

agua, debe secarse completamente el aislamiento y aplicar después una capa de barniz aislante.

5.- TABLEROS.- Arrancadores y equipo de protección de las instalaciones del pozo deben mantenerse siempre libres de polvo el que, depositándose en los platinos y contactores ocasionan fallas en el arranque de los motores, deberá checar que los conductos para ventilación y las resistencias de calentamiento contra la humedad trabajen correctamente para evitar condensación de ella en el interior del tablero.

Se checarán periódicamente las calibraciones de los relevadores de tiempo que contenga el arrancador así como la medición de los ampérmetros y vóltmetros mediante un voltampémetro patron o que se sepa que está en excelente estado.

Si los medios de arranque del motor son a través de autotransformadores, reactores o capacitores, el mantenimiento sobre estos deberá efectuarse similar a lo tratado en transformadores y motores.

Es muy importante tener siempre bien calibrado el relevador de tiempo que manda la tensión plena al motor, en arrancadores a tensión reducida, así como la posición en las derivaciones (50%, 65%, 80%) del aparato de tensión reducida debido a que un lapso muy largo entre el arranque a tensión reducida y la aplicación de la tensión plena (se habla de arrancadores automáticos) o una derivación muy baja, mandan al motor un arranque de un par muy bajo pudiendo suceder que el motor no tome su velocidad de regimen y hasta que se frene por la carga, provocando un arranque prácticamente a tensión plena.

6.- EQUIPO AUXILIAR.- Como equipo auxiliar de la instalación de un

agua, debe asegurarse completamente el aislamiento y aplicar después una capa de pintura aislante.

5.- TABLEROS.- Armadores y equipo de protección de las instalaciones del pozo deben mantenerse siempre libres de polvo y grasa. depositados en los platinos y contactos ocasionan fallas en el arranque de los motores, deberá chequearse que los contactos para ventilación y las resistencias de calentamiento contra la humedad. trapearse correctamente para evitar condensación de agua en el interior del tablero.

Se chequearán periódicamente las calibraciones de los relevadores de tiempo que controla el arrancador así como la medición de los amperímetros y voltímetros mediante un voltamperímetro patrón que se usa que está en excelente estado.

Si los medidores de arranque del motor son a través de transformadores, reóstatos o capacitores, el mantenimiento sobre estos deberá efectuarse similar a lo tratado en transformadores y motores.

Es muy importante tener siempre bien calibrado el relevador de tiempo que manda la tensión plena al motor, en arrancadores a tensión reducida, así como la posición en las derivaciones (50%, 65%, 80%) del aparato de tensión reducida debido a que un lapso muy largo entre el arranque a tensión reducida y la aplicación de la tensión plena (se habla de arrancadores automáticos) o un lapso muy corto, cuando el motor en arranque de un par muy bajo, pudiendo suceder que el motor no tome su velocidad de régimen y hasta que se fríe por la carga, provocando un arranque primitivo mente a tensión plena.

6.- EQUIPO AUXILIAR.- Como equipo auxiliar de la instalación de un

- pozo de bombeo de agua potable podemos citar:
- a).- Sistema de prelubricación (Pozos lubricados por agua).
  - b).- Sistema de lubricación (Equipos lubricados por aceite).
  - c).- Válvulas de compuerta, checks, de alivio y de muestreo.
  - d).- Manómetros y medidores de gasto.
  - e).- Equipo de cloración (Pozos aislados que entregan directamente a la red de consumo).
  - f).- Sistemas de fuerza en Alta y Baja Tensión, sistema de tierras y sistema de alumbrado.
  - g).- Sistema de medición del nivel dinámico de bombeo.

Todos estos sistemas son simples en su operación y en su mantenimiento no dejando por eso de ser importantes en el buen funcionamiento de la instalación. Deberán mantenerse siempre en buen estado observando su operación y reparando y reponiendo lo más inmediato posible las partes dañadas evitando lo que podríamos llamar "remiendos".

B I B L I O G R A F I A .

Bombas, su selección y aplicación. - - - - - T. G. Hicks.  
 The Vertical Pump - - - - - Johnston  
 Pump Questions and Answers. - - - - - Carter Karassik and Wright.  
 Bombas sumergibles - - - - - KSB.

# TABLA DE FALLAS DE BOMBAS CENTRIFUGAS

10 Síntomas

47 Posibles Causas

(Los números corresponden a la tabla inferior.)

