

**DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN
PROTOTIPO DE UNA ATADORA ELECTRICA PARA
LA EMPRESA CI TALSA**

LUIS ERNESTO GUERRERO SALAZAR

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO – MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA**

2.008

**DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN
PROTOTIPO DE UNA ATADORA ELECTRICA PARA
LA EMPRESA CI TALSA**

LUIS ERNESTO GUERRERO SALAZAR

**Trabajo de Grado para optar al título de
Ingeniero Mecánico**

**Director
RICARDO JAIMES
Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO – MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA
2.008**

DEDICATORIA

A Dios,

A mis padres.

A mis hermanos y familiares

AGRADECIMIENTOS

A Ricardo Jaimes, Ingeniero mecánico, director del proyecto, por su respaldo, confianza y colaboración oportuna.

A mis padres y hermanos por creer en mí y por brindarme el apoyo y a veces darme el empujón que necesitaba para seguir adelante.

A todos mis familiares, que me motivaron de una u otra forma a culminar este gran trabajo.

A todos mis amigos y profesores que gracias a ellos la experiencia de la universidad fue enriquecedora y fascinante.

Luis Ernesto Guerrero Salazar.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. FUNDAMENTOS DEL PROCESO DE ATADO	3
1.1. CARACTERISTICAS DE LAS CINTAS DE EMPAQUE	3
1.1.1. Tipos de cinta de empaque	5
1.2.1 Atado manual	5
1.2.2 Atado semiautomático	7
1.2.3 Atado Automático	8
1.3 CLASIFICACION DE LAS ATADORAS	9
2. DISEÑO CONCEPTUAL	12
2.1 ETAPAS DEL DISEÑO	12
2.2 DEFINICION DEL PROTOTIPO DE ATADO	16
2.3 MODELADO DEL MECANISMO	19
2.4 ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO	20
2.5 DESCRIPCION DEL EQUIPO	21
2.5.1 Descripción del sistema de porcionado	21
2.5.2 Descripción del sistema de envoltura	22
2.5.3 Descripción del sistema de entorchado-corte	23
2.5.4 Descripción del sistema de accionamiento	24
2.5.5 Descripción del sistema eléctrico y de seguridad	25
3. DISEÑO DE LOS ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS	27
3.1. DISEÑO DEL SISTEMA DE PORCIONADO	27
3.2 DISEÑO DEL SISTEMA DE ENVOLTURA	28
3.3 DISEÑO DEL SISTEMA DE ENTORCHADO-CORTE	30
3.4 DISEÑO DEL SISTEMA DE TENSIÓN DE LA CINTA	37
3.5 DISEÑO DEL SISTEMA DE ARRANQUE	38

3.6 DISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE SEGURIDAD	39
3.7 DISEÑO DE LOS RESORTES	40
4. CONSTRUCCION	42
5. PRUEBAS	47
6. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	52
6.1 PUESTA EN MARCHA	52
6.2 POSICIONAMIENTO DE LA CINTA	52
6.3 SINCRONIZACIÓN DE LA ATADORA	54
6.4. PRECAUCIONES DE OPERACIÓN	55
6.5 MANTENIMIENTO DE LA ATADORA	56
6.5.1. Mantenimiento diario	56
6.5.2. Mantenimiento mensual	56
6.5.3 Mantenimiento semestral	56
7. CONCLUSIONES	58
8. RECOMENDACIONES	60
BIBLIOGRAFÍA	61
ANEXOS	62

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Cierre Bolsas de cinta adhesiva	4
Figura 2. Bolsa sellada con cinta adhesiva	4
Figura 3. Cintas de atado deformable	5
Figura 4. Fijación	6
Figura 5. Torsión	6
Figura 6. Soltado	7
Figura 7. Etapas del atado Semiautomático	8
Figura 8. Banda atadora Automática	9
Figura 9. Atadora Eléctrica	10
Figura 10. Atadora Neumática	10
Figura 11. Atadora Manual	11
Figura 12. Prueba de atadora TACH-IT	13
Figura 13. Revisión de mecanismos de atadora TACH-IT	13
Figura 14. Piezas de interés atadora Plas Ties	14
Figura 15. Diagrama del proceso de atado	17
Figura 16. Mecanismo completo	20
Figura 17. Sistema de Porcionado	21
Figura 18. Sistema de Envoltura	22
Figura 19. Sistema de Entorchado-corte	23
Figura 20. Sistema de accionamiento	24
Figura 21. Sistema Eléctrico y de seguridad	25
Figura 22. Plano Eléctrico del equipo	26
Figura 23. Secuencia de movimiento del sistema de envoltura	29
Figura 24. Vista de comprobación de los engranajes	35
Figura 25. Vista de los engranajes	36

Figura 26. Sistema tensor de cinta	38
Figura 27. Leva de arranque	39
Figura 28. Fresadora	44
Figura 29. Torno	44
Figura 30. Ensamble de mecanismo del Freno	45
Figura 31. Ensamble General	46
Figura 32. Prototipo para pruebas del mecanismo	48
Figura 33. Ensamble eléctrico del prototipo	48
Figura 34. Pruebas del prototipo completo en Bocadillos el Caribe	49
Figura 35. Pruebas del prototipo completo en Panadería El Jardín	50
Figura 36. Mecanismo de freno	50
Figura 37. Mecanismo de freno	50
Figura 38. Posicionamiento de la cinta	53
Figura 39. Posicionamiento de la cinta a lo largo del mecanismo	54
Figura 40. Posicionamiento inicial del eje de entorchado-corte	54
Figura 41. Posición inicial del mecanismo	55
Figura 42. Uso incorrecto de la atadora por uso sin tapa	56

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Calculo de los parámetros de la leva	28
Tabla 2. Parámetros tentativos delos engranajes	31
Tabla 3. Diversos factores para el cálculo de resistencia de engranajes	33
Tabla 4. Factores de cálculo de resistencia de superficie de engranajes	34
Tabla 5. Secuencia de fabricación del prototipo	42

LISTA DE ANEXOS

- Anexo A. Carta de aceptación del prototipo de CI Talsa
- Anexo B. Manual Atadora Bedford Mini-Tier
- Anexo C. Manual Atadora TACH-IT
- Anexo D. Manual Atadora Plas ties
- Anexo E. Informes de comprobación de resortes design accelerator
- Anexo F. Guía control de calidad de partes Atadora
- Anexo G Registro control de calidad e inspección y ensayo Atadora
- Anexo H. Informe presentado de las pruebas de la Atadora
- Anexo I. Planos

NOMENCLATURA O GLOSARIO

NOTACIÓN

l Longitud de arco

r Radio

LETRAS GRIEGAS

θ Ángulo, grados o radianes.

π “Pi”

RESUMEN

TÍTULO:

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO DE ATADORA ELECTRICA PARA LA EMPRESA CI TALSA *

AUTOR:

Luis Ernesto Guerrero Salazar. **

PALABRAS CLAVES:

Atado, cinta deformable, Prototipo, Atadora.

DESCRIPCIÓN:

El objetivo de este proyecto es dotar a la empresa CI Talsa de un prototipo de maquina atadora para el estudio del proceso de atado con todas sus variables y de un estudio de producción de una serie de atadoras para el mercado nacional, así como probar diversos mecanismos de interés en el prototipo tanto en el modelo virtual del prototipo como en el prototipo real construido.

En este documento se puede encontrar información relevante acerca del proceso de atado con cintas, en especial con cintas deformables y de los diversos métodos que existen para realizar dicho proceso así como de las diversas maquinas que se emplean en el mismo.

También se encuentra en el presente documento el proceso de diseño que se llevó a cabo, tanto diseño calculista como diseño por sistemas de diseño asistido de computador (CAD, por sus siglas en inglés), así como la descripción de cada mecanismo diseñado con sus respectivas imágenes, una sección dedicada a la construcción del prototipo mostrando algunas de las maquinas y procesos utilizados en dicho proceso, una sección dedicada a las pruebas realizadas con el mismo para su validación, se presentan también las conclusiones sobre el estudio realizado sobre la posible fabricación de una línea de equipos de atado.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería Mecánica, Ing. Ricardo Jaimes.

SUMMARY

TITLE:

**DESIGN AND CONSTRUCTION OF AN ELECTRIC TWIS TIE MACHINE
PROTOTYPE FOR CI TALSA COMPANY***

AUTHORS:

Luis Ernesto Guerrero Salazar. **

KEY WORDS:

Twist Tie, Twist Tie Machine, Prototype

DESCRIPTION:

The prime objective of this project is to provide of a twist tie machine prototype for a complete research about the twist tie process with all the involved variables and a construction of a line of twist tie machines for the local and national market for the CI Talsa Company. For that reason a test of all the mechanism of this prototype must been done in the virtual environment of a Computer Assisted design (CAD) program like in a real scale prototype.

In this document you could find relevant information about the sealing bag process, especially about the twist tie process that is of common use in the bakery industry, the different methods to realize that process, and the machinery used in the twist tie process.

Even you could find in the present document the design process of the twist tie machine prototype and the results of the modeling in the CAD environment, the description of every mechanism of this prototype with the respective images of every one, even a section of construction and another one with the tests that was realized to the prototype for validation of the function; even you could see the conclusions and recommendations of this design and construction process.

* Degree Work.

** Physical-Mechanical Sciences Faculty, Mechanical Engineering, Eng. Ricardo Jaimes.

INTRODUCCIÓN

En la industria alimentaria se encuentra un segmento de empaque el cual presenta numerosos métodos para realizar dicha operación, dentro de estos métodos de empaque se tiene el atado por medio de las cintas deformables usadas para cierre y fijación de variados elementos, es un método de amplia aplicación en la industria panadera.

Los precios son el principal factor de jalonamiento para la venta de los productos de atadura con cinta deformable, siendo el principal negocio la venta de la cinta, ya que por sus elevados volúmenes de consumo representan un gran segmento de ventas en este sector. Por dicha razón se presenta la necesidad de diseñar y construir un prototipo de maquina atadora para el estudio del proceso de atado y para desarrollar mas adelante una línea de atado completa de fabricación nacional.

Dentro de la industria alimentaria nacional se presenta la continua necesidad de ajustar los productos a los requerimientos del mercado con equipos de bajo costo y una alta calidad de manufactura, con materiales adecuados para la industria y que además cumplan su función de forma óptima evitando el desperdicio de tiempo y materiales.

Para el desarrollo de una línea de equipos para el segmento de empaque con cinta deformable se requiere primero generar un conocimiento tecnológico de los procesos involucrados en el empaque con dichas cintas. Para generar dicho conocimiento se requiere realizar un estudio de los equipos utilizados para realizar el proceso de empaque, así como del uso de diversas herramientas de diseño como los son las herramientas CAD y de los diversos medios de manufactura

con los que se cuenta para la realización de un prototipo de maquina atadora que reúna las características que permitan el estudio del proceso de atado con cintas deformables.

1. FUNDAMENTOS DEL PROCESO DE ATADO

1.1. CARACTERISTICAS DE LAS CINTAS DE EMPAQUE

Las cintas de empaque se utilizan para el sellado de productos en bolsas o para agrupar una cantidad de productos en un solo paquete para su posterior venta.

El empaque de productos con cinta es un método muy difundido debido a la facilidad de su aplicación y el bajo costo de este método de empaque.

Existen dos tipos de cintas de empaque los cuales se explicaran a continuación.

1.1.1. Tipos de cintas de empaque. El uso de cintas de empaque es un método muy difundido para el sellado de bolsas, existen dos tipos de cintas para empaque como son:

Las cintas adhesivas son cintas plásticas recubiertas en una cara de una película adhesiva y son utilizadas mayormente como método de sellado de bolsas de productos de panadería, paquetes pequeños, etc.

El sellado con este tipo de cintas es de difícil reutilización y se utiliza para productos de consumo inmediato, en la figura 1 se puede observar un cierre bolsas utilizado para el sellado con cinta adhesiva, en la figura 2 se puede observar una bolsa sellada con este tipo de cinta.



Figura 1. Cierre bolsas de cinta adhesiva



Figura 2. Bolsa sellada con cinta adhesiva

Cintas deformables Las cinta deformables se componen de un alma de acero y una cubierta compuesta de una parte plástica y una parte de papel que conforman un solo componente el cual es a la vez deformable pero durable e inoxidable y se puede reutilizar varias veces para el sellado de un mismo producto.

Atar mediante el uso de cintas es un proceso simple que se puede realizar de manera manual o automática, mediante el uso de rollos de cinta (Principalmente automática) o el uso de cintas precortadas

(Manual), en la figura 3 se pueden observar las cintas deformables en rollos.



Figura 3. Cintas de atado deformable

1.2 TIPOS DE ATADO

Se tienen tres tipos de atado a saber: atado manual, atado semiautomático, atado automático.

1.2.1 Atado manual: En este tipo de atado se utilizan unos elementos llamados precortados que son trozos de cinta de atado deformable de aproximadamente 7 cm de longitud.

Para realizar este tipo de atado se deben realizar las siguientes etapas:

- 1) Fijación sobre el producto a enrollar: Consiste en rodear el producto que se quiere atar con la cinta y fijarla en esta posición esto se puede observar en la figura 4.



Figura 4. Fijación

- 2) Torsión: Consiste en retorcer las puntas de la cinta entre sí para mantener la presión de atado esto se puede observar en mas detalle en la figura 5.



Figura 5. Torsión

- 3) Soltado: Consiste en retirar la sujeción de la cinta sin deshacer la torsión realizada se puede observar en la figura 6.



Figura 6. Soltado

1.2.2 Atado semiautomático: Para realizar el proceso de atado semiautomático, se requiere ejecutar 4 funciones básicas interrelacionadas entre sí.

- 1) Porcionado y corte de la cinta: Consiste en desenrollar la porción requerida de cinta del rollo, y cortarla en la figura 7 se muestra un diagrama de este proceso.
- 2) Envoltura del producto a atar: Consiste en rodear el producto que se quiere atar con la cinta y fijarla en esta posición en la figura 7 se muestra como se realiza este proceso.
- 3) Corte: Consiste en separar la cantidad de cinta ya envuelta, se puede observar esto en la figura 7.
- 4) Entorchado: como se puede observar en la figura 7, consiste en entorchar la cinta ya cortada para sellar la bolsa.

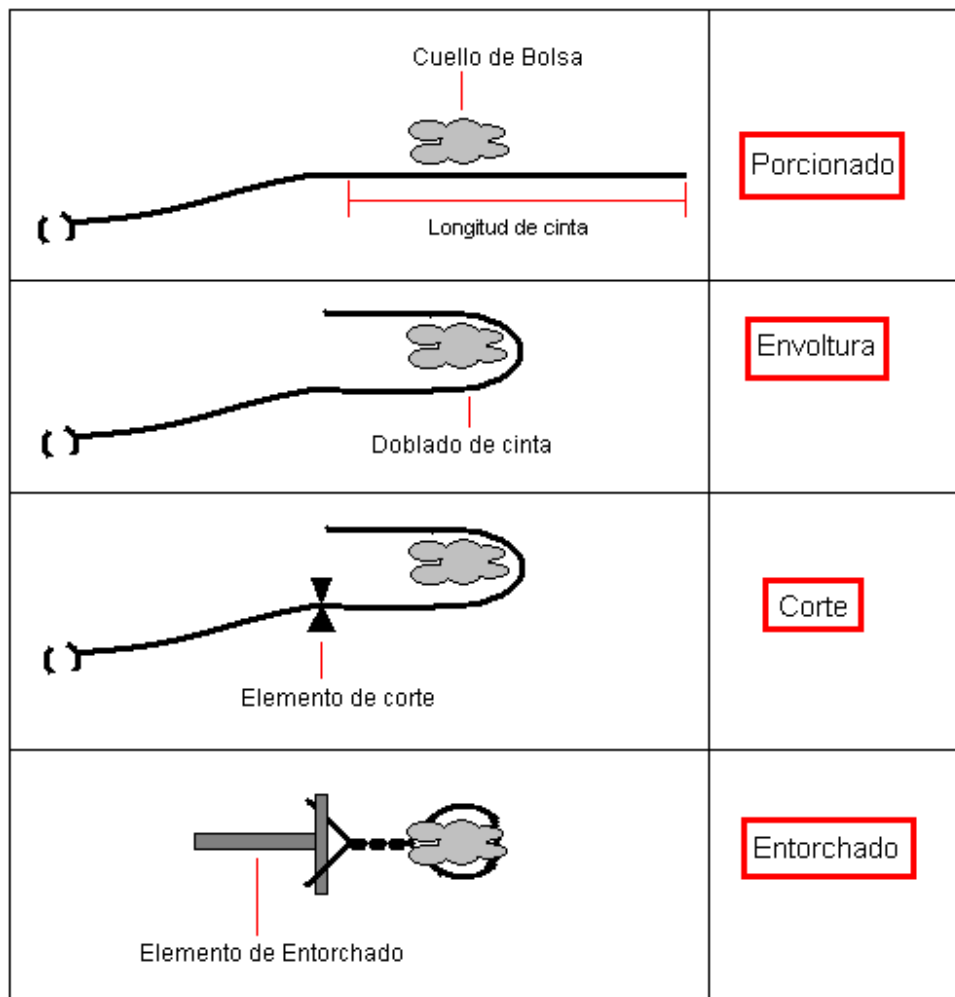


Figura 7. Etapas del atado semiautomático

1.2.3 Atado Automático: para el atado automático se requieren de realizar las mismas operaciones del atado semiautomático pero toda la operación de atado incluido el posicionamiento del producto y su transporte se realiza de forma automática. Esto se muestra en la figura 8.

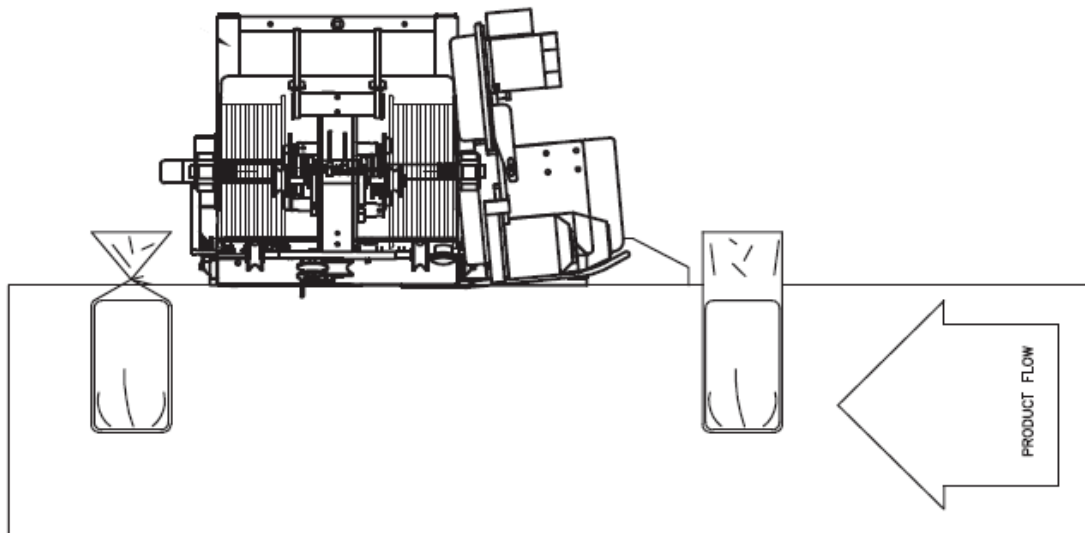


Figura 8. Banda atadora automática

1.3. CLASIFICACION DE LAS ATADORAS

Según su fuente de energía existen tres tipos de atadoras automáticas a saber,

1. Atadoras Eléctricas: este tipo de atadora requiere una fuente de energía eléctrica para su funcionamiento, poseen motores eléctricos que proveen el movimiento para realizar las diversas operaciones del proceso de atado. Este tipo de atadora parece resultar un poco más económica, como la mostrada en la figura 9.



Figura 9. Atadora Eléctrica

2. Atadoras Neumáticas: Para las que es necesario contar con una red de aire comprimido. Poseen una serie de elementos que transforman la presión del aire en movimientos y acciones tendientes a realizar el proceso de atado, un ejemplo de esta maquina puede ser observado en la figura 10.



Figura 10. Atadora Neumática

3. Atadoras Manuales: Utilizan mecanismos que minimizan la fuerza necesaria para realizar el trabajo y la reducen a un movimiento simple para que se realice el proceso de atado, en la figura 11 se puede observar un ejemplo de estas maquinas.



Figura 11. Atadora Manual

La interrelación entre las funciones básicas de las atadoras pueden ser:

1. Neumáticas: Mediante el uso de válvulas neumáticas se controla una acción condicionada al estado de un elemento.
2. Mecánicas: Mediante el uso de mecanismos se puede temporizar la ejecución de cada acción del equipo (en este grupo se encuentran las manuales).
3. Electrónicas: Mediante el uso de temporizadores, sensores, motores de paso, etc., se puede programar la secuencia de acciones necesaria para el funcionamiento del equipo.
4. Mixtas: El uso de dos o más de los métodos de interrelación.

2. DISEÑO CONCEPTUAL

2.1 ETAPAS DEL DISEÑO

Para el desarrollo del prototipo de maquina atadora se tuvo en cuenta información proveniente de una maquina atadora comercial de la marca BEDFORD la cual era una maquina comercializada por la empresa CI Talsa y a también se obtuvo información de catálogos de maquinas atadoras de la marca TACH-IT.

Teniendo en cuenta la información que se extrajo de estas fuentes de información y del equipo marca BEDFORD se comenzó un proceso de ingeniería inversa en el cual se pudieron determinar los métodos mas eficientes para realizar las distintas operaciones de atado y las formas mas adecuadas para las distintas partes de dichos mecanismos, el dimensionamiento de las piezas se realizo directamente en el modelo realizado en INVENTOR 8.

De la maquina atadora Bedford se tomaron en cuenta los diversos procesos que se llevaban a cabo dentro de la maquina, se identificaron partes, distintas dimensiones requeridas y proporciones que se deben mantener para que el mecanismo funcione correctamente, se puede observar el manual de esta atadora en el anexo B, de esta atadora se tomo el mecanismo de envoltura como base para realizar dicho propósito en el prototipo.

De los manuales de la atadora tach-it se identificaron distintas partes y distintas formas de realizar las operaciones de atado, se puede observar el manual en el anexo C, se extrajeron ideas para el sistema

de tensión y de entorchado, en las figuras 12 y 13 se muestran unas pruebas realizadas a la atadora TACH-IT.



Figura 12. Prueba de atado atadora TACH-IT



Figura 13. Revisión de mecanismos atadora TACH-IT

La atadora Tie matic de plas ties, también sirvió de material de estudio y se tomaron ideas acerca de los mecanismos utilizados por esta maquina para realizar el proceso de atado, este manual se puede

observar en el anexo D, de esta atadora se observaron los sistemas de entorchado-corte y el de arranque.

Se tomaron ideas acerca del mecanismo de porcionado y de entorchado-corte como la leva y la superficie de engranaje que se muestra en la figura 14 que es un extracto del manual del anexo D.



Figura 14. Piezas de interés atadora Plas ties

Las piezas mostradas en la figura 14 fueron de especial interés debido a que dichas piezas conformaban parte de dos de los mecanismos claves para el desarrollo del prototipo como son el mecanismo de porcionado y el de entorchado-corte adicionalmente que la leva es la pieza central del prototipo ya que esta es la pieza que realiza la transmisión de movimiento desde la fuente motora a todos los demás mecanismos.

La leva tal y como se muestra en la figura 14 no es de fácil fabricación y para dicha fabricación se requiere el moldeado de dicha pieza con los costos subsecuentes de la fabricación del molde y por ser un prototipo para estudio del proceso de atado se decidió dividir la pieza en varios elementos separados que se puedan unir por medio de tornillos bristol, de esta forma se desarrollaron piezas como la leva y la superficie de engranaje, el piñón cónico y el eje e-c, que se mostraran mas adelante en el desarrollo de cada mecanismo.

A continuación se muestra el proceso de diseño del prototipo:

Teniendo como base el cronograma de actividades propuesto en el plan de proyecto de grado se comienza con la búsqueda y recopilación de la información del estado del arte, recopilando dicha información de fuentes diversas como el internet y manuales diversos de atadoras encontradas en el mercado.

El paso siguiente es el análisis de dicha información para determinar los diversos mecanismos empleados y las posibles formas de transmisión de potencia que se utilizarían en el diseño de la atadora.

Se define el tipo de atadora tomando como base el tipo de energía con el cual se va a trabajar el mecanismo de atado y se definen los mecanismos esenciales con lo cuales se realiza el proceso de atado.

Seguido a esto se presentan las ideas en forma de bocetos, lo cual constituye el diseño conceptual, de aquí se parte para definir los mecanismos que harán parte del prototipo.

Paso siguiente se realiza el modelado de dichos mecanismos para determinar los diversos movimientos y las posibles trayectorias que debería recorrer la cinta a su paso por dicho mecanismo.

Se determinan las piezas que formaran parte del mecanismo y se realizan los planos de dichas piezas para posteriormente realizar la determinación de los materiales utilizados para la fabricación de dichas piezas para luego pasar a la fase de cotización de las partes con la cual se sacara el precio de fabricación del prototipo.

Luego de esta etapa se decide el fabricante teniendo en cuenta las cotizaciones y se pasa a la fase de fabricación de las partes y la compra de las partes comerciales.

Al concluir con la fabricación y compra de partes se procede al ensamble y ajuste del mecanismo, para luego pasar a la fase de pruebas de la atadora, dando lugar a posibles correcciones del mecanismo y a ajuste de las partes.

Al finalizar con la etapa de ensayos y validación se planea un estudio del mecanismo y la posible aplicación del mismo para futuras maquinas atadoras y para la posible realización de una serie de atadoras.

2.2 DEFINICION DEL PROTOTIPO DE ATADO

Para definir el mecanismo de atado se comienza revisando las diversas etapas del proceso para determinar las partes y posibles ensambles necesarios para realizar dichas etapas del proceso, en la figura 15 se muestra un esquema con las diversas etapas del proceso de atado.

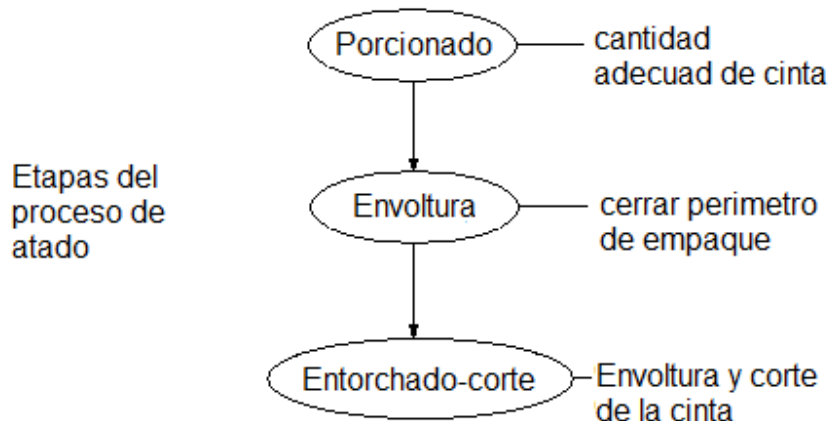


Figura 15. Diagrama de procesos de atado

Se comienza estudiando la función del porcionado, para dicha función requerimos un conjunto de piezas las cuales realicen dicha función que consiste en sacar una porción de cinta de un largo determinado con la cual se realizara el atado.

Para dicha fase regularmente se utiliza una leva de perfil circular y una rueda de un material tipo caucho para realizar el arrastre de la cinta. Debido a esto se diseña dicha leva determinando la longitud adecuada para realizar dicho arrastre. El diseño de dicha leva se lleva a cabo teniendo en cuenta la longitud de cinta utilizada en otras atadoras la cual es de aproximadamente 9 a 10 cm.

Para el diseño de la leva se utiliza esta distancia y se calcula el diámetro de la leva y el ángulo de la misma de acuerdo a la ecuación de longitud de arco [1] que se muestra a continuación:

$$l = \frac{\pi * r * \theta}{180} \quad [1]$$

Con dicha formula se calcula el diámetro de la leva teniendo en cuenta el ángulo de dicha leva el cual se saca teniendo en cuenta que dicha leva se utilizara como elemento principal de transmisión de movimiento y se será el elemento de sincronización del mecanismo.

Dicho ángulo se encuentra haciendo la modelación de este y definiendo el mecanismo completo ya que al realizar dicha modelación se podrá realizar la simulación de los movimientos del mecanismo y así poder definir completamente las medidas de dichos elementos, pudiendo prever posibles interferencias entre piezas o conjuntos de piezas y solucionarlos antes de la etapa de construcción.

Luego del porcionado la siguiente fase es la envoltura que se realiza de la cinta sobre el cuello de la bolsa, dicha envoltura es realizado por medio de una pieza en forma de gancho, la cual recoge la cinta en una posición predeterminada para realizar dicha tarea. Se debe modelar dicha pieza con todo el conjunto de piezas para determinar correctamente las dimensiones de esta y determinar las correctas proporciones de todo el mecanismo.

El corte y entorchado se realizan de forma solidaria en un mismo eje impulsado por una superficie de engranaje la cual va acoplada directamente a la leva la cual controla la sincronización del mecanismo. En dicho eje se montan una cuchilla giratoria y un gancho de entorchado los cuales realizan las tareas anteriormente nombradas. Igualmente que en los sistemas anteriores se deberán modelar para realizar los ajustes a las dimensiones de dichas piezas.

Se tiene el sistema de transmisión de potencia el cual se encarga de dar el troque y velocidad correctos al mecanismo para desarrollar las tareas del proceso de atado.

Se deben dimensionar diversos mecanismos menores que garantizaran el correcto funcionamiento del prototipo como son un sistema de tensión de la cinta y el sistema eléctrico que va a conectar la atadora a su fuente de energía.

La forma de dimensionamiento de los diversos componentes de los diversos mecanismos se realiza directamente en el software INVENTOR 8 ya que al estar traslapados los sistemas por sus diversas interacciones los unos con los otros se deben dimensionar de manera que se pueda verificar las posibles interferencias en los componentes de los mecanismos.

2.3 MODELADO DEL MECANISMO

Para la modelación del mecanismo se utilizo el programa INVENTOR 8 el cual posee la empresa CI Talsa, en dicho programa se modela el mecanismo completo de atado y se pueden simular movimientos con los cuales se pueden chequear posibles interferencias entre las diversas partes del mecanismo.

A continuación se presentan algunas imágenes de dicha modelación del prototipo para la revisión de los mecanismos.

En el modelo de la figura 16 se estaba probando un mecanismo que resultó adecuado al funcionamiento del prototipo.

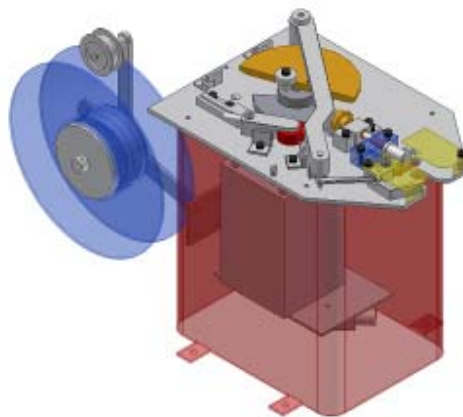


Figura 16. Mecanismo completo

2.4 ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO

La maquina posee una serie de requerimientos dados tanto por la empresa como por la aplicación de la misma, los cuales serán dados a conocer a continuación:

Las especificaciones eléctricas que posee la atadora es que debe ser monofásica a 110 V.

