



GREENLEE

DOBLADORA HIDRAULICA SECCIONAL 1.1/4" - 4"

884

UPC # 0783310164777

SKU: 3701290

- Componentes de aluminio con pasador, portátiles, resistentes pero livianos
- Escala de desplazamiento de ariete fácil de usar y tablas con información de curvados precisos
- Realiza codos, desplazamientos y soportes
- Ambos modelos, 884 y 885, realizan curvados de 90° en un solo movimiento en conductos rígidos de 1-1/4 in a 4 in
- Zapatas opcionales disponibles para realizar curvados de conductos rígidos revestidos de PVC
- Mesa de curvado 1802 opcional disponible para una operación más fácil

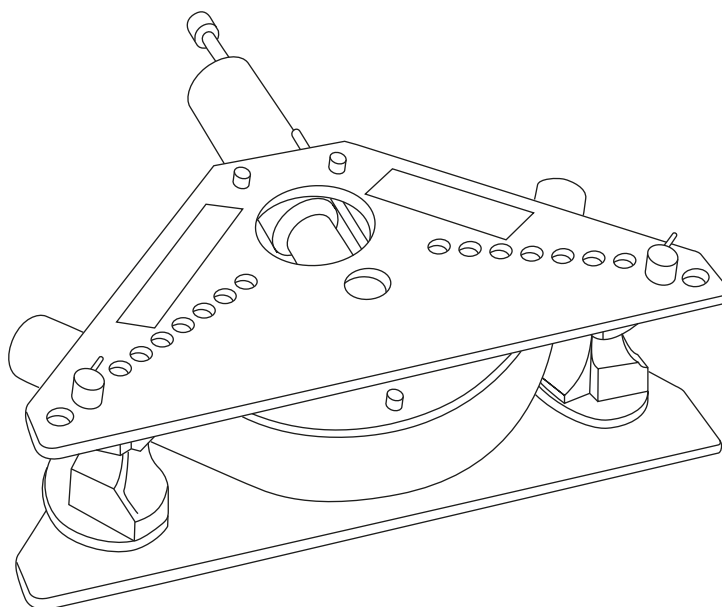


Especificaciones

Accesorio	Mesa de curvado 1802 (opcional)
Aplicación	Para curvados de 90° en un movimiento de conductos de 1-1/4 in a 4,000 in (5,000 in con zapata curvadora de segmentos)
Capacidad	Conducto rígido de 1-1/4 in a 4 in
Radio de curva desde la línea central	Rígido de 7-1/4 in a 20 in (184,1 mm a 508 mm) para tamaños de 1-1/4 in a 4 in
Grado de curva	90°
Material	Componentes de aluminio
Tipo	Rígido
Peso	421 lb (191 kg)

*Greenlee® puede introducir mejoras y/o cambios en los datos técnicos de los productos en cualquier momento, a discreción propia y sin obligación o anuncio previo, y además se reserva el derecho a modificar o cancelar modelos.

INSTRUCTION MANUAL



Español..... 13
Français..... 25

884 and 885 Hydraulic Benders



Read and understand all of the instructions and safety information in this manual before operating or servicing this tool.

Register this product at www.greenlee.com

Table of Contents

Description	2
Safety	2
Purpose of this Manual	2
Important Safety Information	3
Setup	4
Bending Conduit	5
Illustrated Bending Glossary	6
Bending Instructions	7-12
Laying Out One-Shot 90° Bends	7
Laying Out Offset Bends	8-9
Laying Out a Segment Bend.....	10-12
Illustrations and Parts Lists	37-39
Optional Shoes and Accessories	40

Description

The Greenlee 884 and 885 Hydraulic Benders are intended to bend 1/2" to 4" GRC (galvanized rigid conduit) and schedule 40 pipe when used with standard aluminum bending shoes. The 884 and 885 bend up to 90° in one shot.

- Standard aluminum bending shoes bend 1-1/4" to 4" GRC and schedule 40 pipe
- Optional aluminum bending shoes bend 1/2" to 1" GRC and schedule 40 pipe
- Optional PVC-type shoes bend 1/2" to 4" PVC-coated rigid conduit
- Optional ductile iron bending shoes bend 1" to 3" pipe, schedule 40 through schedule 80
- Optional ductile iron bending shoe bends 4" pipe, schedule 40 through schedule 120

In addition, the 885 Hydraulic Bender includes a segment bending shoe for 5" conduit.

The 884 and 885 benders are to be coupled to any Greenlee electric hydraulic pump with a usable oil volume of 6 quarts or more. Suggested pump models are the 980, 980-22FS, 980-22PS, and 960 SAPS.

Safety

Safety is essential in the use and maintenance of Greenlee tools and equipment. This manual and any markings on the tool provide information for avoiding hazards and unsafe practices related to the use of this tool. Observe all of the safety information provided.

Purpose of this Manual

This manual is intended to familiarize all personnel with the safe operation and maintenance procedures for the following Greenlee tools:

884 Hydraulic Bender

885 Hydraulic Bender

Keep this manual available to all personnel.

Replacement manuals are available upon request at no charge at www.greenlee.com.

All specifications are nominal and may change as design improvements occur. Greenlee Tools, Inc. shall not be liable for damages resulting from misapplication or misuse of its products.

KEEP THIS MANUAL

IMPORTANT SAFETY INFORMATION



SAFETY ALERT SYMBOL

This symbol is used to call your attention to hazards or unsafe practices which could result in an injury or property damage. The signal word, defined below, indicates the severity of the hazard. The message after the signal word provides information for preventing or avoiding the hazard.

⚠ DANGER

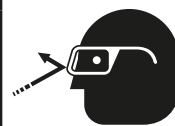
Immediate hazards which, if not avoided, **WILL** result in severe injury or death.

⚠ WARNING

Hazards which, if not avoided, **COULD** result in severe injury or death.

⚠ CAUTION

Hazards or unsafe practices which, if not avoided, **MAY** result in injury or property damage.



⚠ WARNING

Wear eye protection when operating or servicing this tool.

Failure to wear eye protection could result in serious eye injury from flying debris or hydraulic oil.

⚠ WARNING

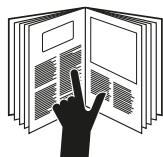
- Do not stand in direct line with the hydraulic ram. A component failure could propel parts with sufficient force to cause severe injury or death.
- Do not operate while wearing loose clothing. Loose clothing can get caught in moving parts.

Failure to observe these warnings could result in severe injury or death.

⚠ WARNING

Do not change accessories, inspect, adjust, or clean tool when it is connected to a power source. Accidental start-up can result in serious injury.

Failure to observe this warning could result in severe injury or death.



⚠ WARNING

Read and understand all of the instructions and safety information in this manual before operating or servicing this tool.

Failure to observe this warning could result in severe injury or death.



⚠ WARNING

Pinch points:

Keep hands away from bending shoe, pipe supports, and conduit when bender is in use.

Failure to observe this warning could result in severe injury or death.

⚠ CAUTION

- Conduit moves rapidly as it is bent. The path of the conduit must be clear of obstructions. Be sure clearance is adequate before starting the bend.
- Inspect the bender, pump, and hose before each use. Replace damaged, worn, or missing parts with Greenlee replacement parts. A damaged or improperly assembled component could break and strike nearby personnel.
- Some of the bender parts and accessories are heavy and may require more than one person to lift and assemble.

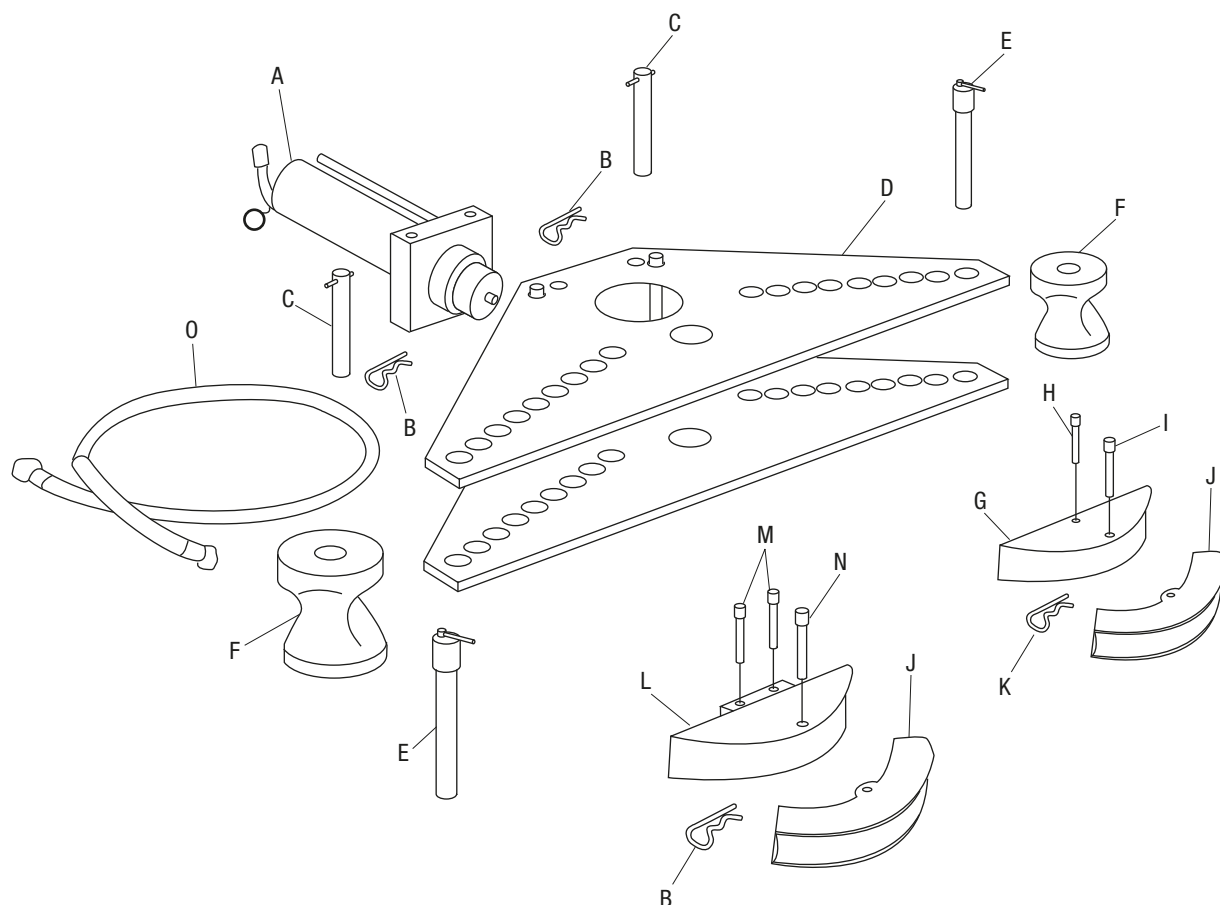
Failure to observe these precautions may result in injury or property damage.

IMPORTANT

Make sure all hose fittings are properly seated before starting the bend. Incomplete connections may not allow the ram to retract after the bend is complete.

Note: Keep all decals clean and legible, and replace when necessary.

Setup



1. Place the cylinder block of the ram (A) between the two halves of the frame unit (D).
2. Insert the cylinder block pins (C) through the frame unit (D) and cylinder block of the ram (A). Secure the cylinder head pins in place with the spring clips (B).
3. Select the appropriate shoe support and shoe support pins as follows:
 - For 2" and smaller bending shoes, secure the small shoe support (G) to the ram with the small ram pin (H). Secure the pin (H) with a spring clip (K). Attach the shoe (J) to the small shoe support (G) with the small shoe pin (I).
 - For 2-1/2" and larger bending shoes, secure the large shoe support (L) to the ram with the two large support ram pins (M). Attach the shoe (J), with counterbored holes upward, to the large shoe support (L) with the large shoe pin (N). Secure the pin (N) with spring clip (B).
4. Place the pipe supports (F) into the frame, locating them in the hole positions that correspond to the size of conduit or pipe to be bent. Insert the pipe support pins (E) through the frame unit (D) and through the pipe supports (F). Secure the pipe support pins in place by turning the locking pin over the ball.
5. Position the pipe support so that the appropriate side of the pipe support is toward the conduit.
6. Connect the high-pressure hydraulic hose (O) to the ram (A) and to the pump (not shown).

Note: Clean the quick-change couplers before making the connections. Hand-tighten the couplers completely. Do not use tools.

IMPORTANT

Follow the instructions and safety information supplied with your hydraulic pump.

Bending Conduit

1. Use the hydraulic pump to advance the ram until the shoe contacts the conduit. Apply slight pressure to the ram. Loosen the ram travel scale nut; set the ram travel scale, which is read at the edge of the block, to zero. Tighten the nut.
2. Mark the conduit. Refer to the "Bending Instructions" section of this manual for marking the conduit for the necessary bend.
3. Insert the conduit into the bender. Align the bending mark on the conduit with the center of the bending shoe.
4. Consult the "Ram Travel Table for Common Bends" to find the amount of ram travel necessary to accomplish the bend.
5. Use the hydraulic pump to advance the ram by the amount of ram travel found in Step 4.
6. Release the hydraulic pressure at the pump and move the conduit to the next bending position.
Note: If making an offset bend, rotate the conduit 180° before making the second bend. If making a three-bend saddle, rotate the conduit 180° before making the second and third bends. If making a four-bend saddle, rotate the conduit 180° before making the second and fourth bends.
7. Repeat Steps 5 and 6 until the last bend is made.
8. Remove the conduit from the bender.

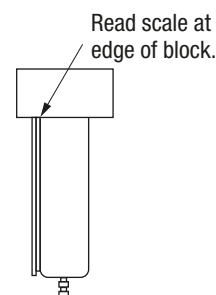
Ram Travel Table for Common Bends

Conduit Size	Angle of Bend					
	10°	15°	30°	45°	60°	90°
1/2	1	1-1/4	1-15/16	2-1/2	3	4-1/16
3/4	1	1-3/16	1-13/16	2-3/8	2-15/16	3-11/16
1	1-5/8	1-15/16	2-3/4	3-1/2	4-1/4	5-9/16
1-1/4	1-7/8	2-1/4	3-5/16	4-5/16	5-1/4	7
1-1/2	2	2-7/16	3-3/4	5-1/16	6-5/16	8-11/16
2	2-3/16	2-3/4	4-1/4	5-3/4	7-3/16	10-1/8
2-1/2	2-1/4	2-7/8	4-5/8	6-1/4	7-3/4	10-11/16
3	2-5/16	3-1/4	5-3/16	7	8-11/16	11-13/16
3-1/2	3	3-3/4	5-15/16	7-15/16	9-13/16	13-1/4
4	3-1/16	3-15/16	6-5/16	8-1/2	10-1/2	14-1/16

Figures are approximate.

To use this table, find the size of the conduit to be bent in the left column, and find the desired angle of bend in the second row. The intersection of the appropriate column and row shows the approximate amount of ram travel necessary to accomplish the desired angle of bend.

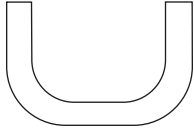
Ram Travel Scale



Centerline Bending Radii for the 884 and 885 Benders

Rigid Shoe Size (inch)	1/2	3/4	1	1-1/4	1-1/2	2	2-1/2	3	3-1/2	4	5
Bending Radius (inch)	4	4-1/2	5-3/4	7-1/4	8-1/4	9-1/2	12-1/2	15	17-1/2	20	25
Bending Radius (cm)	10.16	11.43	14.60	18.41	20.95	24.13	31.75	38.10	44.45	50.80	63.50

Illustrated Bending Glossary



1. **amount of offset**—the distance that the conduit or pipe must be re-routed to avoid an obstruction; refer to *offset bend* in this glossary and “Laying Out Offset Bends” in this manual

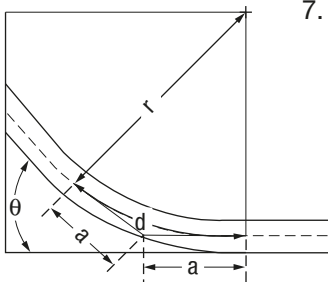
2. **back-to-back bend**—any U-shaped bend formed by two parallel 90° bends with a straight section of conduit or pipe between the bends

3. **center-to-center distance**—the distance between the successive bends that make up an offset or a three-bend saddle

4. **degrees per shot**—a segment bending term which refers to the amount of bend accomplished each time the conduit is bent; to achieve a smooth bend, each shot must accomplish the same number of degrees of bend

5. **depth of offset**—same as *amount of offset*

6. **developed length**—the actual length of pipe that will be bent; refer to distance “d” in the following illustration



7. **gain**—the difference between the straight-line distance ($a + a$) and the shorter radial distance, (d) where:

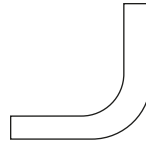
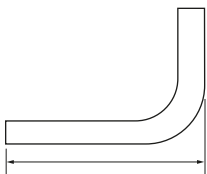
θ = angle of bend

r = the centerline bending radius of the bending shoe

8. **height of offset**—same as *amount of offset*

9. **kick**—single bend of less than 90°

10. **leg length**—the distance from the end of a horizontal section of conduit or pipe to the bend; measured from the end to the outside edge of the conduit or pipe



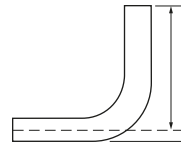
11. **90° bend**—any bend that changes the direction of the conduit or pipe by 90°

12. **number of bending shots**—a segment bending term which refers to the total number of small bends that are required to make up a more gradual segment bend

13. **O.D.**—the size of any piece of conduit or pipe as measured by its outside diameter

14. **offset bend**—two bends with the same degree of bend; used to avoid an obstruction blocking the run of the conduit or pipe

15. **ram travel**—the distance that the ram of hydraulic bender moves to accomplish a particular bend; inches of ram travel are proportionate to degrees of bend



16. **rise**—the distance from the end of a vertical section of conduit or pipe to the bend; measured to the centerline of the conduit or pipe

17. **segment bend**—any bend formed by a series of bends of a few degrees each, rather than a single bend; allows a more gradual bend

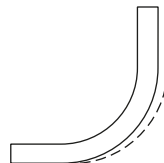
18. **shot**—a single bend; a shot may accomplish a complete bend or, when making a segment bend, several shots may be required to make a more gradual bend

19. **shrink**—the amount of conduit “lost” when laying out an offset bend working toward an obstruction; refer to the explanation under “Laying Out Offset Bends” in this manual

20. **springback**—the amount, measured in degrees, that a conduit or pipe tends to straighten after being bent

21. **stub**—same as *rise*

22. **stub-up**—same as *rise*



Bending Instructions

Laying Out One-Shot 90° Bends

1. Measure the length of the required stub. Refer to Figure 1.
2. Find the minimum stub length for that diameter of conduit on the "Deduct and Minimum Stub Length Table." The stub you require must be equal to or longer than the minimum stub length.
3. Measure and mark the stub length on the conduit. This is mark 1. Subtract the deduct from the stub and mark the conduit. This is mark 2, or the bending mark. Refer to Figure 2.
4. Insert the conduit into the bender so that mark 2, the bending mark, lies at the center of the shoe.
5. Bend the conduit. To achieve the desired angle, refer to the "Ram Travel Table for Common Bends" in the "Bending Conduit" section this manual. Refer to Figure 3.

