith". Estén seguros de que su bomba puede ser desensamblada en el sitio de uso.<sup>1</sup> Si

---

<sup>1</sup> En el manejo de líquidos muy reactivos o tóxicos (tales como el Bromuro de Metilo o el Óxido Nitroso), debido a las posibilidades de reacciones químicas dañinas, venenosas o violentas, los factores de Seguridad *no permiten que las reparaciones se hagan en el mismo sitio de instalación*: los procedimientos son muy distintos a los usuales. En este boletín describimos la manera recomendada para inspeccionar las Bombas "Smith" que manejan los gases licuados tales como el GLP, el CO<sub>2</sub> y el NH<sub>3</sub>. Por lo mismo recordamos a nuestros clientes que las bombas designadas para un cierto uso conforme a los datos estampados en la placa, no son necesariamente compatibles ni recomendadas para los otros líquidos. Avisamos que lean toda la literatura provista por los distintos fabricantes *en cuanto al uso particular* de sus equipos. Sigán todas las indicaciones de acuerdo con las Leyes Municipales, Estatales y Federales, aplicables a la situación. Comuníquense con la Compañía Smith Precisión o con nuestros representantes, para mayores informes sobre el uso y la reparación de las Bombas "Smith".

es posible, con un desarmador remuevan *cuidadosamente* la tapa final ("F"), en la manera recomendada para inspeccionar los engranajes.<sup>2</sup> Revisen el perfil lateral de los dientes en el engrane motriz, el que ocupa la posición central en el juego ("E"), vista desde el extremo donde se desarmó la tapa ("F"). Ya que estas bombas son usadas generalmente en un solo sentido de rotación, el encaje funcional resulta desgaste *solamente en un lado de los dientes*. De manera que cualquier diente de engrane motriz muestra los efectos de uso. Si fácilmente se percibe una diferencia ocular entre la forma encorvada del lado de trabajo (borde delantero que resiste la fuerza) y el lado opuesto (borde trasero que mantiene la conducción), entonces el desgaste es excesivo. En tal caso, repóngase *el juego completo* de engranes correspondientes a este cuerpo, o "módulo". Importante: la carcasa ("A") en la cual se instala el ensamble de sellos mecánicos, nunca se desarma del cuerpo principal ("B") para efectuar esta inspección.



IMPORTANTE: Noten que hay una ranura en el buje "TC-11S" ("I"), el que soporta el eje motriz en el centro de cada módulo secundario ("D"). Esta ranura permite el paso libre de las cuñas en el eje motriz. Hay que alinear las cuñas con ésta para remover y reponer el ensamble de sellos mecánicos ("G"), o cuando se remueven y se instalan los módulos secundarios ("D") con el ensamble ("G") ya instalado en el cuerpo principal ("B"). En los modelos "ATC", "MC" y "TC", la ranura está alineada *verticalmente* con los ejes (ocupa la posición de las 12:00 según el movimiento de reloj). En los modelos "MCAT", ocupa la misma posición central superior, tal como se ve en la foto.

Si la bomba cuenta con un solo módulo secundario ("D") o más (así como son los distintos tipos de modelos "ATC", "TC", "MC" y "MCAT", los que llevan la enumeración "-3", "-4" o "-5"), se repite el mismo procedimiento anterior con cada engranaje, revisando los dientes de los siguientes engranes motrices ("C"). Al repetir la revisión ocular de los dos perfiles encorvados, si fácilmente se nota una diferencia entre los lados opuestos del diente, *repóngase el juego completo de engranes*.

Después de esta revisión, sigue la inspección ocular de los engranes para determinar si existen otras condiciones que afecten la conducción. Se revisan por roturas y falta de material en los extremos o en la circunferencia. Las caras laterales tienen que ser perfectamente planas y sin irregularidades superficiales. *Si se nota cualquier irregularidad, repóngase el juego completo de engranes*. Entonces, con todos los engranajes o nuevos o en buenas condiciones aparentes (verificado ocularmente), se colocan en los agujeros correspondientes, y se miden el juego lateral y el juego diametral.