Las especificaciones dadas por la empresa son:

El precio de construcción del prototipo debe estar entre \$1'950.000 y \$2'275.000.

La atadora debe ser de construcción completamente nacional.

La atadora debe utilizar el motor DAYTON 4Z065A.

La capacidad de la máquina debe ser homóloga a la capacidad de las máquinas atadoras eléctricas que se encuentran actualmente en el mercado siendo esta de unos 45 atados/minuto.

2.5 DESCRIPCION DEL EQUIPO

2.5.1 Descripción del sistema de porcionado:

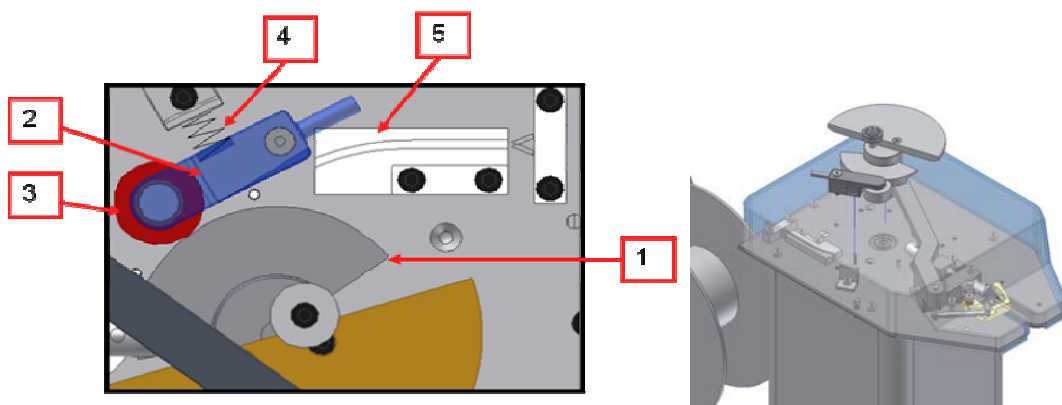


Figura 17. Sistema de porcionado

1. Leva
2. Pivote
3. Rueda de Goma
4. Resorte de compresión
5. Guías de transporte de cinta

Este sistema que se muestra en la figura 17 se encarga de proveer la longitud de cinta adecuada para el atado del producto, para realizar esta labor esta atadora utiliza la leva, el pivote y la rueda de goma

quienes transportan la cinta por las guías y la posicionan para realizar los demás procesos.

Todo el movimiento lo provee el motor quien se acopla directamente a la leva por medio de la pieza llamada unión eje motor, dicha pieza es un acople rígido que transmite adecuadamente la velocidad y torque del motor.

2.5.2 Descripción del sistema de envoltura:

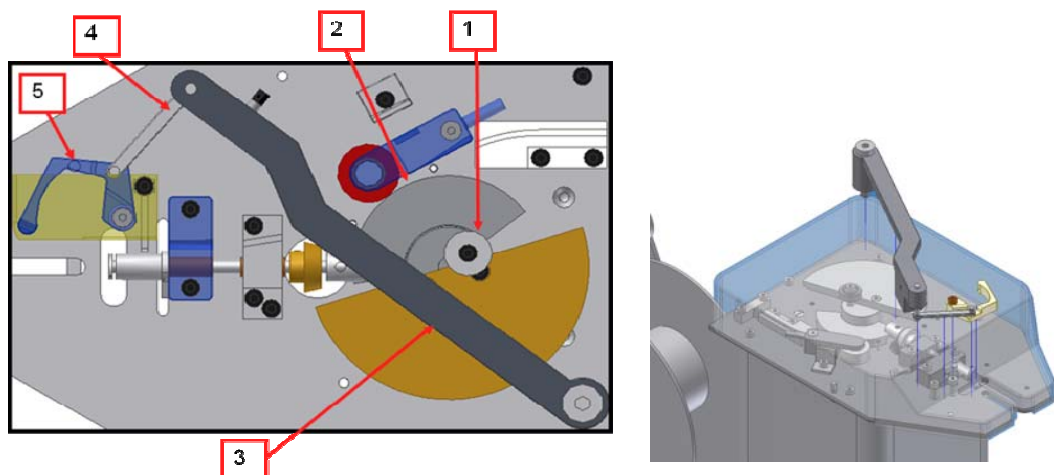


Figura 18. Sistema de envoltura

1. Rodamiento
2. Leva
3. barra de empuje
4. conector
5. gancho

Este sistema que se muestra en la figura 18 se encarga de envolver la cinta alrededor del producto a atar impidiendo que la bolsa se mueva durante el proceso de atado y garantizando la correcta posición del atado.

2.5.3 Descripción del sistema de entorchado-corte:

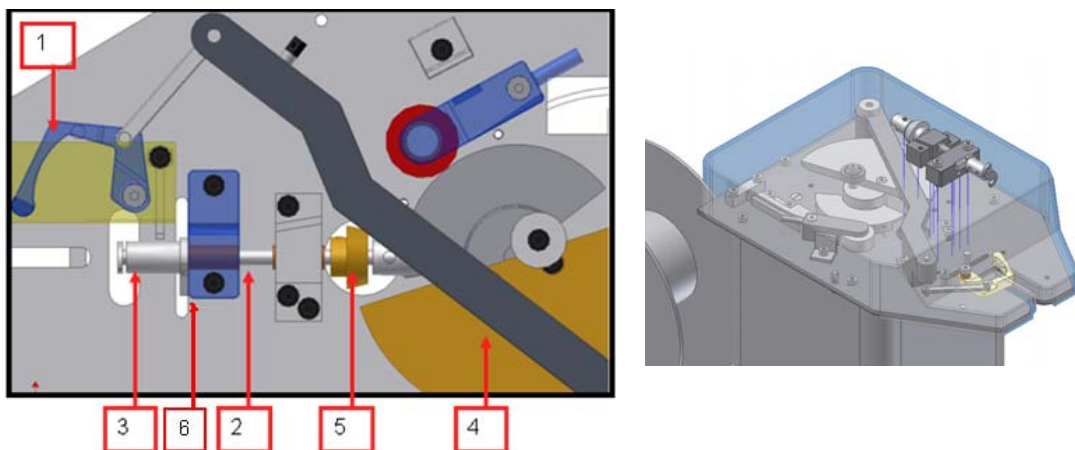


Figura 19. Sistema de entorchado-corte

1. Gancho
2. eje de entorchado-corte
3. Cuchilla
4. superficie de engranaje
5. piñón cónico
6. Yunque

Este sistema mostrado en la figura 19 se encarga de la parte del corte de la cinta y el entorchado de la misma, estas tareas son realizadas por el eje de entorchado-corte, la cuchilla los cuales son accionados por la

pareja de superficie de engranaje y el piñón cónico los cuales proveen el movimiento al eje y la cuchilla para realizar las tareas anteriormente descritas además el yunque provee la superficie de corte.

2.5.4 Descripción del sistema de accionamiento:

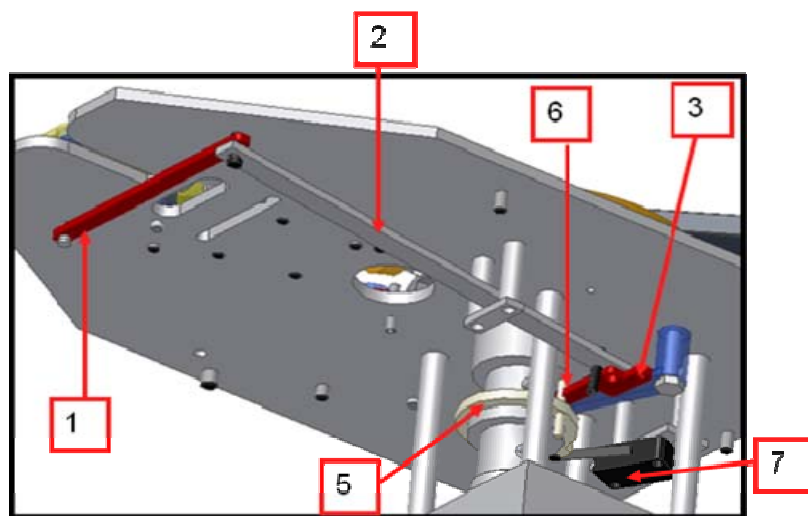


Figura 20. Sistema de accionamiento

1. Palanca de accionamiento.
2. Barra de accionamiento.
3. Platina de accionamiento.
4. Resorte de tensión.
5. Leva sistema de accionamiento.
6. Pasador elástico de leva.
7. Microinterruptor de accionamiento.

Este sistema mostrado en la figura 20 se encarga del encendido del equipo al momento de colocar la bolsa en la garganta de la máquina y presionarla un poco contra esta.

Al realizar esta acción se mueve el mecanismo que deja libre el microinterruptor, el cual hace que la máquina se encienda y realice el ciclo de atado para luego detenerse al final del mismo.

2.5.5 Descripción del sistema eléctrico y de seguridad:

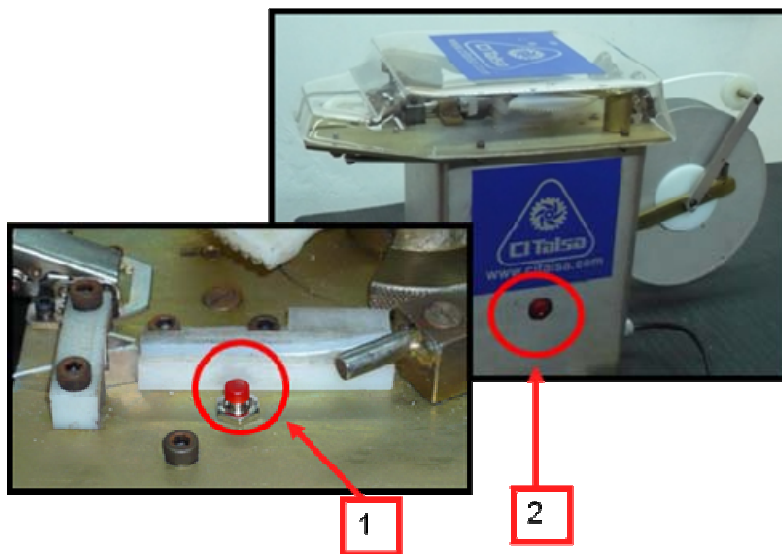


Figura 21. Sistema eléctrico y de seguridad

1. Sensor de seguridad de la operación
2. Interruptor on-off

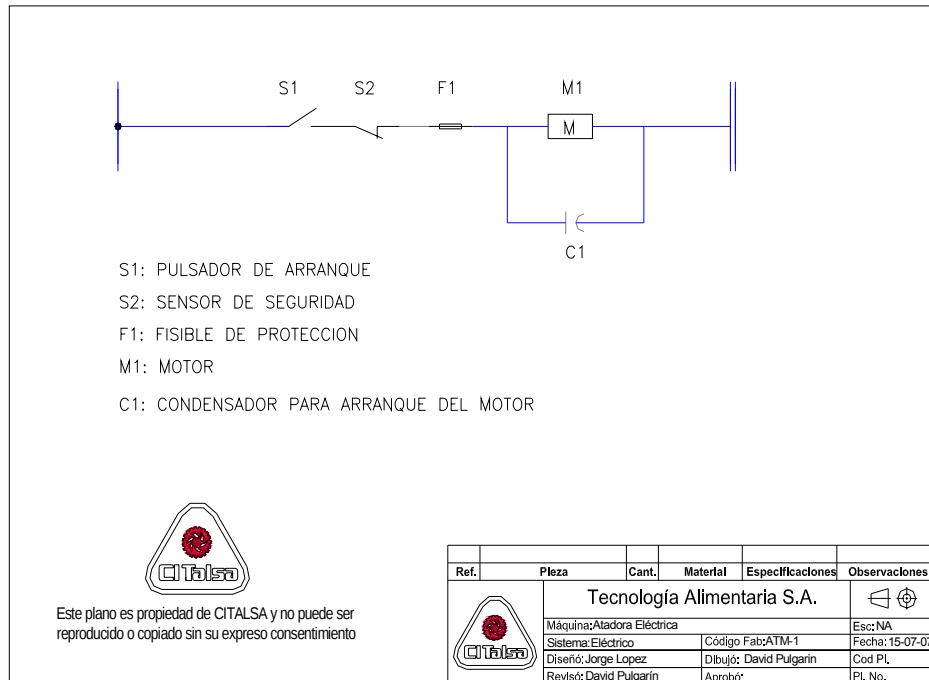


Figura 22. Plano eléctrico del equipo

Este sistema mostrado en las figuras 21 y 22 se asegura que bajo ninguna circunstancia se pueda operar la máquina sin estar colocada la tapa o cubierta del mecanismo, con este sensor se logra una operación más segura de la máquina.

También este sistema se encarga de suministrar energía al motor para el funcionamiento de la máquina.

El Interruptor on-off sirve para cortar el suministro eléctrico a la atadora y así poder realizar cualquier ajuste en la máquina.

3. DISEÑO DE LOS ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS

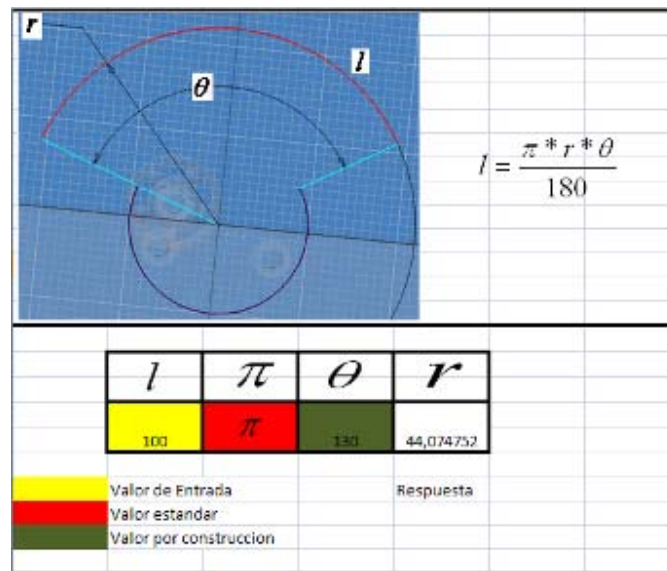
En este capítulo se tratan los diversos sistemas y el diseño de sus principales partes.

3.1. DISEÑO DEL SISTEMA DE PORCIONADO:

El sistema de porcionado requiere para su función una leva de porcionado la cual arrastra la cinta de atado con la ayuda de la rueda y el pivote que acciona dicha rueda contra la leva.

El diseño de dicha leva se realiza por medio de la fórmula de la longitud de arco teniendo en cuenta el ángulo de dicha leva dado por construcción y la modelación del mecanismo en el programa de INVENTOR 8. Dicho ángulo se determinó en 130 grados, este dato se utiliza la fórmula de la longitud de arco y hallamos el radio de la leva dado que la longitud del arco es de 100 mm, en la tabla 1 se puede observar los cálculos para determinar el radio de dicha leva, para los cálculos se utilizó la fórmula [1].

Tabla 1. Calculo de los parámetros de la leva



El sistema de porcionamiento se complementa con el diseño de una pieza de arrastre de la cinta la cual se denomina el pivote y una rueda de un material tipo caucho para evitar el daño de la cinta, dicho conjunto se acciona por medio de un resorte de compresión que presiona este conjunto contra la leva la cual ocasiona el arrastre de la cinta por medio de la acción del motorreductor.

3.2 DISEÑO DEL SISTEMA DE ENVOLTURA:

Para el diseño de este sistema se utiliza una pieza que se asemeja a un gancho la cual se diseña teniendo en cuenta las distancias del mecanismo modelado en el programa INVENTOR 8 y adicionalmente se realiza una simulación de movimientos por medio de una simulación

de restricciones para que dicha pieza no presente interferencias con otras piezas de otros sistemas como el sistema de entorchado-corte.

Adicionalmente se requiere un elemento que realice la función de empuje del gancho para que este realice su función en el tiempo adecuado, dicha pieza es el brazo de empuje. Dicho brazo realiza la función de empujar el gancho para que envuelva la bolsa con la cinta, pero los tiempos son controlados por la leva de arrastre de cinta del sistema de porcionado y la forma en que los controla es por su movimiento circular y por un rodamiento ubicado según los tiempos del mecanismo. Dicho rodamiento empuja el brazo que a su vez empuja el gancho por medio de una pieza de enlace que se llama conector.



Figura 23. Secuencia de movimiento de sistema de envoltura

En la figura 23 se muestra una secuencia de imágenes en las que se simula el movimiento del mecanismo de envoltura y se comprueba que las piezas no generan interferencias entre si y que se respetan las distancias adecuadas para su correcto funcionamiento.

3.3 DISEÑO DEL SISTEMA DE ENTORCHADO-CORTE

Luego del modelado del sistema en INVENTOR 8 se procede a calcular el juego de transmisión de superficie de engranaje y piñón cónico con la que se transmitirá el movimiento hacia los elementos finales de corte y entorchado, como se muestra a continuación:

Se comenzó seleccionando el número de dientes del piñón y el ángulo de presión del conjunto de engranajes

$$n = 17 \quad \Phi = 20^\circ$$

Luego se seleccionó la relación de velocidades de acuerdo con la necesidad de número de vueltas del piñón por cada vuelta, teniendo en cuenta que se necesitan 3 vueltas de entorchado y que se utilizarán 180° de circunferencia la relación es

$$\frac{N}{n} = 6 \quad \text{siendo } N \text{ el número de dientes del engranaje este}$$

es el parámetro a calcular

$$N = 6 \cdot 17$$

$$N = 102$$

Se selecciona el paso diametral P_d según la tabla de Tamaños de dientes en uso comercial¹

$$P_d = 32$$

Con estos datos se comienzan a calcular todos los parámetros físicos y de construcción de los engranajes cónicos.

La tabla 2 muestra los datos obtenidos de los cálculos realizados para determinar los parámetros geométricos y de construcción de los engranajes cónicos² todas las medidas en pulgadas.

Tabla 2. Parámetros tentativos de los engranajes

	Piñón	Engranaje
Diámetro de paso	$d = 0.53$	$D = 3.19$
Ángulo de paso	$\gamma = 9.46^\circ$	$\Gamma = 80.54^\circ$
Distancia del cono exterior	$A_0 = 1.616$	
Paso circular	$p = 0.0982$	
Addendum	$a_{op} = 0.0625$	$a_{oG} = 0.0173$
Dedendum ³	$b_{op} = 0.0232$	$b_{oG} = 0.0511$
Claro	$c = 0.00788$	
Ángulo de dedendum	$\delta_p = 0.821^\circ$	$\delta_G = 1.812^\circ$
Ángulo de cara del blanco	$\gamma_0 = 10.281^\circ$	$\Gamma_0 = 82.352^\circ$
Ángulo de raíz	$\gamma_R = 8.64^\circ$	$\Gamma_R = 78.73^\circ$

¹ Shigley Joseph Edward, Diseño en ingeniería mecánica, quinta edición MC Graw Hill, pagina 621 tabla 13-3.

² Fórmulas tomadas del Manual del ingeniero mecánico Marks, Novena edición Tomo I, MC Graw Hill 8-110 Engranajes Tabla 8.3.6 Dimensiones de engranajes cónicos rectos.

³ El dedendum real será 0.002 in. Mayor que el calculado

Diámetro exterior	$d_0 = 0.6205$	$D_0 = 3.1932$
Vértice de paso hasta la corona	$x_0 = 1.586$	$X_0 = 0.249$
Espesor de arco	$t = 0.0608$	$T = 0.0373$
Addendum fuera de cuerda	$a_{cp} = 0.0469$	$a_{cG} = 0.0173$
Ángulo de diente	82.63 minutos	79.31 minutos
Ancho hasta el punto límite (extremo grande)	$W_{lop} = 0.019$	$W_{loG} = 0.022$
Ancho de cara ⁴	$F = 0.3125$	
Ancho hasta el punto límite (extremo corto)	$W_{lip} = 0.0165$	$W_{liG} = 0.0191$

Para calcular la resistencia del diente se toma el valor del torque del motor Dayton 4Z065A el cual será utilizado en el prototipo, este torque se multiplica por un factor de seguridad para diseñar una máquina con un funcionamiento más suave.

$T = 20 \text{ lb-in.}$

$$T_u = 20 * 2$$

$T_u = 40 \text{ lb-in.}$ Y se transforma a sistema internacional $T_u = 4.52 \text{ N-m.}$

Con este torque calculamos la fuerza tangencial en el diente para esto tenemos:

$$W_t = \frac{T_u}{r_{med}}$$

$$W_t = \frac{4.52}{0.01349} \quad [2]$$

$$W_t = 335.018 \text{ N}$$

Con esta fuerza calculo la resistencia del diente (Esfuerzo Flexionante)

$$S_t = \frac{W_t * K_a * \frac{1}{F * m} * \frac{K_s * K_m}{J}}{K_v} \quad [3]$$

Tabla 3. Diversos factores para cálculo de resistencia de los engranajes

Factor	Piñón	Engranaje
K_a	1.5	1.5
K_v	1	1
K_s	1	1
K_m	1.6	1.6
K_l	2.8	2.8
K_T	1	1
K_R	0.85	0.85
J	0.3	0.42
F	7.9375	7.9375
m	0.79375	0.79375

Piñón

$$S_t = 425.4$$

$$S_{at} = 280 \text{ MPa.}$$

$$S_t \leq \frac{S_{at} * K_l}{K_T * K_R}$$

$$425.4 \leq 922.35 \text{ (OK)}$$

⁴ Shigley Joseph Edward, Diseño en ingeniería mecánica, quinta edición MC Graw Hill, pagina 621 tabla 13-4

Engranaje

$$S_t = 303.85$$

$$S_{at} = 280 \text{ MPa.}$$

$$S_t \leq \frac{S_{at} * K_l}{K_T * K_R}$$

$$303.85 \leq 922.35 \text{ (OK)}$$

Durabilidad de la superficie (Resistencia a la picadura)

Tabla 4. Factores para cálculo de resistencia de superficie de engranajes

	Piñón	Engranaje
C_a	1.5	1.5
C_v	1	1
C_s	1	1
C_m	1.6	1.6
C_f	1	1
C_l	1.8	1.8
C_H	1.1	1.1
C_T	1	1
C_R	0.85	0.85
C_p	191	191
d	13.49375	
F	7.9375	7.9375
I	0.11	0.11

$$S_c = C_p \sqrt{\frac{W_t * C_a * C_s}{C_v} * \frac{C_m * C_f}{d * F * I}} \quad [4]$$

Piñón

$$S_c = 1577.86$$

$$S_{ac} = 790 \text{ MPa.}$$

$$S_c \leq \frac{S_{ac} * C_l * C_H}{C_T * C_R}$$

$$1577.86 \leq 1840.235 \text{ (OK)}$$

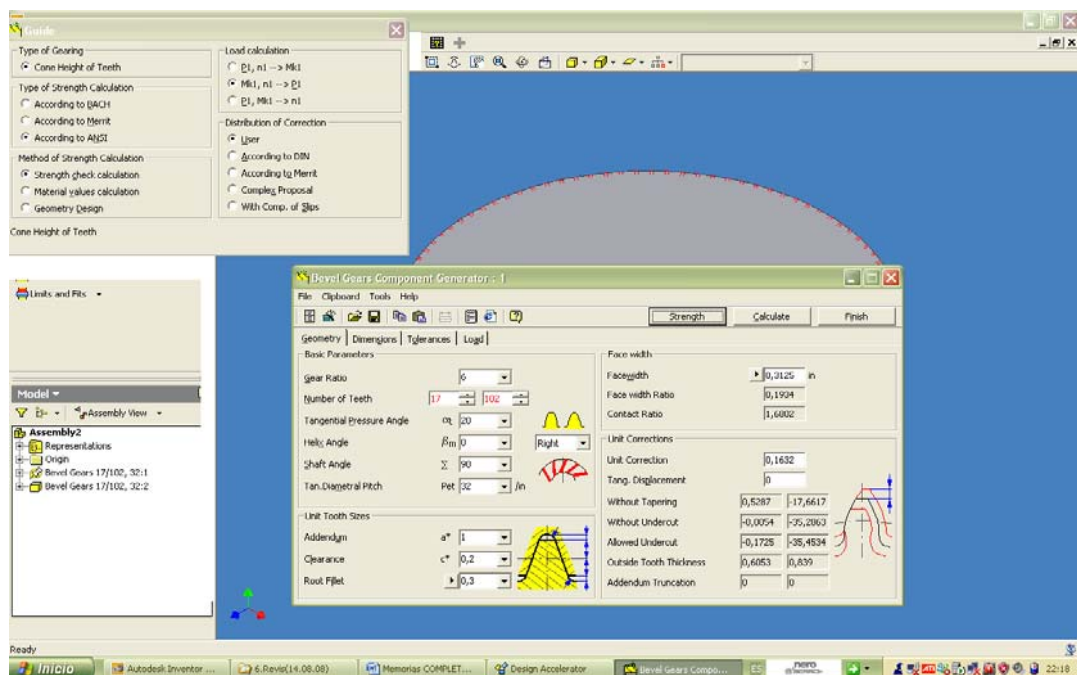


Figura 24. Vista de comprobación de los engranajes

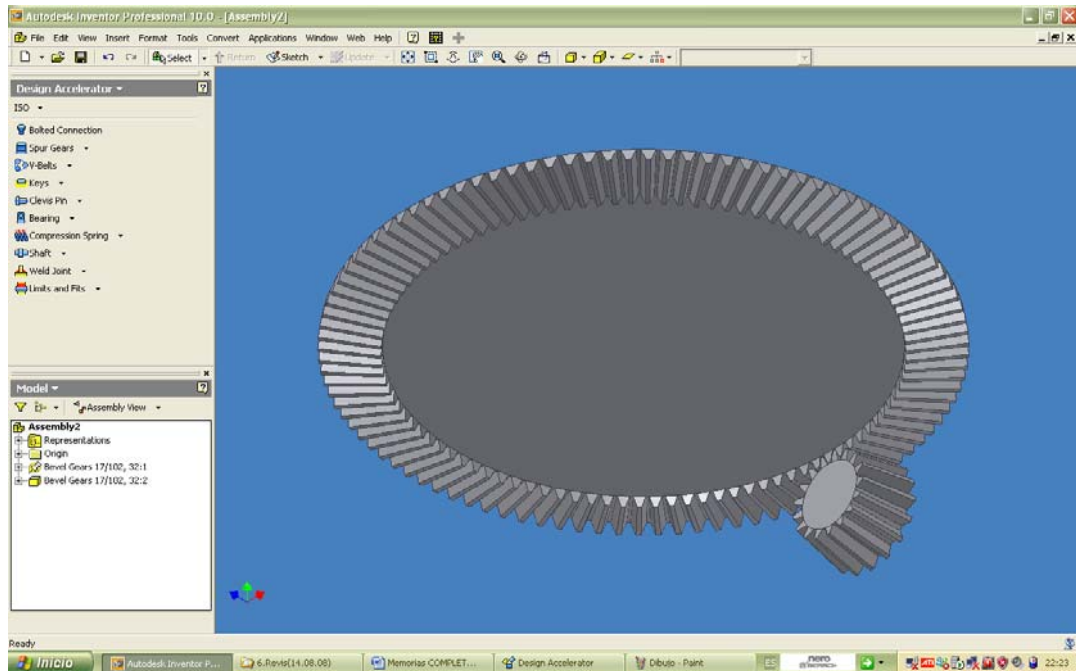


Figura 25. Vista de los engranajes

En las figuras 24 y 25 se muestran unas imágenes de la comprobación de los datos calculados y se realizó la simulación de los engranajes en el programa INVENTOR 8.

Luego de verificar estos datos se procede a establecer los parámetros de diseño de la cuchilla para el sistema de entorchado-corte, la dureza que deberá tener esta cuchilla para cortar la cinta, para lo cual se procede a solicitar una asesoría a una empresa especializada en templado y dureza de las cuchillas, para esto se tiene una reunión con el taller INDUTEC y la empresa TRATAR S.A. de dicha reunión se extrae la construcción de la cuchilla con su respectivo material el cual se denomina DF-2 el cual es un acero al carbono templable y la dureza

de la cuchilla la cual debe ser de aproximadamente 58 RC por recomendación de dichas empresas, ya que la cinta se asemeja al cable telefónico en la dureza del alambre que posee.

3.4 DISEÑO DEL SISTEMA DE TENSION DE LA CINTA:

El diseño de este sistema se tiene en cuenta el posicionamiento del carrete de la cinta y su posición con respecto a la entrada de la cinta al mecanismo de atado. En este mecanismo se diseña un eje de soporte de cinta que a su vez sirve de soporte y punto de pivote para el brazo tensor y el eje de guía de cinta.

El brazo de soporte de cinta se modela para que la cinta se encuentre al nivel del mecanismo de atado para evitar que la cinta encuentre restricciones a su paso hacia dicho mecanismo. Además a dicho brazo se le debe adicionar un resorte de tensión para que este brazo cumpla su función de tensionar la cinta.



Figura 26. Sistema tensor de la cinta

En la figura 26 se muestra el sistema de tensión de la cinta quien ayuda a mantener el flujo de la cinta continuo y sin atascos.

3.5 DISEÑO DEL SISTEMA DE ARRANQUE:

En el sistema de arranque tenemos una pieza fundamental diseñada para accionar y detener el mecanismo y elementos como palancas y elementos de accionamiento, además posee un microinterruptor para accionar el motor de la atadora.

La leva de arranque se diseña para que este sistema funcione con precisión apagando el motor en el momento del fin del ciclo y por medio de un sistema de freno detener el mecanismo en la posición correcta.

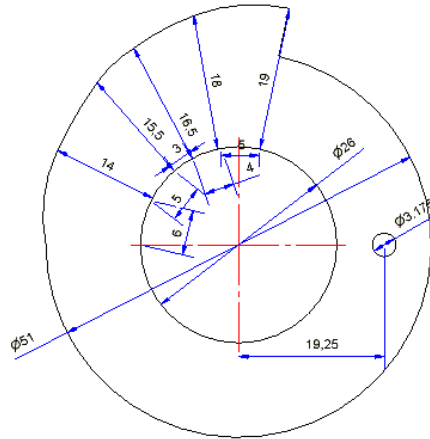


Figura 27. Leva de arranque

En la figura 27 se muestra parte del plano de la leva de arranque en el cual se muestran las principales dimensiones de dicha leva que es la responsable del accionamiento del encendido de la maquina.

3.6 DISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE SEGURIDAD:

Este sistema debe poseer un elemento de encendido y apagado de la maquina, adicionalmente debe poseer un sensor de seguridad en la tapa que no permita la operación de la atadora cuando dicha tapa este abierta y así evitar accidentes durante la operación del prototipo.

Además en este sistema se encuentran algunos elementos eléctricos como son el condensador de 4 microfaradios para el arranque y funcionamiento del motor, un elemento de protección como es un fusible de 2 amperios para la protección térmica y eléctrica del motor. Adicionalmente se tiene el microinterruptor del sistema de arranque.

3.7 DISEÑO DE LOS RESORTES

El prototipo de maquina atadora posee diversos resortes en los diversos sistemas que posee, en el sistema de porcionado posee un resorte de compresión que presiona el pivote contra la leva de arrastre de cinta, para dicho resorte se tenia una muestra física la cuál se sometió a ensayos y se llevo al proveedor de resortes y se realizo por parte del proveedor un proceso de ingeniería inversa para determinar que tipo de material sería utilizado así como las dimensiones del mismo.