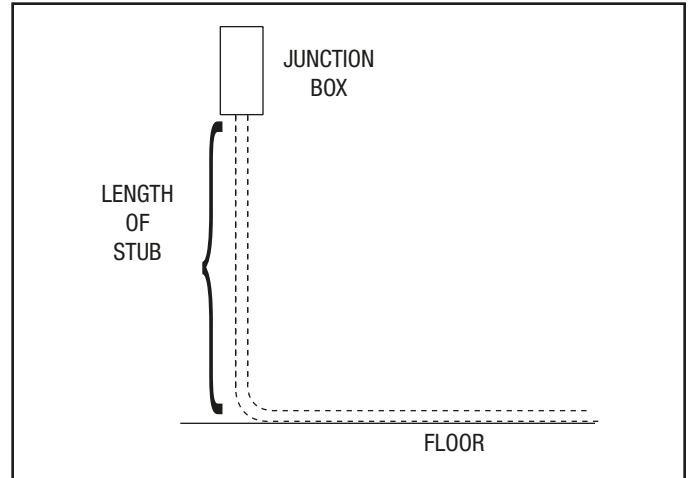


Figure 1

Deduct and Minimum Stub Length Table

Conduit Size	Deduct	Minimum Stub Length
1/2	1-5/16	10
3/4	1-1/2	10
1	1-7/8	13
1-1/4	2-3/8	15-13/16
1-1/2	2-3/4	18-3/4
2	3-1/4	21-9/16
2-1/2	4-1/8	25
3	4-15/16	28-1/8
3-1/2	5-3/4	31
4	6-1/2	33-7/8

Figures are approximate.

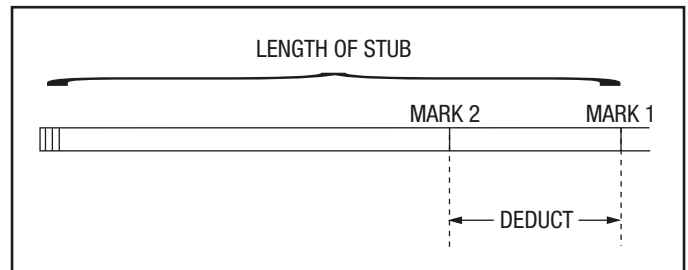


Figure 2

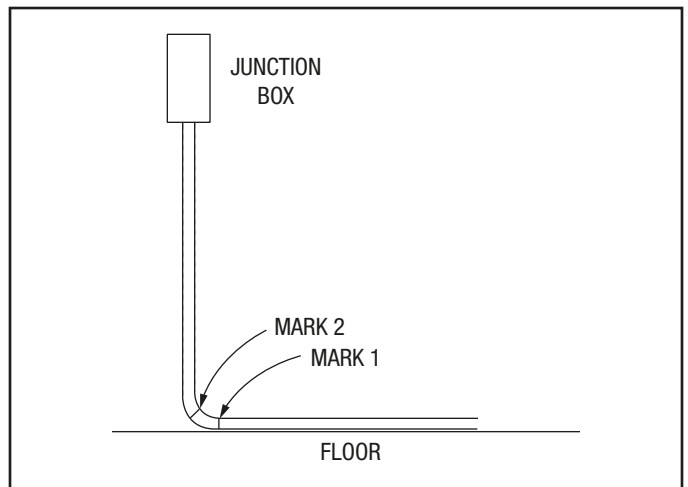
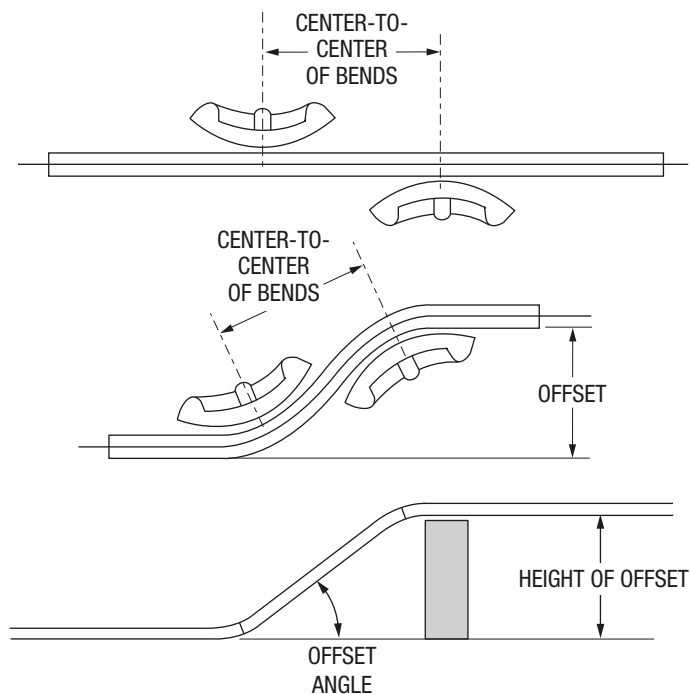


Figure 3

Bending Instructions (cont'd)

Laying Out Offset Bends

An offset bend is used to route the conduit around an obstruction. To make an offset, two bends are required. The operator must measure the height of the offset and determine the angle of the offset. The distance between the two bends is the center-to-center distance.



1. Measure the obstruction.
2. Determine the angle of the offset bends.
3. Calculate the center-to-center distance. Refer to the "Greenlee Offset Multiplier and Shrink Table."

Note: If working toward an obstruction, calculate the amount of shrink. Refer to "Calculating Shrink" in this section of the manual.

4. Mark the conduit.
5. Refer to the bending instructions under "Bending Conduit" in this manual.

Calculating the Center-to-Center Distance

To calculate the center-to-center distance of commonly used offset bends, multiply the amount of offset by the appropriate offset multiplier:

Angle of Offset	Offset Multiplier
15°	3.86
22-1/2°	2.6
30°	2
45°	1.4
60°	1.2

To use this table, measure the obstruction and determine the angle of the offset. Find the angle of the offset in the left column. Multiply the height of the obstruction by the corresponding multiplier in the right column to find the center-to-center distance.

Example: 5" of offset
15° bend

Multiplier for 15°: 3.86

Multiply the amount of offset by the multiplier to find the center-to-center distance:

$$5 \times 3.86 = 19.3$$

Round off to the nearest common fraction:

$$19\text{-}5/16$$

Offset Table

		OFFSET ↓	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Common Offset Bends	15°	Maximum Conduit Size	3/4	1-1/2	3-1/2	4	4	4	4	4	4	4	4
		Center-to-Center	7-3/4	15-7/16	23-3/16	30-15/16	38-5/8	46-3/8	54-1/16	61-13/16	69-9/16	77-1/4	85
	30°	Maximum Conduit Size		3/4	1	1-1/2	2	2-1/2	3-1/2	4	4	4	4
		Center-to-Center		8	12	16	20	24	28	32	36	40	44
	45°	Maximum Conduit Size			1/2	1	1-1/4	1-1/2	2	2-1/2	3	3-1/2	4
		Center-to-Center			8-1/2	11-5/16	14-1/8	16-15/16	19-13/16	22-5/8	25-7/16	28-1/4	31-1/8

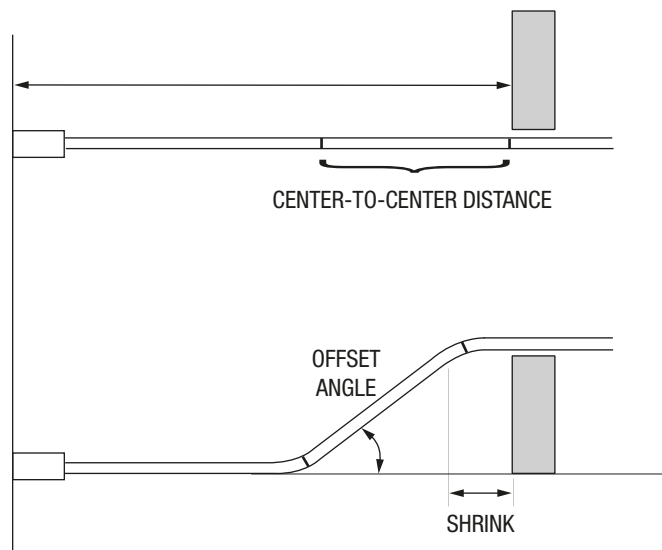
The "Offset Table" shows the center-to-center distance for selected amounts of offset for commonly used bends.

Bending Instructions (cont'd)

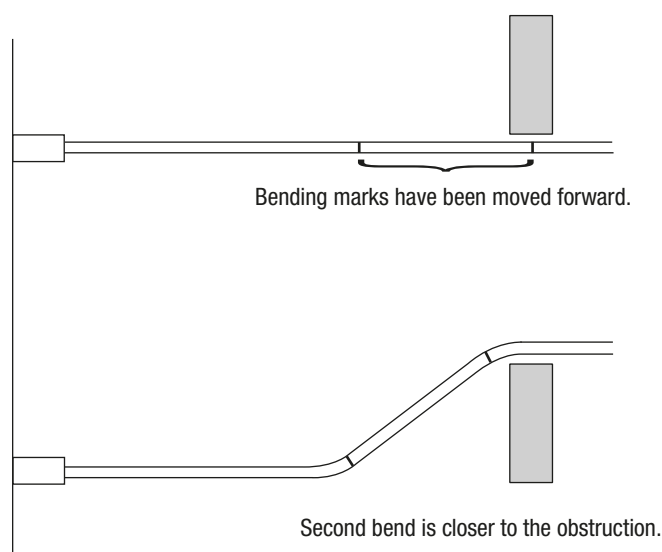
Laying Out Offset Bends (cont'd)

Calculating Shrink

When making offsets, it is common practice to make the offset as close to the obstruction as possible. When laying out an offset and working away from an obstruction, no special provisions are required. However, when approaching an obstruction, the conduit “shrinks.”



To get the second bend closer to the obstruction, both bends must be adjusted forward. The amount of this adjustment is referred to as “shrink.” The following illustration shows the same installation with shrink factored in.



To find the center-to-center distance and the amount of shrink per inch of depth for a particular offset, consult the “Greenlee Offset Multiplier and Shrink Table.”

Greenlee Offset Multiplier and Shrink Table

Offset Angle	Multiplier	Shrink Per Inch of Offset Depth
10°	6.0	1/16"
15°	3.86	1/8"
22-1/2°	2.6	3/16"
30°	2.0	1/4"
45°	1.4	3/8"
60°	1.2	1/2"

To use this table, determine the depth of the offset and the degree of bend. Calculate the center-to-center distance by multiplying the amount of the offset by the multiplier (center column). Calculate the amount of shrink by multiplying the shrink per inch of offset depth (right column) by the offset depth.

Example: 6" offset
30° bend

Multiplier for 30°: 2

Multiply the amount of offset by the multiplier to find the center-to-center distance:

$$2 \times 6 = 12$$

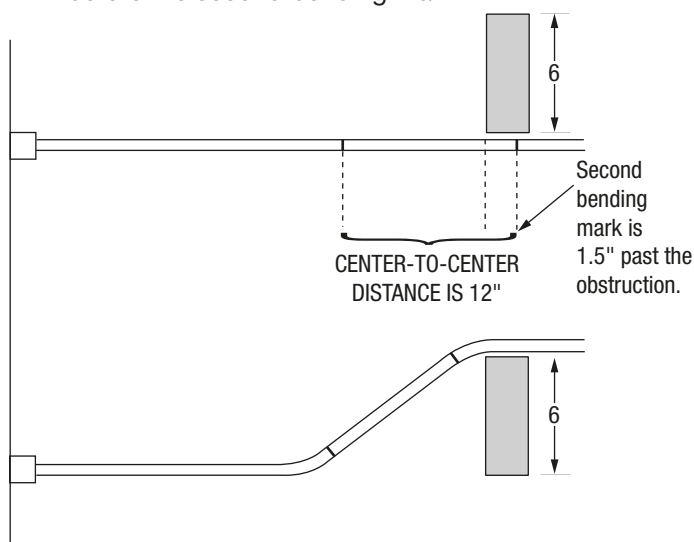
Find the amount of shrink per inch of offset in the table:

$$1/4"$$

Multiply the shrink per inch by the amount of the offset:

$$6 \times 1/4" = 1.5"$$

Mark the conduit: Place the second bending mark 1.5" past the obstruction. Measure back toward the starting point, and place the first bending mark 12" before the second bending mark.



Bending Instructions (cont'd)

Laying Out a Segment Bend

When a bend with a large radius is necessary, segment bending is required. Segment bending requires a series of small bends, or shots, spaced closely together.

Use the formulas and tables that follow to mark the conduit. To easily and accurately make the bend, use a model 1802 Bending Table or a model 1807 Bending Degree Indicator.

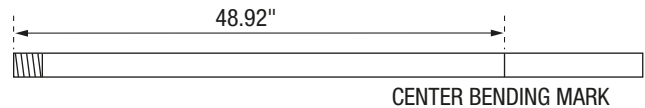
1. Determine the size of conduit to be used, the length of stub needed, the degree of the bend, and the bending radius.

Example: 2" conduit 90° bend
60" stub 46" radius

2. Find the total length of conduit needed, which is the "developed length." Use the "Developed Length Formula" or, for a 90° bend, use the "Developed Length for 90° Bend Table."

Example: 90° bend, 46"
Formula: $0.01744 \times 90 \times 46 = 72.2$
Table: 72.22

3. Find the location of the center bend and mark the conduit. To find the location, refer to "To Locate the Center of a 90° Bend" in this section of the manual.



4. Refer to the "Suggested Number of Bends Table." Based on the radius, find an appropriate number of bends. This is usually an odd number.

Developed length: 72.22
Number of bends: 15

5. Divide the developed length by the number of bends to find the distance between each bend.

Distance between bends: $72.22 \div 15 = 4.81$
Round to the nearest fraction or whole number:
4-13/16

6. Mark the conduit.

Place marks 4-13/16" apart.



7. Use the "Ram Travel Constants Table" to find the approximate amount of ram travel per bend.

Ram travel constant: 6.2
Number of bends: 15
Approximate ram travel per bend:
 $6.2 \div 15 = 0.41"$

8. Bend the conduit.

Bending Instructions (cont'd)

Laying Out a Segment Bend (cont'd)

Developed Length Formula

Use the following formula to calculate the developed length for any bend:

$$\text{developed length} = 0.01744 \times \text{degree of bend} \times \text{bending radius}$$

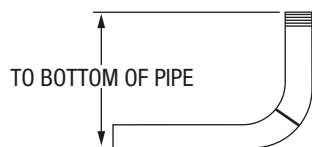
Developed Length for 90° Bend Table

Radius— Increments by Tens	Radius—Increments by Ones									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	1.57	3.14	4.71	6.28	7.85	9.42	10.99	12.56	14.13
10	15.70	17.27	18.84	20.41	21.98	23.55	25.12	26.69	28.26	29.83
20	31.40	32.97	34.54	36.11	37.68	39.25	40.82	42.39	43.96	45.53
30	47.10	48.67	50.24	51.81	53.38	54.95	56.52	58.09	59.66	61.23
40	62.80	64.37	65.94	67.50	69.07	70.64	72.21	73.78	75.35	76.92
50	78.50	80.07	81.64	83.21	84.78	86.35	87.92	89.49	91.06	92.63
60	94.20	95.77	97.34	98.91	100.48	102.05	103.62	105.19	106.76	108.33
70	109.90	111.47	113.04	114.61	116.18	117.75	119.32	120.89	122.46	124.03
80	125.60	127.17	128.74	130.31	131.88	133.45	135.02	136.59	138.16	139.73
90	141.30	142.87	144.44	146.01	147.58	149.15	150.72			

To use the table above, find the intersection of the appropriate row ("tens" digit of the radius) and appropriate column ("ones" digit of the radius) to determine the developed length.

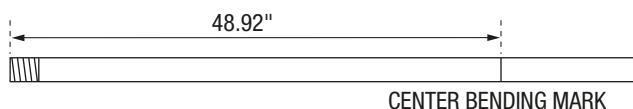
Example: 46" radius
Find the appropriate row: 40
Find the appropriate column: 6
Find the developed length at that intersection: 72.22

To Locate the Center of a 90° Bend



Measure and mark the length of the stub. Subtract the radius of the bend and 1/2 of the O.D. of the pipe. Add 1/2 of the developed length.