- I - La bomba no da agua: ..... 1 - 2 - 3 - 4 - 6 - 11 - 14 - 16 - 17 - 22 - 23.
- II - Capacidad insuficiente: ..... 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 14 - 17 - 20 - 22 - 23 - 29 - 30 - 31.
- III - Presión baja: ..... 5 - 14 - 16 - 17 - 20 - 22 - 29 - 30 - 31.
- IV - La bomba se "desceba" después de arrancar: ..... 2 - 3 - 5 - 6 - 7 - 8 - 11 - 12 - 13.
- V - La bomba necesita potencia excesiva: ..... 15 - 16 - 17 - 18 - 19 - 20 - 23 - 24 - 26 - 27 - 29 - 33 - 34 - 37.
- VI - La caja de empaques gotea demasiado: ..... 13 - 24 - 26 - 32 - 33 - 34 - 35 - 36 - 38 - 39 - 40.
- VII - La empaquetadura se destruye rápidamente: ..... 12 - 13 - 24 - 26 - 28 - 32 - 33 - 34 - 35 - 36 - 37 - 38 - 39 - 40.
- VIII - La bomba vibra o hace ruido: ..... 2 - 3 - 4 - 9 - 10 - 11 - 21 - 23 - 24 - 25 - 26 - 27 - 28 - 30 - 35 - 36 - 41 - 42 - 43 - 44 - 45 - 46 - 47.
- IX - Los baleros tienen poca duración: ..... 24 - 26 - 27 - 28 - 35 - 36 - 41 - 42 - 43 - 44 - 45 - 46 - 47.
- X - La bomba se sobrecalienta o se "traba": ..... 1 - 4 - 21 - 22 - 24 - 27 - 28 - 35 - 36 - 41.

## Descripción de las CAUSAS, que revela los REMEDIOS.

(Los números romanos indican los síntomas que pueden acusar cada falla.)

### FALLAS DE LA SUCCION

- 1 - La bomba no ha sido cebada (I - X)
- 2 - La bomba y/o la tubería de succión no están completamente llenas del líquido (I - II - IV - VIII).
- 3 - La altura de aspiración es demasiado grande (I - II - IV - VIII).
- 4 - Margen insuficiente entre la presión en la succión y la presión de vaporización del líquido a bombear (I - II - VIII - X).
- 5 - Cantidad excesiva de gas o de aire en el líquido (II - III - IV).
- 6 - Bolsas de aire en la línea de succión (I - II - IV).
- 7 - Entrada de aire en la línea de succión (II - IV).
- 8 - Entrada de aire en la bomba a través de la caja de empaque (II - IV).
- 9 - Válvula de pie demasiado pequeña (II - VIII).
- 10 - Válvula de pie parcialmente obstruida (II - VIII).
- 11 - La entrada de la tubería de succión está insuficientemente ahogada (I - II - IV - VIII).
- 12 - La tubería del "sello de agua" está tapada (IV - VII)
- 13 - La caja de sello está mal colocada en la caja de empaques, impidiendo que el líquido sellador la inunde para formar el selio (IV - VI - VII).

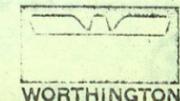
### FALLAS DEL SISTEMA

- 14 - Menor velocidad de la debida (por baja frecuencia de la corriente eléctrica o por motor de número de polos incorrecto; por estar mal regulada la velocidad del motor de combustión; por quedar sobrecargado el motor, o frenado el grupo en alguna forma (I - II - III).
- 15 - Mayor velocidad de la indicada por error en el número de polos, etc. (V).
- 16 - Sentido de rotación equivocado (Puede que baste intercambiar los cables de dos fases) (I - III - V).
- 17 - La carga total dinámica del sistema es mayor que la estimada al calcular la bomba (alturas o distancias erróneas, diámetros insuficientes de las tuberías o de las conexiones, etc.) (I - II - III - V).
- 18 - La carga total dinámica del sistema es menor que la que sirvió para seleccionar la bomba (Datos equivocados, que producen un caudal excesivo) (V).
- 19 - Peso específico del líquido diferente del estimado (V)
- 20 - La viscosidad del líquido no es la que sirvió para calcular el equipo (II - III - V).
- 21 - Se está trabajando con menor gasto del debido (VIII - X).
- 22 - Bombas que se hacen trabajar indebidamente "en paralelo" (I - II - III - X).