Un procedimiento similar se realizó para la selección de los resortes de tensión del sistema de envoltura y de tensión de cinta, ya que se tenían muestras físicas de estos resortes y se pudo comparar el funcionamiento de los resortes originales con los fabricados por el proveedor y se validó su funcionamiento durante las pruebas realizadas con el equipo en vacío.

Para los resortes del sistema de accionamiento se realizó un procedimiento de selección de los resortes basados en parámetros geométricos y en validación de estos elementos de diversos materiales, la empresa CI Talsa no posee un estándar de diseño de resortes y la industria local no posee un sistema estandarizado para la selección o el diseño de resortes, esta situación hace que el diseño de resortes se realice de forma empírica y por la experiencia tanto del fabricante como del diseñador, al no poseer un conocimiento de propiedades de materiales por parte de los proveedores hace que el diseño por medio de cálculos y comprobación matemática sea descartado por la industria local.

Se seleccionaron dos resortes que por su función y su importancia en el mecanismo requieren de una comprobación mas exhaustiva y se realizó dicha comprobación de estos resortes en el programa INVENTOR con la aplicación DESIGN ACCELERATOR dicho análisis se puede observar en el anexo E.

4. CONSTRUCCION

La construcción del prototipo se realiza en el taller INDUTEC de la ciudad de Medellín en donde se realizan todos los maquinados y ajustes del mecanismo del prototipo. En dicho taller se realizaron los ajustes del mecanismo de atado y se realizaron algunos diseños como el de la cuchilla y el del mecanismo de freno de la atadora.

Para la construcción de las piezas de la atadora se realiza una reunión con el representante del taller para planear tanto los materiales de las piezas como el tipo de construcción que se ajusta más a cada pieza por aparte y además haga que el prototipo se encuentre dentro del presupuesto del proyecto.

De esta reunión se trazó un plan de construcción y un tiempo de entrega para las piezas y el ensamble del prototipo.

Tabla 5. Secuencia de fabricación del prototipo

Actividad	Tiempo requerido	Responsable de actividad
Entrega de planos de detalle	N.A.	Ingeniero de diseño
Fabricación de partes	4 semanas	Taller asociado
Maquinados		
Acabado superficial		
Revisión de partes fabricadas	1 semana	Ingeniero de diseño
Consecución partes comerciales	1 semana	Ingeniero de diseño
Ensamble prototipo	3 semanas	Ingeniero de diseño
Adecuaciones y puesta a punto	1 semana	Ingeniero de diseño y taller asociado

Para claridad acerca del procedimiento de verificación de partes y ensamble del prototipo se tiene unos documentos que resumen dicho proceso en forma de tabla y se muestran en el Anexo F y G.

Paso siguiente se realizan contactos para la compra e importación del motor marca Dayton ya que los motorreductores de este tamaño no se consiguen con facilidad en Medellín y además de esto los precios son muy elevados lo cual no se ajustaría al presupuesto del prototipo debido a que se debe tener en cuenta la construcción de gran cantidad de piezas, además de las partes eléctricas y el motor que representa gran parte del costo del prototipo.

Sobre las piezas del mecanismo de atado se planteo que todas se realizaran maquinadas ya que el costo de realizar un moldeado de alguna pieza para que se realizara la inyección de plástico o el moldeo para su fundición elevaría los costos del prototipo hasta hacerlo inviable.

Una vez planeada la construcción del prototipo se pasa a la construcción de las piezas, para esto se utilizan dos tipos de maquinas herramientas el torno y la fresadora, adicionalmente se utilizan equipos de soldadura y corte manual como sierras.

Luego de la construcción de las piezas se procede al paso del ensamble del prototipo y ajuste de las piezas que se realiza en el taller.

A continuación se muestran algunas imágenes del ensamble del prototipo de la atadora eléctrica en su fase de construcción y ensamble:



Figura 28. Fresadora

La fresadora mostrada en la figura 28 se utilizó en la construcción de diversas piezas del mecanismo como la leva, la superficie de engranaje y otras del mecanismo completo de atado.



Figura 29. Torno

El torno mostrado en la figura 29 se utilizó para realizar piezas como los topes de la carreta, los ejes tanto de entorchado-corte, como de la leva, etc.

Luego de la construcción de las piezas se procede al paso del ensamble del prototipo y ajuste de las piezas que se realiza en el taller.

A continuación se muestran algunas imágenes del ensamble del prototipo de la atadora eléctrica en su fase de ensamble:

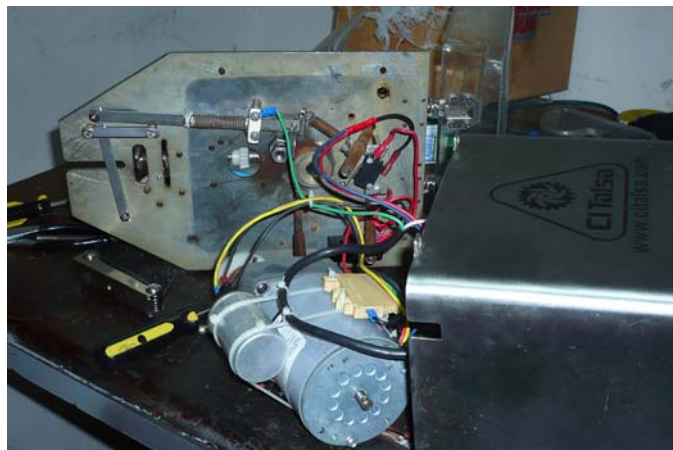


Figura 30. Ensamble del mecanismo de freno



Figura 31. Ensamble en general

En las figuras 30 y 31 se muestran algunas fotos del ensamblaje de la atadora, para el cual se utilizaron tornillos bristol con cabeza en toda la atadora para que el ensamblaje y mantenimiento sea más fácil y rápido debido a que se puede desarmar la atadora con un solo juego de llaves. Además se utilizaron mecanismos menos complejos que los utilizados en otras atadoras presentes en el mercado, lo cual facilita las tareas de mantenimiento y de cambio de componentes.

Se utiliza además una cubierta en acrílico transparente para facilitar la operación ya que de esta forma se puede identificar un problema en la operación antes de que se presente un daño en el mecanismo.

La base del mecanismo se realiza en acero inoxidable para mayor duración del equipo y a todas las piezas construidas en acero al carbono se les realiza un proceso de tropicalizado el cual consiste de un recubrimiento de zinc parecido al galvanizado que recubre la superficie de las piezas y las protege de la corrosión.

5. PRUEBAS

Luego de la recepción de partes y antes de proceder al ensamble, se revisan las piezas tomando en cuenta el formato de guía de control de calidad de partes atadora que se puede observar en el anexo F y el registro control calidad e inspección y ensayo atadora que se puede ver en el anexo G, luego de revisar las piezas y realizar el ensamble de las partes se procede a realizar los ensayos pertinentes.

Se realizaron pruebas con el mecanismo de atado completo de la atadora para realizar una evaluación de la utilidad y viabilidad del mecanismo, dichas pruebas se realizan con el mecanismo acoplado a un motor, para lo cual se ensamblan las piezas del mecanismo de atado y se realizan ensayos de movimiento del mecanismo y de posibles interferencias del mismo, además se coloca la cinta de atado y se prueba que dicho mecanismo realice la función para la que fue diseñado. Para estas pruebas se solicita la colaboración de un técnico electricista quien realizara el ensamble eléctrico del prototipo. Se puede observar una imagen del prototipo de pruebas en la figura 32.



Figura 32. Prototipo para pruebas del mecanismo

Al realizar dicho ensamble se presentan los resultados de las pruebas preliminares del mecanismo a otros miembros expertos en atadoras de la empresa los cuales evaluaron la calidad del atado. De estas pruebas se concluye que el mecanismo realiza atados de buena calidad y se puede realizar el ensamble completo del prototipo. En la figura 33 se puede observar parte del ensamble eléctrico para el prototipo preliminar



Figura 33. Ensamble eléctrico del prototipo

Se realiza el ensamble completo y se lleva a una serie de pruebas en las que se revelaron problemas en el mecanismo de arranque que no permitían que la atadora se detuviera en el momento justo del fin del proceso de atado, lo que significa esto es que la atadora no volvía a su posición inicial y presentaba inconvenientes en su operación. Para resolver este problema se presenta la fabricación de un mecanismo de freno para evitar que el mecanismo se adelante a su posición inicial y no se detenga perdiendo cinta y desperdiciándola debido a que el mecanismo no se detenía.

En las figuras 34 y 35 se muestran imágenes de las pruebas realizadas en dos empresas de la ciudad de Medellín, la figura 34 es Bocadillos El Caribe y la figura 35 hace referencia a las pruebas realizadas en la Panadería El Jardín.



Figura 34. Pruebas de prototipo completo Bocadillos El Caribe



Figura 35. Pruebas de prototipo completo Panadería El Jardín

Se procedió a resolver esta situación realizando el diseño y construcción de un freno que detuviera la atadora en la posición correcta, con este desarrollo se logro que los tiempos del mecanismo de atado fueran precisos y el proceso de atado se desarrollara correctamente en las figuras 36 y 37 se muestra la ubicación del freno utilizado.



Figuras 36 y 37. Mecanismo de freno

Luego de superar los problemas iniciales realizando las correcciones, se lleva la atadora a pruebas nuevamente donde se comporta adecuadamente la atadora y se realizan numerosos atados con varios lotes de producto.

Se puede observar un informe acerca de las pruebas que se realizaron con el prototipo en el anexo H.

6. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En este capítulo se muestra la operación y mantenimiento del prototipo de la atadora eléctrica.

6.1 PUESTA EN MARCHA:

Antes de la operación de la atadora se tiene que realizar un procedimiento de puesta en marcha el cual se muestra a continuación:

1. Coloque la atadora sobre una superficie horizontal.
2. Conecte la atadora al tomacorriente de 110V.
3. Posicione la cinta (ver el posicionamiento de la cinta).
4. Encienda la máquina mediante el interruptor encendido/apagado.
5. Enrolle la bolsa a atar hasta que tenga un diámetro no mayor a 8 mm.
6. Posicione la bolsa en la boca de la máquina.
7. Espere a que se detenga la máquina y retire la bolsa.

6.2 POSICIONAMIENTO DE LA CINTA:

En las figuras 38 y 39 se muestran imágenes acerca del posicionamiento de la cinta.

Para posicionar el Carrete de cinta deben seguirse los siguientes pasos:

1. Retire el pin del eje de sostenimiento de la cinta.
2. Coloque los topes plásticos en el carrete ajustándolos en el carrete.
3. Coloque este ensamble en el eje de sostenimiento.

4. Coloque el eje tensor y el carrete guía de cinta en el eje de sostenimiento
5. Pase la cinta por el carrete guía de cinta.



Figura 38. Posicionamiento de la cinta

6. Pase la cinta por el agujero del yunque
7. Desplace el pivote por medio de su palanca
8. Coloque la cinta y luego suéltelo
9. Pase la cinta por las guías y opere la máquina.



Figura 39. Posición de la cinta a lo largo del mecanismo

6.3 SINCRONIZACIÓN DE LA ATADORA:

La sincronización de la atadora se realiza colocando el eje de entorchado-corte en la posición mostrada en la figura 40



Figura 40. Posición inicial del eje de entorchado-corte

Posicione la el conjunto de la leva-superficie de engranaje en la posición que se muestra en la figura 41.



Figura 41. Posición inicial del mecanismo.

6.4. PRECAUCIONES DE OPERACIÓN:

- Durante su funcionamiento la máquina debe estar dispuesta con la Tapa abajo, ver figura 42.
- Evite forzar la máquina en caso de que se presente algún amarre de los piñones para no perder los tiempos del mecanismo.
- No utilice ningún tipo de grasa ó aceite diferente al aceite Tersol grado alimenticio, pues estas afectan el buen funcionamiento de los mecanismos.



Figura 42. Uso incorrecto de la atadora por uso sin tapa

6.5 MANTENIMIENTO DE LA ATADORA:

6.5.1. Mantenimiento diario:

La máquina debe ser aseada completamente.

Se debe retirar cualquier suciedad del proceso en el mecanismo de atado.

6.5.2. Mantenimiento mensual:

Desarme y limpie el sistema de entorchado-corte para este propósito utilice el juego de llaves bristol o hexagonales.

Arme y lubrique el sistema de entorchado-corte

6.5.3 Mantenimiento semestral:

Efectuar las siguientes revisiones y en caso que las partes presenten problemas deben ser cambiadas.

1. Revise que los piñones no presenten excesivo desgaste en sus dientes ni juego en su funcionamiento.

2. Revise que los rodamientos de la leva estén en buen estado.
3. Verifique que los resortes se mantengan tensionados.
4. Revise el estado de desgaste de la cuchilla.

Para un mejor entendimiento de los diversos procedimientos descritos en el presente escrito se presentan los planos de ensamble general y ensambles parciales de la maquina en el anexo I, para ver los planos de detalle de las diversas piezas se pueden encontrar en el CD adjunto, dichos planos se encuentran en formato DWG.

7. CONCLUSIONES

El prototipo presenta las siguientes características de funcionamiento y presenta las siguientes ventajas para el estudio del proceso de atado:

- El prototipo iguala las características de los atados de otras maquinas atadoras en cuanto a calidad del atado y capacidad de atados por minuto.
- El mecanismo de atado se comporta de acuerdo a lo diseñado y se presentan correctamente los ciclos de atado en los tiempos requeridos para realizar el proceso correctamente.
- Se realizo el modelado del prototipo en el programa CAD INVENTOR 8 y se realizaron las simulaciones de movimiento pertinentes para comprobar parámetros de diseño de la maquina.
- Se elaboraron los respectivos planos y se cumplió con los procedimientos de diseño realizando los respectivos informes y dejando la respectiva documentación del diseño del prototipo.
- Se realizo el estudio de construcción de una línea de atadoras eléctricas al final del cual se concluyo que debido a los elevados costos de producción de dicha serie no se hace rentable la fabricación de una línea de atadoras por parte de la empresa, ya que los precios de esta no serian competitivos con los precios de otras atadoras que se encuentran actualmente en el mercado.
Esto se debe a que las piezas de este equipo son maquinadas y los costos iniciales de la fabricación de moldes para realizar algunas piezas por procesos como la inyección de plástico o la fundición en materiales como el aluminio o el zamac son demasiado elevados lo que hace que las proyecciones de venta

para estos equipos sea inferior a la necesaria para que la línea de atadoras sea económicamente rentable.

8. RECOMENDACIONES

- Las características mencionadas anteriormente, hacen de este prototipo una excelente ayuda para el estudio del proceso de atado con cinta deformable y una fuente de estudio para el desarrollo y construcción de maquinaria para la industria del empaque.
- Seguir analizando y depurando este prototipo para que cada versión futura sea más completa y pueda arrojar datos más exactos del proceso de atado en si.
- Explorar las posibilidades de realizar alianzas con diversos proveedores que puedan ayudar a la fabricación de piezas a bajo costo con diversos procesos de fabricación que permitan disminuir costos de fabricación y montaje de piezas en una línea de producción del equipo.

BIBLIOGRAFÍA

MARKS, Manual del ingeniero mecánico, Novena edición Tomo I, MC Graw Hill Sección 8-110 Tabla 8.3.6.

SHIGLEY, Joseph Edward, Diseño en ingeniería mecánica, quinta edición MC Graw Hill pagina 621

NORTON, Robert L. Diseño de Maquinas Prentice hall, Mexico 1999

CASILLAS, A.L. Maquinas calculo de taller. Graficas Reunidas S.A. España 1958

Disponible en Internet: www.genpack.com.

Disponible en Internet: www.tach-it.com

Disponible en Internet: www.plasties.com

ANEXOS

**ANEXO A. CARTA DE ACEPTACION DEL PROTOTIPO DE CI
TALSA**

[Versión digital se anexa archivo en PDF con el mismo nombre](#)



COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL
TECNOLOGIA ALIMENTARIA S.A.
NIT. 800.027.374-9



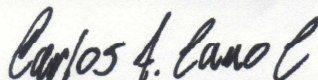
Medellín, 24 de Septiembre de 2008

Doctor:
Rómulo Niño
Director escuela de Ingeniería

Reciban un cordial saludo

Con la presente queremos certificar que el señor Luis Ernesto Guerrero entregó un prototipo funcional y en escala real, de una máquina atadora y que sobre el mismo se realizaron las diferentes pruebas que avalaban su funcionamiento.

Cordialmente.


Ing. Carlos Andrés Cano C.
Director de Ingeniería


Ing. Iván D Montoya S
Coordinador de Diseño

ANEXO B. MANUAL ATADORA BEDFORD MINI TIER

[Versión digital se anexa archivo en PDF con el mismo nombre](#)

Read carefully before attempting to assemble, install, operate or maintain the product described. Protect yourself and others by observing all safety information. Failure to comply with instructions could result in personal injury and/or property damage! Retain instructions for future reference.

Dayton® Gearmotors



Description

Dayton gearmotors are parallel shaft TENV units used for applications requiring continuous duty and high output torque. Housings are constructed of high strength die cast alloy material. Gearhousing and cover are doweled and precision machined with rabbeted joints to provide accurate gear alignment.

Gearing consists of wide faced helical high-speed input stage for smooth, quiet operation. Gears and pinions are heat treated for maximum durability under rated torque. Oil impregnated bronze bearings support alloy steel gear pins. Output shaft is supported by an antifriction high strength needle bearing for high overhung load capacities.

Motors are equipped with shielded ball bearings.

Dimensions

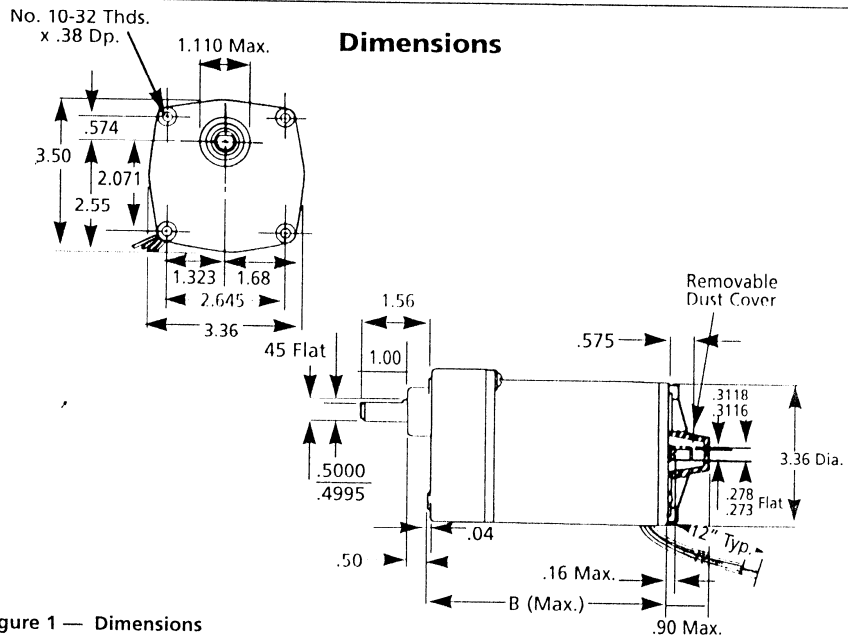


Figure 1 — Dimensions

Specifications & Performance

Model	Rated Voltage	Insulation Class	*Input Motor HP @ 60Hz	F/L Torque In-Lbs @ 50/60Hz	Rating @ 60Hz Operation Full Load RPM	Rating @ 60Hz Operation Full Load Amps	Rating @ 50Hz Operation Full Load RPM	Rating @ 50Hz Operation Full Load Amps	Max. Over-Hung Load Capacity	Output Shaft Rotation	"B" Dim. Max.
4Z062A	115	A	1/60	67	14	0.38	11	0.36	50 lbs.	Reversible	5 ⁹ / ₃₂
4Z063A	115	A	1/25	50	28	0.51	23	0.46	50	Reversible	6 ¹ / ₁₆
4Z064A	115	A	1/25	30	54	0.51	43	0.47	50	Reversible	5 ¹ / ₄
4Z065A	115	A	1/25	20	95	0.59	79	0.52	50	Reversible	5 ¹ / ₄
4Z612	115	A	1/25	14	124	0.51	100	0.47	50	Reversible	5 ¹ / ₄
4Z613	115	A	1/25	12	154	0.59	128	0.52	50	Reversible	5 ¹ / ₄

Max. Ambient 40° C

Service Factor 1.0

(*) Input motor HP when operated at 50Hz is 5/6 of rated 60Hz HP.

Performance data shown above is based upon using a 5MFD — 370VAC oil-filled capacitor Dayton brand stock no. 6X653 for 50/60Hz operation. Capacitor not included. Must be purchased separately.

Dayton® Gearmotors

General Safety Information

1. Installation and wiring of the enclosed unit must be in accordance with all local electrical and safety codes. The National Electrical Code (NEC) and the Occupational Safety and Health Act (OSHA) must also be followed.
2. Motor must be securely and adequately grounded. This can be accomplished by using a separate ground wire connected to the bare metal of the motor frame or other suitable means. Refer to NEC Article 250 (grounding) for additional information.
3. Always disconnect power source before working on or near a motor or its connected load. If the power disconnect point is out of sight, lock it in the open position and tag to prevent unexpected resumption of power.
4. Caution should be exercised when touching the exterior of an operating motor — it may be hot enough to be painful or cause serious injury. With modern motors this is normal when the motor is running at its rated torque and voltage.
5. Always check power source to be sure voltage and frequency matches requirements of the motor.
6. When cleaning electrical or electronic equipment, always use a nonflammable cleaning agent that will not attack the finish or insulation.
7. All moving parts should be guarded.
8. Protect the power cable from coming in contact with sharp objects and moving parts.

Installation

▲WARNING When an installation involves a holding or overhauling application (such as a hoist or a conveyor) a separate magnetic brake or other locking

device should be used. Do not depend on gear friction to hold the load.

1. Gearmotor should be located in a clean dry area. If installation is outdoors, make certain the unit is protected from the weather.

▲WARNING Do not install in an explosive atmosphere!

2. Mount gearmotor to a rigid surface, preferably metallic, using #10-32 bolts screwed into four tapped holes on face of gearmotor.

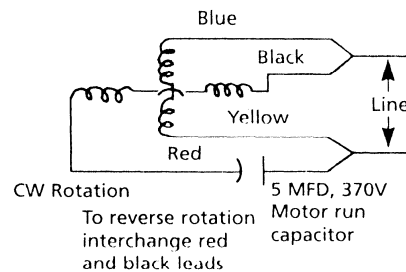


Figure 2 — Wiring Diagram

WIRING

- a. All wiring and electrical connections must comply with the NEC, and local electrical codes in effect. In particular refer to Article 430 (Motors, Motor Circuits and Controllers) of the NEC.
- b. For proper motor connections, refer to the connection diagram located on the nameplate. (Make sure power source matches requirements of motor.)
- c. Whenever possible, the motor should be powered from a separate branch circuit of adequate capacity to keep voltage drop to a minimum during starting and running. For longer runs, increase wire size in accordance with the wire selection guide which follows.

WIRING SELECTION GUIDE

#16*	#14	#12	#10	#8
25 ft	50 ft	100 ft	150 ft	200 ft

(*) Never use smaller than #14 AWG for permanent installations. Select motor starter heaters on the basis of a motor service factor of 1.0.

- d. Motor should be grounded by a separate conductor connected to the bare metal of the motor frame. The ground conductor should run to a good electrical ground such as a grounded conduit or water system.

IMPORTANT: Use of a motor run capacitor (oil filled) is necessary for the unit to run at rated speed and torque. See Performance Table for recommended capacitor size and Dayton Part No. See Wiring Diagram for proper location within circuit.

Operation

APPLICATION OF LOAD GEARMOTOR

NOTE: To determine output torque capacity for operating conditions other than a normal 8 hour day and shock free operation, multiply the rated output torque (see Specifications & Performance) by the applicable load factor listed below. Shock loads should be avoided.

LOAD FACTOR CHART

Nature of Load	Intermittent	Operating Time	
		Norm. 8 Hr. Day	Cont. 24 Hrs.
Uniform	1.0	1.0	.9
Mod. Shock	1.0	.9	.8

NOTE: Maximum axial load capacity is 40 lbs.

OVERHUNG LOAD

When connecting a load to the gearmotor output shaft, care should be taken to avoid excessive tension when either belt or chains with chain sprock-

Models 4Z062A thru 4Z065A, 4Z612 and 4Z613

ets are used. When a sprocket is mounted on the gear reducer output shaft, care must be taken to avoid excess tension on the belt or chain. maximum overhung load should not exceed 50 pounds at 1/2 inch from seal end of housing seal boss. If unit is directly coupled to the load, carefully check alignment and coupling runout to avoid overloading of motor and/or bearings.

OVERHUNG LOAD CALCULATIONS

Full load torque		Tangential force in
of speed reducer x 2	=	pounds on center
Pitch dia. of sprocket		of output shaft of
pulley or pinion in inches		speed reducer

Multiply tangential force (arrived at from above formula) by the correct pertaining factor below to determine actual overhung load in "Pounds" on center of output shaft.

DRIVE FACTORS

Chain (sprocket) = 1.0

Pinion (gear) = 1.25

V-belt (pulley) = 1.5

Flat belt (pulley) = 2.5

Locate the centerline of the sprocket, gear or pulley as close to the output shaft oil seal as practical to minimize overhung load and increase bearing life. If the center line of the sprocket, pulley or gear is located more than 1/2" away from the oil seal, consult Dayton Electric Mfg. Co. Engineering Department to help determine the overhung load. On direct drive applications, carefully check shaft and coupling alignment as motor is being mounted. Shim motor face as required. Do not depend on a flexible coupling to compensate for misalignment.

To optimize motor starting torque capability, some backlash or clearance in the coupling, drive system or load is desirable. Avoid "preloading" the gear-motor's gear train.

Maintenance

⚠ CAUTION *Make certain that the power supply is disconnected before attempting to service or remove any components. If the power termination location is inaccessible, lock it in the open position and tag to prevent unexpected resumption of power.*

LUBRICATION

This unit has been lubricated for life at the factory and periodic relubrication should not be required under normal conditions, regardless of mounting position.

DISASSEMBLY

Refer to Figure 6.

1. Remove two motor mounting screws (Ref. No. 5) from the rear of the motor.
2. Remove motor stator (Ref. No. 1) and endbell (Ref. No. 2) from the gear reducer.
3. Carefully disassemble rotor and shaft assembly (Ref. No. 2) from the gear reducer by gently rocking assembly back and forth until bearing comes out of reducer.

⚠ CAUTION *Do not hit or strike bearings. or damage to the bearing raceways will result.*

Refer to Figures 3, 4, and 5.

4. Remove two round head screws (Ref. No. 5) and two flat head screws (Ref. No. 6). Pry adaptor (Ref. No. 2) from gearbox, being careful not to damage the gasket (Ref. No. 3). Gasket can be reused if not damaged; however, it must be replaced if the gasket is damaged.
5. With gearhousing disassembled, gears can now be removed. If the output shaft and gear assembly (Ref. No. 7) has to be removed or an output shaft seal (Ref. No. 4) replaced, cover the output shaft with 1½ wraps of paper or thin plastic to guide lip

of seal onto shaft to prevent cutting the seal on the flat. Remove shaft burrs.

6. Oil seals can be removed by prying out with a screwdriver. Clean the cavity and press new seal squarely in place, lip edge inward towards gearcase cavity until seal bottoms.

REASSEMBLY

1. After all the gears have been replaced in the proper locations refill the gearcase with Lubriplate #930-AA; Lubriplate #630-AA; Shell #Alvania 2 or Dow Corning #44. About 4 oz. (by weight) will be required. **Do not mix lubricants.** Clean gearbox completely and replace with new lubricant.
2. Install new gasket, if required, and reinstall adaptor to housing with four (two round head and two flat head) screws, tightening uniformly all four screws.
3. Replace rotor and shaft assembly onto gearhousing assembly being careful not to damage rotor pinion, first stage gear (Ref. No. 10) or bearing. Carefully twist rotor shaft while inserting to ensure engagement and gently push bearing into seat.
4. Replace motor onto gear reducer and tighten two screws firmly.

⚠ CAUTION *Do not overtighten. Screws might twist off when too much torque is applied.*

5. Start and stop motor. Gearing should turn freely without binding.

CLEANING

Properly selected and installed electric motors are capable of operating for long periods of time with minimal care. However, periodically clean motors especially in and around vent openings by vacuuming. This improves heat transfer and motor cooling. At the same time, check that all electrical connections are tight.

Dayton® Gearmotors

Troubleshooting Chart

Symptom	Possible Cause(s)	Corrective Action
Unit fails to operate	1. Blown fuse or open circuit breaker 2. No power 3. Defective motor 4. Defective manual or magnetic control switch 5. Defective capacitor	1. Replace fuse or reset circuit breaker 2. Contact power company 3. Replace motor or repair 4. Repair or replace switch 5. Replace
Unit operational but no output	Defective gears	Check and replace if necessary
Intermittent rotation of output shaft assembly possibly caused by shock load	Damaged intermediate gear shock load	Replace gear and if possible avoid
Excessive noise	1. Bearings worn 2. Belt too tight 3. Overhung load exceeds rating and causes bearing wear	1. Replace 2. Adjust tension 3. Correct load and/or replace bearing

Limited Warranty

Dayton One-Year Limited Warranty. Dayton gearmotors, Models 4Z062A thru 4Z065A, 4Z612 and 4Z613, are warranted by Dayton Electric Mfg. Co. (Dayton) to the original user against defects in workmanship or materials under normal use for one year after date of purchase. Any part which is determined to be defective in material or workmanship and returned to an authorized service location, as Dayton designates, shipping costs prepaid, will be, as the exclusive remedy, repaired or replaced at Dayton's option. For limited warranty claim procedures, see PROMPT DISPOSITION below. This limited warranty gives purchasers specific legal rights which vary from state to state.

Limitation of Liability. To the extent allowable under applicable law, Dayton's liability for consequential and incidental damages is expressly disclaimed. Dayton's liability in all events is limited to and shall not exceed the purchase price paid.

Warranty Disclaimer. Dayton has made a diligent effort to illustrate and describe the products in this literature accurately; however, such illustrations and descriptions are for the sole purpose of identification, and do not express or imply a warranty that the products are merchantable, or fit for a particular purpose, or that the products will necessarily conform to the illustrations or descriptions.

Except as provided below, no warranty or affirmation of fact, expressed or implied, other than as stated in the "LIMITED WARRANTY" above is made or authorized by Dayton.

Product Suitability. Many states and localities have codes and regulations governing sales, construction, installation, and/or use of products for certain purposes, which may vary from those in neighboring areas. While Dayton attempts to assure that its products comply with such codes, it cannot guarantee compliance, and cannot be responsible for how the product is installed or used. Before purchase and use of a product, please review the product application, and national and local codes and regulations, and be sure that the product, installation, and use will comply with them.

Certain aspects of disclaimers are not applicable to consumer products; e.g., (a) some states do not allow the exclusion or limitation of incidental or consequential damages, so the above limitation or exclusion may not apply to you; (b) also, some states do not allow a limitation on how long an implied warranty lasts, consequentially the above limitation may not apply to you; and (c) by law, during the period of this limited warranty, any implied warranty of implied merchantability or fitness for a particular purpose applicable to consumer products purchased by consumers, may not be excluded or otherwise disclaimed.