Example: 60" stub 46" radius 90° bend
Developed length: $0.01744 \times 90 \times 46 = 72.2$
1/2 of developed length: $72.2 \times 1/2 = 36.1$
Center mark: $60 - 46 - 1.18 + 36.1 = 48.92$



Suggested Number of Bends Table

Radius	Suggested Number of Bends*	
	Minimum	Maximum
4" to 10"	2	3
10" to 20"	3	5
20" to 30"	5	9
30" to 40"	9	13
40" to 50"	13	19
50" to 60"	19	25

* The minimum and maximum number of bends are suggestions only. Using a larger number of bends will produce a smoother segment bend.

Bending Instructions (cont'd)

Laying Out a Segment Bend (cont'd)

Ram Travel Constants Table

Conduit or Pipe Size	1/2"	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	2-1/2"	3"	3-1/2"	4"
"D"	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	6.2	7.1	8.1	9.1	10.2

To use this table, find the conduit or pipe size in the top row, and find the constant "D" that corresponds to that size. Divide constant "D" by the number of bends to be made. The result is the amount of ram travel per bend required **after** the shoe contacts the conduit or pipe.

Gain Factor Table

Angle— Increments by Tens	Angle—Increments by Ones									
	—	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°
0°	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0003	0.0003
10°	0.0005	0.0006	0.0008	0.0010	0.0013	0.0015	0.0018	0.0022	0.0026	0.0031
20°	0.0036	0.0042	0.0048	0.0055	0.0062	0.0071	0.0079	0.0090	0.0100	0.0111
30°	0.0126	0.0136	0.0150	0.0165	0.0181	0.0197	0.0215	0.0234	0.0254	0.0276
40°	0.0298	0.0322	0.0347	0.0373	0.0400	0.0430	0.0461	0.0493	0.0527	0.0562
50°	0.0600	0.0637	0.0679	0.0721	0.0766	0.0812	0.0860	0.0911	0.0963	0.1018
60°	0.1075	0.1134	0.1196	0.1260	0.1327	0.1398	0.1469	0.1544	0.1622	0.1703
70°	0.1787	0.1874	0.1964	0.2058	0.2156	0.2257	0.2361	0.2470	0.2582	0.2699
80°	0.2819	0.2944	0.3074	0.3208	0.3347	0.3491	0.3640	0.3795	0.3955	0.4121
90°	0.4292	—	—	—	—	—	—	—	—	—

To use this table, find the gain factor by finding the intersection of the appropriate row ("tens" digit of the angle) and appropriate column ("ones" digit of the angle). Refer to the following example.

Example: 64° bend
15" centerline radius

Correct row: 60°

Correct column: 4°

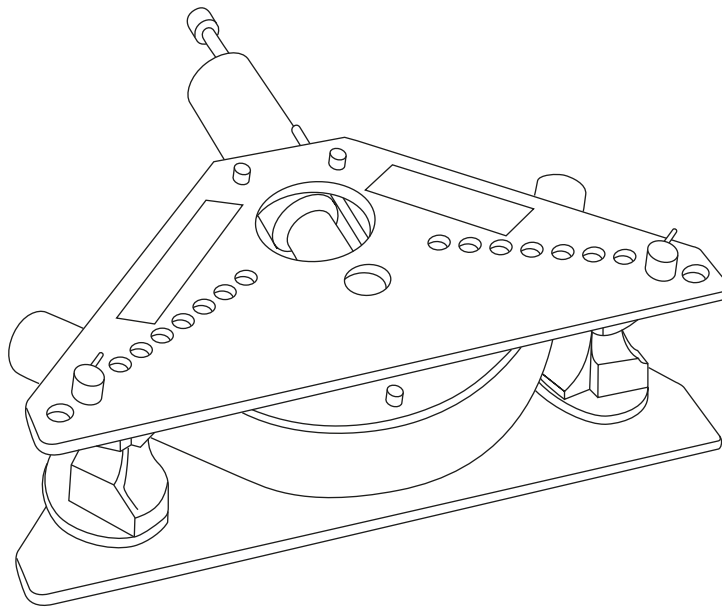
Gain factor: 0.1327

Gain for total bend: $0.1327 \times 15 = 1.9905$

Round up to nearest whole
number or common fraction.

Gain for total bend: 2"

MANUAL DE INSTRUCCIONES



Dobladoras Hidráulicas 884 y 885



Lea y entienda todas las instrucciones y la información sobre seguridad que aparecen en este manual, antes de manejar esta herramienta o darle mantenimiento.

Registre este producto en www.greenlee.com

Índice

Descripción	14
Acerca de la seguridad.....	14
Propósito de este manual	14
Importante Información sobre Seguridad	15
Instalación	16
Plegado de Tubería Portacables	17
Glosario de Plegado Ilustrado.....	18
Instrucciones de Plegado.....	19–24
Cómo Tender un Plegado de 90° en un Solo Intento	19
Cómo Tender un Plegado de Compensación.....	20–21
Cómo Tender un Plegado de Segmentos.....	22–24

Descripción

Las Dobladoras Hidráulicas 884 y 885 de Greenlee están diseñadas para doblar tubería portacables rígida galvanizada (GRC, por sus siglas en inglés) de 1/2 pulg. a 4 pulg. y tubo programa 40 cuando se usan con zapatas de plegado estándar de aluminio. Los modelos 884 y 885 producen plegados de hasta 90° en un solo intento.

- Las zapatas de plegado estándar de aluminio doblan GRC de 1-1/4 pulg. hasta 4 pulg. y tubo programa 40
- Las zapatas de plegado de aluminio opcionales doblan GRC de 1/2 pulg. hasta 1 pulg. y tubo programa 40
- Las zapatas de plegado tipo PVC doblan tubería portacables rígida revestida con PVC de 1/2 pulg. hasta 4 pulg.
- Las zapatas de plegado de hierro dúctil opcionales doblan tubo de 1 pulg. a 3 pulg., de programa 40 hasta programa 80
- La zapata de plegado de hierro dúctil opcional dobla tubo de 4 pulg., de programa 40 hasta programa 120

Además, la Dobladora Hidráulica 885 incluye una zapata de plegado de segmentos para tubería portacables de 5 pulg.

Las dobladoras 884 y 885 se acoplan a cualquier bomba hidráulica eléctrica de Greenlee con un volumen utilizable de aceite de 6 cuartillos o más. Los modelos sugeridos de bomba son los siguientes: 980, 980-22FS, 980-22PS y 960 SAPS.

Acerca de la seguridad

Es fundamental observar métodos seguros al utilizar y dar mantenimiento a las herramientas y equipo Greenlee. Este manual y todas las marcas que ostenta la herramienta le ofrecen la información necesaria para evitar riesgos y hábitos poco seguros relacionados con su uso. Siga toda la información sobre seguridad que se proporciona.

Propósito de este manual

Este manual tiene como propósito familiarizar a todo el personal con los procedimientos de operación y mantenimiento seguros para las siguientes herramientas Greenlee:

Dobladora Hidráulica 884

Dobladora Hidráulica 885

Manténgalo siempre al alcance de todo el personal.

Puede obtener copias adicionales de manera gratuita, previa solicitud en www.greenlee.com.

Todas las especificaciones son nominales y pueden cambiar cuando se realicen mejoras en el diseño. Greenlee Tools, Inc. no será responsable por daños que resulten de la aplicación o uso indebidos de sus productos.

CONSERVE ESTE MANUAL

IMPORTANTE INFORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD



SÍMBOLO DE ALERTA SOBRE SEGURIDAD

Este símbolo se utiliza para indicar un riesgo o práctica poco segura que podría ocasionar lesiones o daños materiales. Cada uno de los siguientes términos denota la gravedad del riesgo. El mensaje que sigue a dichos términos le indica cómo puede evitar o prevenir ese riesgo.

⚠ PELIGRO

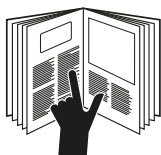
Peligros inmediatos que, de no evitarse, OCASIONARÁN graves lesiones o incluso la muerte.

⚠ ADVERTENCIA

Peligros que, de no evitarse, PODRÍAN OCASIONAR graves lesiones o incluso la muerte.

⚠ ATENCIÓN

Peligro o prácticas peligrosas que, de no evitarse, PUEDEN OCASIONAR lesiones o daños materiales.



⚠ ADVERTENCIA

Lea y entienda todas las instrucciones y la información sobre seguridad que aparecen en este manual, antes de manejar esta herramienta o darle mantenimiento.

De no observarse esta advertencia podrían sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.



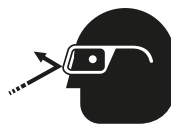
⚠ ADVERTENCIA

Puntos de indentación:

Mantenga las manos alejadas de las zapatas de plegado, soportes de tubo y tubería portacables cuando se esté utilizando la dobladora.

De no observarse esta advertencia podrían sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

⚠ ADVERTENCIA



Utilice protectores para ojos al manejar o darle mantenimiento a esta herramienta.

De no utilizar protectores para ojos puede sufrir graves lesiones oculares ocasionadas si el aceite para aparatos hidráulicos, o restos de materiales llegan a saltar.

⚠ ADVERTENCIA

- No se pare en línea recta con el pistón hidráulico. Un fallo del componente podría lanzar partes con suficiente fuerza para ocasionar lesiones graves o la muerte.
- No opere esta dobladora si lleva puesta vestimenta holgada. La vestimenta holgada puede quedar atrapada en partes móviles.

De no observarse estas advertencias podrían sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

⚠ ADVERTENCIA

No cambie accesorios ni inspeccione, ajuste o limpie la herramienta mientras esté conectada a una fuente de energía. Si se activa accidentalmente, podría ocasionar graves lesiones.

De no observarse esta advertencia podrían sufrirse graves lesiones o incluso la muerte.

⚠ ATENCIÓN

- La tubería portacables se mueve rápidamente conforme se dobla. La trayectoria de la tubería portacables debe estar libre de obstáculos. Antes de comenzar a doblar, asegúrese de que el espacio libre sea el adecuado.
- Revise minuciosamente la dobladora y la manguera antes de cada uso. Reemplace los componentes dañados, desgastados o faltantes con piezas de repuesto de Greenlee. Los componentes dañados o mal armados pueden quebrarse y golpear al personal que esté cerca de la unidad.
- Algunas piezas y accesorios de las dobladoras son pesadas y podría necesitarse más de una persona para levantarla y montarla.

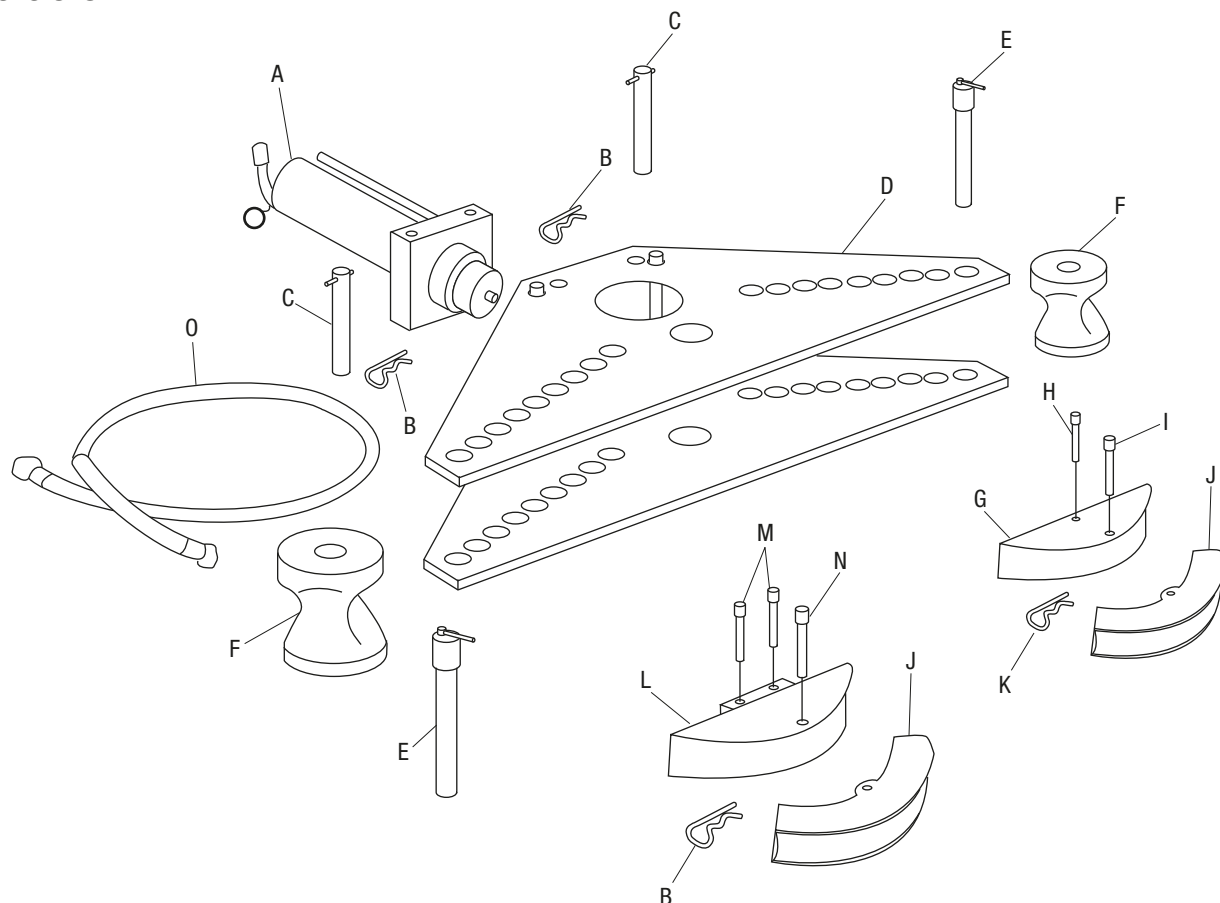
De no observarse estas precauciones pueden sufrirse graves lesiones o daños materiales.

IMPORTANTE

Asegúrese que todos los accesorios de las mangueras estén debidamente asentados antes de comenzar el plegado. Las conexiones incompletas podrían impedir que el pistón se retraiga después de terminar el plegado.

Nota: Mantenga limpias y legibles todas las calcomanías y reemplácelas cuando sea necesario.

Instalación



- Coloque el bloque de cilindro del pistón (A) entre las dos mitades de la unidad de armazón (D).
- Introduzca las clavijas del bloque del cilindro (C) a través de la unidad de armazón (D) y el bloque de cilindro del pistón (A). Sujete en posición las clavijas de la culata del cilindro con las abrazaderas de resorte (B).
- Seleccione el apoyo apropiado de la zapata y las clavijas de apoyo de la zapata de la manera siguiente:
 - Para las zapatas de plegado de 2 pulg. y menores, sujete el apoyo pequeño de la zapata (G) al pistón con la clavija pequeña del pistón (H). Sujete la clavija (H) con una abrazadera de resorte (K). Acople la zapata (J) al apoyo de la zapata pequeña (G) con la clavija de la zapata pequeña (I).
 - Para las zapatas de plegado de 2-1/2 pulg. y mayores, fije el apoyo de la zapata grande (L) al pistón con las dos clavijas del pistón del apoyo grande (M). Acople la zapata (J), con los orificios avellanados orientados hacia arriba, al apoyo de la zapata grande (L) con la clavija de la zapata grande (N). Sujete la clavija (N) con una abrazadera de resorte (B).
- Coloque los soportes de tubo (F) en el armazón, haciéndolos coincidir con las posiciones de los orificios que corresponden con el diámetro de la tubería portacables o tubo a doblar. Introduzca las clavijas de apoyo del tubo (E) a través de la unidad del armazón (D) y a través de los soportes de tubo (F). Fije en posición las clavijas del soporte de tubo girando la abrazadera sobre la bola.
- Coloque el soporte de tubo de manera que el lado apropiado del soporte de tubo quede orientado hacia la tubería portacables.
- Conecte la manguera hidráulica de alta presión (O) al pistón (A) y a la bomba (no se muestra).

Nota: Limpie los acopladores de enganche rápido antes de realizar las conexiones. Apriete a mano completamente los acopladores. No utilice herramientas.

IMPORTANTE

Siga las instrucciones y la información de seguridad suministradas con su bomba hidráulica.

Plegado de Tubería Portacables

1. Use la bomba hidráulica para avanzar el pistón hasta que la zapata haga contacto con la tubería portacables. Aplique presión leve al pistón. Afloje la tuerca de la escala de carrera del pistón; ponga a cero la escala de carrera del pistón, la cual se lee en el borde del bloque. Apriete la tuerca.
2. Haga una marca en la tubería portacables. Consulte la sección "Instrucciones de Plegado" en este manual para marcar la tubería portacables según la curvatura necesaria.
3. Introduzca la tubería portacables en la dobladora. Alinee la marca de plegado en la tubería portacables con el centro de la zapata de plegado.
4. Consulte la "Tabla de Carreras del Pistón para Plegados Comunes" a modo de encontrar la cantidad de carrera de pistón necesaria para lograr el plegado.
5. Use la bomba hidráulica para avanzar el pistón según la cantidad de carrera del pistón determinada en el Paso 4.
6. Libere la presión hidráulica en la bomba y mueva la tubería portacables a la siguiente posición de plegado.
Nota: Si se va a realizar una compensación gire la tubería portacables 180° antes de efectuar el segundo plegado. Si intenta realizar una silla de tres plegados, gire la tubería portacables 180° antes de efectuar el segundo y el tercer plegados. Si intenta realizar una silla de cuatro plegados, gire la tubería portacables 180° antes de efectuar el segundo y el cuarto plegados.
7. Repita los Pasos 5 y 6 hasta efectuar el último plegado.
8. Retire la tubería portacables de la dobladora.