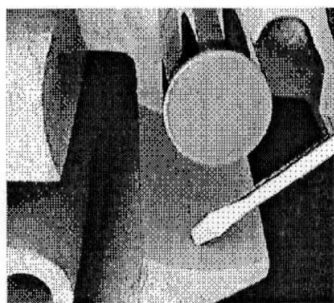
---

<sup>2</sup> Se inserta este instrumento en lados opuestos alternativamente por el borde de unión entre las dos carcasas. Poco a poco se separan mientras giran el desarmador y lo golpean ligeramente a mano. Este procedimiento hecho con cuidado, no daña las superficies de contacto.

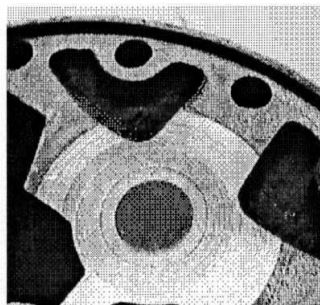
Primero, instalen el engrane motriz (engrane solar "C") en el eje motriz ("G"), moviéndolo hasta el fondo del agujero en el centro del cuerpo principal ("B"). Mientras tanto, posiblemente sea necesario pasar el engrane sobre uno o más cuñas correspondiendo a los módulos secundarios ("D"). Después, instalen los engranes piñón inferior y superior ("C"), en los pernos respectivos del cuerpo principal ("B"). Revisen el juego libre diametral entre los bujes del engrane piñón y el perno. Asegúrense que no sea muy abierta esta tolerancia. Debe ser exacta (pero a la vez permitiendo el giro libre), entre 0.002 - 0.004 milésimas de pulgada (0.05 - 0.10 mm). Si la tolerancia queda entre estos límites, procedan a revisar el juego lateral. Coloquen una regla en la cara plana de la pieza "D" y con un calibrador midan la distancia entre ésta y la longitud de cada engrane. Si no hay desgaste apreciable por los engranes en la cara del cuerpo secundario ("D") o la tapa ("F"), de esta manera la medida indicada será el total del juego libre lateral. Si hay desgaste por los engranes en la cara de las tapas "F" o "D", esa medida tendrá que sumarse a la otra para determinar el juego total. Este total no debe exceder a las 0.008 milésimas de pulgada (0.20 mm), con la excepción del modelo tipo "MC-2Q". (Si se trata de este modelo especial, comuníquese con la fábrica).



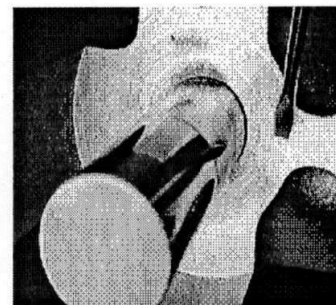
**INSPECCIÓN  
RÁPIDA  
OCULAR**



Revisando las paredes de los agujeros.



Apariencia normal de tapa sin desgaste funcional.



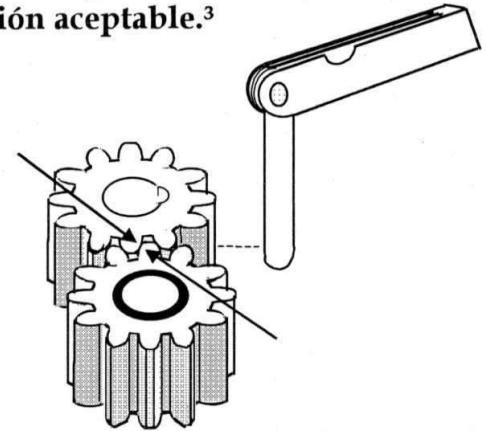
Revisando el fondo del agujero.

En muchas ocasiones es suficiente una sencilla inspección ocular. Por ejemplo, si se percibe la falta excesiva de material en las áreas mostradas, la bomba no puede ser reparada solamente con la reposición de las piezas de trabajo. Sin embargo, si no hay desgastes apreciables en las carcasas usadas, es factible la reposición de las piezas de trabajo solamente.