Prompt Disposition. Dayton will make a good faith effort for prompt correction or other adjustment with respect to any product which proves to be defective within limited warranty. For any product believed to be defective within limited warranty, first write or call dealer from whom the product was purchased. Dealer will give additional directions. If unable to resolve satisfactorily, write to Dayton at address below, giving dealer's name, address, date, and number of dealer's invoice, and describing the nature of the defect. Title and risk of loss pass to buyer on delivery to common carrier. If product was damaged in transit to you, file claim with carrier.

Manufactured for Dayton Electric Mfg. Co., 5959 W. Howard St., Niles, Illinois 60714 U.S.A.

For Replacement Parts, call 1-800-323-0620

Please provide following information:

- Model number
- Serial number (if any)
- Part descriptions and number as shown in parts list

Address parts correspondence to:
 Parts Company of America
 1657 Shermer Road
 Northbrook, IL 60062-5362

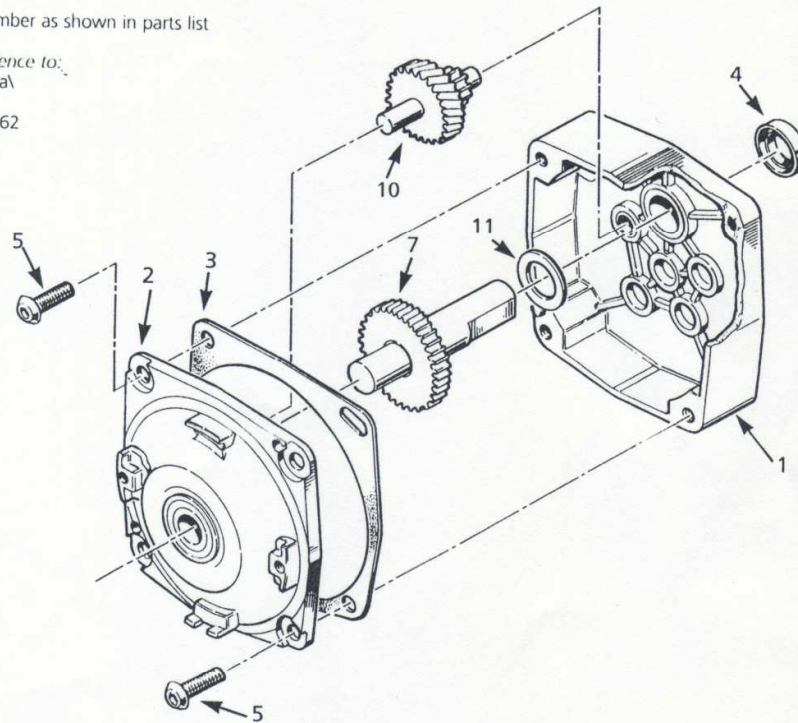


Figure 3 — Gearbox Replacement Parts Illustration for Models 4Z065A, 4Z612 and 4Z613

Replacement Parts List

Ref. No.	Description	Part No. For Model:			Qty.
		Model 4Z065A	Model 4Z612	Model 4Z613	
1	Gearhousing assembly	US-10132-01	US10132-01	US10132-01	1
2	Adaptor assembly	AT-10131-01	AT10131-01	AT10131-01	1
3	Gasket	L-1097	L-1097	L-1097	1
4	Oil seal	J-1019	J-1019	J 1019	1
5	#10-32 x 3/4" Rd. hd. machine screw	*	*	*	2
6	#10-32 x 7/8" Flat hd. machine screw	*	*	*	2
7	Output sft. assembly (final stage)	E50P-4500-103-1	E50P-4300-125-2	E50P-4100-154-1	1
8	Gear & pin assembly (third stage)	—	—	—	1
9	Gear & pin assembly (second stage)	—	—	—	1
10	Gear & pin assembly (first stage)	E5GP-4611-1	E5GP-4614-80	E5GP-4615-80	1
11	Washer	W-2123	W-2123	W-2123	1

(*) Standard hardware item available locally.

For Replacement Parts, call 1-800-323-0620

Please provide following information:

- Model number
- Serial number (if any)
- Part descriptions and number as shown in parts list

Address parts correspondence to:

Parts Company of America
1657 Shermer Road
Northbrook, IL 60062-5362

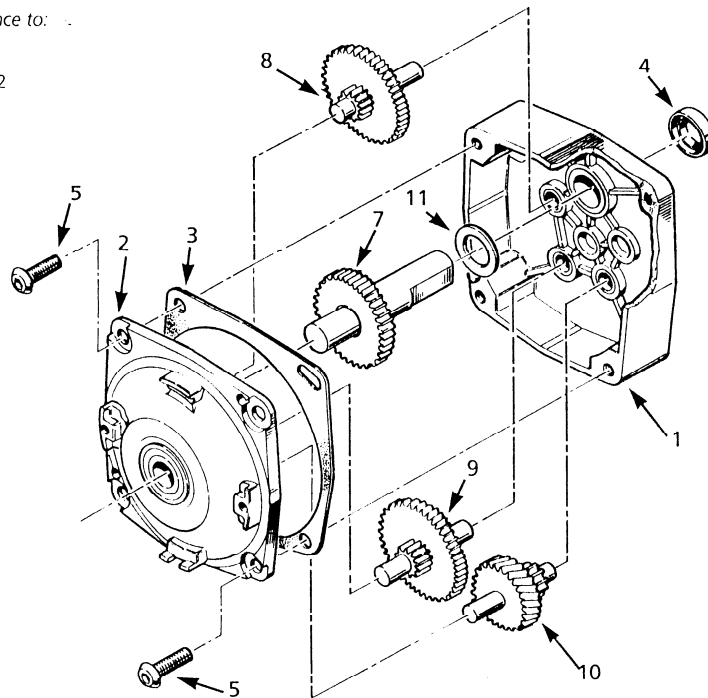


Figure 4 — Gearbox Replacement Parts Illustration for Models 4Z062A and 4Z063A

Replacement Parts List

Ref. No.	Description	Part No. For Models:		Qty.
		Model 4Z062A	Model 4Z063A	
1	Gearhousing assembly	US-10133-01	US10133-01	1
2	Adaptor assembly	AT-10131-04	AT10386-01	1
3	Gasket	L-1097	L-1097	1
4	Oil seal	J-1019	J-1019	1
5	#10-32 x 1 1/4" Rd. hd. machine screw	*	*	2
6	#10-32 x 1 3/8" Flat hd. machine screw	*	*	2
7	Output sft. assembly (final stage)	E50P-4500-15-1	E50P-4300-28-1	1
8	Gear & pin assembly (third stage)	E5GP-4715-1	E5GP-5213-2	1
9	Gear & pin assembly (second stage)	E5GP-5218-1	E5GP-4723-1	1
10	Gear & pin assembly (first stage)	E5GP-4818-1	E5GP-3823-1	1
11	Washer	W-3089	W-3089	1

(*) Standard hardware item available locally.

For Replacement Parts, call 1-800-323-0620

Please provide following information:

- Model number
- Serial number (if any)
- Part descriptions and number as shown in parts list

Address parts correspondence to:
 Parts Company of America
 1657 Shermer Road
 Northbrook, IL 60062-5362

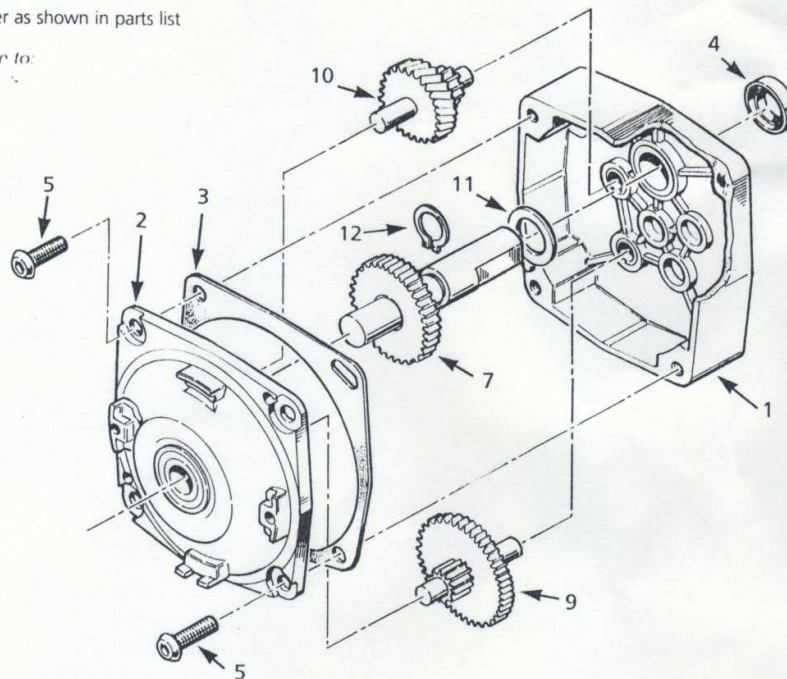


Figure 5 — Gearbox Replacement Parts Illustration for Model 4Z064A

Replacement Parts List

Ref. No.	Description	— Part No. For Models — Model 4Z064A	Qty.
1	Gearhousing assembly	US-10132-02	1
2	Adaptor assembly	AT-10131-02	1
3	Gasket	L-1097	1
4	Oil seal	J-1019	1
5	#10-32 x 3/4" Rd. hd. machine screw	*	2
6	#10-32 x 1 7/8" Flat hd. machine screw	*	2
7	Output sft. assembly (final stage)	E50P-4300-56-1	1
8	Gear & pin assembly (third stage)	—	1
9	Gear & pin assembly (second stage)	E5GP-5213-4	1
10	Gear & pin assembly (first stage)	E5GP-4623-1	1
11	Washer	W-3088	1
12	Retaining ring	H-1705-2	1

(*) Standard hardware item available locally.

For Replacement Parts, call 1-800-323-0620

Please provide following information:

- Model number
- Serial number (if any)
- Part descriptions and number as shown in parts list

Address parts correspondence to:

Parts Company of America
1657 Shermer Road
Northbrook, IL 60062-5362

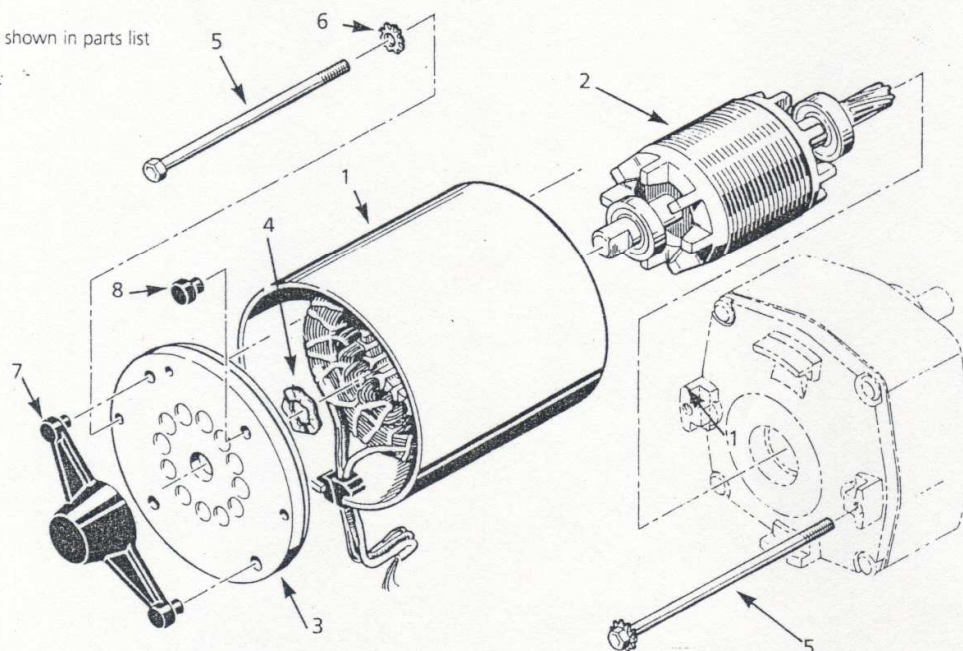


Figure 6 — Motor End Replacement Parts Illustration for All Models

Replacement Parts List

Ref. No.	Description	Part No. For Models:						Qty.
		4Z062A	4Z063A	4Z064A	4Z065A	4Z612	4Z613	
1	Shell & stator assembly	TMS-4528-1	TMS-6027-1	TMS-6027-2	TMS-6027-1	TMS-6027-1	TMS-6027-1	1
2	Rotor, shaft & bearing assembly	†	†	†	†	†	†	1
3	Endbell	‡	‡	‡	‡	‡	‡	1
4	Spring washer	H-1806-01	H-1806-01	H-1495-2	H-1495-2	H1495-2	H-1495-2	1
5	Rd. hd. machine screw	#6-32 x 4"*	#6-32 x 4"*	#6-32 x 4"*	#6-32 x 4"*	#6-32 x 4"*	#6-32 x 4"*	2
6	Lockwasher	#6 External*	#6 External*	#6 External*	#6 External*	#6 External*	#6 External*	2
7	Dust cap	V-1602-01	V-1602-01	V1602-01	V1602-01	V1602-01	V1602-01	1
8	Plug	V-1602-02	V-1602-02	V1602-02	V-1602-02	V-1602-02	V-1602-02	2
△	5MFD 370 VAC Capacitor	6X653	6X653	6X653	6X653	6X653	6X653	1

(*) Standard hardware item available locally.

(†) Part number of Model 4Z062A is TRS-4500-0001, Model 4Z063A is TRS-6000-0007, Model 4Z064A, 4Z612 and 4Z065A is TRS-6000-0006, Model 4Z613 is TRS-6000-0035.

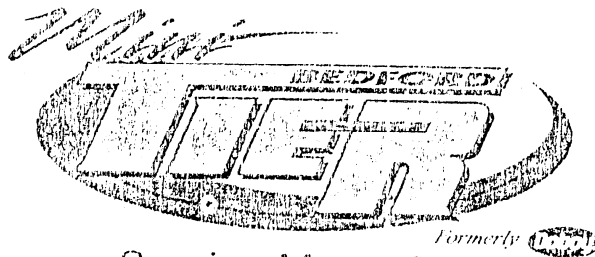
(‡) Part number for all models is V-1555-01-02.

(△) Not shown.

Manufactured for Dayton Electric Mfg. Co.
Niles, Illinois 60714 U.S.A.

© 1994 W.W. Grainger, Inc.
Printed in U.S.A.
06315
0994/323/2.5M

Dayton®



Service Manual

BEDFORD INDUSTRIES, INC

1659 Rowe Avenue
Worthington, MN 56187-8700 USA
Phone: 507/376-4136
FAX: 507/376-6742

TABLE OF CONTENTS

	Pago
INTRODUCTION	2
INSTALLATION	2
OPERATION	2
TIMING	3
TWISTER HOOK	5
TWIST TIE FEED	6
TROUBLESHOOTER	7
LUBRICATION	7
WIRING DIAGRAM	8
PARTS	10

NOTE

Items in manual designated **CAUTION** indicate:

Failure to observe can cause **DAMAGE TO EQUIPMENT**

Items in manual designated **WARNING** indicate:

Failure to observe can cause **PERSONAL INJURY AND/OR
DAMAGE TO EQUIPMENT**

Photo in manual may show machine without guards for information only. Guards are supplied and must be in place before operating.

Figure 1

ITEM	PART NO.	DESCRIPTION	QTY REQ'D	ITEM	PART NO.	DESCRIPTION	QTY REQ'D
1	950505	Cutoff Arm	1	54	950572	Sleeve Bearing	1
2	510473	Oilite Washer	1	55	100-35816	Tape Guide	1
3	950501	Cover	1	56	950477	Stop	2
4	950492	Hinge	1	57	950516	Bumper	2
5	950456	Eccentric	1	58	950481	Cutter Block	1
6	521-49323-09	Sleeve Bearing	3	59	100-35814	Folder Finger	1
7	521-49323-23	Sleeve Bearing	1	60	100-29083	Folder Link	1
8	950406	Roller Block	1	61	950451	Guide	1
9	950381	Spring Inside	1	62	138915	Nameplate	1
10	005-24487-01	Spring-Outside	1	63	950480	Cutter	1
11	950474	Spring Bracket	1	64	194574	Tape Drive Wheel	1
12	175953	Patent Plate	1	65	950485	Return Spring	1
13	950499	Mounting Plate	1	66	951522	Spring Pivot	1
14	100-35820	Hold Down Plate	1	67	950490	Cam	1
15	950491	Spool Support	1	68	950242	Bearing	1
16	950473	Release Liner	1	69	950457	Eccentric	1
17	600150	Sprocket	1	70	521-09665	Sleeve Bearing	2
18	950261	Spring Stud	3	71	521-09700	Sleeve Bearing	2
19	950490	Swing Arm	1	72	950493	Hook Driver Arm	1
20	100-29105	Spring	1	73	100-35808	Hook Driver Arm	1
21	950479	Spool Brake	1	74	950458	Chain Pivot	1
22	507320	Sleeve Bearing	1	75	951620	Chain Stud	1
23	950488	Trigger	1	76	570-00001	Connecting Link	1
24	950478	Spool Shaft	1	77	600170	Drive Chain	1
25	950455	Rowind Pulley	1	150	100-43397	Clutch Assembly	1
26	100-40512	Flange Bearing	1		577-00030	Clutch Spring	1
27	100-35835	Spring	1		100-31556	Clutch Coupling	1
28	521-49323-17	Sleeve Bearing	1	151	177046	Motor Mount	1
29	950476	Chain Return Shaft	1				
30	950463	Stop	2				
31	950475	Chain Return Block	1				
32	100-52608	Pivot Block	1				
33	521-17600	Flange Bearing	2				
34	950468	Clutch Stop	1				
35	952995	Bearing Block	2				
36	950469	Clutch Dog	1				
37	950467	Switch Extension	1				
38	100-29105	Spring	1				
39	100-35313	Spin Shaft Assembly	1				
40	177045	Gear Motor 115V & 230V ..	1				
41	926-30100	Transformer 230V Only	1				
42	100-32566	Motor Spacer	3				
43	950470	Coupling	1				
44	950461	Trigger Guide	1				
45	100-61722	Pivot Arm	1				
46	521-46025	Cam Follower	1				
47	810-09542	Rubber Bumper	4				
48	950509	Base	1				
49	521-09700	Sleeve Bearing	1				
50	951522	Pivot Post	1				
51	950480	Tape Guide	1				

SAFETY INSTRUCTIONS

1. Do not operate the machine until you read and understand the operating instructions and become thoroughly familiar with the machine and its controls.
2. Machine must be connected to building electrical safety ground.
3. Do not operate machine with guards removed or safety switches by-passed.
4. Power must be OFF and LOCKED OUT before performing machine maintenance, cleaning or adjusting.
5. Do not touch heated surfaces.
6. Keep hands, hair and all loose fitting clothing away from moving parts.
7. Power must be OFF and LOCKED OUT before clearing jams.
8. Never operate any controls while other persons are performing maintenance on the machine.
9. Do not start the machine until all other personnel in the area have been warned and have moved outside the operating zone.
10. Read and follow all specific machine warning labels and all warnings in the operating instructions.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

1. No operar la máquina hasta que Ud. haya leído y comprendido las instrucciones de operación y esté totalmente familiarizado con la máquina y sus controles.
2. La máquina tiene que estar conectada a tierra eléctrica de seguridad del edificio.
3. No operar máquina sin las guardas o con los contactos desviados.
4. La energía debe estar APAGADA y CERRADA antes de dar mantenimiento, limpiar o ajustar la máquina.
5. No tocar superficies calientes.
6. Guardar manos, cabello y toda prenda de vestir suelta, lejos de las partes con movimiento.
7. La energía debe de estar APAGADA y CERRADA antes de despejar un atascamiento.
8. Nunca operar cualquier control mientras otra persona esté dando mantenimiento a la máquina.
9. No prender la máquina hasta que todo otro personal en el área haya sido avisado y se hayan movido fuera de la zona de operación.
10. Leer y seguir todas las advertencias específicas de las etiquetas en la máquina y todas las advertencias de las instrucciones de operación.

INTRODUCTION

1. **PRINCIPAL OF OPERATION:** When bag neck is inserted into groove at front of cover, it pushes an activation rod which engages clutch. When clutch is engaged, a large cam begins to rotate. This cam has a roller which pushes against a cutter arm and cuts off a section of twist tie. As twist tie is being cut, a pusher folds the twist tie into a U around bag neck and places the two ends into the hook area. As the cam continues to rotate, it activates the hook drive which spins the hook and twists the twist tie. When bag is removed, the trip arm is released; and a new length of twist tie is fed. Machine is now ready to tie another bag.

INSTALLATION

1. Uncrate machine and examine it carefully for damage. If damaged, notify carrier immediately.
2. Remove unit from shipping board and install four rubber feet. Use shipping screws to mount feet.
3. Plug machine into a properly grounded 120 volt, AC, 3-wire outlet.

WARNING

Be sure machine is connected to building electrical safety ground to avoid shock hazard.

4. Machine will tie Bedford paper, plastic/paper, or plastic twist tie 4mm (5/32") or 4.7mm (3/16") wide.

OPERATION

1. Place spool of twist tie on shaft so twist tie will thread off in direction indicated by arrow shown in figure 1.
2. Thread twist tie through machine as explained in following steps and in Figure 2.
 - A. Pull approximately 12 inches of twist tie off spool.
 - B. Move lever A in direction of arrow to open feed roller.
 - C. Place twist tie to right of pins D as shown.
 - D. Insert twist tie into guide B and push until twist tie is into cutoff block C.
 - E. Release lever A to close feed roller.

3. Turn machine on with switch located at lower left side of unit. Close cover, and motor should start running. If not, check to see if cover trips switch E. If necessary to adjust switch, loosen setscrew, and raise push button. Retighten setscrew.

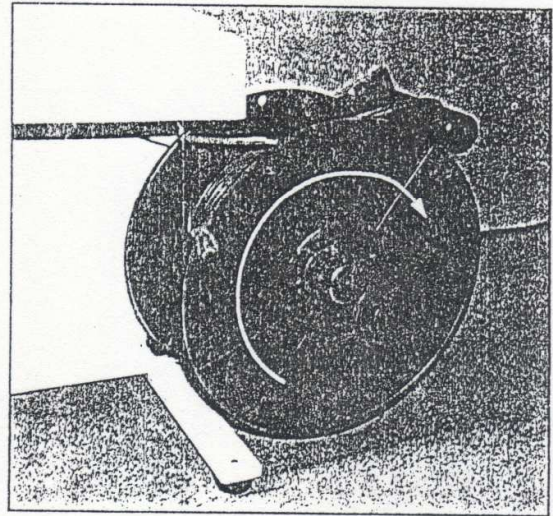


FIGURE 1

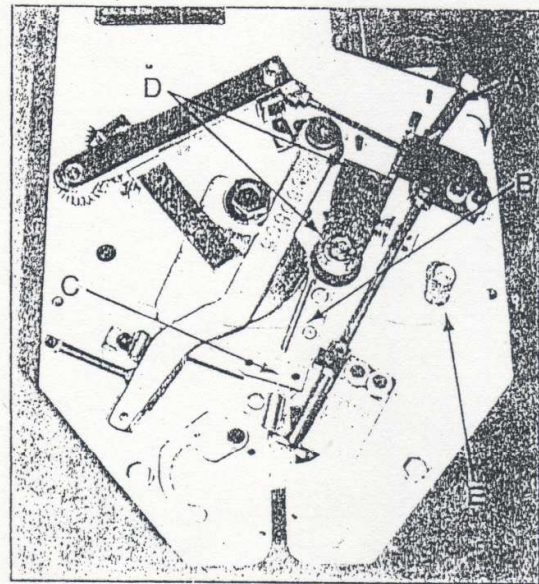


FIGURE 2

5. Place bag neck into slot so machine cycles, feeding twist tie into position. Remove bag and insert again; this time it should tie.
6. If activation rod should be held against trip too long, machine will stop to prevent a double cycle. Machine will finish cycle when bag is removed.

TIMING

Normally the troubleshooter section will be sufficient to correct any problem area. If, however, a part is replaced or machine disassembled for some reason, it may have to be retimed. Do so with the following instructions.

1. Unplug the machine to remove power source.
2. Remove two round head screws holding cover to plate and remove cover.
3. Remove four soc.hd.screws holding top plate to bottom enclosure.
4. Before removing machine from enclosure, it is recommended a wooden frame be made to set machine on for ease of adjusting. See Figure 3.

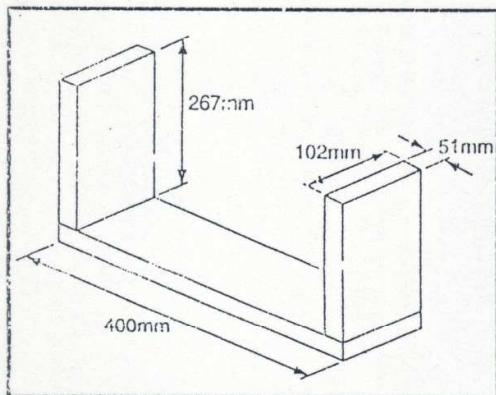


FIGURE 3

5. Lift machine from enclosure and place it on frame. Do not disconnect wires.
6. DRIVE CAM SET-UP:
 - A. Push flipper F, Figure 4, in until heel of flipper is even with edge of hole at point G.

CAUTION

Be sure twister hook will clear flipper.

- B. With flipper in this position, trip machine and rotate cam H, Figure 5, until portion of cam where roller I is attached, is at its closest point to arm J. Roller should be just touching arm. If not, loosen flat head screw K and rotate eccentric L until roller touches. When touching, retighten flat head screw K.

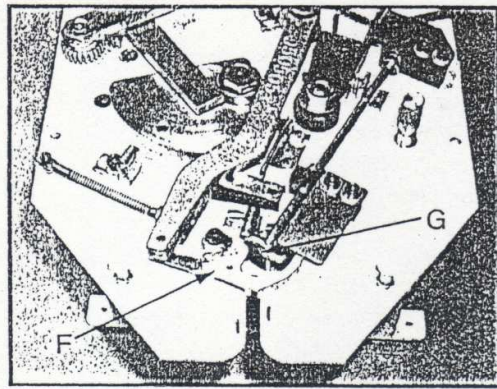


FIGURE 4

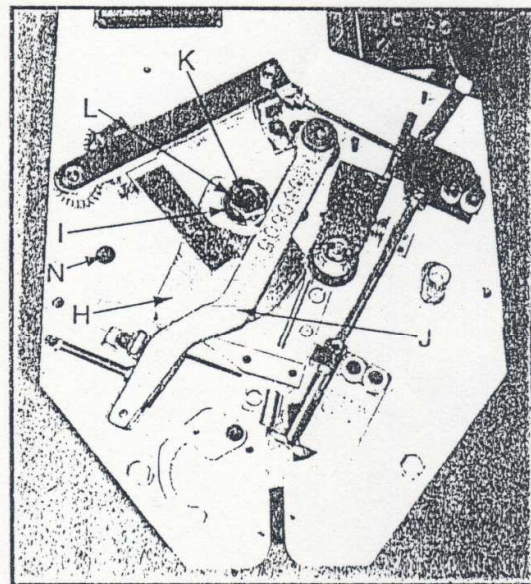


FIGURE 5

- C. Rotate cam completely and check to see that roller pushes arm far enough so flipper is in position described in paragraph A. Readjust roller as necessary.
- D. Rotate cam around until it comes to rest against flipper arm J with flipper in the open position. This position is called the "HOME POSITION".
7. Remove flat head screw N, Figure 5, disconnect spring and remove cam follower arm from machine.
8. Loosen capscrew in cam coupling M, Figure 6.

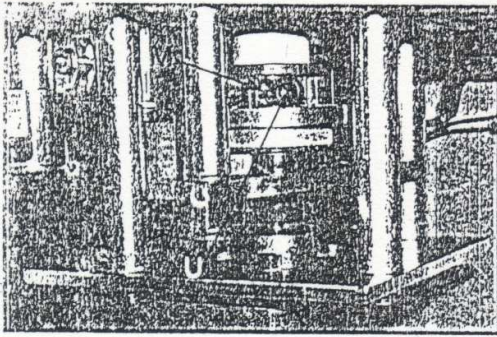


FIGURE 6

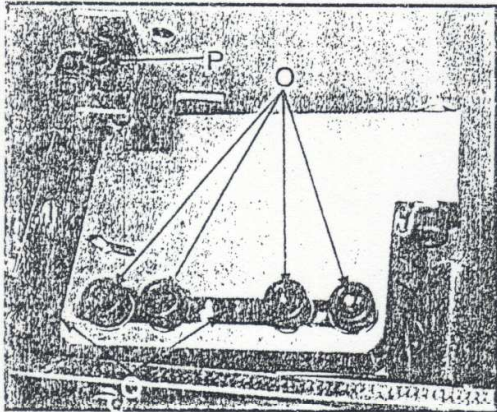


FIGURE 7

9. Loosen four capscrews O, Figure 7, and slide both clutch stops outward away from clutch.
10. Loosen locknuts on pivot block screws P, on both sides of block and turn screws outward away from block.
11. CLUTCH STOP SET-UP:
 - A. Plug machine into properly grounded electrical outlet to restore power to machine.
 - B. Turn switch on and activate motor by pushing down on switch E, Figure 2.

WARNING

Have switch on only when necessary while machine is on wooden frame. Be careful of all electrical connections and moving parts.

- C. Push clutch stop Q, Figure 7, toward clutch until clutch dog hits stop and clutch quits rotating.
- D. Release switch E, and motor should coast to a gradual stop. If not, push stop farther toward clutch. Continue to do this until motor does not bind.
- E. Tighten two capscrews O for this stop to lock in place.
- F. Push pivot block away from clutch to release stop and rotate clutch until clutch dog is toward the front.
- G. Place a .25mm (.010") feeler gauge between clutch face and clutch stop. Adjust screw opposite screw P to stop pivot plate at this .25mm clearance. Lock in place with jam nut.
12. Cycle machine until clutch dog stops against clutch stop.
13. Place cam R, Figure 8 into "HOME POSITION" and place a .25mm (.010") feeler gauge between roller S and arm I.

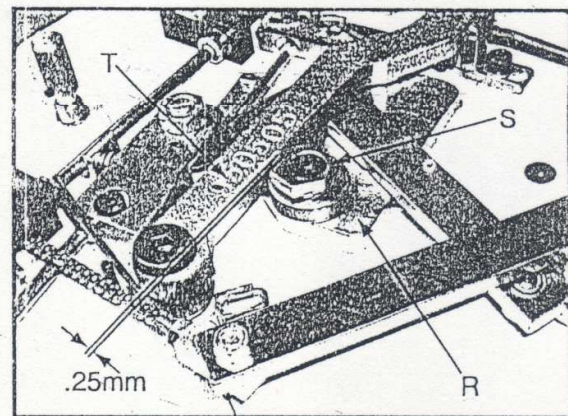


FIGURE 8

14. Rotate cam coupling M previously loosened (paragraph 8) until roller S is tight against feeler gauge without moving arm T. Tighten capscrew U, Figure 6, in cam coupling M to lock in place.
15. Trip clutch and rotate until clutch dog V is behind clutch stop W as shown in figure 9.