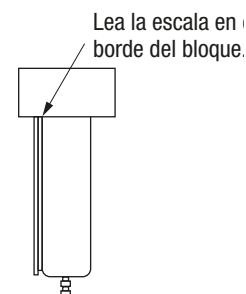
Tabla de Carreras del Pistón para Plegados Comunes

Tamaño de la Tubería Portacables	Ángulo de Plegado					
	10°	15°	30°	45°	60°	90°
1/2	1	1-1/4	1-15/16	2-1/2	3	4-1/16
3/4	1	1-3/16	1-13/16	2-3/8	2-15/16	3-11/16
1	1-5/8	1-15/16	2-3/4	3-1/2	4-1/4	5-9/16
1-1/4	1-7/8	2-1/4	3-5/16	4-5/16	5-1/4	7
1-1/2	2	2-7/16	3-3/4	5-1/16	6-5/16	8-11/16
2	2-3/16	2-3/4	4-1/4	5-3/4	7-3/16	10-1/8
2-1/2	2-1/4	2-7/8	4-5/8	6-1/4	7-3/4	10-11/16
3	2-5/16	3-1/4	5-3/16	7	8-11/16	11-13/16
3-1/2	3	3-3/4	5-15/16	7-15/16	9-13/16	13-1/4
4	3-1/16	3-15/16	6-5/16	8-1/2	10-1/2	14-1/16

Las cifras son aproximadas.

Para usar esta tabla, encuentre el diámetro de la tubería portacables a doblar en la columna izquierda y encuentre el ángulo de plegado deseado en la segunda fila. La intersección de la columna y fila apropiadas muestra la cantidad aproximada de carrera del pistón necesaria para lograr el ángulo de plegado deseado.

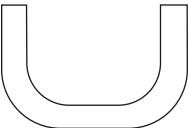
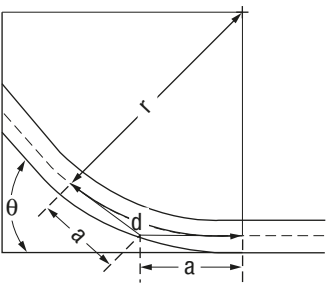
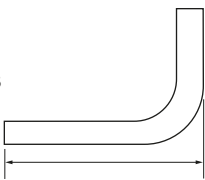
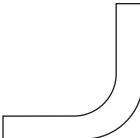
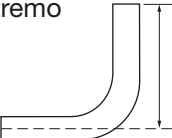
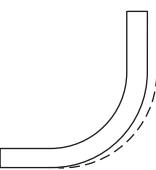
Escala de Carrera del Pistón



Eje del Radio del Plegado para las Dobladoras 884 y 885

Tamaño de la Zapata Rígida (pulgadas)	1/2	3/4	1	1-1/4	1-1/2	2	2-1/2	3	3-1/2	4	5
Radio del Plegado (pulgadas)	4	4-1/2	5-3/4	7-1/4	8-1/4	9-1/2	12-1/2	15	17-1/2	20	25
Radio del Plegado (cm)	10,16	11,43	14,60	18,41	20,95	24,13	31,75	38,10	44,45	50,80	63,50

Glosario de Plegado Ilustrado

1. **amount of offset**
cantidad de compensación — la distancia que debe desviarse la tubería portacables o tubo para evitar un obstáculo; consulte el término *plegado de compensación* en este glosario y “Cómo Tender un Plegado de Compensación” en este manual
2. **back-to-back bend**
plegado contiguo — cualquier plegado en forma de U formado por dos plegados paralelos de 90° con una sección recta de tubería portacables o tubo entre los plegados 
3. **center-to-center distance**
distancia centro a centro — la distancia entre los plegados sucesivos que conforman una compensación o silla de tres plegados
4. **degrees per shot**
grados por accionamiento — un término de plegado de segmentos que se refiere a la cantidad de plegado que se logra cada vez que se dobla la tubería portacables; para lograr un plegado uniforme, cada accionamiento debe alcanzar el mismo número de grados de plegado
5. **depth of offset**
profundidad de compensación — lo mismo que *cantidad de compensación*
6. **developed length**
longitud desarrollada — la longitud real del tubo que será doblado; consulte la distancia “d” en la ilustración que aparece a continuación
7. **gain**
ganancia — la diferencia entre la distancia en línea recta ($a + a$) y la distancia radial más corta, (d) donde:
 θ = ángulo del plegado
 r = el radio de plegado del eje longitudinal de la zapata de plegado 
8. **height of offset**
altura de compensación — lo mismo que la *cantidad de compensación*
9. **kick**
desviación — plegado sencillo menor de 90°
10. **leg length**
longitud de la pata — la distancia desde el extremo de una sección horizontal de la tubería portacables o tubo hasta el plegado; medida desde el extremo hasta el borde exterior de la tubería portacables o tubo 
11. **90° bend**
Codo de 90° — cualquier plegado que cambie 90° la dirección de la tubería portacables o tubo 
12. **number of bending shots**
número de accionamientos de dobladora — un término de plegado de segmentos que se refiere al total de plegados pequeños necesarios para conformar un plegado de segmentos más gradual
13. **O.D.**
D.E. — el diámetro de cualquier pieza de la tubería portacables o tubo según se mide a través de su diámetro exterior
14. **offset bend**
plegado de compensación — dos plegados con el mismo grado de plegado; utilizado para esquivar un obstáculo que bloquee el paso de la tubería portacables o tubo
15. **ram travel**
carrera del pistón — la distancia que el pistón de la dobladora hidráulica se desplaza para lograr un plegado particular; las pulgadas de carrera del pistón son proporcionales a los grados de plegado
16. **rise**
elevación — la distancia desde el extremo de una sección vertical de la tubería portacables o tubo hasta el plegado; medida hasta el eje longitudinal de la tubería portacables o tubo 
17. **segment bend**
plegado de segmentos — cualquier plegado formado por una serie de plegados de pocos grados cada uno, en vez de un solo plegado; permite un plegado más gradual
18. **shot**
accionamiento — un solo plegado; un accionamiento puede lograr un plegado completo o, al ejecutar un plegado por segmentos, quizá se necesiten varios accionamientos para lograr un plegado más gradual
19. **shrink**
contracción — la cantidad de tubería portacables “que se pierde” cuando se tiende un plegado de compensación trabajando hacia un obstáculo; consulte la explicación bajo “Cómo Tender un Plegado de Compensación” en este manual
20. **springback**
resistencia al doblez — la cantidad, medida en grados, que una tubería portacables o tubo tiende a enderezarse luego de ser doblada 
21. **stub**
codo — lo mismo que *elevación*
22. **stub-up**
codo hacia arriba — lo mismo que *elevación*

Instrucciones de Plegado

Cómo Tender un Plegado de 90° en un Solo Intento

1. Mida la longitud necesaria del codo. Consulte la Figura 1.
2. Determine la longitud mínima del tramo para ese diámetro de tubería portacables en la “Tabla de Deducción y Longitud Mínima del Codo”. El codo necesario debe ser igual o más largo que la longitud mínima del codo.
3. Mida y marque la longitud del codo en la tubería portacables. Ésta es la marca 1. Reste la deducción del codo y marque la tubería portacables. Ésta es la marca 2 o la marca de plegado. Consulte la Figura 2.
4. Introduzca la tubería portacables en la dobladora de manera que la marca 2, la marca de plegado, quede en el centro de la zapata.
5. Doble la tubería portacables. Para lograr el ángulo deseado, consulte el párrafo “Tabla de Carreras del Pistón para Plegados Comunes” en la sección “Plegado de Tubería Portacables” en este manual. Consulte la Figura 3.

Tabla de Deducción y Longitud Mínima del Codo

Tamaño de la Tubería Portacables	Deducción	Longitud Mínima del Codo
1/2	1-5/16	10
3/4	1-1/2	10
1	1-7/8	13
1-1/4	2-3/8	15-13/16
1-1/2	2-3/4	18-3/4
2	3-1/4	21-9/16
2-1/2	4-1/8	25
3	4-15/16	28-1/8
3-1/2	5-3/4	31
4	6-1/2	33-7/8

Las cifras son aproximadas.

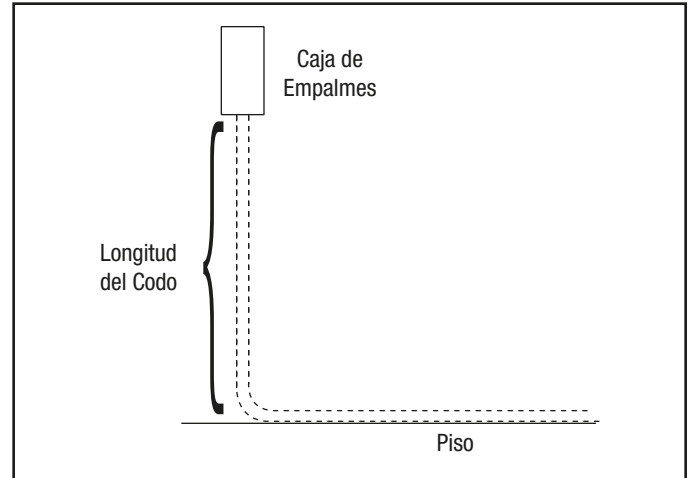


Figura 1

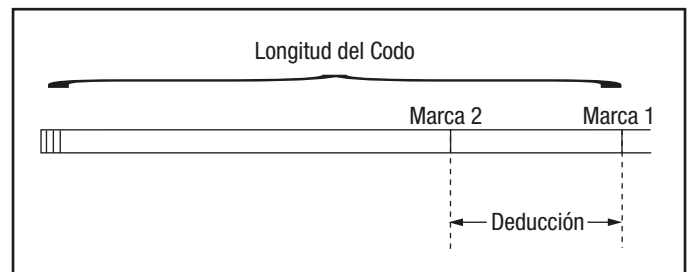


Figura 2

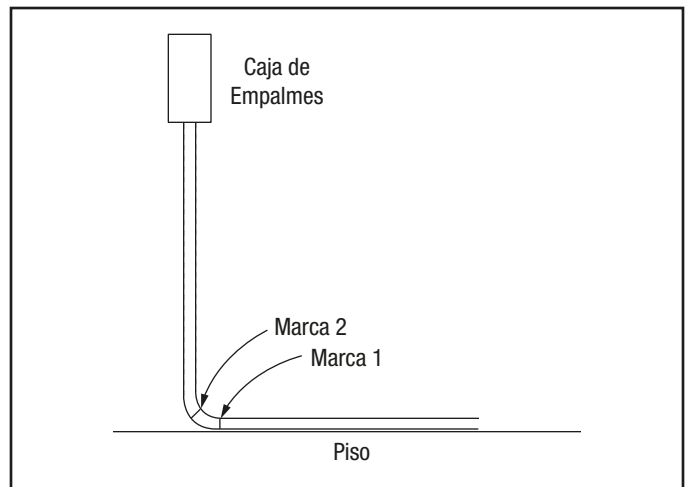
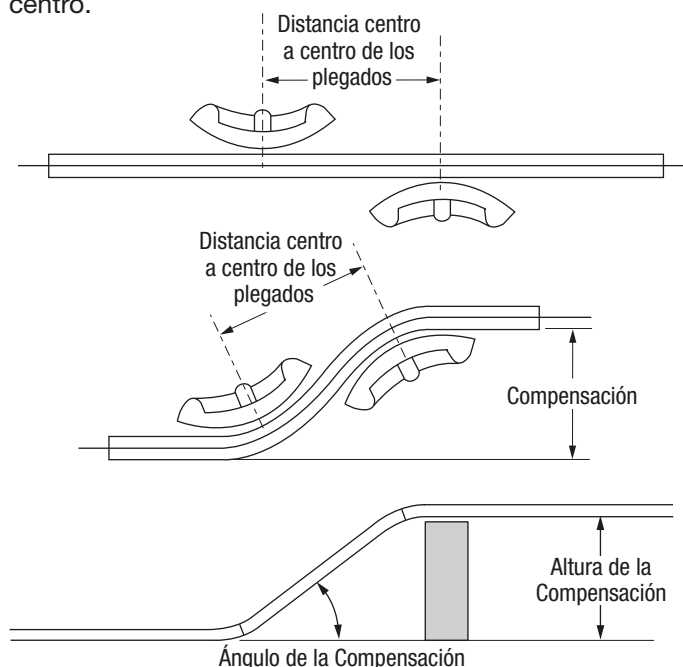


Figura 3

Instrucciones de Plegado (continuación)

Cómo Tender un Plegado de Compensación

Se utiliza un plegado de compensación para enrutar la tubería portacables alrededor del obstáculo. Para realizar una compensación, se requieren dos plegados. El operador debe medir la altura de la compensación y determinar el ángulo de dicha compensación. La distancia entre dos plegados es la distancia centro a centro.



1. Mida el obstáculo.
2. Determine el ángulo de los plegados de compensación.
3. Calcule la distancia centro a centro. Consulte la "Tabla de Multiplicadores de Compensación y Contracción de Greenlee".

Nota: Si se trabaja hacia un obstáculo, calcule la cantidad de contracción. Consulte el párrafo "Cómo Calcular la Contracción" en esta sección del manual.

4. Haga una marca en la tubería portacables.
5. Consulte las instrucciones de plegado en el párrafo "Plegado de Tubería Portacables" en este manual.

Cómo Calcular la Distancia Centro a Centro

Para calcular la distancia centro a centro de los plegados de compensación utilizados comúnmente, multiplique la cantidad de compensación según el multiplicador apropiado para la compensación:

Ángulo de la Compensación	Multiplicador de Compensación
15°	3,86
22-1/2°	2,6
30°	2
45°	1,4
60°	1,2

Para usar esta tabla, mida el obstáculo y determine el ángulo de la compensación. Determine el ángulo de la compensación en la columna de la izquierda. Multiplique la altura del obstáculo por el multiplicador correspondiente en la columna de la derecha para encontrar la distancia centro a centro.

Por ejemplo: 5 pulg. de compensación plegado de 15°

Multiplicador para 15° = 3,86

Multiplique la cantidad de compensación por el multiplicador para encontrar la distancia centro a centro:

$$5 \times 3,86 = 19,3$$

Redondee el resultado a la fracción común más próxima:

$$19-5/16$$

La "Tabla de Compensación" muestra la distancia centro a centro para las cantidades seleccionadas de compensación para los plegados utilizados comúnmente.

Tabla de Compensación

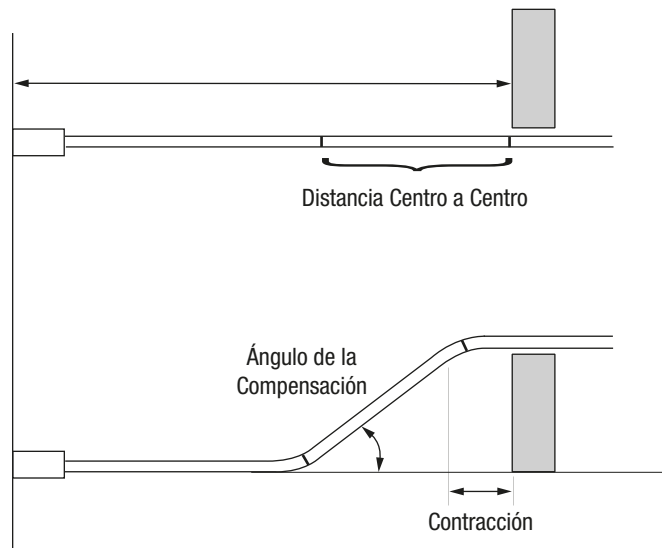
COMPENSACIÓN ▶		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Plegados de Compensación Comunes	15°	Diámetro Máximo de la Tubería Portacables	3/4	1-1/2	3-1/2	4	4	4	4	4	4	4
		Centro a Centro	7-3/4	15-7/16	23-3/16	30-15/16	38-5/8	46-3/8	54-1/16	61-13/16	69-9/16	77-1/4
	30°	Diámetro Máximo de la Tubería Portacables		3/4	1	1-1/2	2	2-1/2	3-1/2	4	4	4
		Centro a Centro		8	12	16	20	24	28	32	36	40
	45°	Diámetro Máximo de la Tubería Portacables			1/2	1	1-1/4	1-1/2	2	2-1/2	3	3-1/2
		Centro a Centro			8-1/2	11-5/16	14-1/8	16-15/16	19-13/16	22-5/8	25-7/16	28-1/4

Instrucciones de Plegado (continuación)

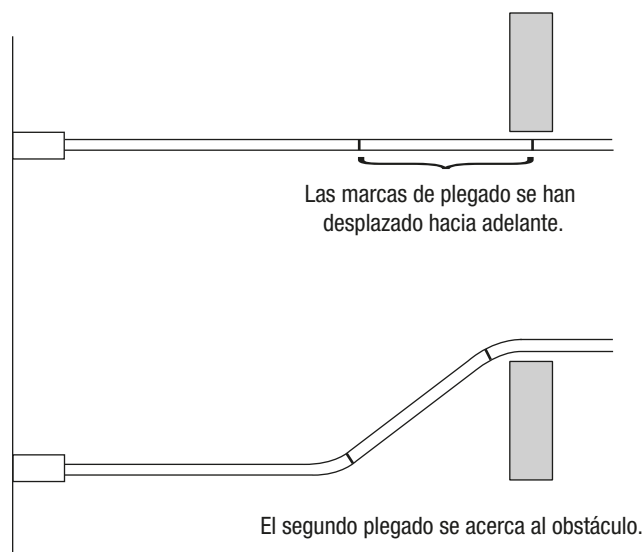
Cómo Tender un Plegado de Compensación (continuación)

Cómo Calcular la Contracción

Al efectuar plegados de compensación, es práctica común hacer los plegados lo más cercanamente posible al obstáculo. Al tender un plegado de compensación y trabajar en dirección contraria a un obstáculo no se requieren detalles especiales. Sin embargo, al acercarse a un obstáculo, la tubería portacables se “contrae”.