El próximo procedimiento es la revisión del juego diametral. Usen dos calibradores simultáneamente, entre los lados opuestos de cada engrane y las paredes correspondientes del agujero. Midan primero el engrane motriz (engrane central "C") en el cuerpo principal ("B"). El total de las dos medidas no debe exceder a las 0.010 milésimas de pulgada (0.25 mm). Después, determinen el mismo juego diametral en los dos engranes piñón superior e inferior ("C"). En este caso, se mete el calibrador de la mayor medida posible entre un lado del engrane y el agujero, primero, y se asegura que la suma de las dos indicaciones no exceda a las 0.020 milésimas de pulgada (0.50 mm). Si el total es menor al máximo, el juego es permisible. Si el total es mayor al máximo, será porque no fué posible notar el desgaste por la inspección ocular inicial. En tal caso, repóngase el engranaje completo, y determínese de nuevo el juego diametral. Ya verificadas estas medidas entre las tolerancias aceptables, sigue la revisión del juego de encaje superior e inferior. Usen los calibradores de espesura para

medir el claro entre los dientes, primero donde se encaja el engrane motriz (en el centro del juego "C") con el piñón de arriba. Después se mide el juego donde se encaja el engrane motriz con el otro piñón inferior. Esta medida indicará cualquier desgaste de engranaje *más el juego diametral entre bujes y ejes*. Excepto el modelo "MC-2Q", el máximo claro de encaje permisible queda en 0.024 milésimas de pulgada (0.61 mm). Por eso, si pasa un calibrador de 0.020 milésimas de pulgada (0.50 mm) entre los dientes al punto de encaje, hay mucho desgaste en las piezas de trabajo para efectuar una reparación aceptable.<sup>3</sup>

MODELO	NUEVO, JUEGO LIBRE	MÁXIMO
TIPO MC-1044	.006 - .012	.024
TIPO MC-1044H	.006 - .012	.024
TIPOS MC-2,3,4 Y 5	.006 - .012	.024
TIPO ATC	.006 - .012	.024
TIPO TC	.006 - .012	.024
TIPO MCAT	.006 - .012	.024



Usualmente, tal juego excesivo indica mucho desgaste en el engranaje. Pero siempre existe la posibilidad de que esta indicación se deba a las condiciones de los ejes y los bujes. Repongan estas piezas si es necesario. Si es usado el juego de engranes, repónganlo. Luego determinen nuevamente el juego de encaje. Si ya está dentro del rango permisible, sigan armando el equipo. Repítanse estas operaciones en los demás módulos de engranaje. Ya completadas las inspecciones de engranaje, se vuelve a desarmar las carcasas. Remuevan los módulos secundarios ("D") del ensamble principal ("B"). *Avisamos que quiten los engranes de los cuerpos "B" y "D", para los siguientes procedimientos.* Sujeten los cuerpos de bomba bien en una mesa, bajo buena iluminación. Comiencen con el ensamble "B". Sujétenlo por las patas de montura. Con una espátula, navaja ancha u otro instrumento al estilo, remuevan el compuesto sellante de las dos caras que forman sello entre el cuerpo principal ("B") y la tapa ("F") o el cuerpo secundario ("D"). Repítase esto con las otras carcasas, asegurándose de que las superficies de sellaje estén limpias y bien planas. A mano y con mucho cuidado, apliquen *ligeramente* el compuesto sellante al área total de las superficie de sellaje pero en la cara delantera solamente. Nunca apliquen el compuesto a la tapa final ("F"), ni al dorso de los cuerpos secundarios ("D").<sup>4</sup> Después, a mano, se quita cuidadosamente el compuesto sellante de los bordes internos hacia el exterior a

<sup>3</sup> Pueden ser volteados los engranes para exponerse en sentido contrario a la fuerza de trabajo, pero sólo cuando están en buenas condiciones y el juego libre queda dentro de los límites aceptables. De lo contrario, se perjudicará la eficiencia de conducción, y se dificultará el manejo de gas licuado. (El modelo tipo "MC-2Q" es la excepción, porque sus engranajes se alinean en un solo sentido). Comuníquese con la fábrica para mayores informes.