### FALLAS MECANICAS

- 23 - Cuerpos extraños llegan al impulsor (I - II - V - VIII).
- 24 - Desalineamiento (V - VI - VII - VIII - IX - X).
- 25 - La cimentación no es rígida o firme (VIII).
- 26 - Flecha doblada (V - VI - VII - VIII - IX).
- 27 - Alguna parte que gira está rozando con otra fija (V - VIII - IX - X).
- 28 - Baleros dañados (VII - VIII - IX - X).
- 29 - Anillos de desgaste en mal estado (II - III - V).
- 30 - Impulsor averiado (II - III - VIII).
- 31 - Defectuosa junta de empaque de la carcasa, que permite fugas internas, y recirculaciones (II - III).
- 32 - La flecha o las camisas de la flecha están desgastadas o rayadas en puntos en contacto con la empaquetadura (VI - VII).
- 33 - Empaque mal colocado (V - VI - VII).
- 34 - El tipo de la empaquetadura usada no es el adecuado para las condiciones de trabajo (V - VI - VII).
- 35 - La flecha está descentrada, por desalineamiento o por estar dañados los baleros. (VI - VII - VIII - IX - X)
- 36 - Rotor "desbalanceado", provocando vibraciones (VI - VII - VIII - IX - X).
- 37 - El manguito (collarín) del prensaestopas quedó demasiado apretado, impidiendo el flujo del líquido necesario para la lubricación del empaque (V - VII).
- 38 - Falla en el abastecimiento del líquido enfriador de las cajas de empaque. (VI - VII).
- 39 - Excesiva tolerancia en la caja de empaque entre la flecha y la carcasa, ocasionando que el empaque pase al interior de la bomba (VI - VII).
- 40 - Tierra o arena en el líquido sellador, ocasionando que las flechas o las camisas de flecha se rayen (VI - VII).
- 41 - Excesivo empuje causado por fallas mecánicas dentro de la bomba o por la del dispositivo que tiende a establecer el equilibrio hidráulico, si la bomba está dotada de tal aditamento (VIII - IX - X).
- 42 - Cantidad excesiva de grasa o de aceite en la caja de rodamientos antifricción, o falta de enfriamiento, lo que provoca una elevación excesiva de temperatura en los cojinetes (VIII - IX).
- 43 - Falta de lubricación (VIII - IX).
- 44 - Instalación inadecuada de los baleros (maltratados al ensamblar), mal montaje de baleros múltiples o empleo de baleros sencillos cuando deben ser dobles (VIII - IX).
- 45 - Tierra o polvo en los baleros (VIII - IX).
- 46 - Oxidación de los baleros, debida a entradas de agua dentro de sus cajas. (VIII - IX).
- 47 - Enfriamiento excesivo de baleros enfriados por agua, provocando la condensación de la humedad atmosférica dentro de sus cajas y haciendo que el agua de condensación pase al aceite (VIII - IX).

WORTHINGTON DE MEXICO, S. A.

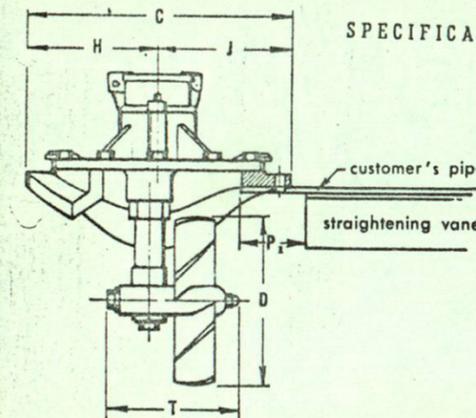
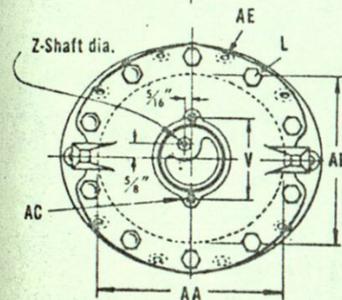
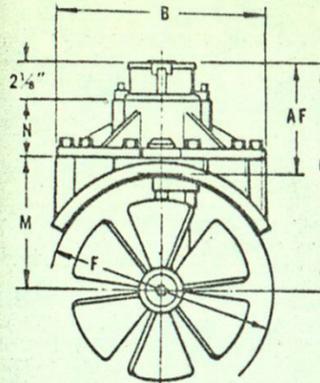


# SPARLING

## SADDLE TYPE METERS

6" 8" 10" 12" 14" 16" 18" 20"

MAXIMUM WORKING PRESSURE—150 P.S.I.



### SPECIFICATIONS

#### WELDING SADDLE

Meter and Pipe size  
 Minimum Flow—U.S. GPM  
 Maximum Flow—U.S. GPM  
 Approx. Head—Loss at Max. Flow—Inches  
 Index—Gals. Per Rev. of Vert. Shaft  
 Approx. Gross Shipping Weight—Lbs.