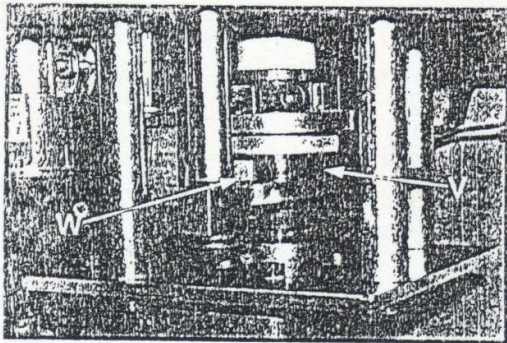


FIGURE 9

- A. Place a .5mm (.020") feeler gauge between clutch stop and clutch dog.
- B. Slide clutch stop over to feeler gauge and tighten capscrews to lock in place.
- C. Rotate clutch until it stops in "HOME POSITION".
- D. Place a .25mm (.010") feeler gauge between clutch stop W and clutch face.
- E. Push pivot plate X, Figure 10, backwards and adjust screw Y against pivot plate until clutch stop is set at this .25mm clearance. Lock in place with jam nut.

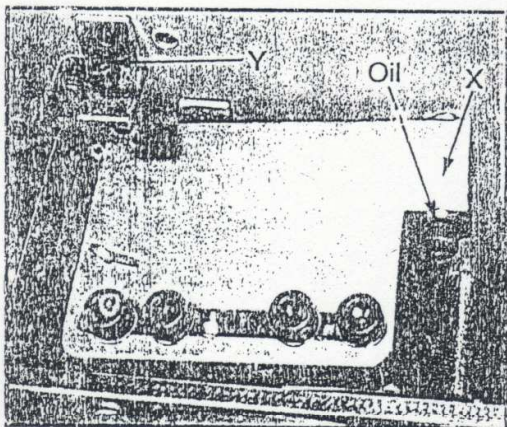


FIGURE 10

16. Replace cam follower arm previously removed and replace spring.
17. There should be a small amount of play in cam Z, Figure 11. Adjust cam follower so as roller A settles into indentation, it takes up this play. To adjust roller, loosen locknut B and slide roller in slot. It may be necessary to hold cam follower with an angle screw driver when retightening locknut.

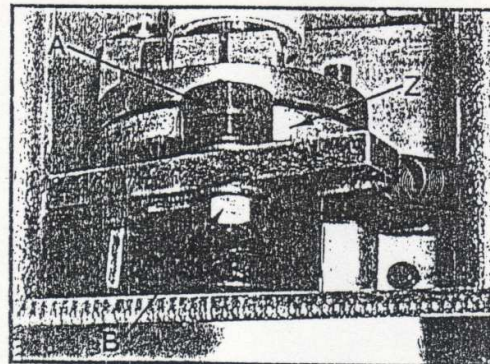


FIGURE 11

18. Cycle machine several times and check results. If operating properly, replace until into enclosure. If not, recheck adjustments.

WARNING

Be sure and disconnect power source before replacing machine into enclosure.

TWISTER HOOK

1. Chain stud C, Figure 12, should be set so approximately half the threads are in pivot block.

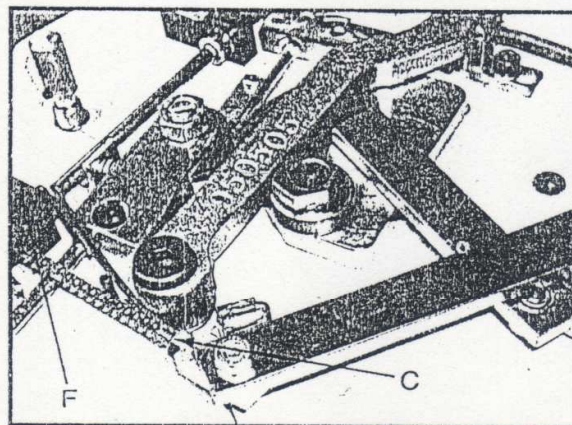


FIGURE 12

2. Outer face of twister hook D, Figure 13, should be positioned 4.7mm from front edge of clearance hole. If not, loosen two set collars E and slide hook shaft. Retighten set collars.

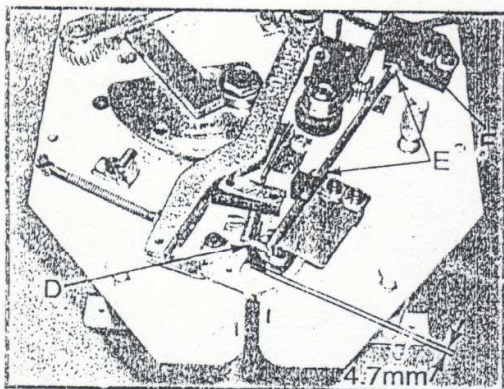


FIGURE 13

3. Hook should also be positioned in a vertical position. To correct hook position, remove chain hold down plate F, Figure 13, and move the chain a tooth or so on the sprocket. Finer adjustment is made by removing chain from chain stud C and turning stud in or out of block.

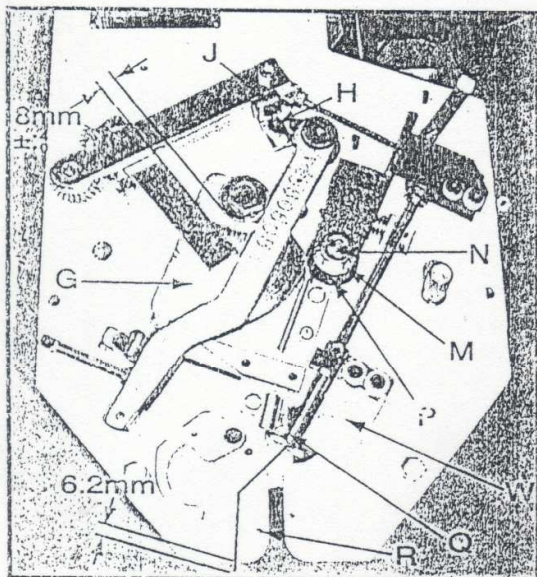


FIGURE 14

4. Release clutch and rotate cam G, Figure 14, by hand. Twister hook should start to spin just

after knife cuts twist tie. If adjustments are necessary, move twister arm in or out by loosening cap screw H and adjusting stop J. Adjust to obtain a dimension of $8 \pm .1$ mm as shown in Figure 14. Retighten cap screw and check to see if twister hook is still vertical. If not, readjust per paragraph three above.

5. Twister hook return spring should have just enough tension so hook drive arm hits stop J lightly. Adjustment is made by loosening capscrew K, Figure 15, and turning shaft L in direction of arrow to increase tension or opposite arrow to reduce tension. Hold shaft flange when retightening capscrew.

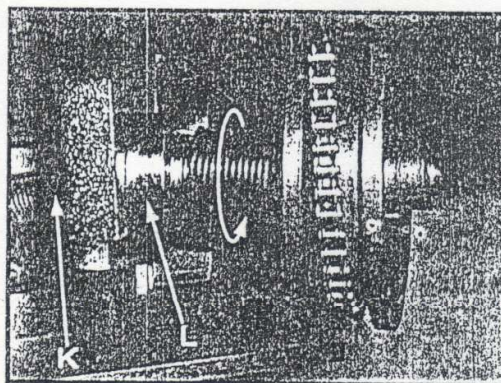


FIGURE 15

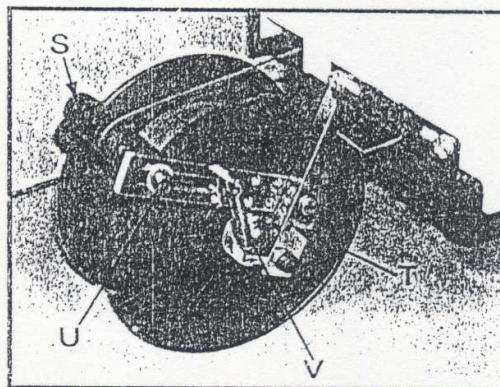


FIGURE 16

TWIST TIE FEED

1. Tension of twist tie feed roll M, Figure 14, should be so it feeds twist tie 6.3mm (.25")

- beyond edge of machine. To increase feed, loosen nut N and turn eccentric P counterclockwise; to decrease, turn clockwise.
2. Twist tie guide Q should be set so twist tie feeds in a straight line halfway between roll pin R and flipper.
 3. Brake should be set so when twist tie stops feeding, roller S, Figure 16, will drop onto twist tie roll and stop its rotation and not come to rest on brake stop T. To adjust roller, loosen capscrew U and slide roller in slot and retighten. The amount of brake tension will depend on the twist tie material. Attach spring V to either of the spring studs which produced the best results.
 4. Run several sample ties and check results.

TROUBLESHOOTER

1. MOTOR DOES NOT RUN
 - A. No power—check circuit.
 - B. Switch not depressed by cover—adjust extension.
 - C. Motor overload tripped—reset.
2. TWISTER FAILS TO RETURN
 - A. Return spring loose—adjust tension.
 - B. Twister shaft binding in bearings—realign shaft.
 - C. Return spool rubbing base—move main plate on base.
3. FAILS TO CYCLE
 - A. Clutch not releasing—adjust clutch.
4. CYCLES SLOWLY
 - A. Mechanism binding—lubricate.
5. MORE THAN ONE TIE PER BAG
 - A. Clutch stop not engaging—adjust clutch.
6. TIES TOO LOOSE
 - A. Move tightening guide W, Figure 14, closer to hook.
7. BAG HANGS UP IN MACHINE
 - A. Tightening guide too close to twister hook—move back.
 - B. Twist tie folder hangs up on tightening guide, bend guide slightly.
8. TWIST TIE DOES NOT FEED
 - A. Roll brake spring tension too great—fasten spring to stud giving the least amount of tension and/or adjust break for more leverage.
 - B. Ribbon feed roll does not have enough pressure against cam—increase roller

pressure.

9. TWIST TIE COATING BEING MARRED OR STRIPPED OFF

- A. Same adjustment as tape not feeding.

10. Twist tie LENGTHS VARY

- A. Chock to see if twist tie is tangled on spool.
- B. Roll brake spring tension too great—fasten spring in stud giving the least amount of tension, and/or adjust roll brake for more leverage.
- C. Twist tie roll pressure too great—decrease.

11. Twist tie NOT CUTTING OFF

- A. Dull knife—sharpen or replace.
- B. Cutter block not adjusted to knife blade. Blade should just ride against block at time of cut off. Loosen two socket head capscrews holding block and adjust. Retighten capscrews.

12. Twist tie JAMMING

- A. Guides out of alignment.
- B. twist tie folder not returning to "HOME POSITION".
- C. Twist tie feed roll out of adjustment.
- D. Twister hook out of time.

13. SKIPPING TIES

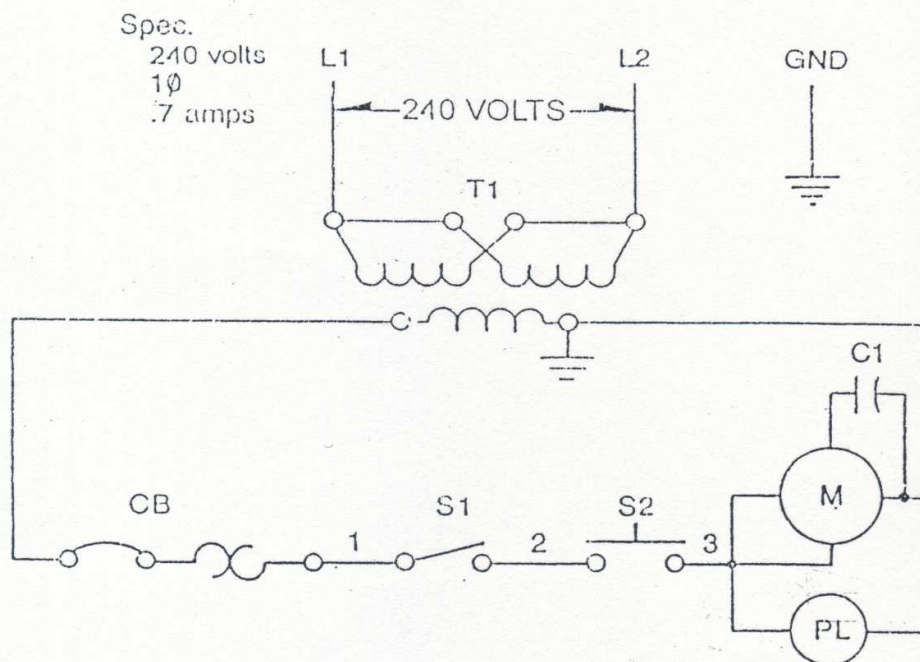
- A. Feeding too short a twist tie length—check feed roll pressure.
- B. Twist tie not being cut before twister hook spins—adjust hook.
- C. Front twist tie guide out of position.

LUBRICATION

1. Chain and pivot points:
 - A. Oil every 40 operating hours with good grade SAE No. 20 oil.
2. Gears:
 - A. Dab of grease on gear face every 400 operating hours.
3. Clutch Pivot Plate:
 - A. Oil approximately every two months in area indicated in Figure 10 with a good grade SAE No. 20 motor oil.

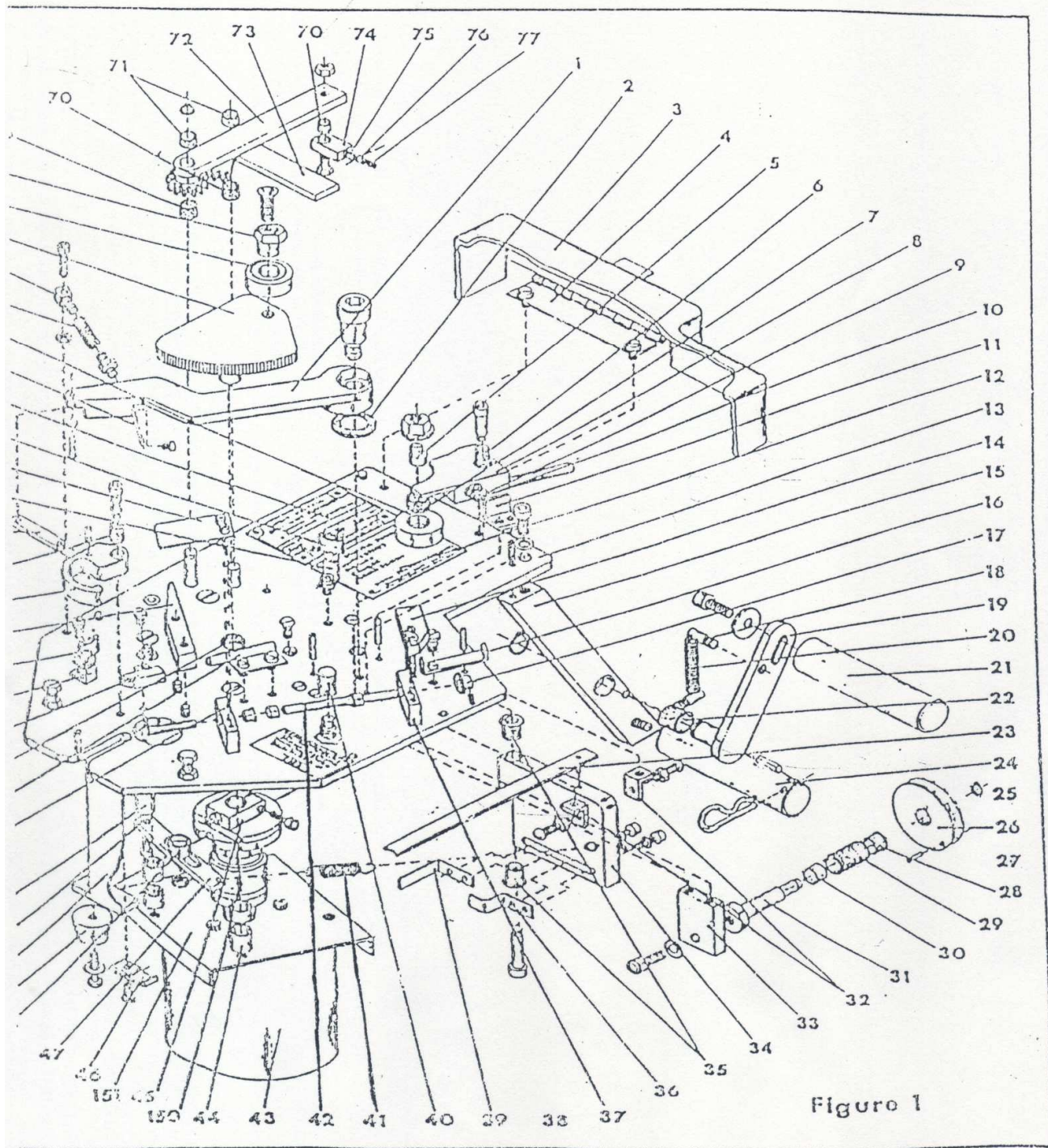
CAUTION

Do not oil clutch



PARTS LIST

PART NO.	DESCRIPTION	SYMBOL
953113	Line cord set	L1, L2, GND
510563	Circuit breaker	CB
882-98396	Toggle switch	S1
882-58054	Cover switch	S2
177045	Gearmotor	M
701-50001	Pilot light	PL
926-30100	Transformer	T1
177245	Capacitor	C1



Figuro 1

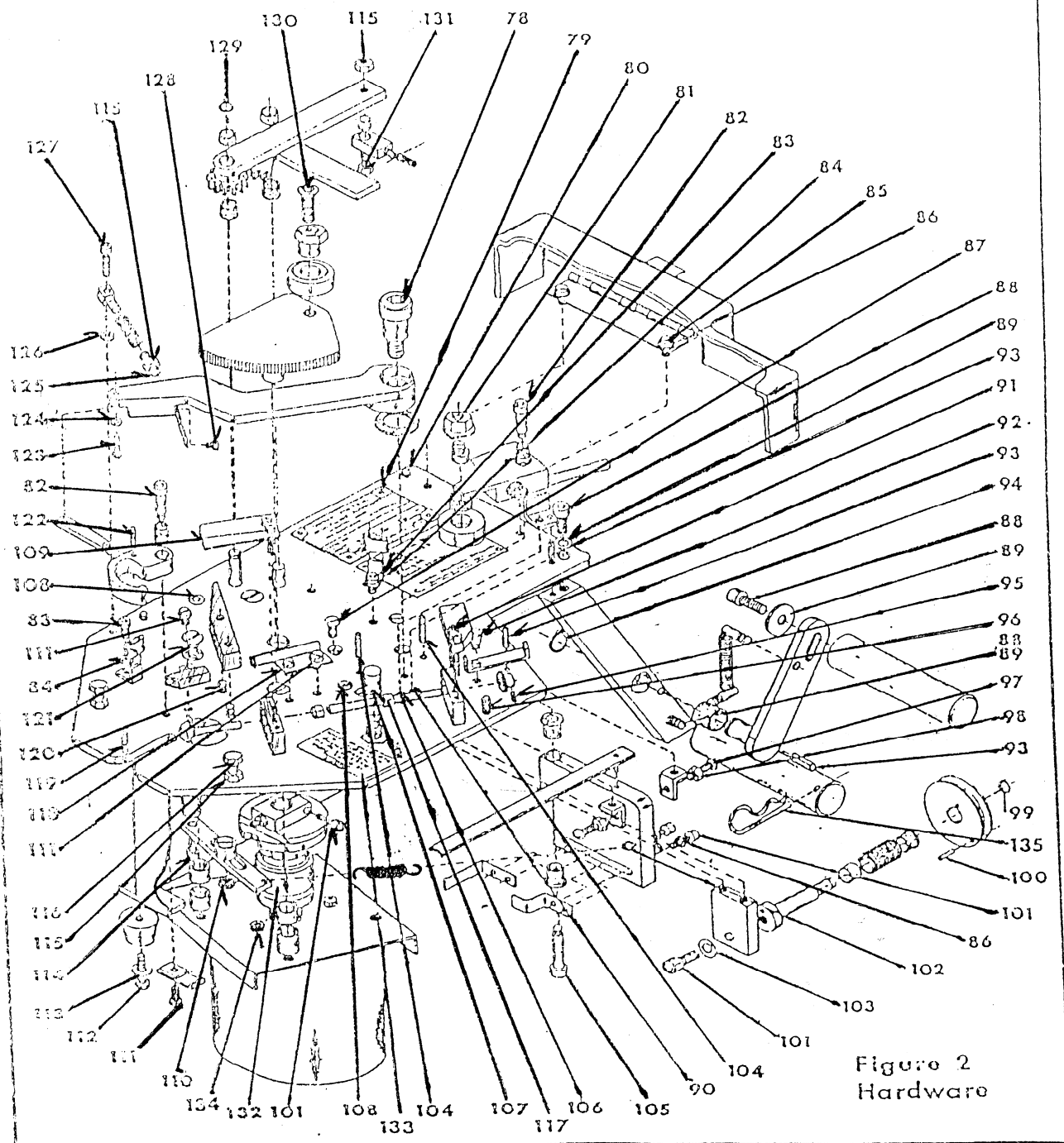


Figure 2
Hardware

Figure 2 – Hardware

ITEM	PART NO.	DESCRIPTION	QTY REQ'D	ITEM	PART NO.	DESCRIPTION	QTY REQ'D
78	518577	Shoulder Screw	1			Following Items Not Shown	
79	359-47545-05	Drive Screw	8	136	952795	Ground Wire Nut (Same 126)	
80	952684	Socket Head Capscrew	3	137	950162	Power Cord Strain Relief ...	1
81	952799	Hex Nut	1	138	005-00531	On-Off Nameplate	1
82	359-45967-02	Shoulder Screw	2	139	100-74925	Threading Diagram	1
83	952685	Socket Head Capscrew	2	140	123810	Nameplate	1
84	952739	Washer	2	141	950750	Ground Tag	1
85	95733	Pan Head Screw	4	142	952903	GND Wire Lockwasher	1
86	952901	Internal Tooth Lock Washer	6	143	951141	2mm Hex Wrench	1
87	952873	Flat Head Screw	2	144	950311	2.5mm Hex Wrench	1
88	952696	Socket Head Capscrew	3	145	951142	3mm Hex Wrench	1
89	952740	Washer	3	146	951143	4mm Hex Wrench	1
90	952828	Spring Pin	2	147	951144	5mm Hex Wrench	1
91	952681	Socket Head Capscrew	2	148	951366	1/8 Short Arm Hex Wrench .	1
92	952780	Shoulder Screw	1	149	951367	¼ Short Arm Hex Wrench ..	1
93	952878	Spring Pin	1				
94	842-00051	Retaining Ring	1				
95	952826	Spring Pin	1				
96	952686	Socket Head Capscrew	1				
97	952678	Socket Head Capscrew	2				
98	952796	Hex Nut	2				
99	952761	Retaining Ring	1				
100	350-45981-06	Spring Pin	1				
101	952688	Socket Head Capscrew	6				
102	350-45973-32	Split Pin	1				
103	952746	Lock Washer	1				
104	952831	Spring Pin	2				
105	952923	Pivot Block Screw	1				
106	952676	Socket Head Capscrew	1				
107	952885	Set screw	1				
108	952841	Flat Head Screw	3				
109	952680	Socket Head Screw	2				
110	351-45960-02	Hex Nut	1				
111	952877	Pan Head Capscrew	3				
112	952731	Pan Head Capscrew	4				
113	952738	Washer	4				
114	359-45967-10	Shoulder Screw	1				
115	952797	Hex Nut	4				
116	952879	Hex Head Plastic Screw ...	2				
117	952876	Collar	2				
118	952729	Pan Head Capscrew	1				
119	952827	Spring Pin	1				
120	952687	Socket Head Capscrew	2				
121	117740	Flat Head Screw	3				
122	356-47539-08	Dowel Pin	1				
123	356-47539-14	Dowel Pin	1				
124	952902	Retaining Ring	1				
125	952894	Set screw	1				
126	952795	Hex Nut	2				
127	952673	Socket Head Capscrew	1				
128	952670	Socket Head Capscrew	2				
129	842-00026	Retaining Ring	1				
130	952812	Socket Flat Head Screw ...	1				
131	952871	Hex Head Capscrew	1				
132	952833	Spring Pin	2				
133	100-44868	Ribbon Note Decal	1				
134	350-45934-06	Socket Head Capscrew	4				
135	013-43569	Pin-Collar	1				

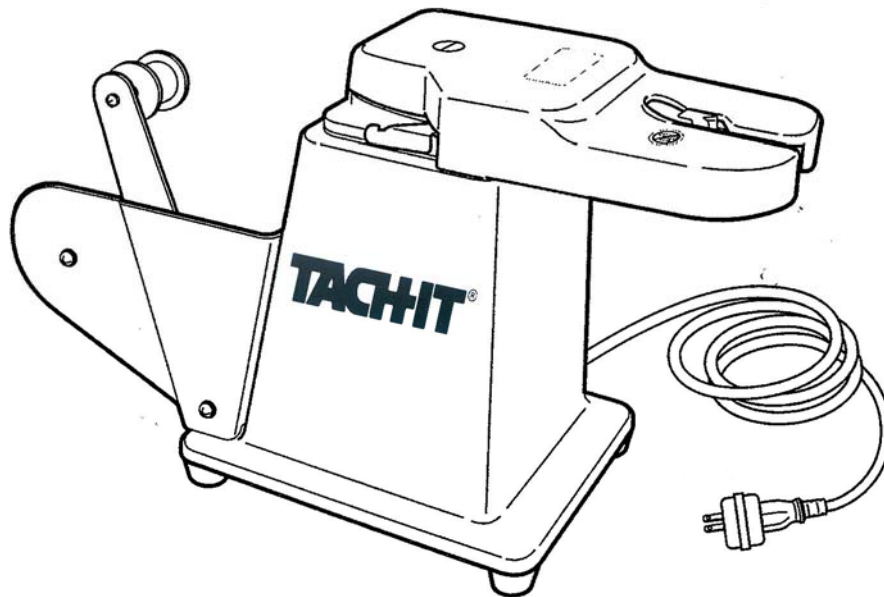
ANEXO C. MANUAL ATADORA TACH-IT

[Versión digital se anexa archivo en PDF con el mismo nombre](#)

TACH-IT® TWISTERS™

TACH-IT MODEL #3567 SEMI-AUTOMATIC TWIST TIE MACHINE

REPAIR MANUAL



Ben Clements and Sons, Inc. / Clements Industries, Inc.
50 Ruta Court, South Hackensack, New Jersey 07606 USA. 201-440-5500, 1-800-222-5540, fax 201-440-1455

Tach-It (UK) England, Clements Industries Japan, Clements Industries Inc. Korea
Tach-It and Twisters are registered, copyrighted or trademarks of Clements Industries, Inc.
© Ben Clements & Sons, Inc. and Clements Industries, Inc.

01/05

TABLE OF CONTENTS:

SECTION 1—REMOVING AND REPLACING TOP COVER:	PAGE 3
SECTION 2—REPLACING THE CUTTER BLADES:	PAGE 4
SECTION 3—REMOVING AND REPLACING THE SEGMENT GEAR:	PAGES 5-6
SECTION 4—REMOVING AND REPLACING OF UPPER PLATE:	PAGES 7-9
SECTION 5—REPLACING THE TWISTER ASSEMBLY AND TWISTER GEAR:	PAGE 10
SECTION 6—REMOVING AND REPLACING THE TWISTING HEAD MAIN ASSEMBLY FROM THE BASE OF THE MACHINE:	PAGES 11-12
SECTION 7—REMOVING AND REPLACING OF BOTTOM PLATE:	PAGES 13-14
SECTION 8—LUBRICATING THE NEEDLE ARM AND NEEDLE CAM:	PAGE 15
SECTION 9—REPLACING OF THE MOTOR, CAPACITOR, SAFETY INTERLOCK, ON/OFF SWITCH AND FUSE HOLDER:	PAGES 16-19
SECTION 10—MAINTENANCE:	PAGES 20-21
SECTION 11—TROUBLESHOOTING:	PAGE 22

TOOLS NEEDED FOR REPAIR OF MODEL #3567:

Flat Head Screwdriver

Phillips Head Screwdriver

2mm Allen Wrench

Long Nose Pliers

Slip Joint Pliers or Small Gear Puller

Medium Weight Machine Grease

SECTION 1—REMOVING AND REPLACING THE TOP COVER:

To remove the Top Cover:

Power Cord must be unplugged from electrical outlet prior to removing the Top Cover.

- 1) Loosen the screw marked below in Figure 1.
- 2) This machine is equipped with a Safety Interlock. To disengage the Safety Interlock lift the Top Cover straight up.

To replace the Top Cover:

- 1) Locate the Safety Interlock Opening located at the back of the plate. See Figure 2.
- 2) Locate the Safety Interlock Bar mounted to the underside of the Top Cover. See Figure 3.
- 3) Matching the Safety Interlock Bar with the Safety Interlock Opening, push the Top Cover down onto the machine.
- 4) Tighten the screw pictured in Figure 1



Loosen this screw to remove the cover.
Tighten this screw to replace cover.

Figure 1

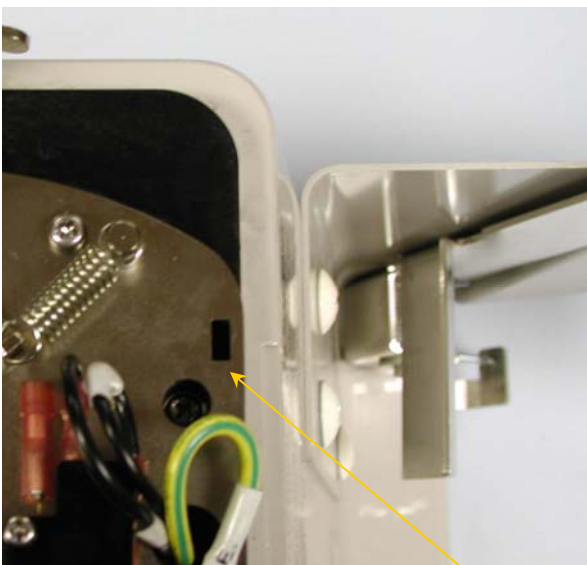


Figure 2

Safety Interlock Opening



Figure 3

SECTION 2—REPLACING THE CUTTER BLADES:

- 1) Remove the Top Cover as per the instructions in Section 1.
- 2) Locate the Cutter Blade Linkage. See Figure 4
- 3) Locate and remove the Cutter Blade Linkage Spring from its post. See Figure 4.
- 4) Locate the Movable Blade Holding Spring holding the Movable Blade in position. Release pressure on the Spring by removing it from the Spring Hanger on the linkage. See Figure 4.
- 5) Locate the 2 screws marked Screw 1 and Screw 2 in Figure 4, and remove them and their related washers and spacers. **Suggestion:** Screw 1 is longer than Screw 2, when removing these screws, place them in different locations for easy replacement, or they can just be loosened and kept within the linkage as it is lifted off the machine.
- 6) Lift the Cutter Blade Linkage from the Machine. **Suggestion:** Placing the Cutter Blade Linkage down in the same position as it was removed will make for easier re-installation..
- 7) Locate the Moveable Blade and the Fixed Blade from the now exposed area of the machine. See Figure 5. **Suggestion:** The Fixed Blade fits into a cutout in the upper plate and also sits slightly higher than the plate. Please note this position prior to removal so that it can be verified that the Fixed Blade is in the proper position prior to re-assembly.
- 8) Remove the worn Movable Blade and Fixed Blade.
- 9) Install the new Fixed Blade first making sure that it is in the proper position fitting into the cutout in the upper plate, and then install the Movable Blade.
- 10) Replace the Cutter Blade Linkage. When replacing, it must be verified that the projection pointing downward from the front end of the Linkage goes into the circle located at the back end of the Movable Blade. See Figure 6
- 11) Replace Screw 1 and Screw 2 making sure that they are in their proper positions and that all related washer and collars are properly installed.
- 12) Release the Movable Blade Holding Spring so that it is putting pressure onto the Movable Blade.
- 13) Replace the Cutter Blade Linkage Spring to its Spring Hanger.
- 14) Replace the Top Cover per the instructions in Section 1.