Para lograr que el segundo plegado quede más cerca del obstáculo, ambos plegados deben ajustarse hacia adelante. La cantidad de este ajuste se conoce como “contracción”. La siguiente ilustración muestra la misma instalación con la contracción incluida.



Para determinar la distancia centro a centro y la cantidad de contracción por pulgada de profundidad para una compensación particular, consulte la “Tabla de Multiplicadores de Compensación y Contracción de Greenlee”.

Tabla de Multiplicadores de Compensación y Contracción de Greenlee

Ángulo de la Compensación	Multiplicador	Contracción por Pulg. de Profundidad de Compensación
10°	6,0	1/16 pulg.
15°	3,86	1/8 pulg.
22-1/2°	2,6	3/16 pulg.
30°	2,0	1/4 pulg.
45°	1,4	3/8 pulg.
60°	1,2	1/2 pulg.

Para usar esta tabla, determine la profundidad de la compensación y el grado del plegado. Calcule la distancia centro a centro mediante la multiplicación de la cantidad de compensación por el multiplicador (columna central). Calcule la cantidad de contracción multiplicando la contracción por pulgada de profundidad de compensación (columna derecha) por la profundidad de compensación.

Por ejemplo: compensación de 6 pulg.
plegado de 30°

Multiplicador para 30° = 2

Multiplique la cantidad de compensación por el multiplicador para encontrar la distancia centro a centro:

$$2 \times 6 = 12$$

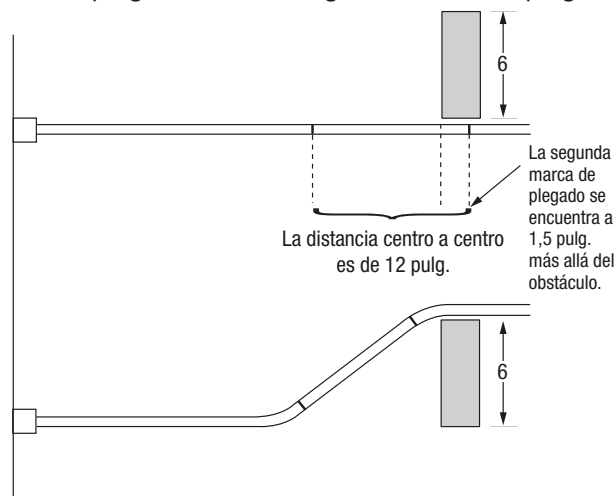
Determine en la tabla la cantidad de contracción por pulgada de compensación:

1/4 pulg.

Multiplique el valor de contracción por pulgada por la cantidad de compensación:

$$6 \times 1/4 \text{ pulg.} = 1,5 \text{ pulg.}$$

Coloque una marca en la tubería portacables: coloque la segunda marca de plegado 1,5 pulg. más allá del obstáculo. Mida de regreso hacia el punto inicial, y coloque la primera marca de plegado a 12 pulg. antes de la segunda marca de plegado.



Instrucciones de Plegado (continuación)

Cómo Tender un Plegado de Segmentos

Cuando se necesita un plegado de radio grande, es necesario realizar el plegado de segmentos. El plegado de segmentos requiere una serie de plegados pequeños, o accionamientos, separados a corta distancia entre sí.

Use las fórmulas y las tablas a continuación para marcar la tubería portacables. Para formar el plegado de manera fácil y precisa, use una Tabla de Plegado para el Modelo 1802 o un Indicador de Grados de Plegado para el modelo 1807.

1. Determine el diámetro de la tubería portacables a utilizar, la longitud del segmento necesario, el grado de plegado y el radio de plegado o curvatura.

Por ejemplo:

tubería portacables de 2 pulg.
codo de 60 pulg.

plegado de 90°
radio de 46 pulg.

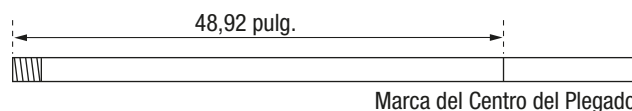
2. Determine la longitud total necesaria de tubería portacables, la cual se conoce como la "longitud desarrollada". Use la "fórmula para la longitud desarrollada" o, para un plegado de 90°, use la "Tabla de Longitud Desarrollada para Plegados de 90°".

Por ejemplo: plegado de 90°, 46 pulg.

Fórmula: $0,01744 \times 90 \times 46 = 72,2$

Tabla: 72,22

3. Determine la ubicación del plegado central y marque la tubería portacables. Para determinar la ubicación, consulte "Cómo Localizar el Centro de un Plegado de 90°" en esta sección del manual.



4. Consulte la "Tabla de Número de Plegados Sugeridos". Con base en el radio, determine un número apropiado de plegados. Éste es usualmente un número impar.

Longitud desarrollada: 72,22

Número de plegados: 15

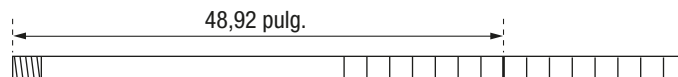
5. Divida la longitud desarrollada entre el número de plegados para encontrar la distancia entre cada plegado.

Distancia entre plegados: $72,22 \div 15 = 4,81$

Redondee a la fracción o número entero más próximo:
4-13/16

6. Haga una marca en la tubería portacables.

Coloque las marcas a una distancia de 4-13/16 pulg. entre sí.



7. Use la "Tabla de Constantes de Carrera del Pistón" para encontrar la cantidad aproximada de carrera del pistón por cada plegado.

Constante de carrera del pistón: 6,2

Número de plegados: 15

Carrera aproximada del pistón por plegado:

$6,2 \div 15 = 0,41$ pulg.

8. Doble la tubería portacables.

Instrucciones de Plegado (continuación)

Cómo Tender un Plegado de Segmentos (continuación)

Fórmula para la Longitud Desarrollada

Use la fórmula indicada a continuación para calcular la longitud desarrollada de cualquier plegado:

$$\text{longitud desarrollada} = 0,01744 \times \text{grado de plegado} \times \text{radio de plegado}$$

Tabla de Longitud Desarrollada para Plegados de 90°

Radios—Incrementos en Decenas	Radios—Incrementos en Unidades									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	1,57	3,14	4,71	6,28	7,85	9,42	10,99	12,56	14,13
10	15,70	17,27	18,84	20,41	21,98	23,55	25,12	26,69	28,26	29,83
20	31,40	32,97	34,54	36,11	37,68	39,25	40,82	42,39	43,96	45,53
30	47,10	48,67	50,24	51,81	53,38	54,95	56,52	58,09	59,66	61,23
40	62,80	64,37	65,94	67,50	69,07	70,64	72,21	73,78	75,35	76,92
50	78,50	80,07	81,64	83,21	84,78	86,35	87,92	89,49	91,06	92,63
60	94,20	95,77	97,34	98,91	100,48	102,05	103,62	105,19	106,76	108,33
70	109,90	111,47	113,04	114,61	116,18	117,75	119,32	120,89	122,46	124,03
80	125,60	127,17	128,74	130,31	131,88	133,45	135,02	136,59	138,16	139,73
90	141,30	142,87	144,44	146,01	147,58	149,15	150,72			

Para usar la tabla anterior, encuentre la intersección de la fila apropiada (dígitos de “decenas” del radio) y la columna apropiada (dígitos de “unidades” del radio) para determinar la longitud desarrollada.

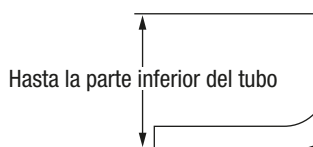
Por ejemplo: radio de 46 pulg.

Determine la fila apropiada: 40

Determine la columna apropiada: 6

Determine la longitud desarrollada en esa intersección: 72,22

Cómo Localizar el Centro de un Plegado de 90°



Mida y marque la longitud del codo. Reste el radio del plegado y la mitad del D.E. del tubo. Añada la mitad de la longitud desarrollada.

Por ejemplo: codo de 60 pulg.
con radio de 46 pulg.
plegado de 90°

Longitud desarrollada: $0,01744 \times 90 \times 46 = 72,2$

1/2 de la longitud desarrollada:
 $72,2 \times 1/2 \text{ pulg.} = 36,1 \text{ pulg.}$

Marca del centro: $60 - 46 - 1,18 + 36,1 = 48,92$

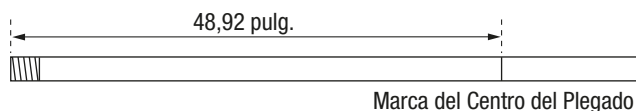


Tabla de Número de Plegados Sugeridos

Radio	Número de Plegados Sugeridos*	
	Mínimo	Máximo
4 a 10 pulg.	2	3
10 a 20 pulg.	3	5
20 a 30 pulg.	5	9
30 a 40 pulg.	9	13
40 a 50 pulg.	13	19
50 a 60 pulg.	19	25

* El número mínimo y máximo de plegados constituyen sugerencias solamente. El uso de un mayor número de plegados producirá un plegado por segmentos más uniforme.

Instrucciones de Plegado (continuación)

Cómo Tender un Plegado de Segmentos (continuación)

Tabla de Constantes de Carrera del Pistón

Diámetro de la Tubería Portacables (pulg.)	1/2	3/4	1	1-1/4	1-1/2	2	2-1/2	3	3-1/2	4
"D"	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	6,2	7,1	8,1	9,1	10,2

Para usar esta tabla, encuentre el diámetro de la tubería portacables o tubo en la fila superior, y encuentre la constante "D" que corresponde a dicho diámetro. Divida la constante "D" entre el número de plegados a realizar. El resultado es la cantidad de carrera del pistón por plegado necesaria **después** que la zapata haga contacto con la tubería portacables o tubo.

Tabla de Factores de Ganancia

Ángulo—Incrementos en Decenas	Ángulo—Incrementos en Unidades									
	—	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°
0°	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0003	0,0003
10°	0,0005	0,0006	0,0008	0,0010	0,0013	0,0015	0,0018	0,0022	0,0026	0,0031
20°	0,0036	0,0042	0,0048	0,0055	0,0062	0,0071	0,0079	0,0090	0,0100	0,0111
30°	0,0126	0,0136	0,0150	0,0165	0,0181	0,0197	0,0215	0,0234	0,0254	0,0276
40°	0,0298	0,0322	0,0347	0,0373	0,0400	0,0430	0,0461	0,0493	0,0527	0,0562
50°	0,0600	0,0637	0,0679	0,0721	0,0766	0,0812	0,0860	0,0911	0,0963	0,1018
60°	0,1075	0,1134	0,1196	0,1260	0,1327	0,1398	0,1469	0,1544	0,1622	0,1703
70°	0,1787	0,1874	0,1964	0,2058	0,2156	0,2257	0,2361	0,2470	0,2582	0,2699
80°	0,2819	0,2944	0,3074	0,3208	0,3347	0,3491	0,3640	0,3795	0,3955	0,4121
90°	0,4292	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Para usar esta tabla, encuentre el factor de ganancia mediante la intersección de la fila apropiada (dígito de "decenas" del ángulo) y la columna apropiada (dígito de "unidades" del ángulo). Consulte el siguiente ejemplo.

Por ejemplo: plegado de 64°
radio de 15 pulg. del eje longitudinal

Fila correcta: 60°

Columna correcta: 4°

Factor de ganancia: 0,1327

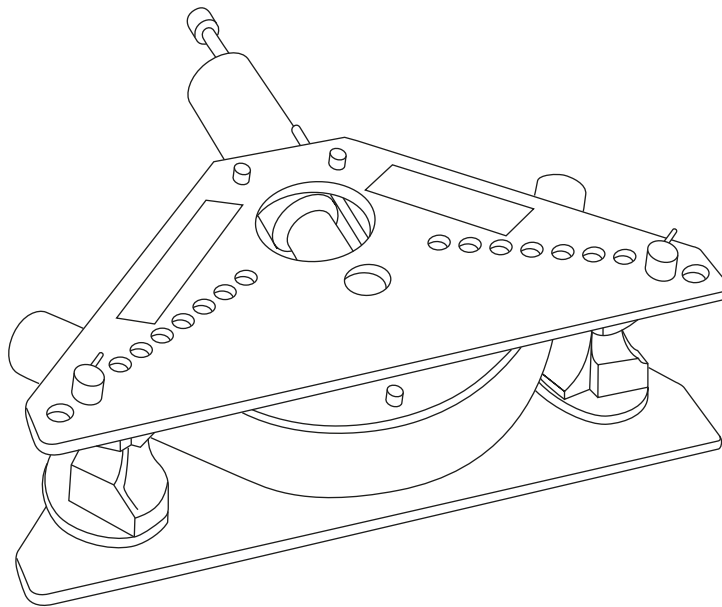
Ganancia para el plegado total:

$$0,1327 \times 15 = 1,9905$$

Redondee a la fracción común o número entero más próximo.

Ganancia para el plegado total: 2 pulg.

MANUEL D'INSTRUCTIONS



Cintreuses hydrauliques 884 et 885



Lire attentivement et bien comprendre toutes les instructions et les informations sur la sécurité de ce manuel avant d'utiliser ou de procéder à l'entretien de cet outil.

Enregistrez votre produit en ligne, www.greenlee.com

Table des matières

Description	26
Consignes de sécurité.....	26
Dessein de ce manuel	26
Consignes de sécurité importantes.....	27
Installation	28
Cintrage d'un tube.....	29
Glossaire illustré sur le cintrage	30
Instructions de cintrage.....	31-36
Pliage mono-coup de coudes à 90°	31
Pliage d'un coude en Z.....	32-33
Pliage d'un cintrage progressif	34-36

Description

Les cintreuses hydrauliques 884 et 885 de Greenlee sont conçues pour plier des tubes rigides galvanisés (TRG) de 1/2 po à 4 po et des tuyaux de nomenclature 40 lorsqu'elles sont utilisées avec des sabots de cintrage en aluminium standard. La 884 et 885 peut cintrer jusqu'à un angle de 90° en une seule fois.

- Les sabots de cintrage en aluminium standard peuvent plier un tuyau TRG de 1-1/4 po à 4 po de nomenclature 40
- Les sabots de cintrage en aluminium en option peuvent plier un tuyau TRG de 1/2 po à 1 po de nomenclature 40
- Les sabots de type PVC en option peuvent plier un tube rigide revêtu de PVC de 1/2 po à 4 po
- Les sabots en fonte ductile en option peuvent plier un tuyau de 1 po à 3 po de nomenclature 40 à 80
- Les sabots en fonte ductile en option peuvent plier un tuyau de 4 po de nomenclature 40 à 120

En outre, la cintreuse hydraulique 885 inclut un sabot de cintrage progressif pour tubes de 5 po.

Les cintreuses 884 et 885 doivent être raccordées à toute pompe hydraulique électrique de Greenlee d'un volume d'huile utilisable de 4 litres ou plus. Voici les modèles de pompes suggérés : 980, 980-22FS, 980-22PS et 960 SAPS.

Consignes de sécurité

Lors de l'utilisation et de l'entretien des outils et des équipements de Greenlee, votre sécurité est une priorité. Ce manuel d'instructions et toute étiquette sur l'outil fournit des informations permettant d'éviter des dangers ou des manipulations dangereuses liées à l'utilisation de cet outil. Suivre toutes les consignes de sécurité indiquées.

Dessein de ce manuel

Ce manuel est conçu pour que le personnel puisse se familiariser avec les procédures de fonctionnement et d'entretien en toute sécurité des outils Greenlee suivants :

Cintreuse hydraulique 884

Cintreuse hydraulique 885

Mettre ce manuel à la disposition de tous les employés.

Vous pouvez obtenir des exemplaires gratuits sur simple demande en visitant le www.greenlee.com.

Toutes les spécifications sont nominales et peuvent changer avec l'amélioration de la conception. Greenlee Tools, Inc. ne peut être tenue responsable des dommages résultant d'une application inappropriée ou d'un mauvais usage de ses produits.

CONSERVER CE MANUEL

CONSIGNES DE SÉCURITÉ IMPORTANTES



SYMBOLE D'AVERTISSEMENT

Ce symbole met en garde contre les risques et les manipulations dangereuses pouvant entraîner des blessures ou l'endommagement du matériel. Le mot indicateur, défini ci-dessous, indique la gravité du danger. Le message qui suit le mot indicateur indique comment empêcher le danger.

⚠ DANGER

Danger immédiat qui, s'il n'est pas pris en considération **ENTRAÎNERA** des blessures graves, voire mortelles.

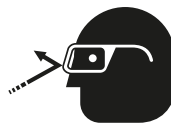
⚠ AVERTISSEMENT

Danger qui, s'il n'est pas pris en considération, **POURRAIT** entraîner des blessures graves, voire mortelles.

⚠ ATTENTION

Dangers ou manipulations dangereuses qui, s'ils ne sont pas pris en considération, **POURRAIENT** EVENTUELLEMENT entraîner des dommages à la propriété ou causer des blessures.

⚠ AVERTISSEMENT



Nous vous conseillons de porter des lunettes de protection lors de l'utilisation ou de l'entretien de cet outil.

Le fait de ne pas porter des lunettes de protection pourrait entraîner des blessures oculaires graves causées par la projection de débris ou d'huile hydraulique.

⚠ AVERTISSEMENT

- Ne pas se tenir directement dans la trajectoire du vérin hydraulique. Une défaillance d'un composant risque de projeter des pièces avec suffisamment de force pour causer des blessures graves ou mortelles.
- Ne pas utiliser si l'on porte des vêtements lâches, car ils peuvent être happés par les parties mobiles.