#### BOLTING SADDLE

Meter and Pipe size	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"
Minimum Flow—U.S. GPM	100	120	140	180	250	350	450	550
Maximum Flow—U.S. GPM	900	1200	1600	2250	3000	3800	4500	5500
Approx. Head—Loss at Max. Flow—Inches	20	7	4	3	2	2	1.5	1.5
Index—Gals. Per Rev. of Vert. Shaft	40	71	114	160	264	338	450	545
Approx. Gross Shipping Weight—Lbs.	60	65	60	70	150	165	195	195
B	7 7/8	10 3/8	10 3/8	10 3/8	11	11	13	13
Bolting Saddle C	11 1/2	11 1/2	11 1/2	11 3/8	18	18	20 3/4	20 3/4
Welding Saddle C	12 3/4	13 3/4	13 3/4	13 3/4	18	18	20 3/4	20 3/4
D	5 1/2	6 3/8	8 3/4	9 3/4	11 3/4	13 3/4	15 3/4	17 3/4
*F	6 3/8	8 3/8	10 3/4	12 3/4	14	16	18	20
G	9 1/4	10 3/8	11 3/8	12 3/8	13 1/2	14 1/2	15 3/8	16 3/8
H	7 3/8	5 3/8	5 3/8	5 3/8	8 3/8	8 3/8	10 3/8	10 3/8
J	4 3/8	5 3/8	5 3/8	5 3/8	8 3/8	8 3/8	10 3/8	10 3/8
L	3/16-14	3/16-14	3/16-14	3/16-14	3/16-12	3/16-12	3/16-12	3/16-12
P	2 3/4	4	4	4	4	4	4	4
M	4 1/4	5 3/8	6 3/8	7 3/8	8	9	10 3/8	11 3/8
N	2 3/8	2 3/8	2 3/8	2 3/8	3 3/8	3 3/8	3 3/8	3 3/8
T	6	6	6	6	8	8	8	8
V	3 3/8	3 3/8	3 3/8	3 3/8	3 3/8	3 3/8	3 3/8	3 3/8
Z	3/2	3/2	3/2	3/2	3/2	3/2	3/2	3/2
AA	7 1/2	8 3/4	8 3/4	8 3/4	12	12	14 3/4	14 3/4
AB	5 3/8	7 3/8	7 3/8	7 3/8	8 3/8	8 3/8	10	10
AC	3/16-18	3/16-18	3/16-18	3/16-18	3/16-18	3/16-18	3/16-18	3/16-18
AE	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
AF	5 3/8	5 3/8	5 3/8	5 3/8	6 3/8	6 3/8	6 3/8	6 3/8

\*Dimension "F" as shown refers to outside diameter of standard steel pipe, but will be altered to conform to pipe specified by customer.

**ACCURACY** is within 2% of the true flow over the specified range.  
**MINIMUM FLOWS** as noted are required for accurate registration.  
**MAXIMUM FLOWS** as noted may be safely increased to 150% of rated capacity for intermittent usage.

**WORKING TEMPERATURE** for standard meters should not exceed 100°F. Special packing, propellers, and register clocks, are supplied for higher operating temperatures.

Total flow is registered on a six-digit, counter type clock supplied to read in any standard units. Each clock is equipped with a test hand for fractional measurement and for timing flow rate.

The meter may be mounted at any convenient angle in either a suction or pressure line which flows full under all conditions of registration. Avoid locating a valve, fitting, or obstruction upstream from the meter which might cause a jet or spiral flow into the pro-

pellor. At least five diameters of straight pipe upstream and one diameter downstream from the meter is recommended.

Saddles are machined to conform to the class, kind or dimension of pipe. Meter calibration is based upon inside diameters. Accurate information on both inside and outside diameters is essential to proper filling of orders.

A straightening vane, one-third pipe diameter in height, and two and one-half diameters in length, is supplied with each saddle type meter. This vane should be installed in the pipe immediately ahead of the propeller to straighten any spiral flow condition.

Materials used regularly, are cast iron, aluminum silicon alloy, copper, brass, stainless steel and plastic. They are resistant to normal water corrosion, but are not guaranteed against chemical or electrolytic attack.

Dummy saddles, register extensions, recording instruments, and flow controls can be supplied for each of the above meters.

Hersey-Sparling Meter Company

4097, N. TEMPLE CITY BLVD. • EL MONTE, CALIF.

LITHO IN THE UNITED STATES OF AMERICA