<sup>4</sup> Recomendamos el compuesto sellante "Gasoila Soft-Set" de Teflón®, o el "PLS #2" para prevenir la filtración por entre las caras de sellaje donde se unen las carcasas de las Bombas "Smith", usadas para el Gas L.P., el Amoníaco Anhidro líquido y el Bióxido de Carbono líquido. Otros flúidos posiblemente requieran distintos compuestos sellantes y otros procedimientos especiales de limpieza. Comuníquese con la fábrica para mayores informes específicos sobre el uso particular de la Bomba "Smith" en cuestión. Evítense los accidentes. Siempre sigan todas las reglas e indicaciones de Seguridad.

aproximadamente 1/16 - 1/8 de pulgada (1.5 - 3 mm) para prevenir la entrada excesiva de sellante a los conductos internos, cuando se aprietan los tornillos en la tapa final ("F"). No usen ninguna tela ni brocha para aplicar ni remover el sellante. No usen cualquier sellante, sino *solamente el recomendado. Manténganlo siempre bien limpio.*<sup>5</sup> Procure que no se introduzca entre las caras de sellaje ningún contaminante (tal como cerda, brusca, escombros, fibra o sucio). El compuesto se aplica exclusivamente en la cara delantera del cuerpo principal ("B"), y en la cara delantera de los cuerpos secundarios ("D"), correspondientes a los agujeros donde se montan los engranes. *No se aplique al cuerpo de sellos mecánicos ("A") ni al dorso de los cuerpos secundarios ("D").*<sup>6</sup> Instalen los engranes al cuerpo principal ("B"). Armen la tapa de engranajes ("F") o el cuerpo secundario ("D") en el cuerpo principal ("B"), asegurando que la ceja se encaje bien a la ranura circunferencial. Si la bomba cuenta con uno o más cuerpos secundarios ("D") instalen temporalmente dos tornillos de menor longitud en agujeros opuestos y apriétenlos para que se asiente la primera carcasa contra la otra y formen buen sello, antes de proceder a montar la siguiente pieza. Sigán montado en esta forma todos los cuerpos secundarios ("D"). Remuevan los tornillos cortos, repitan la aplicación del compuesto sellante y la instalación de los engranes. Luego, instalen todos los tornillos requeridos en la tapa ("F") y apriétenlos *ligeramente* en sucesión por la circunferencia. Después, con una llave de torsión, se aprietan los tornillos en la tapa ("F") hasta 20 - 25 ft-lbs (27 - 34 N•m) mínimo.<sup>7</sup> El sellante tiene que secarse por lo menos unas cuantas horas, preferiblemente hasta el día siguiente. Revisen de nuevo la torsión en los tornillos, antes de probar la hermeticidad la bomba.

Una vez que se ha comprobado la torsión, *sigan los procedimientos recomendados para comprobar la hermeticidad antes de usar la bomba.*<sup>8</sup> Si hay preguntas, comuníquense con la fábrica. Tal como antes se mencionó, todos estos procedimientos se efectúan cuidadosamente. Siempre sigan los códigos aplicables, los procedimientos aprobados en el área de trabajo y las reglas de Seguridad.