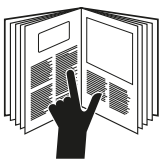
L'inobservation de ces avertissements pourrait entraîner des blessures graves, voire mortelles.

⚠ AVERTISSEMENT

Ne pas changer les accessoires, inspecter, régler ou encore nettoyer l'outil lorsqu'il est branché à une source d'alimentation électrique. Un démarrage accidentel peut entraîner de graves blessures.

L'inobservation de cette consigne pourrait entraîner des blessures graves, voire mortelles.

⚠ AVERTISSEMENT



Nous vous conseillons de lire attentivement et de bien comprendre les instructions et les informations sur la sécurité figurant dans ce manuel avant d'utiliser ou de procéder à l'entretien de cet outil.

L'inobservation de cette consigne pourrait entraîner des blessures graves, voire mortelles.

⚠ AVERTISSEMENT



Points de pincement :

Garder les mains loin des sabots de cintrage, des supports de tuyaux et des tubes lorsque la cintreuse fonctionne.

L'inobservation de cette consigne pourrait entraîner des blessures graves, voire mortelles.

⚠ ATTENTION

- Le tube se déplace rapidement lors du cintrage. Aucun obstacle ne doit se trouver sur le chemin parcouru par le tube. S'assurer que l'espace libre est adéquat avant de commencer le cintrage.
- Vérifier la cintreuse, la pompe et le tuyau avant chaque utilisation. Remplacer des pièces endommagées, usées ou manquantes par des pièces d'origine Greenlee. Un élément endommagé ou incorrectement monté peut se briser et blesser les personnes se tenant à proximité.
- Certaines pièces ou certains accessoires de cintreuse sont lourds et peuvent exiger plusieurs personnes pour les lever et les assembler.

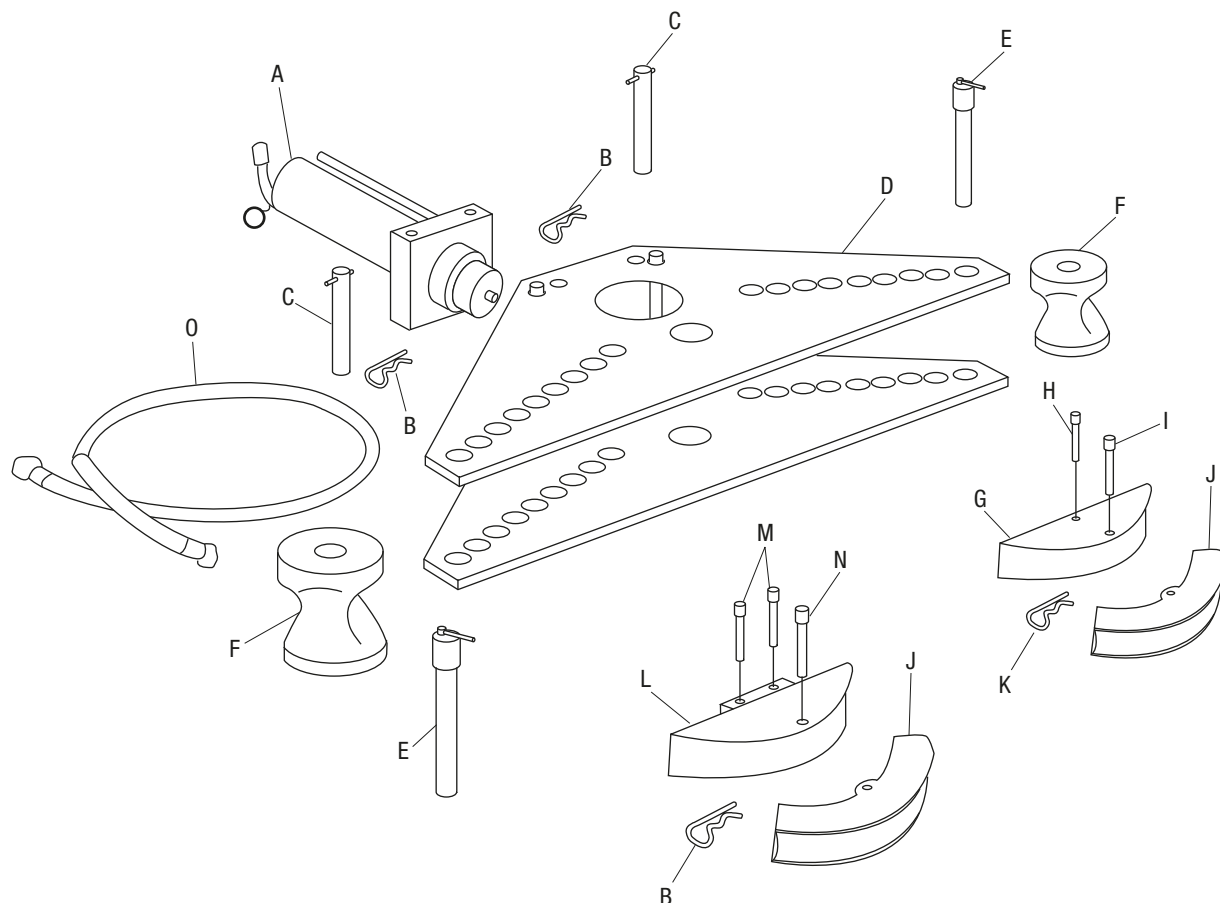
L'inobservation de ces précautions est susceptible d'entraîner des blessures ou des dégâts matériels.

IMPORTANT

S'assurer que tous les raccords des tuyaux flexibles sont à la bonne position avant d'utiliser la cintreuse. Des raccordements incomplets peuvent empêcher le vérin de se rétracter après l'exécution du cintrage.

Remarque : Conserver toutes les décalcomanies propres et lisibles et les remplacer au besoin.

Installation



1. Placer le bloc cylindre du vérin (A) entre les deux moitiés du cadre (D).
2. Insérer les broches (C) à travers le cadre (D) et le bloc cylindre du vérin (A). Fixer solidement les broches de tête de vérin en place avec les brides à ressort (B).
3. Sélectionner le support de sabot qui convient avec ses broches correspondantes, comme suit :
 - Pour un sabot de cintrage de 2 po ou plus petit, fixer solidement le petit support de sabot (G) au vérin avec la petite broche de vérin (H). Fixer solidement la broche (H) avec une bride à ressort (K). Fixer le sabot (J) au petit support de sabot (G) avec la petite broche de sabot (I).
 - Pour les sabots de cintrage de 2-1/2 po et plus, fixer solidement le support de gros sabot (L) au vérin avec les deux grosses broches de support de sabot (M). Fixer le sabot (J) avec les trous réalisés vers le haut, au gros support de sabot (L) avec la grosse broche de sabot (N). Fixer solidement la broche (N) avec une bride à ressort (B).

4. Placer les supports de tuyaux (F) dans le cadre, en les plaçant dans les positions de trou qui correspondent au diamètre du tube ou du tuyau à cintrer. Insérer les broches de support de tuyau (E) à travers le cadre (D) et à travers les supports de tuyau (F). Fixer solidement en position les broches de support de tuyau en tournant la tige de blocage par-dessus la bille.
5. Placer le support de tuyau de sorte que le bon côté du support de tuyau soit face au tube.
6. Raccorder le tuyau hydraulique haute pression (O) au vérin (A) et à la pompe (non illustrée).

Remarque : Nettoyer les raccords à démontage rapide avant d'effectuer les raccordements. Serrer complètement les raccords à la main. Ne pas utiliser d'outils.

IMPORTANT

Suivre les instructions et les consignes de sécurité fournies avec la pompe hydraulique.

Cintrage d'un tube

1. Utiliser la pompe hydraulique pour faire avancer le vérin jusqu'à ce que le sabot entre en contact avec le tube. Appliquer une légère pression sur le vérin. Desserrer l'écrou de réglage d'échelle de course du vérin; régler l'échelle de course du vérin, que l'on peut lire sur le bord du bloc, à zéro. Serrer l'écrou.
2. Marquer le tube. Se reporter à la section « Instructions de cintrage » de ce manuel pour marquer le tube en fonction du cintrage requis.
3. Insérer le tube dans la cintreuse. Aligner la marque de cintrage sur le tube avec le centre du sabot de cintrage.
4. Consulter le « Tableau de course du vérin pour les cintrages courants » pour connaître la course de vérin nécessaire pour le cintrage.
5. Utiliser la pompe hydraulique pour faire avancer le vérin par la valeur de course trouvée à l'étape 4.
6. Relâcher la pression hydraulique au niveau de la pompe et déplacer le tube à la position de cintrage suivante.
Remarque : Dans le cas de pliage en Z faire tourner le tube sur 180° avant d'exécuter le deuxième cintrage. Dans le cas d'un dos d'âne à trois cintrages, faire tourner le tube sur 180° pour exécuter le deuxième est le troisième cintrage. Dans le cas d'un dos d'âne à quatre cintrages, faire tourner le tube sur 180° pour exécuter le deuxième est le quatrième cintrage.
7. Répéter les étapes 5 et 6 jusqu'au dernier cintrage.
8. Enlever le tube de la cintreuse.

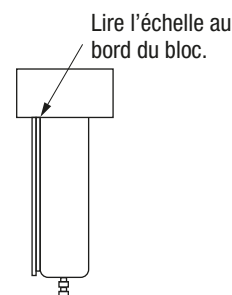
Tableau de course du vérin pour les cintrages courants

Diamètre du tube	Angle de cintrage					
	10°	15°	30°	45°	60°	90°
1/2	1	1-1/4	1-15/16	2-1/2	3	4-1/16
3/4	1	1-3/16	1-13/16	2-3/8	2-15/16	3-11/16
1	1-5/8	1-15/16	2-3/4	3-1/2	4-1/4	5-9/16
1-1/4	1-7/8	2-1/4	3-5/16	4-5/16	5-1/4	7
1-1/2	2	2-7/16	3-3/4	5-1/16	6-5/16	8-11/16
2	2-3/16	2-3/4	4-1/4	5-3/4	7-3/16	10-1/8
2-1/2	2-1/4	2-7/8	4-5/8	6-1/4	7-3/4	10-11/16
3	2-5/16	3-1/4	5-3/16	7	8-11/16	11-13/16
3-1/2	3	3-3/4	5-15/16	7-15/16	9-13/16	13-1/4
4	3-1/16	3-15/16	6-5/16	8-1/2	10-1/2	14-1/16

Les valeurs sont approximatives.

Pour utiliser ce tableau, trouver le diamètre du tube à cintrer dans la colonne de gauche puis l'angle de cintrage désiré dans la deuxième rangée. L'intersection de la colonne et de la rangée appropriées indique la course approximative du vérin nécessaire pour obtenir l'angle de cintrage désiré.

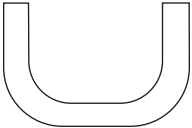
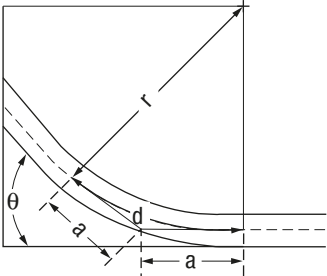
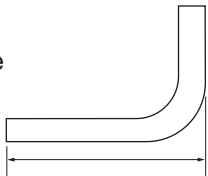
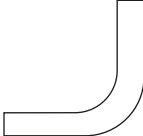
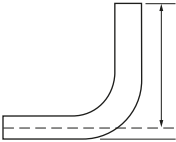
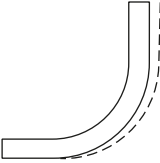
Échelle de course de vérin



Rayon de cintrage par rapport à l'axe pour les cintreuses 884 et 885

Dimension du sabot rigide (pouce)	1/2	3/4	1	1-1/4	1-1/2	2	2-1/2	3	3-1/2	4	5
Rayon de cintrage (pouce)	4	4-1/2	5-3/4	7-1/4	8-1/4	9-1/2	12-1/2	15	17-1/2	20	25
Rayon de cintrage (cm)	10,16	11,43	14,60	18,41	20,95	24,13	31,75	38,10	44,45	50,80	63,50

Glossaire illustré sur le cintrage

1. **amount of offset**
décalage — la distance de réacheminement requise pour le tube ou le tuyau permettant d'éviter un obstacle; se reporter à *pliage en Z* dans ce glossaire et à la section « Pliage d'un coude en Z » dans ce manuel
2. **back-to-back bend**
cintrage bout à bout — tout cintrage en U formé par deux cintrages parallèles de 90° comportant une section droite de tube ou de tuyau entre les deux cintrages

3. **center-to-center distance**
distance d'axe à axe — la distance entre les cintrages successifs qui produit un décalage ou un dos d'âne à trois cintrages
4. **degrees per shot**
nombre de degrés par coup — un terme de cintrage progressif qui renvoie à la valeur de pliage obtenue à chaque pliage du tube; pour obtenir un pliage lisse, chaque coup doit produire le même nombre de degrés de pliage
5. **depth of offset**
profondeur de décalage — identique à la valeur de *décalage*
6. **developed length**
longueur développée — la longueur actuelle du tuyau à cintrer; voir la distance « d » dans l'illustration suivante
7. **gain**
gain — la différence entre la distance en ligne droite ($a + a$) et la plus petite distance radiale, (d) où :
 θ = angle de cintrage
 r = le rayon de cintrage de l'axe du sabot de cintrage

8. **height of offset**
hauteur de décalage — identique à la valeur de *décalage*
9. **kick**
coude — cintrage unique de moins de 90°
10. **leg length**
longueur de jambe — la distance calculée à partir de l'extrémité d'une section horizontale d'un tube ou d'un tuyau jusqu'au cintrage; mesurée à partir de l'extrémité du bord extérieur du tube ou du tuyau

11. **90° bend**
coude à 90° — tout coude qui change la direction du tube ou du tuyau de 90°

12. **number of bending shots**
nombre de coups — un terme de cintrage progressif qui renvoie au nombre total de petits cintrages requis pour obtenir un cintrage progressif plus graduel
13. **O.D.**
diamètre extérieur — la dimension de toute partie de tube ou de tuyau mesurée par son diamètre extérieur
14. **offset bend**
pliage en Z — deux coudes pliés au même angle; utilisé pour éviter un obstacle sur le chemin du tube ou du tuyau
15. **ram travel**
course de vérin — distance parcourue par le vérin d'une cintreuse hydraulique pour effectuer un cintrage particulier; la longueur de la course du vérin est proportionnelle à l'angle de cintrage
16. **rise**
hauteur — distance calculée à partir de l'extrémité d'une section verticale d'un tube ou d'un tuyau jusqu'au coude; mesurée à partir de l'axe du tube ou du tuyau

17. **segment bend**
cintrage progressif — toute partie courbe formée d'une série de coudes de quelques degrés chacun, plutôt qu'un coude obtenu en un seul coup; permet un cintrage plus graduel
18. **shot**
coup — un cintrage unique; un coup peut permettre d'obtenir un cintrage complet ou, dans le cas d'un cintrage progressif, plusieurs coups peuvent être nécessaires pour obtenir un cintrage plus graduel
19. **shrink**
contraction — la valeur de tube « perdue » lors d'un pliage en Z en vue d'éviter un obstacle; voir l'explication du « Pliage d'un coude en Z » dans ce manuel
20. **springback**
ressort — le redressement, exprimé en degrés, d'un tube ou d'un tuyau après le cintrage
21. **stub**
coude — identique à *hauteur*
22. **stub-up**
couder — identique à *hauteur*


Instructions de cintrage

Pliage mono-coup de coudes à 90°

1. Mesurer la longueur de l'extrémité coudée requise. Consulter la Figure 1.
2. Trouver la longueur minimale de l'extrémité coudée pour ce diamètre du tube dans le « Tableau de déduction et de longueur de coude minimale ». La longueur de tube requise doit égaler ou dépasser la longueur minimale de l'extrémité coudée.
3. Mesurer et marquer la longueur de l'extrémité coudée sur le tube. Voici la marque 1. Soustraire la déduction du tube et marquer le tube. Voici la marque 2, ou la marque de cintrage. Consulter la Figure 2.
4. Insérer le tube dans la cintreuse pour que la marque 2, la marque de cintrage, soit au centre du sabot.
5. Cintrer le tube. Pour obtenir l'angle désiré, se reporter à la sous-section « Tableau de course du vérin pour les cintrages courants » de la section « Cintrage d'un tube » dans ce manuel. Consulter la Figure 3.

Tableau de déduction et longueur de coude minimale

Diamètre du tube	Déduction	Longueur de coude minimale
1/2	1-5/16	10
3/4	1-1/2	10
1	1-7/8	13
1-1/4	2-3/8	15-13/16
1-1/2	2-3/4	18-3/4
2	3-1/4	21-9/16
2-1/2	4-1/8	25
3	4-15/16	28-1/8
3-1/2	5-3/4	31
4	6-1/2	33-7/8

Les valeurs sont approximatives.