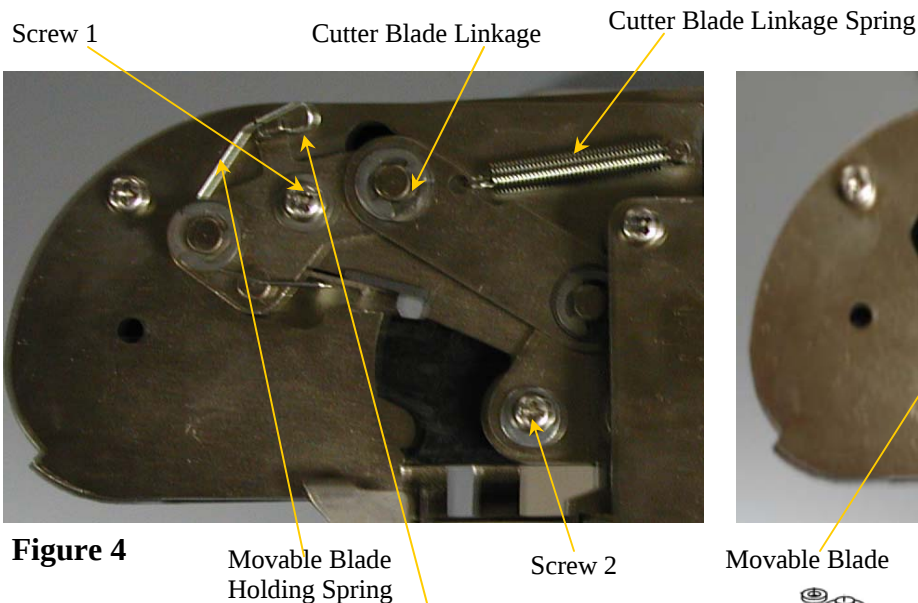


Figure 4

Movable Blade Holding Spring

Screw 2

Release the pressure on the Movable Blade Holding Spring by unclipping the Spring from the Spring Hanger.

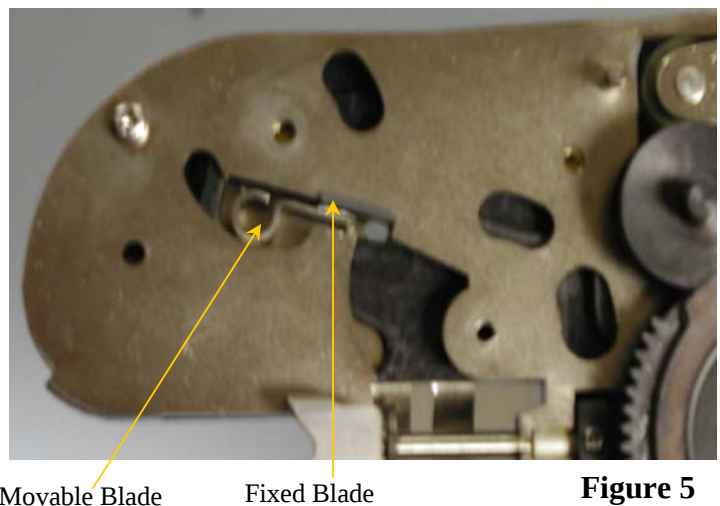
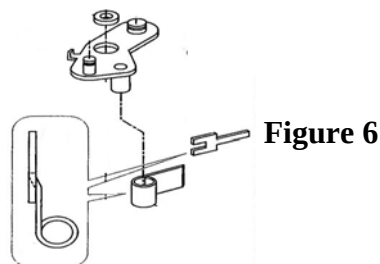


Figure 5



SECTION 3—REMOVING AND REPLACING THE SEGMENT GEAR:

To remove the Segment Gear and Feeding Roller:

- 1) Unplug the power cord from the electrical outlet.
- 2) Remove the Top Cover as per instructions in Section 1.
- 3) Locate the Upper Holding Plate and the 3 Screws Securing it. Remove the 3 Screws and lift the Upper Holding Plate off. Remove the 3 Upper Holding Plate Spacer Collars. See Figure 7
- 4) Locate the Main Shaft. See Figure 8.
- 5) Using a Flat Head Screwdriver, Rotate the Main Shaft Counter-Clockwise until the flat portion of the Feeding Roller is meeting the flat portion of the Segment Gear.
- 6) Remove the Arm Spring taking pressure off of the Feeding Roller.
- 7) Locate the Switch Lock Lever Spring. This is located behind the Micro-switch. Locate the long leg of this spring which should be resting against the Switch Lock Lever. Grasp the Spring and pull it down against the body of the machine taking all pressure off of the Switch Lock Lever. Rotate the Switch Lock Lever away from the Segment Gear.
- 8) Locate and remove the Switch Lever Spring. Rotate the Switching Arm away from the Segment Gear.
- 9) Without rotating the Main Shaft, lift together the Feeding Roller and the Segment Gear from the machine, noticing their position in relation to each other.

To replace the Segment Gear and Feeding Roller:

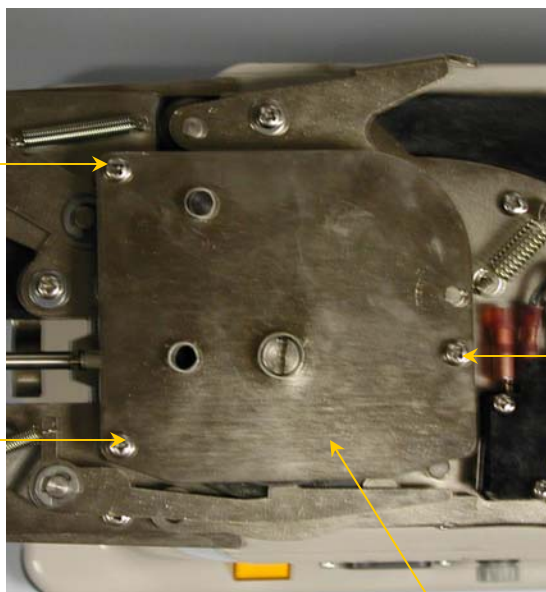
- 1) Make sure that prior to re-assembling, the set screw located on the Twister Gear is facing down to the table and that the legs of openings of the Twister Assembly are in a vertical position..
- 2) Holding the Feeding Roller and the Segment Gear align them so that the flat of the Feeding Roller is against the Flat of the Segment Gear in a similar position to how they were removed. Make sure that the both parts are fully lowered into the plate and that the keyway in the Segment Gear matched to the key in the Main Shaft.
- 3) Rotate the Switching Arm towards the Segment Gear so that it contacts the Segment Gear and re-install the Switch Lever Spring.
- 4) Rotate the Switch Lock Lever towards the Segment Gear so that it is in contact with the Segment Gear. Locating the long leg of the Switch Lever Lock Spring which was rotated out of the way in Step 7 above, place it back against the Switch Lock Lever making sure that it is putting pressure against this part.
- 5) Replace the Arm Spring, making sure that the urethane idler wheel is pressing against the Feeding Roller.
- 6) Replace the Upper Holding Plate fitting it into its proper position securing the Main Shaft and the Feeding Roller. Make sure that the Upper Holding Plate Spacer Collars are put into their proper positions and secure the 3 screws.
- 7) Locate the Main Shaft.
- 8) Using a Flat Head Screwdriver, turn the Main Shaft until the cutout across the top of the Main Shaft is perpendicular to the machine. Locate the Switching Arm, and make sure that when it is pushed, the end depresses the lever of the micro-switch.
- 9) Replace the Top Cover per the instructions in Section 1.
- 10) Plug the power cord into the proper electrical outlet and try the machine.

See Figure 7 and Figure 8 on the next page.

SECTION 3—REMOVING AND REPLACING THE SEGMENT GEAR CONTINUED:

Remove Screw. Upper Holding Plate Spacer Collar located directly beneath.

Remove Screw. Upper Holding Plate Spacer Collar located directly beneath.

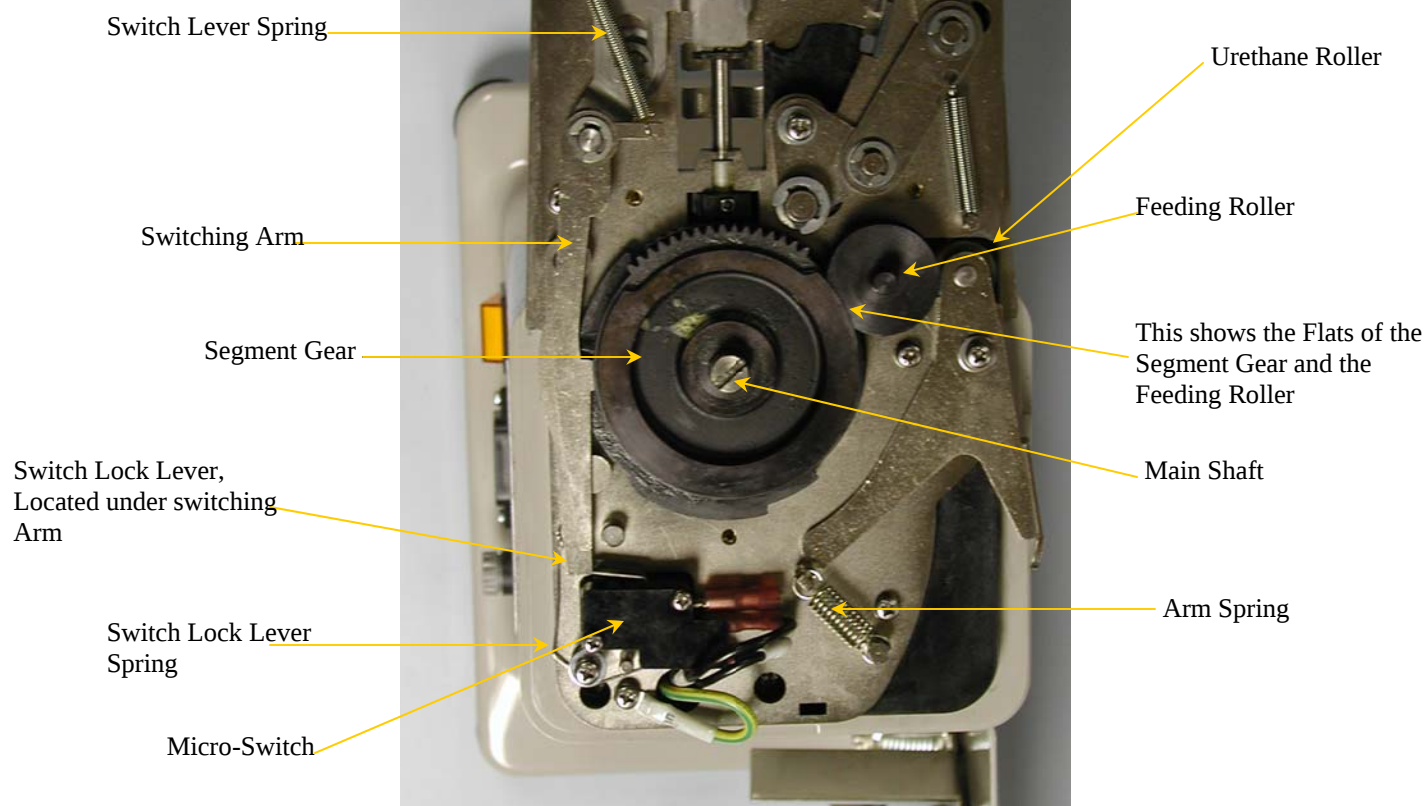


Remove Screw. Upper Holding Plate Spacer Collar located directly beneath.

Figure 7

Upper Holding Plate

Figure 8



SECTION 4—REMOVING AND REPLACING OF UPPER PLATE:

Removal of this part is necessary to; change the Twister Assembly, clean debris from under the Upper Plate, change the Needle Left and Needle Right, change the Needle Guard Arm Spring, change the Needle Guard Arm, and to do any other service required on parts located between the Upper Plate and Middle Plate.

To remove the Upper Plate:

- 1) Remove the Top Cover as per the instructions in Section 1.
- 2) Locate the Micro-Switch. See Figure 9.
- 3) Pull the 2 wires off the Micro-Switch. These wires are connected to the Micro-Switch with push on connectors.
- 4) Unscrew the 2 screws holding the Micro-Switch and place the whole assembly to the side.
- 5) Locate the screw holding the Green and Yellow Ground Wire. See Figure 9. Remove the screw and place the screw to the side.
- 6) Locate the screw holding the Switch Lock Lever Spring assembly. See Figure 9.
- 7) Unscrew the screw and remove the assembly. **Suggestion:** To remove this assembly without the spring recoiling and scattering the parts, loosen the screw about half way, locate the short leg of the spring which will be pressed up against a post behind the Micro-Switch. Using a long nose pliers, grab the short leg of the spring and remove it from the post. This will release the pressure from the spring. Then continue unscrewing the screw and removing the assembly. Place the assembly intact to the side.
- 8) Remove the Arm Spring. See Figure 9.
- 9) Locate the Tie Feeding Roller Arm. See Figure 9.
- 10) Locate the Screw and remove the Tie Feeding Roller Arm.
- 11) Below the Tie Feeding Roller Arm locate the Tie Feeding Roller with Bushing.
- 12) Place the Tie Feeding Roller with Bushing to the side. **Suggestion:** The bushing inside the Tie Feeding Roller with Bushing has a shoulder, this shoulder must always be on top. When placing it down to the side, place it in the same orientation as it is used in the machine so that when it is re-installed, the bushing will be in the right direction.
- 13) Follow the instructions in Section 3 to remove the Segment Gear and Feeding Roller. Steps 6 and 7 will not be required as these parts have already been removed.
- 14) Locate the Movable Blade Holding Spring holding the Movable Blade in position. Release pressure on the Spring by removing it from the Spring Hanger on the linkage. See Figure 4. The Cutter Blade Linkage does not have to be removed to remove the Upper Plate.
- 15) Remove the 6 screws shown in Figure 10. **Suggestion:** Loosen the screws, but do not physically remove them from the machine. Once they are loose, the Upper Plate can be removed, and the screws will be in the right place during re-assembly.
- 16) Lift up the Upper Plate. Note: The Movable Blade is may still be connected to the Cutter Blade Linkage. When lifting the Upper Place do so carefully as not to disturb this positioning. If the position is disturbed, it can be reset with the Upper Plate off.

See Figure 9 and Figure 10 on the next page.

SECTION 4—REMOVING AND REPLACING OF UPPER PLATE CONTINUED:

Figure 9

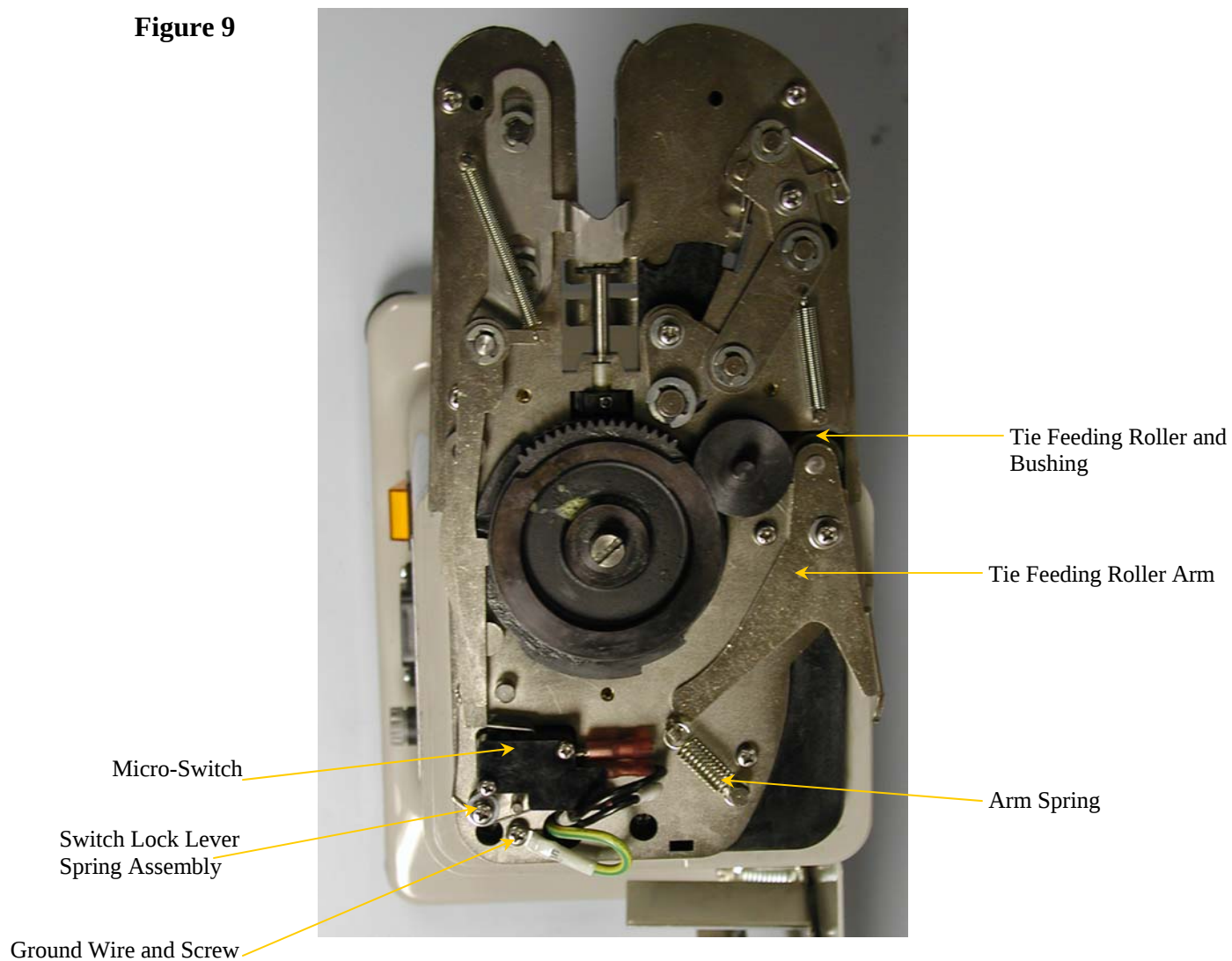
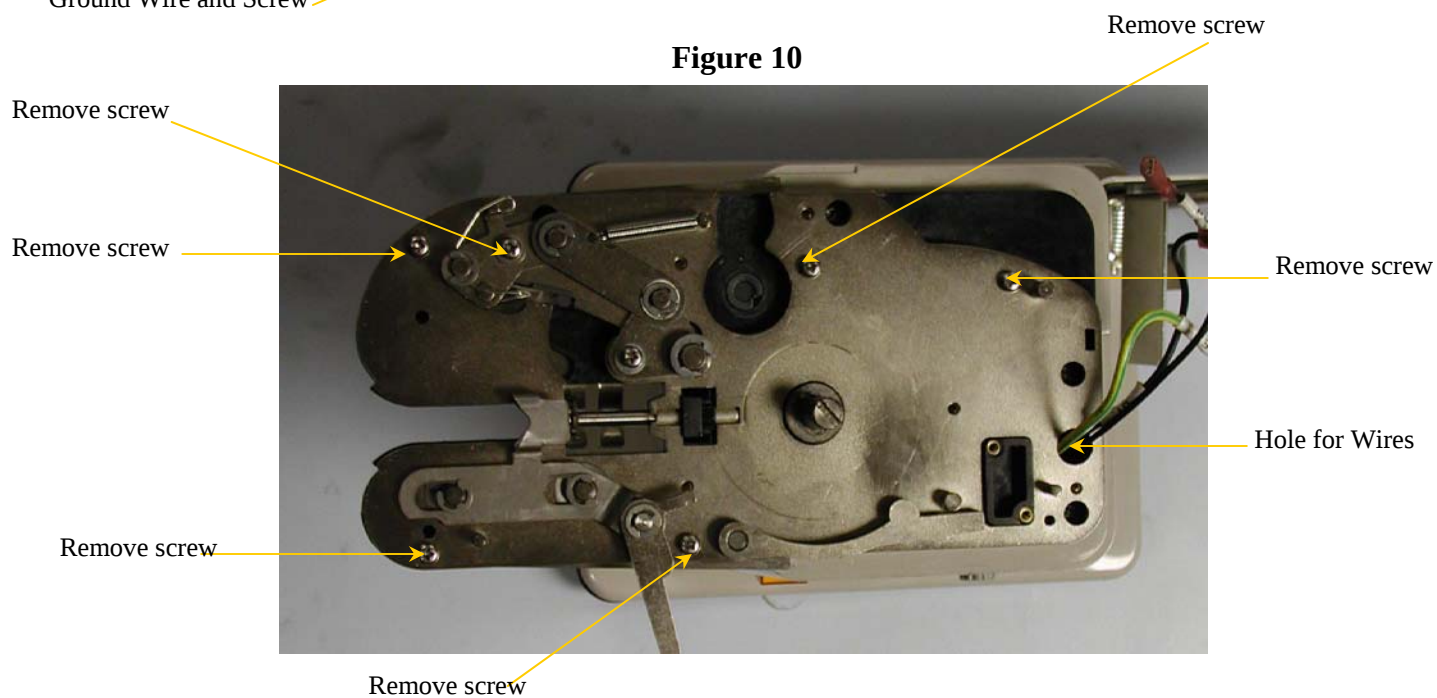


Figure 10



SECTION 4—REMOVING AND REPLACING OF UPPER PLATE CONTINUED:

To replace the Upper Plate:

- 1) Hold the Upper Plate over the Middle Plate and insert the 3 wires into the hole from which they were removed. See Figure 10 on previous page.
- 2) Begin lowering the Upper Plate onto the Middle Plate. Looking at the bottom side of the Upper Plate, locate the projection coming down from the Cutter Blade Linkage. This projection must match up with the circle at the end of the Movable Blade. If necessary move the Movable Blade to match with the projection. See Figure 6 in Section 2.
- 3) Once this is lined up, lower the Upper Plate until it is sitting properly on top of the Middle Plate. This may take a little twisting to have everything line up properly.
- 4) Tighten the 6 screws that were loosened when removing the Upper Plate. See Figure 10 on the previous page.
- 5) Follow Step 12 in Section 2 of this manual to release the Movable Blade Holding Spring and put pressure onto the Movable Blade.
- 6) Re-install the Micro-Switch and connect the wires. The wire marked R1 goes to the “Normally Open” terminal (this is the terminal next to the empty terminal), and the wire marked R3 goes to the “Common” terminal (this is the terminal offset from the other ones)
- 7) Re-install the ground wire.
- 8) Re-install the Switch Lock Lever Spring Assembly, making sure that the long leg is resting against the Switch Lock Lever. To add pressure, take the short leg of the Switch Lock Lever Spring and using a long nose pliers push it towards the back of the machine so that it rests against the post from which it was removed. **Suggestion:** Only screw the Spring Lock Lever Assembly about half way into the machine. Then reset the short leg of the Spring Lock Lever Spring and once it is set complete the tightening of the screw.
- 9) Replace the Segment Gear and Feeding Roller per the instructions in Section 3. Skip steps 4 and 5 as they are addressed in this section of the manual.
- 10) Re-install the Tie Feeding Roller with Bushing making sure it is in the proper orientation. There is a split in the Bushing which should be facing up.
- 11) Re-install the Tie Feeding Roller Arm. Make sure that the projection located at the front of this arm is inserted into the center hole of the Tie Feeding Roller with Bushing.
- 12) Re-install the Top Cover per the instructions in Section 1.

SECTION 5—REPLACING THE TWISTER ASSEMBLY AND TWISTER GEAR:

- 1) Follow the instructions in Section 4 to remove the Upper Plate.
- 2) Remove the Twister Assembly from the Middle Plate. See Figure 12.
- 3) Slide the Bushing off the end of the Twister Gear. See Figure 11.
- 4) Using a 2mm Allen Wrench loosen the set screw on the Twister Gear. See Figure 11
- 5) Slide the Twister Assembly from the Twister Gear. See Figure 11.
- 6) Insert one of the Bushings and then the new Twister Assembly into either the new or used Twister Gear. Make sure that the flat area located on the shaft of the Twister Assembly lines up with the set screw in the Twister Gear.
- 7) Slide the 2nd Bushing onto the shaft of the Twister Assembly until the end of the Bushing is flush with the end of the Twister Assembly shaft.
- 8) Tighten the set screw using a 2mm Allen Wrench.
- 9) Insert the Twister Assembly back into the Middle Plate pushing down until it is secure.
- 10) Follow the instructions in Section 4 to replace the Upper Plate.

Figure 11

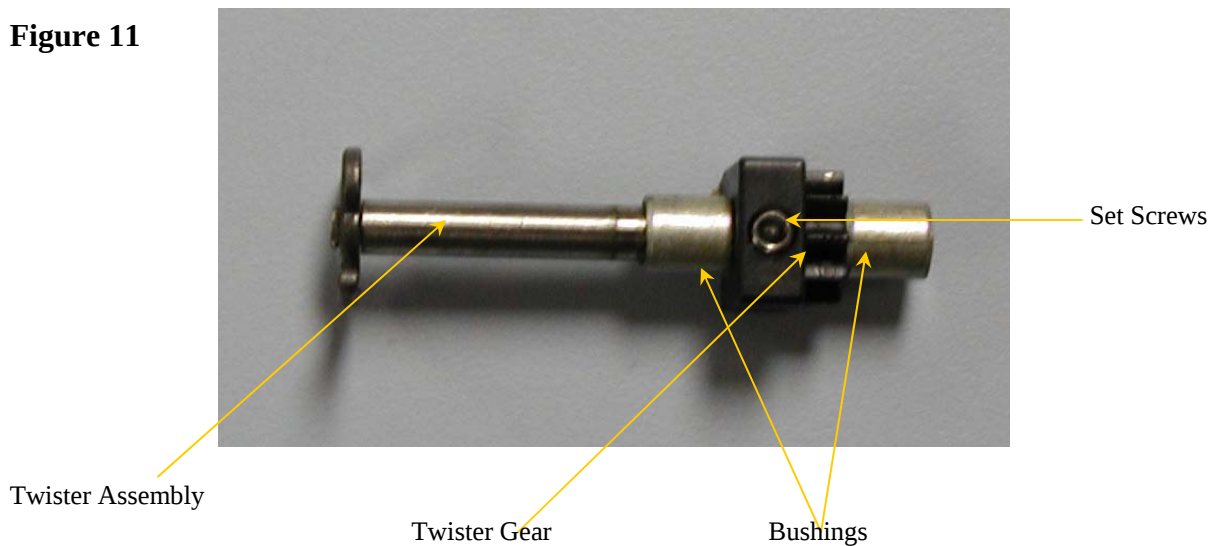
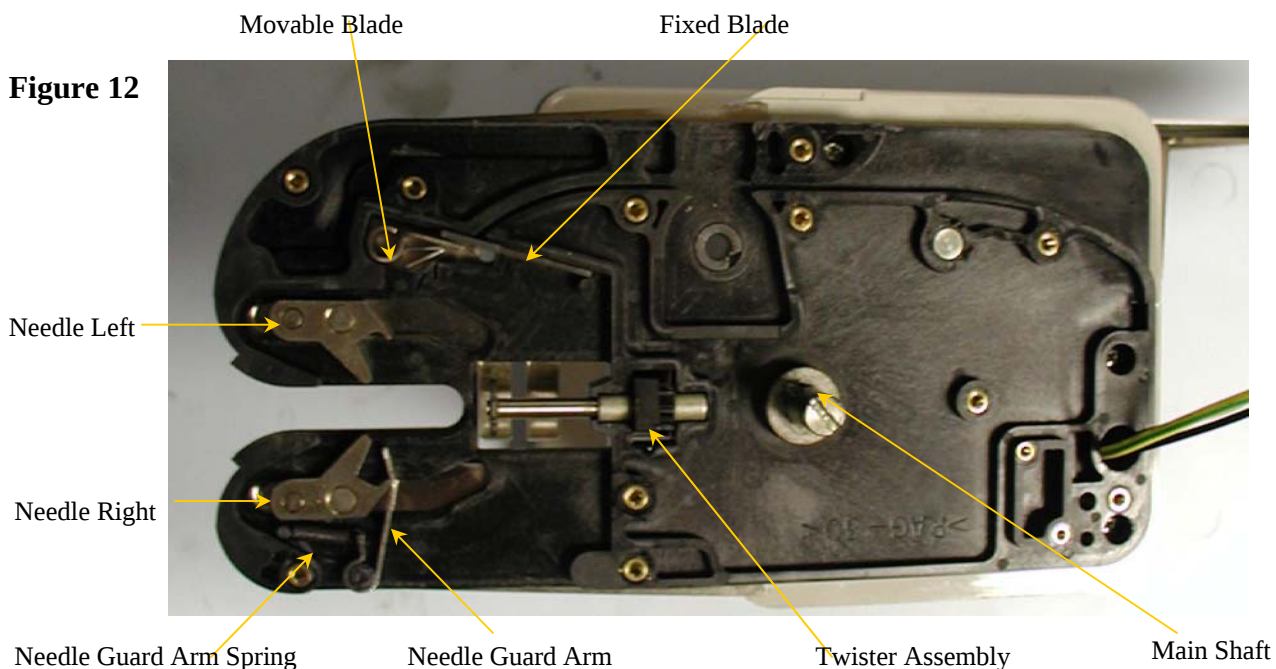


Figure 12



SECTION 6—REMOVING AND REPLACING THE TWISTING HEAD ASSEMBLY FROM THE BASE OF THE MACHINE:

It is necessary to remove the Twisting Head Assembly from the base of the machine if any service is required between the Middle Plate and the Bottom Plate. It may also be required for lubrication or if any work is required on the motor.

To remove the Twisting Head Assembly from the base of the machine:

- 1) Remove the Top Cover as per the instructions in Section 1.
- 2) Locate and remove the Tie Feeding Roller Arm. See Figure 9.
- 3) Below the Tie Feeding Roller Arm locate the Tie Feeding Roller with Bushing.
- 4) Place the Tie Feeding Roller with Bushing to the side. **Suggestion:** The bushing inside the Tie Feeding Roller with Bushing has a shoulder, this shoulder must always be on top. When placing it down to the side, place it in the same orientation as it is used in the machine so that when it is re-installed, the bushing will be in the right direction.
- 5) Locate the Green and Yellow Ground Wire. Remove the screw holding the wire in place. See Figure 9.
- 6) Remove the 2 wires from the Micro-Switch. It is not necessary to remove the Micro-Switch itself. See Figure 9.
- 7) Locate the 3 screws that hold the Twisting Head Assembly to the Base of the machine. See Figure 13
- 8) Loosen the 3 screws. **Suggestion:** Do not remove these 3 screws, just loosen them completely. This way they will be in the proper position during re-assembly.
- 9) Lift the Twisting Head Assembly from the Base and set to the side.