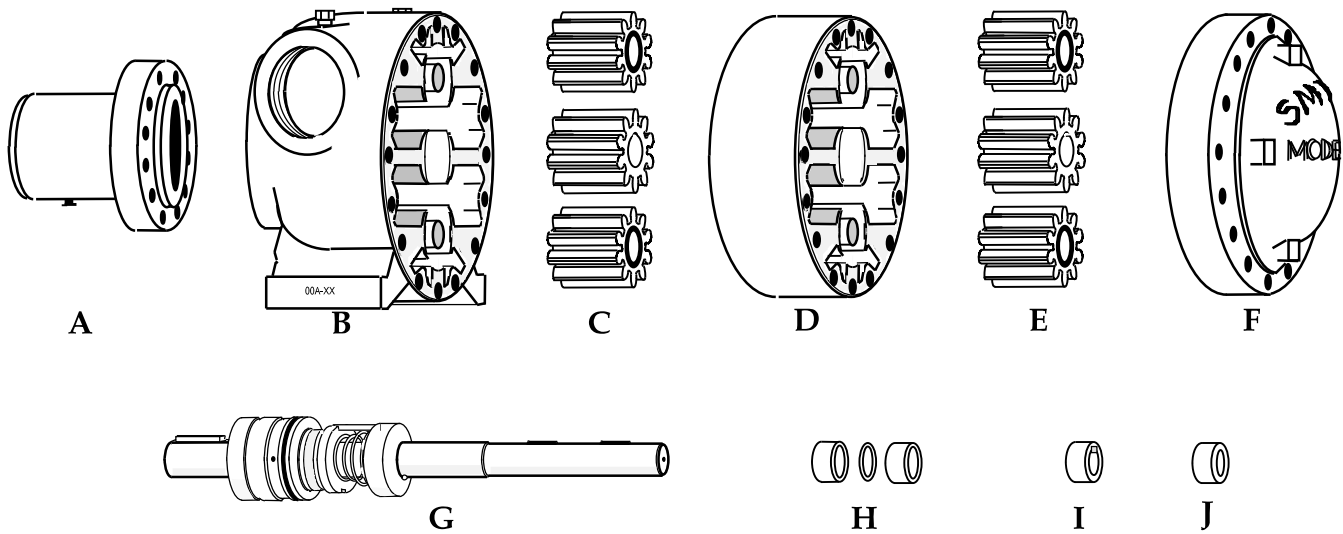
---

<sup>5</sup> Nunca ensamblen las Bombas "Smith" sin aplicarles el compuesto sellante correcto, en la manera recomendada. El procedimiento inapropiado resultará fallas y filtración a la atmósfera. Hay ciertos compuestos sellantes que no son recomendados, porque serán incompatibles o con los líquidos manejados o con los materiales de construcción. No son recomendados por sus fabricantes respectivos, ni por nosotros, para el uso en los equipos para gases licuados. En términos generales, los sellantes inadecuados no se recomiendan por su viscosidad inapropiada, incompatibilidad con los fluidos conducidos, endurecimiento muy rápido, o por los ingredientes problemáticos como ácidos, partículas sólidas, acumulaciones de escombros, hule, sucio, fibras, resinas y grasas. Comuníquense con la fábrica si requieren mayores informes.

<sup>6</sup> Si la Bomba "Smith" para ser reparada es el tipo "MC-2Q", vean las instrucciones específicas. Recuerden que es muy distinto a los demás modelos.

<sup>7</sup> Ésta es la torsión recomendada en los tornillos de cabeza (Gr. 5, 3/8-16T), bañados de cinc, en buenas condiciones y con las roscas limpias. Comuníquense con la fábrica si las condiciones son distintas.

<sup>8</sup> Estén seguros de que el medio usado para comprobar la hermeticidad no sea incompatible ni muy liviano. Comuníquense con la fábrica para mayores informes.



This drawing is made to show the general positions of parts in Smith pumps. It is not drawn to scale, as sizes and configurations do vary from one model type to another. The MC-3 model type was used in the above drawing because it is typical of the majority of medium to high capacity units actually in service. Contact the factory if there are any questions. See specific assembly views and parts lists for exact information.

### MODEL TYPES

### DISTINGUISHING CHARACTERISTICS

MCAT-2 Series  
 MC-1044/MC-1044H Series  
 MC-2 Series, ATC-2 Series

Assembled as shown in figures "A", "B", "C", "F", "G", and "H". All of these model types have one gear set, consisting of one drive gear, and two idler gears.

TC-1044H Series  
 TC-2 Series

Assembled as shown in figures "A", "B", "C", "F", "G", and "H". All have one gear set, consisting of one drive gear and four idler gears.

MCAT-3 Series  
 MC-3 Series, ATC-3 Series  
 MC-2Q Series

Assembled as shown in figures "A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H", "I", and "J". All of these model types have two gear sets, consisting of two drive gears, and four idler gears. The "MC-2Q" model types are an exception, having only one double-length drive gear, and four standard-length idler gears, and the external appearance of the "MC-3" Series.

TC-3 Series

Assembled as shown in figures "A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H", "I", and "J". All of these model types have two gear sets, consisting of two drive gears, and eight idler gears.

MCAT-4 Series, MC-4 Series  
 ATC-4 Series

Assembled as shown in figures "A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H", "I", and "J". All of these model types have three gear sets, consisting in three drive gears and six idler gears. Each unit has two "D" casings.

MC-5 Series  
 ATC-5 Series

Assembled as shown in figures "A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H", "I", and "J". All of these model types have four gear sets, consisting of four drive gears, and eight idler gears. Each unit has three "D" casings.



### SMITH PRECISION PRODUCTS COMPANY

P.O. Box 276, Newbury Park, CA 91319 USA  
 1299 Lawrence Drive, Newbury Park, CA 91320 USA  
 Tel.: 805/498-6616 FAX: 805/499-2867  
 e-mail: INFO@smithpumps.com web: www.smithpumps.com