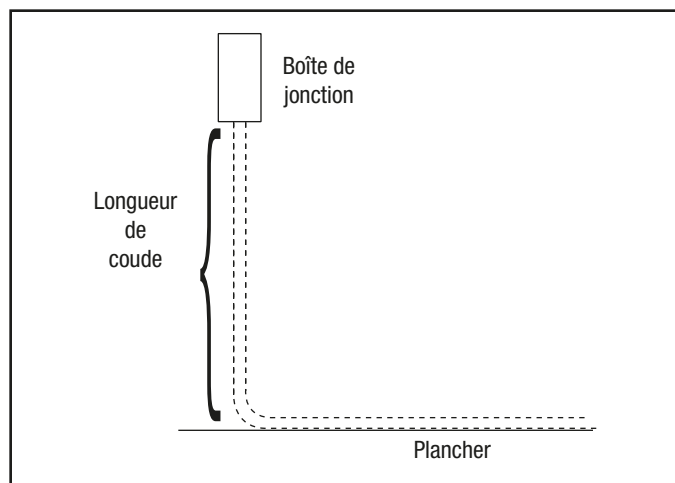


Figure 1

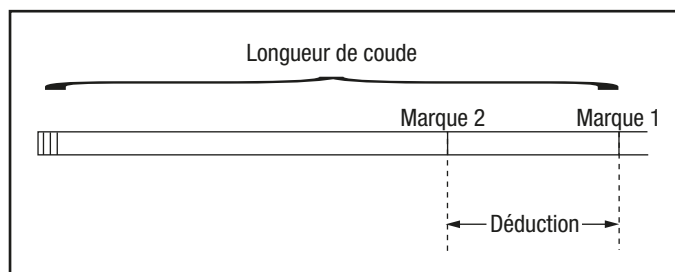


Figure 2

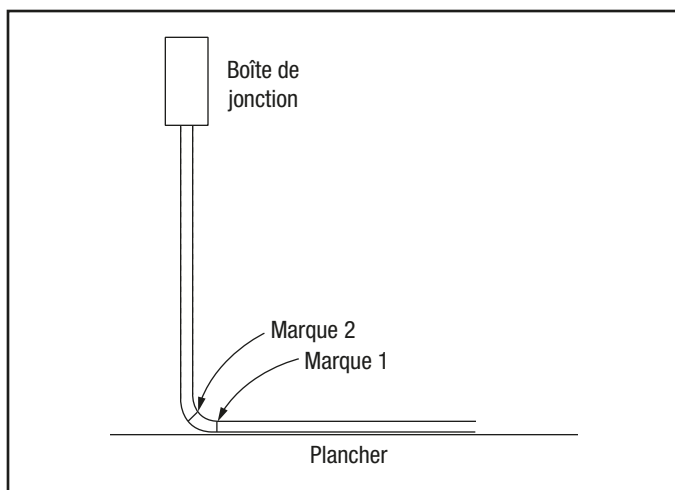
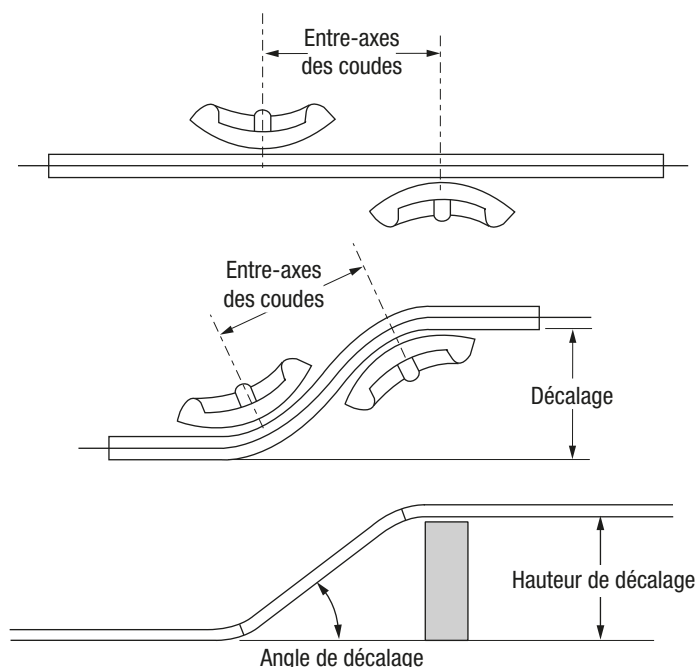


Figure 3

Instructions de cintrage (suite)

Pliage d'un coude en Z

On utilise un pliage en Z pour faire passer le tube autour d'un obstacle. Un décalage est le résultat de deux cintrages. L'opérateur doit mesurer la hauteur du décalage et déterminer son angle. La distance entre les deux décalages est la distance d'axe à axe.



1. Mesurer l'obstacle.
2. Déterminer les angles de pliage.
3. Calculer la distance d'axe à axe. Se reporter au « Multiplicateur de décalage et tableau de contraction Greenlee ».

Remarque : Si l'on se dirige vers un obstacle, calculer la contraction. Se reporter à « Calcul de la contraction » dans cette section du manuel.

4. Marquer le tube.
5. Se reporter aux instructions de cintrage de la section « Cintrage d'un tube » dans ce manuel.

Calcul de la distance d'axe à axe

Pour calculer la distance d'axe à axe des pliages en Z couramment utilisés, multiplier la valeur de décalage par le multiplicateur de décalage approprié :

Angle de décalage	Multiplicateur du décalage
15°	3,86
22-1/2°	2,6
30°	2
45°	1,4
60°	1,2

Pour utiliser ce tableau, mesurer l'obstacle et déterminer l'angle de décalage. Trouver l'angle de décalage dans la colonne de gauche. Multiplier la hauteur de l'obstacle par le multiplicateur correspondant dans la colonne de droite pour trouver la distance d'axe à axe.

Exemple : 5 po de décalage pour un cintrage de 15°

Multiplicateur pour 15° : 3,86

Multiplier la valeur du décalage par le multiplicateur pour trouver la distance d'axe à axe :

$$5 \times 3,86 = 19,3$$

Arrondir à la fraction la plus près :

$$19-5/16$$

Tableau des décalages

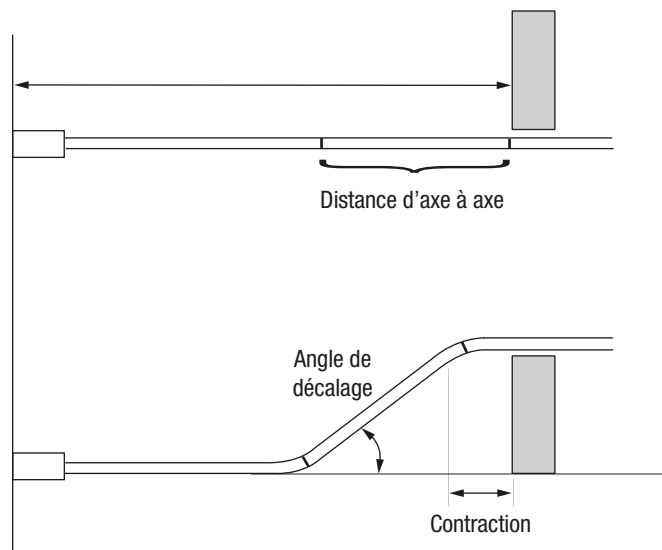
		DÉCALAGE ↓	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Cintrages les plus courants	15°	Diamètre maximal du tube	3/4	1-1/2	3-1/2	4	4	4	4	4	4	4	4
		Axe à axe	7-3/4	15-7/16	23-3/16	30-15/16	38-5/8	46-3/8	54-1/16	61-13/16	69-9/16	77-1/4	85
	30°	Diamètre maximal du tube		3/4	1	1-1/2	2	2-1/2	3-1/2	4	4	4	4
		Axe à axe		8	12	16	20	24	28	32	36	40	44
	45°	Diamètre maximal du tube			1/2	1	1-1/4	1-1/2	2	2-1/2	3	3-1/2	4
		Axe à axe			8-1/2	11-5/16	14-1/8	16-15/16	19-13/16	22-5/8	25-7/16	28-1/4	31-1/8

Instructions de cintrage (suite)

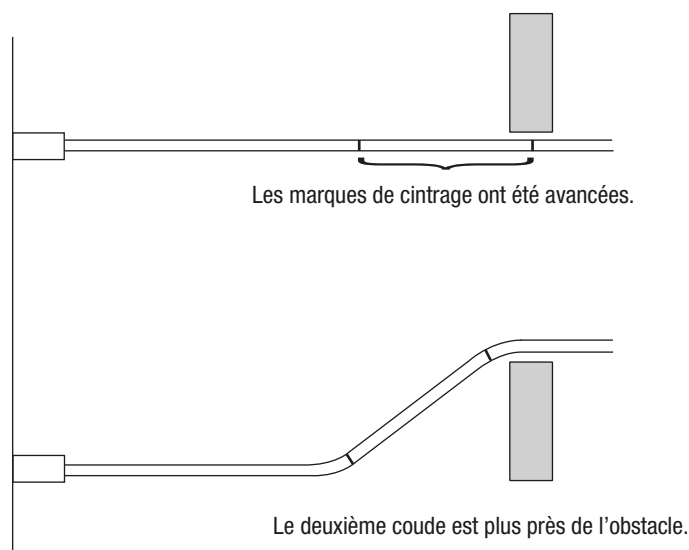
Pliage d'un coude en Z (suite)

Calcul de la contraction

Dans le cas des décalages, la pratique générale est de les faire aussi près que possible de l'obstacle. Lors de la préparation d'un décalage et quand on s'en éloigne, aucune pratique particulière n'est requise. Toutefois, lorsqu'on s'approche d'un obstacle, le tube « se contracte ».



Pour obtenir le deuxième coude plus près de l'obstacle, les deux coudes doivent être ajustés vers l'avant. La valeur de cet ajustement est appelée une « contraction ». L'illustration qui suit indique la même installation à laquelle on a intégré une contraction.



Pour trouver la distance d'axe à axe et la valeur de contraction par pouces de profondeur d'un décalage particulier, consulter le « Multiplicateur de décalage et tableau de contraction Greenlee ».

Multiplicateur de décalage et tableau de contraction Greenlee

Angle de décalage	Multiplicateur	Contraction par pouce de décalage de profondeur
10°	6,0	1/16 po
15°	3,86	1/8 po
22-1/2°	2,6	3/16 po
30°	2,0	1/4 po
45°	1,4	3/8 po
60°	1,2	1/2 po

Pour utiliser ce tableau, déterminer la profondeur du décalage et l'angle du coude. Calculer la distance d'axe à axe en multipliant la valeur de décalage par le multiplicateur (colonne du centre). Calculer la valeur de contraction en multipliant la contraction par pouce de décalage de profondeur (colonne de droite) par le décalage de profondeur.

Exemple : Décalage de 6 po
Coude de 30°

Multiplicateur pour 30° : 2

Multiplier la valeur du décalage par le multiplicateur pour trouver la distance d'axe à axe :

$$2 \times 6 = 12$$

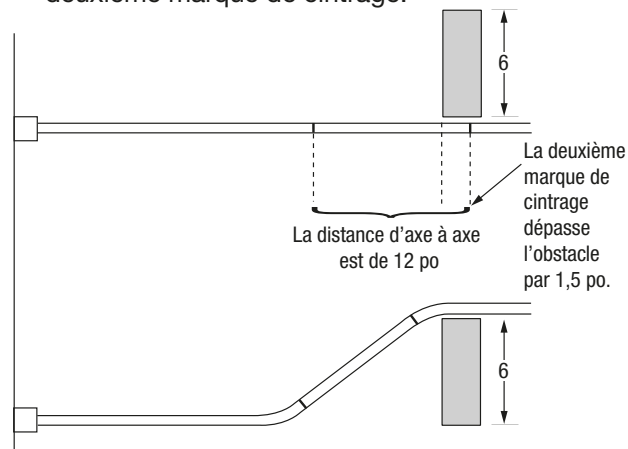
Trouver la valeur de contraction par pouce de décalage dans le tableau :

$$1/4 \text{ po}$$

Multiplier la contraction par pouce par la valeur de décalage :

$$6 \times 1/4 \text{ po} = 1,5 \text{ po}$$

Marquer le tube : Placer la deuxième marque de cintrage à 1,5 po après l'obstacle. Mesurer en retournant vers le point de départ, et placer la première marque de cintrage 12 po avant la deuxième marque de cintrage.



Instructions de cintrage (suite)

Pliage d'un cintrage progressif

Lorsqu'un coude à grand rayon est requis, effectuer un cintrage progressif. Le cintrage progressif s'obtient par une série de petits coudes, ou coups, très rapprochés les uns des autres.

Utiliser les formules et les tableaux qui suivent pour marquer le tube. Pour que le cintrage soit facile et précis, utiliser le tableau de cintrage modèle 1802 ou un indicateur d'angle de cintrage 1807.

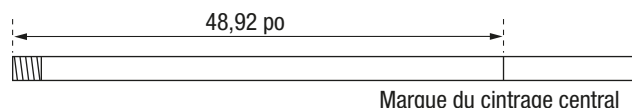
1. Déterminer le diamètre du tube à utiliser, la longueur de coude requise, l'angle du coude et le rayon de cintrage.

Exemple : Tube de 2 po Coude de 90°
Tube de 60 po Rayon de 46 po

2. Déterminer la longueur totale de tube requise, qui équivaut à la « longueur développée ». Utiliser la « Formule de longueur développée » ou, pour un coude à 90°, utiliser le, « Tableau de longueur développée pour un coude de 90° ».

Exemple : Coude de 90°, 46 po
Formule : $0,01744 \times 90 \times 46 = 72,2$
Tableau : 72,22

3. Trouver l'emplacement de l'axe de courbure et marquer le tube. Pour trouver cet emplacement, se reporter à « Repérage de l'axe d'un coude à 90° » dans cette section du manuel.



4. Se reporter au « Tableau du nombre suggéré de coudes ». En fonction du rayon, identifier un nombre approximatif de coudes. C'est généralement un nombre impair.

Longueur développée : 72,22
Nombre de coudes : 15

5. Diviser la longueur développée par le nombre de coudes pour trouver la distance entre chacun des coudes.

Distance entre les coudes : $72,22 \div 15 = 4,81$
Arrondir à la fraction ou au nombre entier le plus près : 4-13/16

6. Marquer le tube.

Placer les marques à une distance de 4-13/16 po les unes des autres.



7. Utiliser le « Tableau des constantes de course vérin » pour trouver la valeur approximative de course du vérin pour chaque coude.

Constante de course de vérin : 6,2
Nombre de coudes : 15
Course de vérin approximative pour chaque coude : $6,2 \div 15 = 0,41$ po

8. Cintrer le tube.

Instructions de cintrage (suite)

Pliage d'un cintrage progressif (suite)

Formule pour le calcul de la longueur développée

Utiliser la formule suivante pour calculer la longueur développée de n'importe quel coude :

$$\text{Longueur développée} = 0,01744 \times \text{angle du coude} \times \text{rayon de cintrage}$$

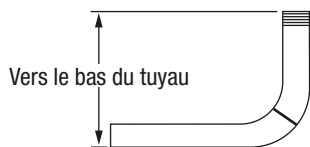
Tableau de longueur développée pour un code de 90°

Rayon— Incréments de dix	Rayon—Incréments de un									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	1,57	3,14	4,71	6,28	7,85	9,42	10,99	12,56	14,13
10	15,70	17,27	18,84	20,41	21,98	23,55	25,12	26,69	28,26	29,83
20	31,40	32,97	34,54	36,11	37,68	39,25	40,82	42,39	43,96	45,53
30	47,10	48,67	50,24	51,81	53,38	54,95	56,52	58,09	59,66	61,23
40	62,80	64,37	65,94	67,50	69,07	70,64	72,21	73,78	75,35	76,92
50	78,50	80,07	81,64	83,21	84,78	86,35	87,92	89,49	91,06	92,63
60	94,20	95,77	97,34	98,91	100,48	102,05	103,62	105,19	106,76	108,33
70	109,90	111,47	113,04	114,61	116,18	117,75	119,32	120,89	122,46	124,03
80	125,60	127,17	128,74	130,31	131,88	133,45	135,02	136,59	138,16	139,73
90	141,30	142,87	144,44	146,01	147,58	149,15	150,72			

Pour utiliser le tableau ci-dessus, trouver l'intersection de la rangée appropriée (incréments par dix du rayon) dans la colonne appropriée (incréments de un du rayon) pour déterminer la longueur développée.

Exemple : Rayon de 46 po
 Trouver la rangée appropriée : 40
 Trouver la colonne appropriée : 6
 Trouver la longueur développée à cette intersection : 72,22

Comment localiser l'axe d'un coude à 90°



Mesurer et marquer la longueur de la partie coudée. Soustraire le rayon du coude et la moitié du diamètre extérieur du tuyau. Ajouter la moitié de la longueur développée.

Exemple : Tube de 60 po, rayon de 46 po, coude de 90°

Longueur développée : $0,01744 \times 90 \times 46 = 72,2$

La moitié de la longueur développée : $72,2 \times 1/2 = 36,1$

Emplacement de l'axe : $60 - 46 - 1,18 + 36,1 = 48,92$

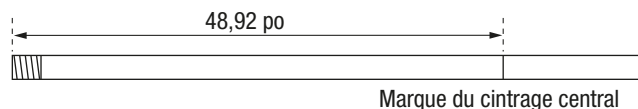


Tableau du nombre suggéré de coudes

Rayon	Nombre suggéré de coudes*	
	Minimum	Maximum
4 à 10 po	2	3
10 à 20 po	3	5
20 à 30 po	5	9
30 à 40 po	9	13
40 à 50 po	13	19
50 à 60 po	19	25

* Le nombre minimum et maximum de coudes n'est qu'une suggestion. L'utilisation d'un plus grand nombre de coudes donne un cintrage progressif plus lisse.

Instructions de cintrage (suite)

Pliage d'un cintrage progressif (suite)

Tableau des constantes de course de vérin

Diamètre du tube ou du tuyau (po)	1/2	3/4	1	1-1/4	1-1/2	2	2-1/2	3	3-1/2	4
"D"	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	6,2	7,1	8,1	9,1	10,2

Pour utiliser ce tableau, trouver le diamètre du tube ou du tuyau dans la rangée supérieure, puis la constante « D » qui correspond à ce diamètre. Diviser la constante « D » par le nombre de coudes à faire. On obtient ainsi la course du vérin requise pour chaque coude une fois que le sabot est entré en contact avec le tube ou le tuyau.