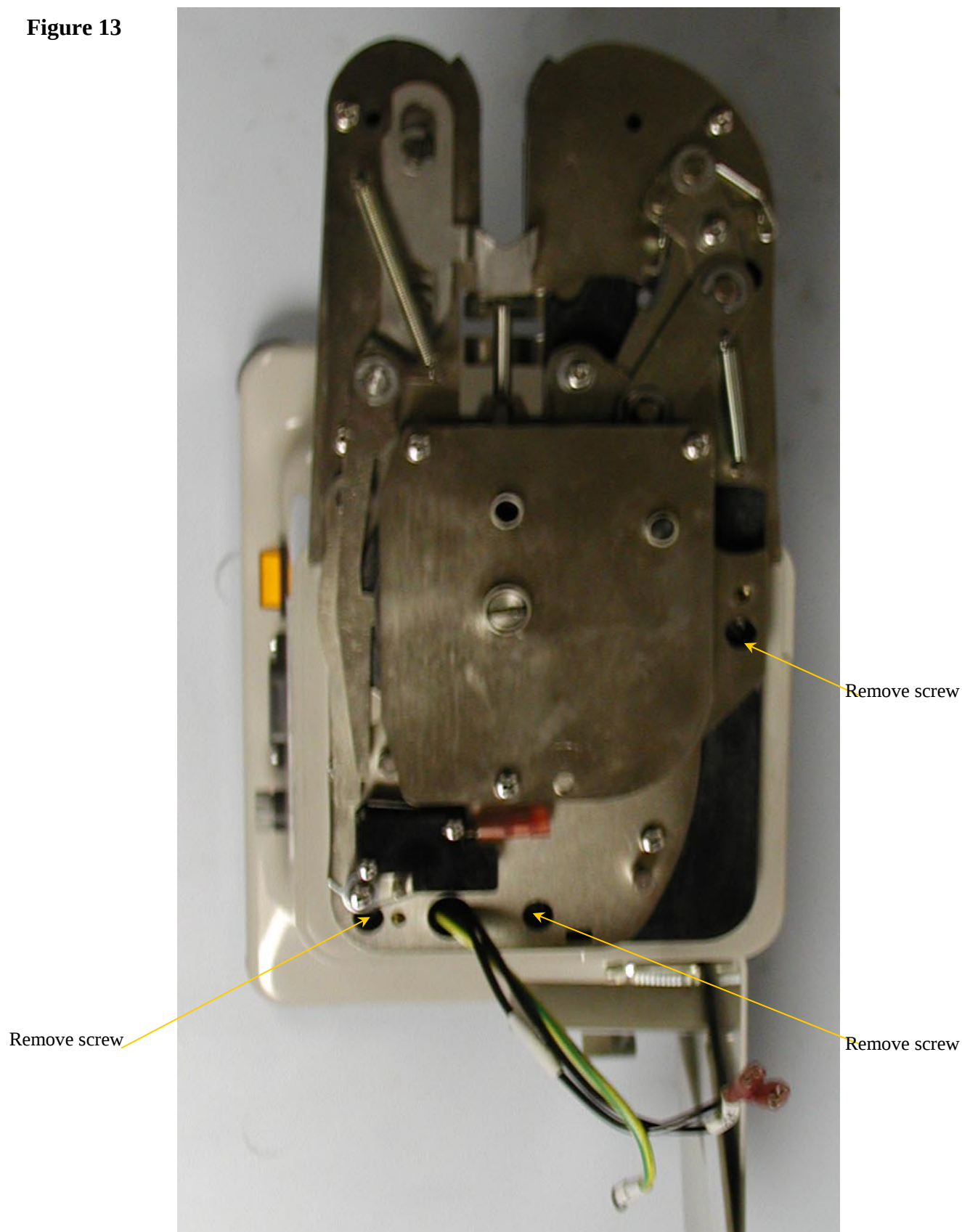
To replace the Twisting Head Assembly from the base of the machine:

- 1) Holding the Twisting Head Assembly over the base, feed the wires through the hole in the Twisting Head Assembly. See Figure 10.
- 2) Lower the Twisting Head Assembly onto the base of the machine.
- 3) Tighten the 3 screws that were loosened above securing the Twisting Head Assembly to the base. See Figure 13
- 4) Re-connect the Micro-Switch Wires. The wire marked R1 goes to the “Normally Open” terminal (this is the terminal next to the empty terminal), and the wire marked R3 goes to the “Common” terminal (this is the terminal offset from the other ones)
- 5) Re-install the ground wire.
- 6) Re-install the Tie Feeding Roller with Bushing making sure it is in the proper orientation. There is a split in the Bushing which should be facing up.
- 7) Re-install the Tie Feeding Roller Arm. Make sure that the projection located at the front of this arm is inserted into the center hole of the Tie Feeding Roller with Bushing.
- 8) Re-install the Top Cover per the instructions in Section 1.

See Figure 13 on the next page.

SECTION 6—REMOVING AND REPLACING THE TWISTING HEAD ASSEMBLY FROM THE BASE OF THE MACHINE CONTINUED:

Figure 13



TIE FEEDING ROLLER ARM AND TIE FEEDING ROLLER WITH BUSHING HAVE BEEN REMOVED IN ABOVE FIGURE.

SECTION 7—REMOVING AND REPLACING OF BOTTOM PLATE:

The following parts can be accessed by removing the Bottom Plate; the Needle Cam and the Needle Arm, Needle Left, Needle Right, and the Movable Blade. It may also be necessary to remove the Bottom Plate to lubricate using a medium weight machine grease the Needle Arm and the Needle Cam.

To remove the Bottom Plate:

- 1) Follow the instructions in Section 6 To Remove the Twisting Head Assembly from the Base of the machine.
- 2) Turn the Twisting Head Assembly over so that the Bottom Plate is facing up.
- 3) Locate the Main Shaft Gear
- 4) Using a 2mm Allen Wrench, loosen the Set Screw located on the side of the Gear. There is a hole in the shaft that the Set Screw lines up with, so the screw may need to be backed out of the Gear almost all the way prior to lifting the Gear.
- 5) Remove the Main Shaft Gear from the Shaft. This may require the use of a pair of pliers to grab the gear. Be careful not to scar the teeth of the gear.
- 6) Locate the 5 screws securing the Bottom Plate to the Middle Plate. Remove the 5 screws.
- 7) Running a Flat Head Screwdriver around the sides of the Twisting Head Assembly between the Middle Plate and the Bottom Plate, separate the Plates. Gently lift the Bottom Plate until it can be removed. **Note: Due to lubrication, the Needle Cam may stick to the underside of the Bottom Plate when it is removed. Turn the Bottom Plate over and look at the underside, if the Needle Cam is stuck to the Bottom Plate remove it and put it back onto the Main Shaft in the same direction as it came off. It is very important that it is in the same direction. Make sure that the Needle Cam is seated properly and secured by the keys. See Figure 15.**

To replace the Bottom Plate:

- 1) Verify that the Needle Cam and all other parts are properly installed.
- 2) Slowly lower the Bottom Plate onto the Shaft. Due to holes that must line up with in the Bottom Plate and the Middle Plate, some twisting of the Bottom Plate may be required. Once the holes are located push on the Bottom Plate securely until it meets the Middle Plate.
- 3) Replace the 5 screws that were removed in Step 6 above. Make sure that the 2 countersunk screws go into the holes at the front of the Twisting Head Assembly.
- 4) Slide the Main Shaft Gear onto the Main Shaft, making sure that the Set screw lines up with the Hole in the Main Shaft.
- 5) Tighten the Set Screw securely.
- 6) Re-install the Twisting Head Main Assembly per the instructions in Section 6.

See Figure 14 and 15 on the next page.

**SECTION 7—REMOVING AND REPLACING OF BOTTOM PLATE
CONTINUED:**

Figure 14

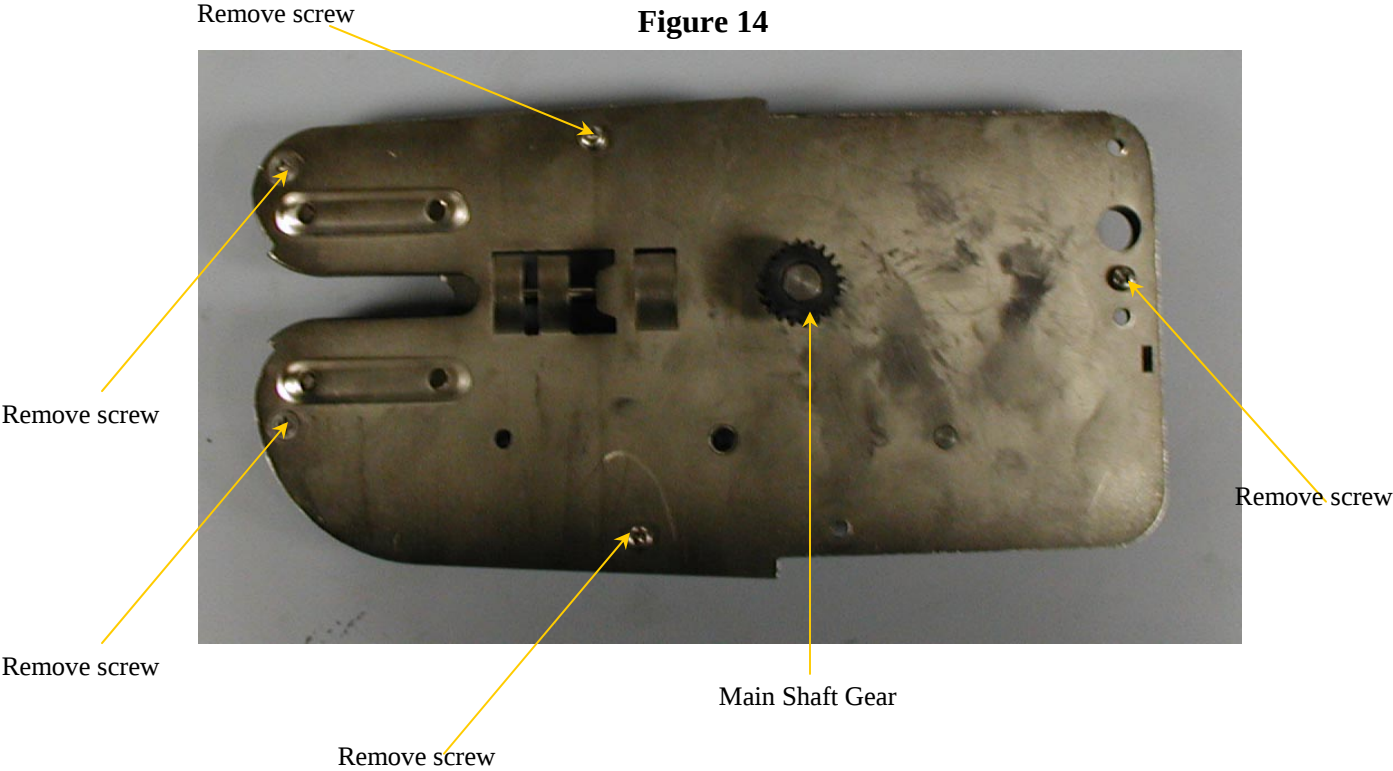
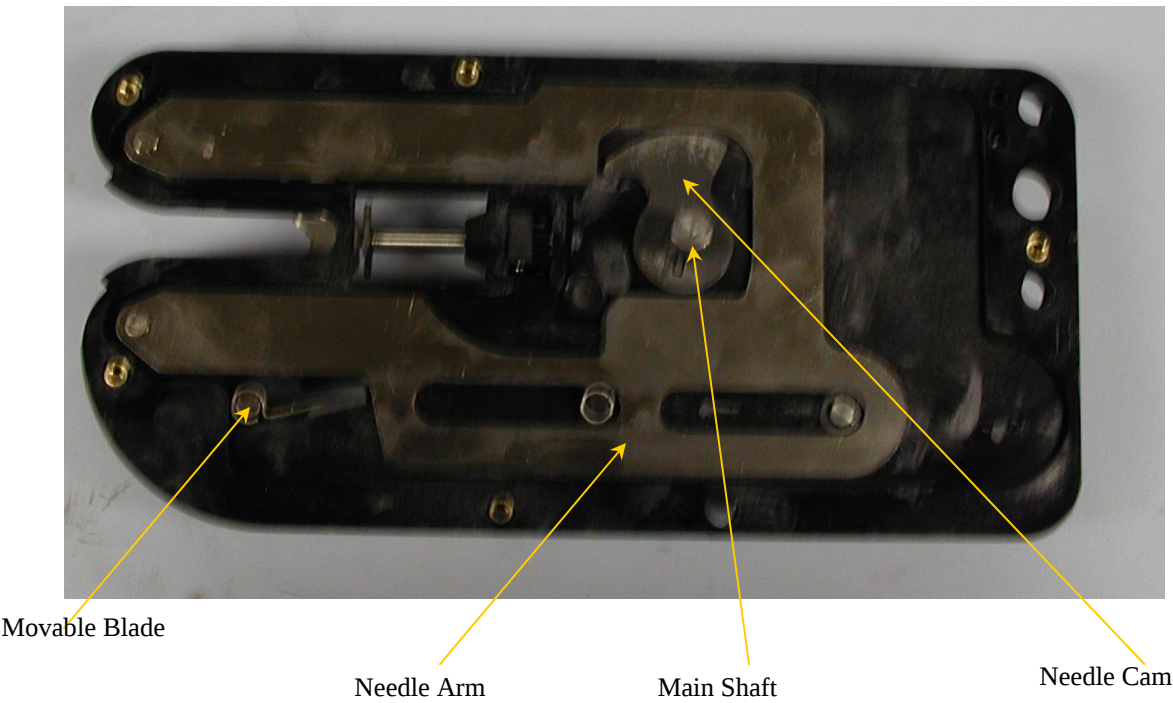


Figure 15

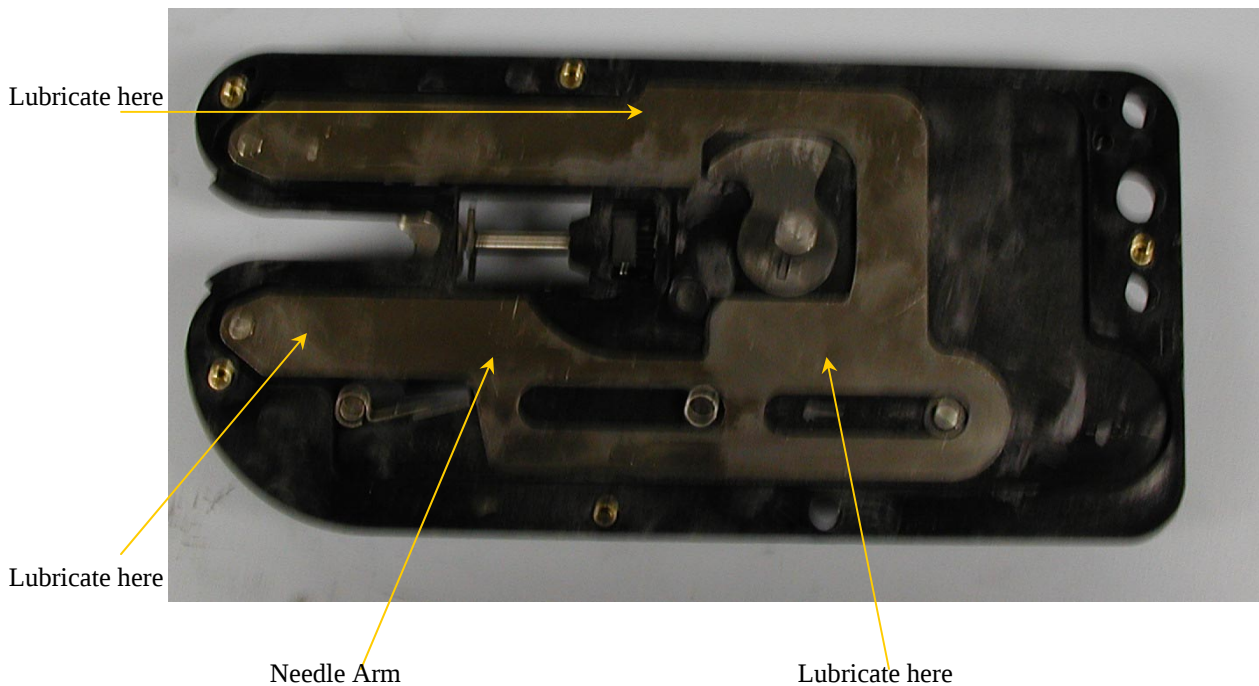


SECTION 8—LUBRICATING THE NEEDLE ARM AND NEEDLE CAM:

Lubricating of the Needle Arm and the Needle Cam may be necessary after extended use. Friction between the Needle Arm and the Middle Plate may build up and the symptom of this is that the machine occasionally will not complete a cycle. Follow instructions below to solve this problem if it becomes apparent. Please note that lubrication of the whole machine is not recommended. Lubricants, especially in dusty environments may become sticky and cause parts to not run smoothly against each other. Only lubricate using the manufacturer's specified lubricants and in the shown locations.

- 1) Remove the Bottom Plate of the Twisting Head Assembly as per the instructions in Section 7
- 2) Using a medium weight machine grease generously spread the grease along the Needle Arm. See Figure 16. Note: When the Middle Plate and Bottom Plate are assembled the seal between them does not allow for much penetration of dust, so liberal greasing of these parts only will not be damaging to the machine.
- 3) Replace the Bottom Plate of the Twisting Head Assembly as per the instructions in Section 7.

Figure 16



SECTION 9—REPLACING OF THE MOTOR, CAPACITOR, SAFETY INTERLOCK, ON/OFF SWITCH AND FUSE HOLDER

To replace the Motor, Capacitor, Safety Interlock, On/Off Switch and Fuse Holder, the Motor Box must be opened. Follow the instructions below on how to Open the Motor Box. There is a sub-section for the replacement of each of the parts previously mentioned. When done, follow the instructions below on how to Close the Motor Box.

To Open the Motor Box:

- 1) Remove the Twisting Head Assembly as per the instructions in Section 6.
- 2) Turn the machine over so the bottom of the machine is facing upwards.
- 3) Locate the Brake Arm Spring.
- 4) Release the tension on the Brake Arm Spring by removing the leg from the Spring Hanger on the Perforated Plate. See Figure 17.
- 5) Unscrew the 4 legs which will release the Perforated Plate. See Figure 18.
- 6) Raise the Perforated Plate. Be careful as the Capacitor is mounted onto the Perforated Plate. The Motor Box is open with access to all above mentioned parts. See Figure 19.

To Change the Motor:

- 1) Follow the directions above to open the Motor Box.
- 2) Locate the 4 screws holding the Motor into the Motor Box. These are located on the top of the Motor Box, so the Motor Box must be flipped. See Figure 20.
- 3) Remove the 4 screws marked Motor Screws and carefully lower the Motor.
- 4) With the new Motor near, remove the wires to the Motor one by one, installing them into the new Motor.
- 5) Remove the Main Shaft Gear by loosening and removing the Set Screw, and install the Main Shaft Gear onto the new Motor. Make sure that the Set Screw lines up with the hole in the Motor Shaft.
- 6) Raise the Motor back into the Motor Box and Re-install the 4 Motor Screws.
- 7) Follow the directions below to close the Motor Box.

To Change the Capacitor:

- 1) Follow the directions above to open the Motor Box.
- 2) Locate the Capacitor on the underside of the Perforated Plate. See Figure 19.
- 3) Remove the screw holding the Capacitor in place.
- 4) Remove the insulation from the Capacitor, and with the new Capacitor near, switch the wires one by one to the new Capacitor.
- 5) Re-install the Capacitor to the underside of the Perforated Plate.
- 6) Follow the directions below to close the Motor Box..

To Change the Safety Interlock:

- 1) Follow the directions above to open the Motor Box.
- 2) Locate the 2 screws holding the Safety Interlock into the Motor Box. These are located on the top of the Motor Box so the Motor Box must be flipped. See Figure 20.
- 3) Remove the 2 screws marked Safety Interlock Screws and carefully lower the Safety Interlock.
- 4) With the new Safety Interlock near, remove the wires from the old Safety Interlock one by one, and install them onto the new Safety Interlock.
- 5) Raise the new Safety Interlock into the Motor Box and re-install the 2 Safety Interlock screws.
- 6) Follow the directions below to close the Motor Box.

Section 9 Continued on the Next Page

SECTION 9—REPLACING OF THE MOTOR, CAPACITOR, SAFETY INTERLOCK, ON/OFF SWITCH AND FUSE HOLDER CONTINUED:

To Change the On/Off Switch:

- 1) Follow the directions above to open the Motor Box.
- 2) Pressing the tabs on the On/Off Switch pull forward and remove it from the case.
- 3) With the new On/Off Switch near, transfer the wires from the old switch to the new switch making sure they are installed in the same place.
- 4) Slide the new On/Off switch back into the Motor Box
- 5) Follow the instructions below to close the Motor Box.

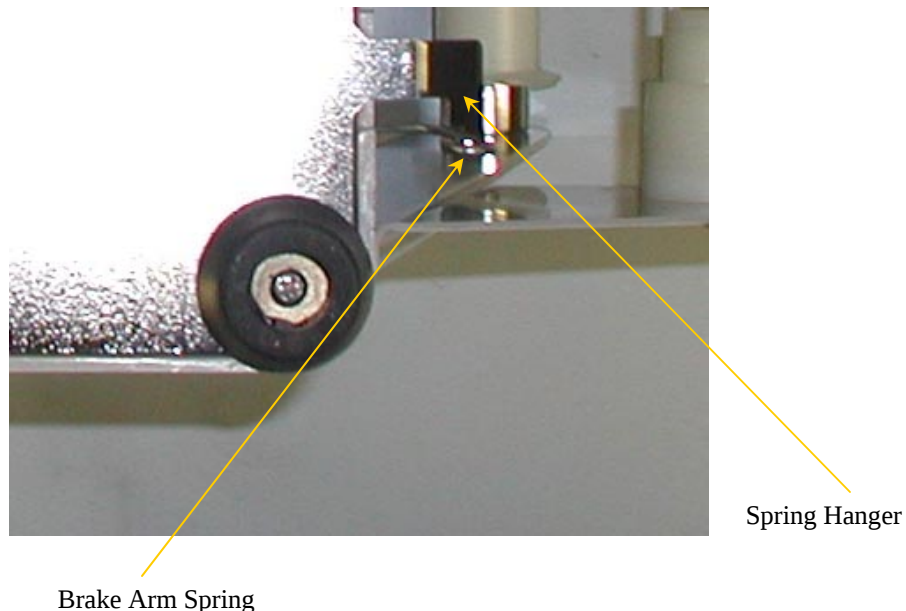
To change the Fuse Holder:

- 1) Follow the instructions above to open the Motor Box.
- 2) Locate the Fuse Holder and remove the wires. Note that the wire marked R1 goes onto the middle tab of the Fuse Holder while wire marked R0 goes to the tab at the end of the Fuse Holder.
- 3) Unscrew the old Fuse Holder and replace it with the new Fuse Holder.
- 4) Replace the wires making sure the wire R1 goes to the middle tab and wire R0 goes to the end tab.
- 5) Follow the instructions below to close the Motor Box.

To Close the Motor Box:

- 1) Turn the Motor Box over so that the opening is up.
- 2) Lower the Perforated Plate onto the Motor Box. Be careful that all the wires are within the Motor Box and that they will not be pinched when securing the Perforated Plate.
- 3) Replace and screw in the 4 legs that were previously removed. See Figure 18.
- 4) Locating the Brake Arm Spring, secure it back onto the Spring Hanger on the Perforated Plate restoring tension to the Brake Arm Spring. See Figure 17.
- 5) Turn the machine over to its proper orientation.
- 6) Replace the Twisting Head Assembly as per the instructions in Section 6.

Figure 17



See Figures 18, 19 and 20 on the next page.

SECTION 9—REPLACING OF THE MOTOR, CAPACITOR, SAFETY INTERLOCK, ON/OFF SWITCH AND FUSE HOLDER CONTINUED:

Figure 18

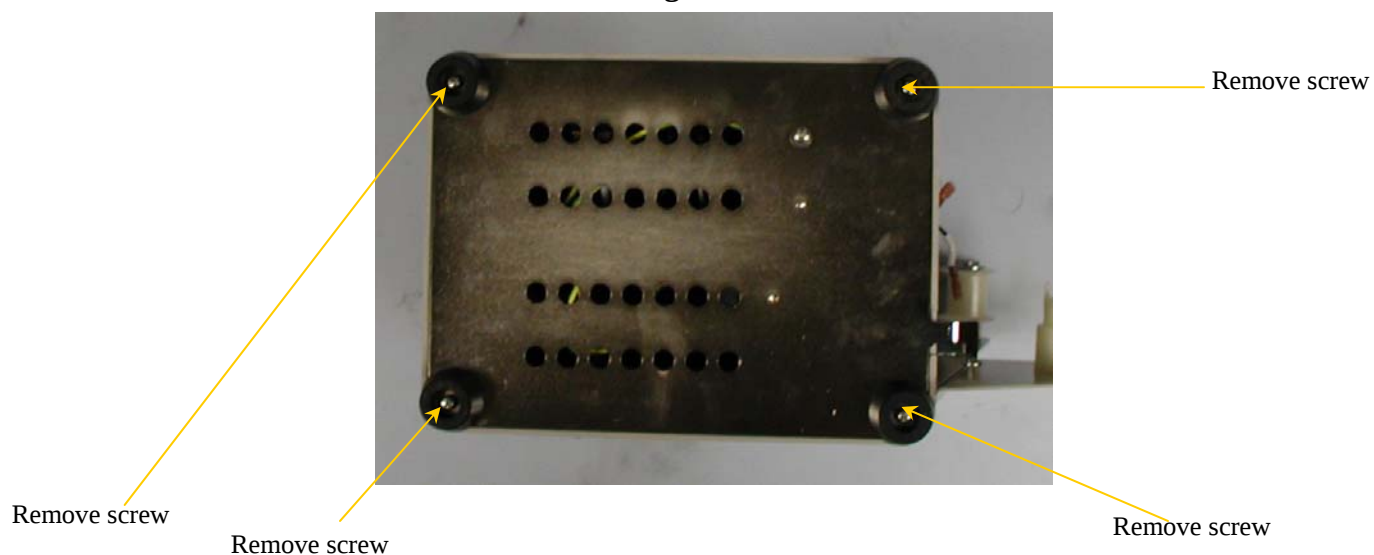
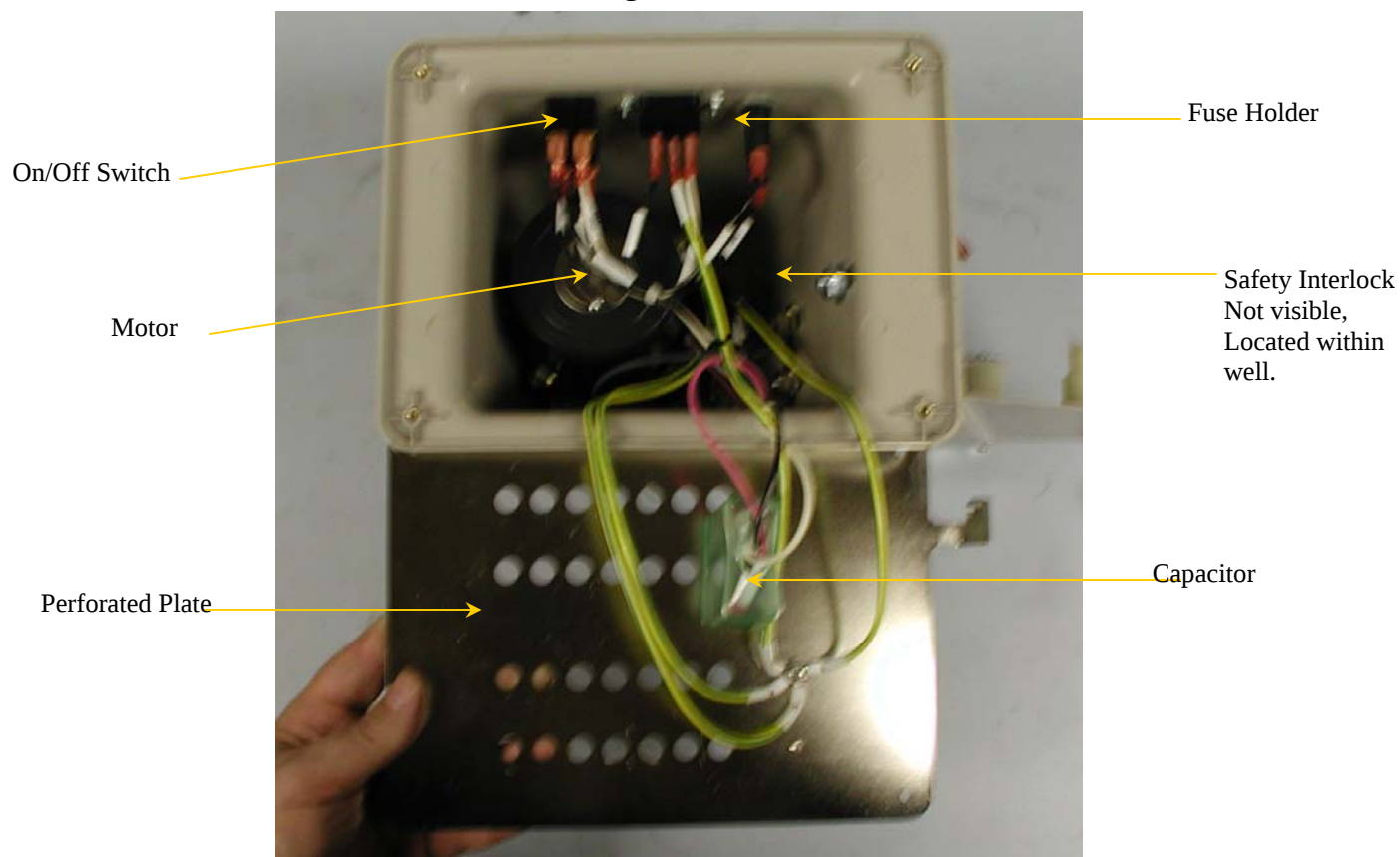


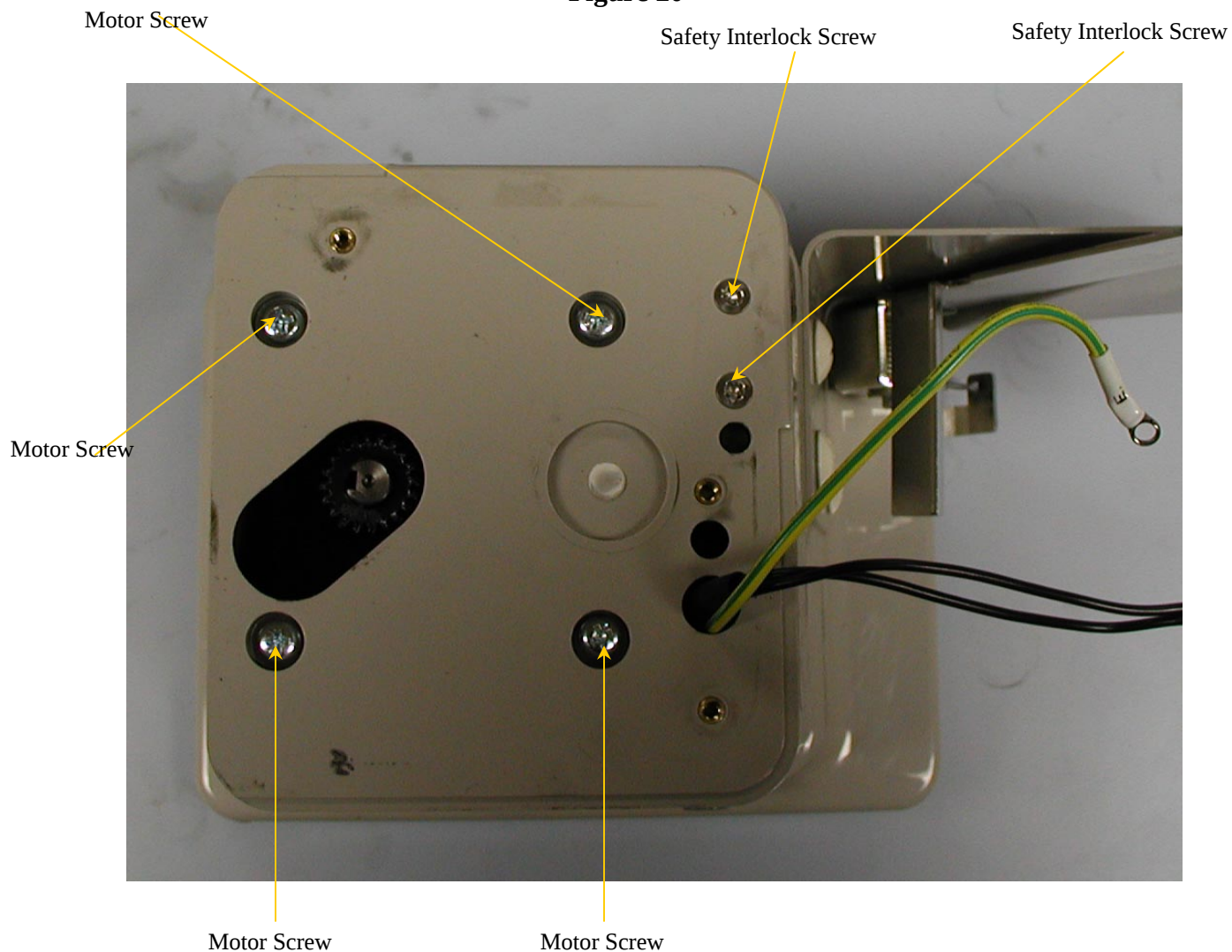
Figure 19



See Figure 20 on the next page.