Tableau de facteur de gain

Angle— Incrément de dix	Angle—Incrément de un									
	—	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°
0°	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0003	0,0003
10°	0,0005	0,0006	0,0008	0,0010	0,0013	0,0015	0,0018	0,0022	0,0026	0,0031
20°	0,0036	0,0042	0,0048	0,0055	0,0062	0,0071	0,0079	0,0090	0,0100	0,0111
30°	0,0126	0,0136	0,0150	0,0165	0,0181	0,0197	0,0215	0,0234	0,0254	0,0276
40°	0,0298	0,0322	0,0347	0,0373	0,0400	0,0430	0,0461	0,0493	0,0527	0,0562
50°	0,0600	0,0637	0,0679	0,0721	0,0766	0,0812	0,0860	0,0911	0,0963	0,1018
60°	0,1075	0,1134	0,1196	0,1260	0,1327	0,1398	0,1469	0,1544	0,1622	0,1703
70°	0,1787	0,1874	0,1964	0,2058	0,2156	0,2257	0,2361	0,2470	0,2582	0,2699
80°	0,2819	0,2944	0,3074	0,3208	0,3347	0,3491	0,3640	0,3795	0,3955	0,4121
90°	0,4292	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Pour utiliser ce tableau, déterminer le facteur de gain en trouvant l'intersection de la rangée appropriée (angle par incréments de dix) et la colonne appropriée (angle par incréments de un). Se reporter à l'exemple suivant.

Exemple : Coude de 64°

Rayon de ligne centrale de 15 po

Rangée correcte : 60°

Colonne correcte : 4°

Facteur de gain : 0,1327

Gain pour tout

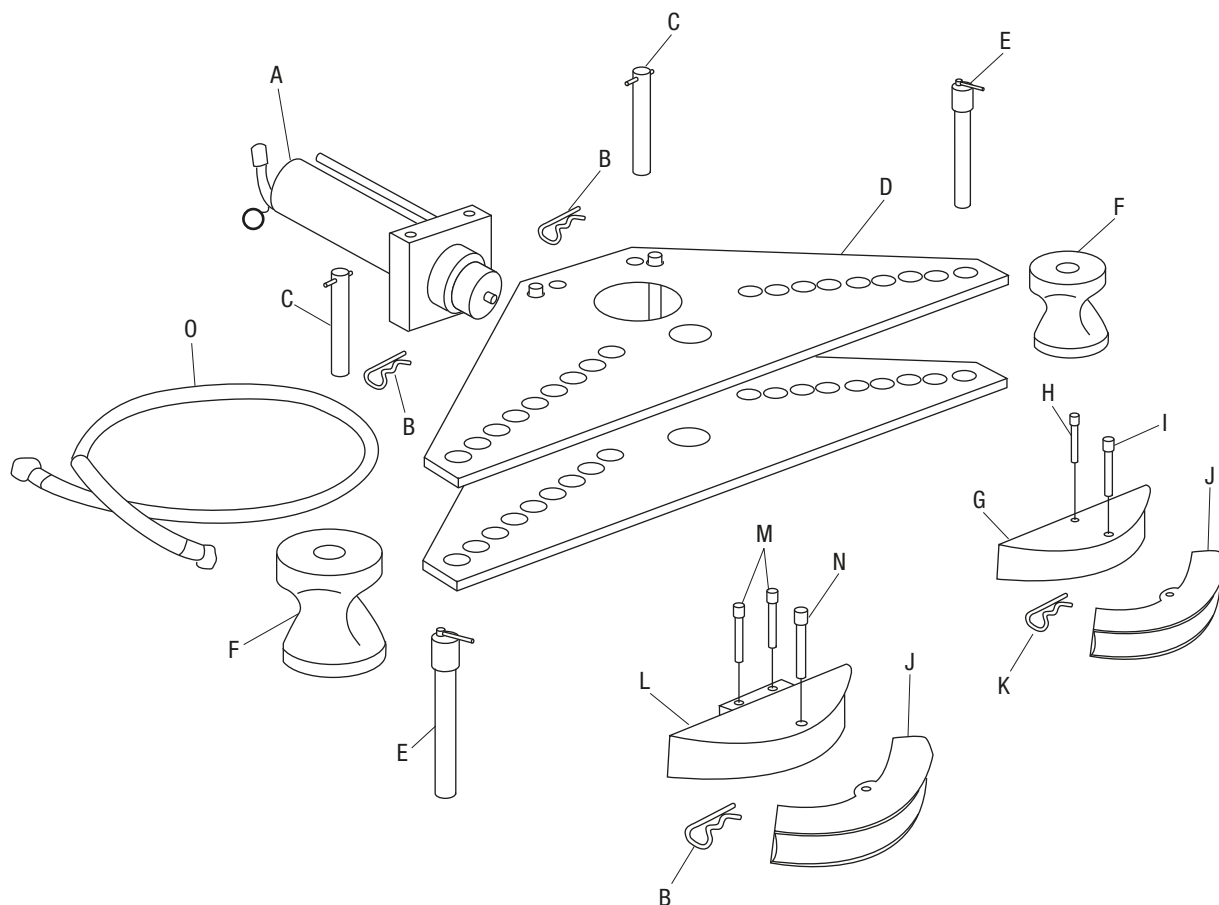
le coude : $0,1327 \times 15 = 1,9905$

Arrondir au nombre entier ou à la fraction la plus près.

Gain pour tout

le coude : 2 po

Illustration and Parts List—884 and 885 Hydraulic Benders



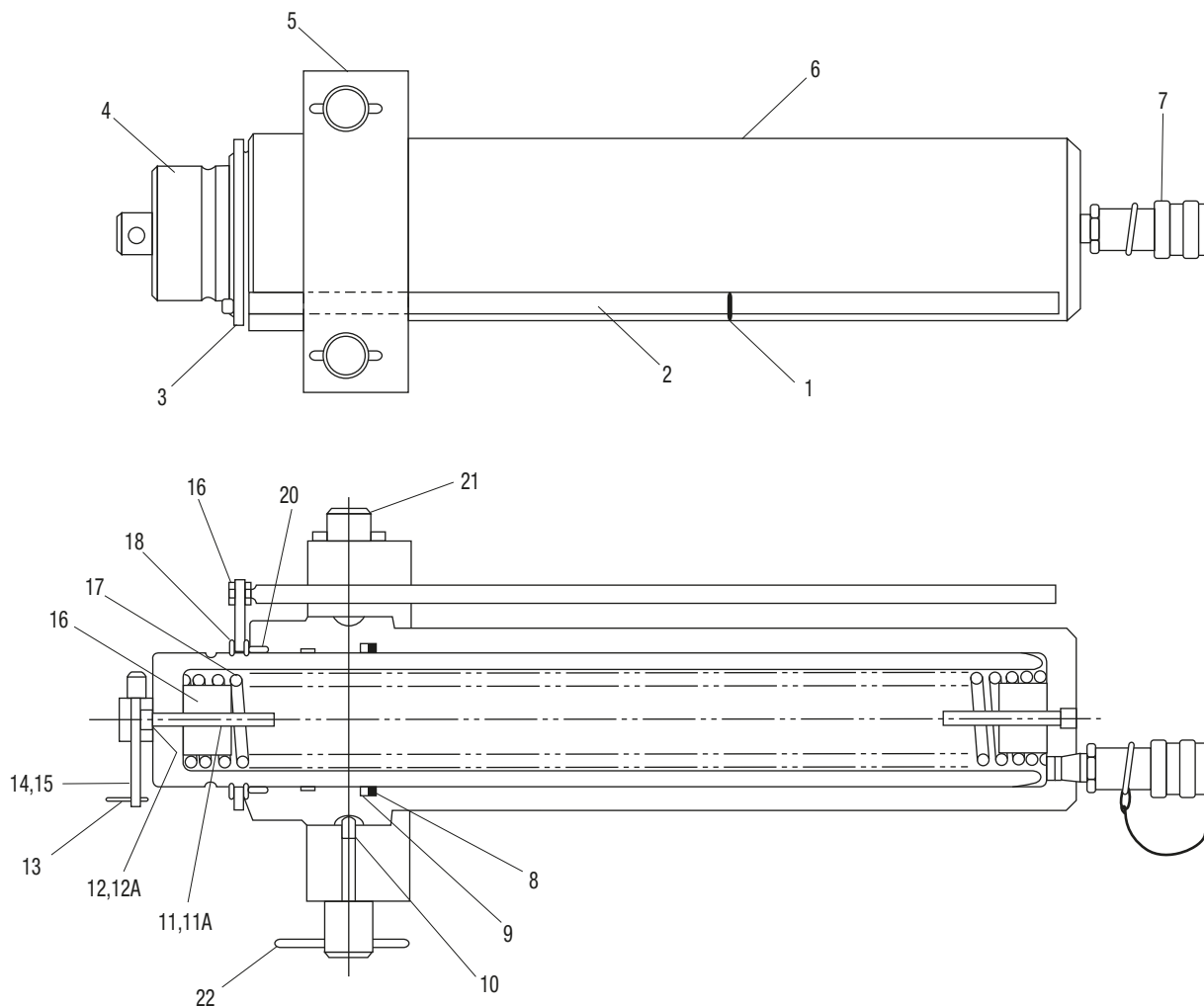
Key	Part No.	Description	Qty
A	50167529	Ram, hydraulic (refer to separate illustration and parts list).....	1
B	90503023	Clip, hitch pin #8.....	3
C	50167537	Pin unit, cylinder block (includes one of item B)	2
D	50167545	Frame unit (refer to separate illustration and parts list).....	1
E	50167472	Pin, pipe support	2
F	50156713	Pipe support	2
G	50109391	Support, small shoe.....	1
H	50251848	Pin, small shoe support to ram, .250 x 4.15	1
I	50108263	Pin, small shoe support to shoe, .250 x 3.25	1
J		Bending Shoe, 90° aluminum	
K	90503031	Clip, hitch pin #7	1
L	50167413	Support, large shoe	1
M	50109464	Pin, large shoe support ram, .334 x 3.75	2
N	50109634	Pin, large shoe support to shoe, .925 x 4.25	1

Key	Part No.	Description	Qty
O	50112899	Hose, 3/8 x 6' with couplers.....	1
	90507606	Hose, hydraulic, 3/8 x 6', 3/8 M NPTF	1
	90508238	Coupler, quick, 3/8" male.....	2
	50198114	Box (not shown).....	1
	50204785	Decal, lid liner	1
	50227319	Decal, pipe ejector.....	1
	50351028	Decal, Greenlee	1
	50353535	Decal, Identification	1

90° Aluminum Bending Shoes

Part No.	Size	Centerline Bending Radius
50109200	1-1/4"	7-1/4"
50109219	1-1/2"	8-1/4"
50109227	2"	9-1/2"
50109235	2-1/2"	12-1/2"
50109243	3"	15"
50109251	3-1/2"	17-1/2"
50142658	4"	20"
50156691	5" (885 only)	25"

Illustration and Parts List—1737 Ram (50167529)

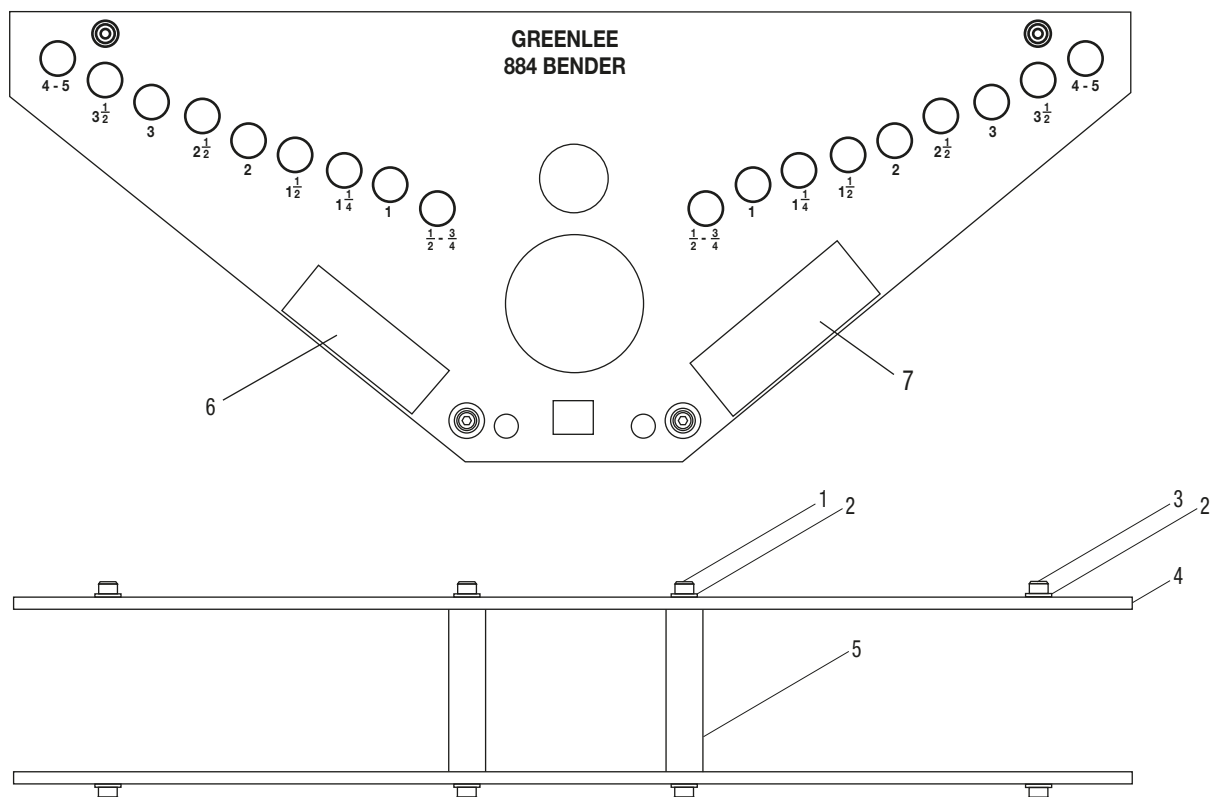


Key	Part No.	Description	Qty
1	90528670	O-ring, .437 x .625 x .093	1
2	50219480	Scale, piston	1
3	50219499	Bracket, scale	1
4	50162667	Piston, hydraulic	1
5	50167456	Block, cylinder	1
6	50162675	Cylinder, hydraulic	1
7	90508076	Coupler, quick, 3/8" female	1
8	90508300	O-ring, 3.25 x 3.62 x .187	1
9	90508297	Backup ring, spiral, 3.25 x 3.62 x .185	1
10	90522176	Screw, set, 3/8–16 x .500 socket.....	1
*11	50106708	Screw, tension spring	2
*11A	50031406	Screw, tension spring	2
*12	50034200	Washer, flat, .321 x .428 x .040 nylon...	2
*12A	50134965	Washer, flat, .321 x .460 x .040 nylon...	2
13	90503031	Clip, hitch pin #7	1

Key	Part No.	Description	Qty
14	50251848	Pin, small shoe support, .250 x 4.15	1
15	50109464	Pin, large shoe support, .334 x 3.75	1
16	50106627	Retainer, spring.....	2
17	50106619	Spring, extension, 1.70 x 2.33 x 16.6 ...	1
18	52060457	Ring, retaining, 3.25 Truarc	2
19	90508483	Nut, hex, 3/8–24 light jam	2
20	50172050	Liner, cylinder.....	1
21	50167537	Pin unit, cylinder block (includes one of item 22).....	2
22	90503023	Clip, hitch pin #8.....	2
	50121219	Decal, safety (not shown).....	1
	50137972	Packing kit, repair (includes items 8, 9, 12, and 12A)	

* Items 11 and 12 were used prior to April 1997;
items 11A and 12A have been used since April 1997.
Use 11A and 12A if possible.

Illustration and Parts List—Frame Unit (50167545)



Key	Cat. No.	Part No.	Description	Qty
1	4042GB	90508289	Screw, cap, 1/2-20 x 1.00 socket head	4
2	1314AV	50027697	Washer, flat, .515 x 1.12 x .094	8
3	4054GB	90508386	Screw, cap, 1/2-32 x .500 socket head	4
4	25191	50251910	Plate, aluminum cross frame	2
5	16742	50167421	Pin, frame support, 1.50 x 6.98	2
6	21379	50213792	Decal, offset.....	1
7	22344	50223446	Decal, ram travel.....	1
	34316	50343165	Decal (not shown)	1

Optional Shoes and Accessories**90° Aluminum Bending Shoes**

Part No.	Size	Centerline Bending Radius
50109170	1/2"	4"
50109189	3/4"	4-1/2"
50109197	1"	5-3/4"

90° Aluminum Bending Shoes and Accessories for 40 Mil PVC-coated Rigid Conduit

Part No.	Size	Centerline Bending Radius
50334565	1/2"	4"
50334573	3/4"	4-1/2"
50334581	1"	5-3/4"
50334590	1-1/4"	7-1/4"
50334638	1-1/2"	8-1/4"
50334620	2"	9-1/2"

Part No.	Description	Qty
50334549	Pipe support for PVC-coated conduit	2
50343297	7/8" wrench.....	1

90° Ductile Iron Bending Shoe for Bending Schedule 40–Double X Pipe

Part No.	Size	Centerline Bending Radius
50187643	1"	5-3/4"
50187430	1-1/4"	7-1/4"
50187457	1-1/2"	8-1/4"
50187473	2"	9-1/2"
50195042	2-1/2"	12-1/2"
50195069	3"	15"

90° Ductile Iron Bending Shoe for Bending Schedule 40–Schedule 120 Pipe

Part No.	Size	Centerline Bending Radius
50195085	4"	20"