SECTION 9—REPLACING OF THE MOTOR, CAPACITOR, SAFETY INTERLOCK, ON/OFF SWITCH AND FUSE HOLDER CONTINUED:

Figure 20



SECTION 10—MAINTENANCE:

The Tach-It Model #3567 has been designed to require as little normally scheduled maintenance as possible. Excess lubrication in this machine becomes a detriment, not a benefit for the machine. In Especially dusty environments, the lubricants attract the dust and become pasty losing any benefit they may have had. When lubricating this machine, please only lubricate where specified and in limited quantities. The gears of this machine are hardened and do not need lubrication to function properly.

Keep the unit clean and free of debris:

The most important maintenance that can be performed on the Model #3567 is to keep it free of dirt and debris. The best way to do this is with using compressed air. Small pieces of twist tie ribbon, bags, dust, and products may enter the machine and effect the movement of the parts. This debris should be removed periodically. Also, debris may settle between the Upper Plate and Middle Plate. To remove this, follow the directions in Section 4 and when the Upper Plate is removed, clean or blow out the debris and re-assemble.

There is no exact time frame for how often this must be done. Much will depend on the environment, the product and the twist tie ribbon used.

Lubricate the Switching Arm:

There is a protrusion on the Switching Arm that rides along a groove of the Segment Gear. This protrusion should be lubricated when it becomes dry using a medium weight machine grease. Do not over-lubricate this part, as excess grease may fly during the cycle of the machine. See Figure 21.

Lubricate the Switching Arm Assembly:

The Switching Arm Assembly runs from the front Tying Aperture of the machine back to the Micro-switch. It is the assembly that moves when a bag is inserted into the tying aperture and triggers the Micro-Switch to begin the next cycle. See Figure 21. If this becomes dirty or dry, the assembly should be removed, which is easily done, clean under the assembly, lubricate, and re-assemble. To do this follow the instructions below:

- 1) Remove the Top Cover per the instructions in Section 1. Notice the path of travel of the Switch Lever Assembly.
- 2) Locate and remove the Switch Lever Spring.
- 3) Locate the 2 C-Clips shown on Figure 21 and remove them with a long nosed pliers.
- 4) Lift the Switching Arm Assembly up out of the machine. There are rollers and washers located on the posts where the C-Clips have been removed. These should also be removed from the machine at this time.
- 5) Clean all the components of the Switching Arm Assembly including the washers and rollers.
- 6) Using a spray lubricant such as silicone or a very lightweight machine oil, lightly coat the path of travel of the Switching Arm Assembly. Do not over-lubricate, not much lubrication is necessary.
- 7) Re-install the washers and rollers onto the posts that they were removed from.
- 8) Place the Switching Arm Assembly back onto the posts and re-align its travel so it is the same as when it was removed.
- 9) Re-install the C-Clips using a long nosed pliers.
- 10) Replace the Top Cover per the instructions in Section 1.

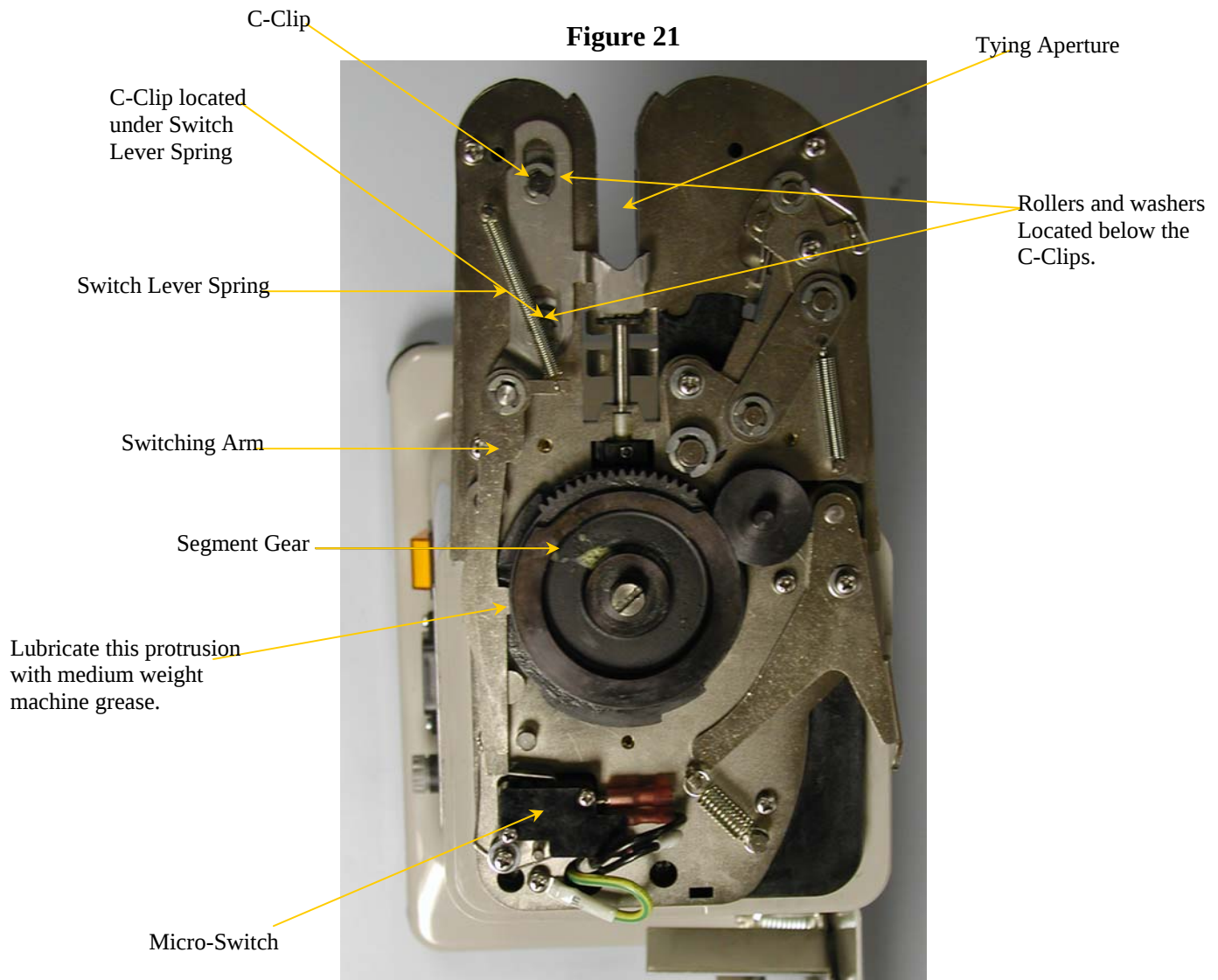
Lubricate the Needle Arm:

Lubrication of the Needle Arm may become necessary if the machine occasionally does not complete its cycle. Due to friction between the Needle Arm and the underside of the Middle Plate, lubrication may be necessary. This is the only area of the machine where a lubricant can be liberally applied as the area is sealed. Complete instructions for doing this can be found in Section 8 of this manual.

See Figure 21 on the next page.

SECTION 10—MAINTENANCE CONTINUED:

Figure 21



SECTION 11—TROUBLESHOOTING:

PROBLEM	CAUSE	REMEDY
Machine does not operate even though the On/Off Switch is in the On position (Switch is not lit)	- Power Cord is not plugged in - Check Fuse	- Plug the Machine into the proper Power Outlet - Change Fuse if blown 2 amp
Machine does not operate even though On/Off Switch is in the On position (Switch is Lit)	Make sure the Top Cover is on and secure and that the Safety Interlock Bar is Meeting the Safety Interlock See Section 1.	- Re-fasten the Top Cover if necessary. See Section 1 - Replace the Safety Interlock if faulty. See Section 9.
Machine is operating normally except it does not tie the item or the twist tie ribbon is wrapping around the Twister Assembly	- Make sure the ribbon is fed correctly and in the right position - Cutter Blades are worn.	- If necessary re-thread the twist tie ribbon into the machine. - Replace the Cutter Blades per the instructions in Section 2.
During the loading process, the twist tie ribbon does not appear in the Tying Aperture of the machine.	The twist tie ribbon may not be following the correct path through the machine.	Holding the Tie Feeding Roller Arm in, slowly remove the ribbon. Do not pull, if it breaks the piece left in the machine will need to be removed. Pull gently until all the ribbon is out and then re-feed.
The Machine does not cycle properly or stops mid-cycle	- Check if the Twist Tie Ribbon is not feeding properly within the machine. - The Top Cover Fixing Screw is loose or the Top Cover is not seated properly. - The Safety Interlock is malfunctioning. - The Needle Cam is dry and there is friction between the Middle Plate and the Needle Arm.	- Open the Top Cover per the instructions in Section 1, remove any excess ribbon or debris and replace the Top Cover. - Check the Top Cover Screw and make sure it is tight and that the Top Cover is seated properly per the instructions in Section 1. - Check the Safety Interlock and replace if necessary per the instructions in Section 9. - Lubricate the Needle Arm per the instructions in Section 8.
After making a successful closure, the machine will not cycle.	- The Cutout in the Main Shaft should be perpendicular to the Twisting Head Assembly if not, the Needle Arm may need lubrication. - Check that the Switching Arm Assembly is moving and returning into its proper position smoothly.	- Using a screwdriver turn the Main Shaft Clockwise till the cutout is perpendicular and then lubricate the Needle Arm - Clean and lubricate the Switching Arm Assembly per the instructions in Section 10.

ANEXO D. MANUAL ATADORA PLAS TIES

[Versión digital se anexa archivo en PDF con el mismo nombre](#)

PLAS-TIES

**TIE-MATIC
OPERATING MANUAL
FOR
603, 604, 608 MACHINES**



14272 Chambers Road
Tustin, CA 92780
TOLL-FREE: (800) 854-0137
PHONE: (714) 542-4487
FAX: (714) 972-2978

Table of Contents

PAGE	
Section I: General Information	
Supplies and Service.....	4
Introduction.....	5
Warranty.....	5-6
Section II: Specifications	
Model Designation.....	7
603, 604, 608 Specifications.....	7
Performance.....	7
Power Requirements	7
Dimensions	7
Section III: Operation	
Mounting and Start -Up	8
Loading Material.....	9-10
Unloading Material	10
Functional Information for the Tie Matic Machine.....	11
Section IV: Maintenance	
General	12
Lubrication	12-13
Section V: Adjustments	
Material Feed Idler.....	13
Section VI: Troubleshooting	
Troubleshooting.....	14-15
Section VII: Parts List	
Parts List.....	16-20
Appendix A: Case & Cover.....	21
Appendix B: Parts Explosion.....	22

SECTION I: General Information

SUPPLIES AND SERVICE

PLAS-TIES twist tie material and service should be ordered from your dealer, distributor, or:

PLAS-TIES

14272 Chambers Road

Tustin, CA 92780

Telephone: (714) 542-4487

(800) 854-0137

Fax: (714) 972-2978

Email: info@plasties.com

When ordering, please provide the following:

1. Part Name or description
2. Part Number and description
3. Number of cycles on Counter
4. Model Number and Serial Number (use Name Plate)
5. Tie Material in use



INTRODUCTION

The operating procedures outlined in this manual are prepared to facilitate the Tie-Matic twist tying machine.

CAUTION:

**DO NOT ATTEMPT TO OPERATE YOUR TIE-MATIC BEFORE
READING THE OPERATING INSTRUCTIONS.**

The efficiency and convenience of the Tie-Matic equipment reduces costly labor hours, while increasing output of securely tied products. Semi-automatic operation delivers up to 40 tied bags or bundles per minute with minimal effort. Insert the bundle at the throat to trigger the tying mechanism and get a twist-tie. All bundles and bags are secured with 2-1/2 full twists of tie material.

WARRANTY

Purchaser acknowledges that there are no warranties, expressed or implied, made by **PLAS-TIES**, its distributors or sales representatives related to the Tie-Matic except the manufacturer's warranty against defective materials and workmanship as follows:

PLAS-TIES warrants the Tie-Matic to be free from defects in materials and workmanship at time of delivery. Liability under this warranty is limited to the repair or exchange of any defective part or parts of the unit providing the same is returned to **PLAS-TIES**, transportation prepaid, within 180 days or 300,000 ties. **THE WARRANTY BEGINS FROM THE DATE OF INSTALLATION AT CUSTOMER SITE AND NOT DATE OF PURCHASE. IN ORDER TO ACTIVATE THE WARRANTY, THE NAME, CITY/STATE, AND SERIAL NUMBER MUST BE CALLED INTO PLAS-TIES' CUSTOMER SERVICE DEPARTMENT. FAILURE TO DO SO WILL RESULT IN LIMITATION OF THE FULL WARRANTY. THIS IS TO INSURE TOTAL QUALITY ASSURANCE AND 800 TOLL FREE TECHNICAL SUPPORT.**

Warranty (continued)

The warranty is void on any Tie-Matic that has been subject to negligence, accident, misuse, failure to use the equipment as instructed in the manual, or that has been tampered with. Cutting the lock wire will void warranty.

This warranty is void if the Tie-Matic is used with anything other than genuine **PLAS-TIES** twist-tie material.

IMPORTANT: If your Tie-Matic® does not operate properly, please bring it to the attention of **PLAS-TIES**, or the dealer or distributor from whom it was purchased. If repairs are needed, the dealer, distributor or other representative of **PLAS-TIES** will arrange to repair or replace parts within the terms of the warranty.

Warranty coverage is limited to the Continental US, Alaska, Hawaii, Puerto Rico, and Canada.

SECTION II: Specifications

MODEL DESIGNATION

This manual covers all models of the Tie-Matic Mark XV. The models are identical in their operation.

Mark XV Models 603, 604 and 608 are equipped with a 2 amp circuit breaker for overload protection .U.L. and approved for the United States.

SPECIFICATIONS

603- Maximum Diameter Capacity - 3/8"

604- Maximum Diameter Capacity - 5/8"

608- Maximum Diameter Capacity - 7/8"

PERFORMANCE

40 ties per minute

2-1/2 full twists on product tied

POWER REQUIREMENTS:

115 Volts A.C.

2.0 Amp circuit breaker

60 cycle

Option available: 50 cycle,

DIMENSIONS/WEIGHT:

Length: 22-1/2"

Height: 10-3/4"

Width at top: 5-1/2"

Width at front feet: 9-1/2"

Weight: 14.8 pounds / 19 pounds with shipping container (no spools)

SECTION III: Operation

MOUNTING AND START-UP

The Tie-Matic should be secured to your work table by:

1. Installing the front stabilizer on the unit. (Figure III-1)
2. Rubber suction cup feet (optional part #16827) are available for complete stability on a stainless steel table or flat surface area.
3. Also for a permanent position, you can bolt the Tie-Matic to a work table with 10-32 screws to the bottom of the unit.
4. The Tie-Matic must be set in the “HOME” position to start the twist-tying process. To set the “HOME” position, align the orange mark on the switch cam with the orange mark on the safety cover. (Figure III-3)
5. To start the machine, plug the machine into a power source and flip the “ON/OFF” switch on the side of the machine.

Front Stabilizer



(Figure III-1)

Suction Cup Feet



(Figure III-2)



(Figure III-3)

SECTION III: Operation

LOADING MATERIAL (MODELS 603, 604, 608)

1. Turn OFF machine before loading material.
2. Hold spool of material with label facing Right-hand palm as shown in (Figure III-4).
3. Once the spool is placed on the spindle, the leading end of the material will feed off the top of the spool heading toward the spool brake arm at the rear of the machine (Figure III-5). Feed material under small roller on brake arm, over top of roller and through no-back clip located at the rear of the machine (Figure III-6). The flat side of material should be facing toward the inside of the machine. (see label inside Tie-Matic cover)
4. Pull about 6-8" of material through the no-back clip (Figure III-7). The end of the material will now be fed through pinion support marked with bright orange to indicate entry.
5. Pull out idler wheel to allow material to pass into the pinion support (Figure III-8).
6. Feed material up to cut-off area just behind cutters.
7. Turn ON the switch located on the side.
8. Cycle the machine and remove any missed ties with caution. If necessary, use needle-nose pliers to remove excess ties.
9. Machine is now ready to operate. If machine is loaded properly, flat side of material will be against your product, creating a tight, secure tie. As shown on the back of the cover label.
10. Ribbon length as required per machine:

Model Ribbon Length:

603 = 3 -11/16" long

604 = 4" long

608 = 4 -7/8" long

SECTION III: Operation

LOADING MATERIAL (MODELS 603, 604, 608)



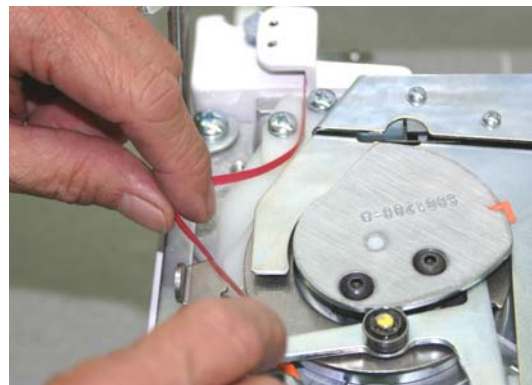
(Figure III-4)



(Figure III-5)



(Figure III-6)



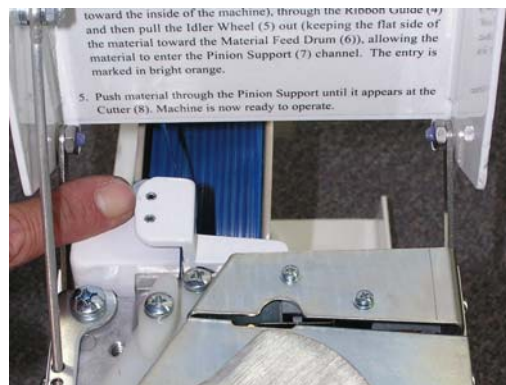
(Figure III-7)



(Figure III-8)

UNLOADING MATERIAL

Turn OFF the machine before unloading material or to change spools. It is necessary to depress the "no-back" before removing material from machine (See Figure III-9). Material must be removed from the rear of the machine.



(Figure III-9)

SECTION III: Operation

FUNCTIONAL INFORMATION FOR THE TIE-MATIC MACHINE

HOW IT WORKS:

When a product is inserted into the throat of the machine, it depresses a trigger which trips a limit switch, starting the drive gear motor. The gear motor causes the gear segment to operate through one revolution. This one revolution feeds tie material, wraps it around the product, cuts material to required length and twists ends together.

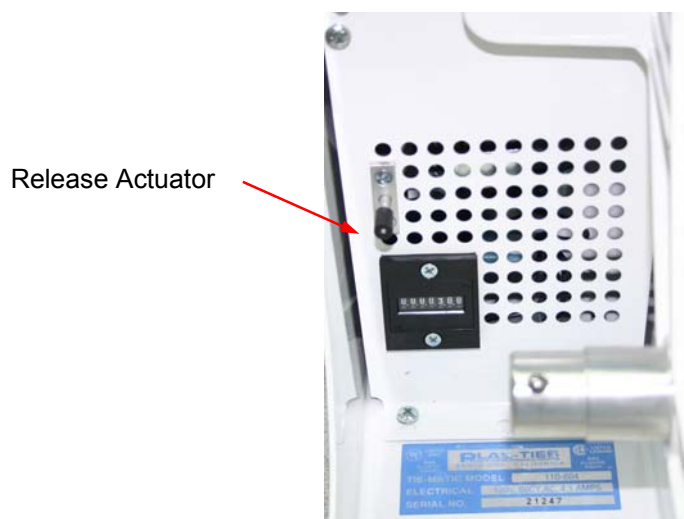
The product has now been tied and is removed by pulling toward the operator. The Tie-Matic will repeat tying cycle **ONLY** after tied product is removed and another product inserted into the throat.

CLEARING A JAM:

As a safety precaution, the power switch should **ALWAYS** be turned to the OFF position when inspecting the mechanism for any reason, such as: unloading or reloading twist tie material, cleaning the machine, removing material or performing adjustments.

When material jams the twist-tying cycle, you will need to depress the Release Actuator (Appendix A, Item #185) to unlock the motor brake and remove the jammed material (See Figure III-10).

The Tie-Matic must be set in the “HOME” position to start the twist-tying process. To set the “HOME” position, align the orange mark on the switch cam with the orange mark on the safety cover. (Figure III-3)



(Figure III-10)

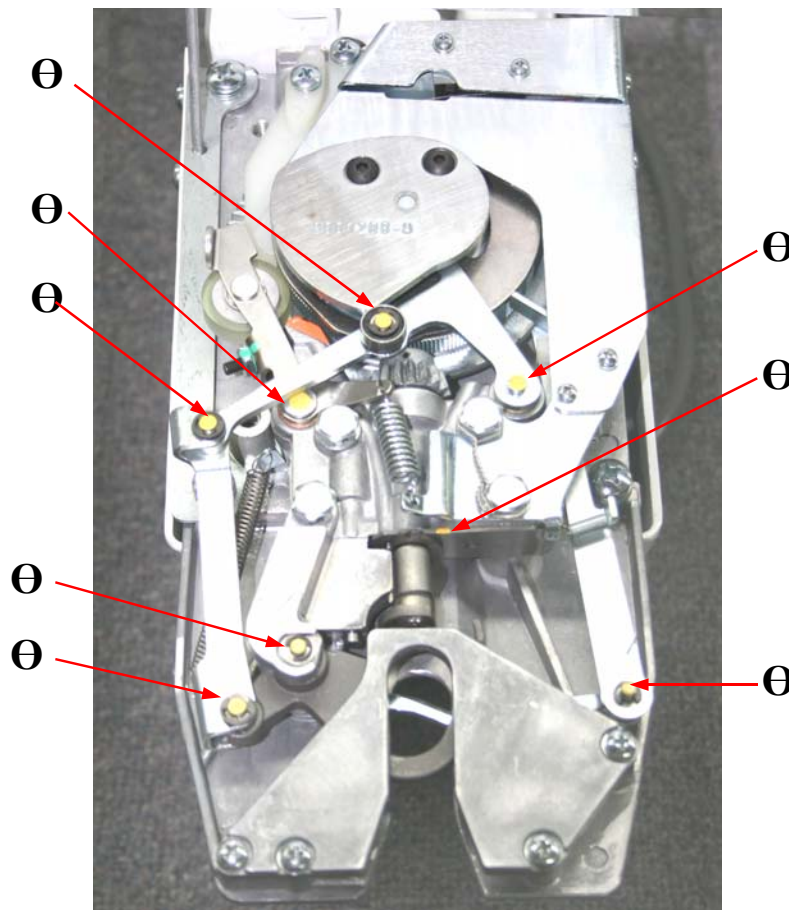
SECTION IV: Maintenance

GENERAL

The Tie-Matic machine is designed for simple operation and, with reasonable care and maintenance, will provide long service.

LUBRICATION

1. Turn OFF the machine
2. Air hose the dust from the machine
3. Lubricate the machine with 1 to 2 drops of 3-in-one multi-purpose oil every 50,000 ties. Apply to areas marked with yellow dots or Θ as shown in Figure IV-1 (8 locations).
4. Lubricate the gear segment (Item #420 of Appendix B) with food machinery lubricant (Bel Ray).



(Figure IV-1)

SECTION IV: Maintenance

CAUTION:

DO NOT OVER-OIL OR OVER-LUBRICATE MACHINE

It is important that the material feed drum and idler pressure wheel be kept free of lubricants. Excess lubrication to the drum (Item #425 of Appendix B) will result in an improper tie due to material slippage, requiring a thorough cleaning of the material feed drum and idler wheel before reuse. Excess oil lubrication could damage the motor.

SECTION V: Adjustments

MATERIAL FEED IDLER (APPENDIX B, ITEM #195)

In the event that the length dimension is out of specification and adjustment is required, perform the following:

1. Cycle the machine to measure the tie length (see page 10, Ribbon Length Per Model)
2. If out of specification, loosen adjusting screw nut (Part # P001070) - Marked with Green or ▲ on Figure IV-2)
3. To increase the length of the tie, turn the set screw (Part # P001230) counter-clockwise. Turning clockwise will shorten the tie length. Adjust as necessary.
4. To keep the settings, secure the screw nut.



(Figure IV-2)

SECTION VI: Troubleshooting

<u>Condition</u>	<u>Cause</u>	<u>Correction</u>
A. Machine jammed	a. Using non-Plas-Ties material b. Improper threading of material c. Oversized bundle to be tied d. Material jammed at throat of machine	a. Use Plas-Ties material only b. Check spool & ribbon threading c. Do not exceed capacity diameter of the machine d. Press Release Actuator (Appendix A, Item #185) to allow the motor to rotate, then remove the jammed material.
B. Machine circuit breaker trips	a. Motor locked due to jamming	a. Press circuit breaker (#80 on Appendix A) and remove material causing the jam
C. Material end crushed	a. Cutters dull or worn out b. Improperly installed movable cutter	a. Replace worn cutter b. Install properly
D. Machine won't start	a. Power cord not connected b. Circuit breaker tripped c. Motor malfunction d. Machine switched off	a. Connect to outlet b. Reset circuit breaker c. Replace motor d. Check ON/OFF switch
E. Missing Ties	a. Loosely wound ribbon on spool b. Oil or grease on material or feed drum c. Defective spool brake spring d. Improper tie length e. Pinion channel obstructed f. Package too big	a. Rethread material taut b. Clean material feed drum c. Replace spring d. Adjust idle lever e. Clean channel f. Use larger model of machine

SECTION VI: Troubleshooting

<u>Condition</u>	<u>Cause</u>	<u>Correction</u>
F. Tie length short	a. Oil or grease on material feed drum b. Improper adjustment of idler lever stop c. Brake arm binding d. Material snag in spool	a. Clean with appropriate solvent b. Adjust stop (See Adjustments V) c. Check material alignment on spool d. Take out snag and re-thread
G. Machine won't stop at end of cycle	a. Defective limit switch b. Switch activating cam spring defective c. Defective motor	a. Replace switch b. Replace spring c. Replace motor
H. Machine not working	a. Switch Actuating cam is not at HOME position b. Material jammed at pinion support	a. Align the orange dot on the cam with the orange dot on the pinion to start the machine at "HOME" position. b. Clean jammed material

SECTION VII: Parts List

Item No.	New Part No.	Old Part No.	Description	Qty
5	P001270	16408	Screw - Pan Head Phillips 8-32 x .500	2
10	P001200	16400	Screw - Pan Head Phillips 8-32 x .625	1
15	A301140		Cover / Label - Assembly (603)	1
	A301141		Cover / Label - Assembly (604)	1
	A301142		Cover / Label - Assembly (608)	1
20	P001430	16600	Washer - Flat No. 8	1
25	P001430	16600	Washer - Flat No. 8	1
30	P001530	16900	Spacer - Cover	1
35	M001060	117280	Stop - Cover	1
40	P001330	16415	Screw - Pan Head Phillips .250-20 x 1.0	2
45	P001450	16602	Lockwasher - Internal Tooth .250	2
50	S001030	117281	Guide - Cover	1
55	P001560	16906	Switch - On / Off	1
	P001650	16985	On / Off Plate	1
60	M001240	221142-1	Case	1
65	A101040		Foot Stabilizer - Assembly	1
70	P001290	16411	Screw - Pan Head Phillips 10-32 x .500	2
75	P001540	16901	Foot - Rubber	3
	P001210	16401	Screw -Type F, Pan Head Phillips 10-32 x .500	3
80	A301010		Power Cord - Assembly	1
	P001320	16414	Screw - Pan Head 10-32 x .250	1
	P001480	16609	Lockwasher - Internal Tooth No. 10	1
85	P001280	16409	Screw - Pan Head Phillips 10-32 x .313	4
	P001480	16609	Lockwasher - Internal Tooth No. 10	4
90	P001580	16908	Circuit Breaker - 115v 2 amp	1
	P001880		Lockwasher - Internal Tooth .375	1
	A301160		5" Wire - Assembly	1
95	P001080	16103	Nut - Hex .250-20	2
100	P001450	16602	Lockwasher - Internal Tooth .250	2
105	P001060	16101	Nut - Lock 8-32	1
110	P001430	16600	Washer - Flat No. 8	1

SECTION VII: Parts List

Item No.	New Part No.	Old Part No	Description	Qty
115	S001180	221143-1/-2	Hinge - Support Bracket (Left & Right)	1
120	P001450	16602	Lockwasher - Internal Tooth .250	2
125	M001130	117492	Nut - Hinge Cover	2
130	P001470	16608	Lockwasher - Internal Tooth No. 8	2
135	P001330	16415	Screw - Pan Head Phillips .250 x 1.0	2
140	P001920	16619	Washer - Nylon No. 8	2
145	S001220	221303-3	Divider - Case	1
150	P001480	16609	Lockwasher - Internal Tooth No. 10	4
155	P001320	16414	Screw - Pan Head 10-32 x .250	4
160	P001940		Screw - Flat Head Phillips 6-32 x .188	2
165	A301020		Counter - Assembly	1
170	P001630	16960	Screw - Flat Head 4-40 x .375	2
175	M001040	16618	Seal - Counter	1
180	P001640	16961	Nut - Hex 4-40	2
185	A301170		Release - Actuator Switch - Assembly	1
190	M001270	220817	Pin - Idler Lever	1
195	A301060		Lever - Tape Feed Idler - Assembly	1
200	M001460	117494-1	Spring - Tension Material Feed	1
205	P001340	16416	Screw - Pan Head Phillips .250-20 x 1.250	4
210	P001450	16602	Lockwasher - Internal Tooth .250	4
215	A301080		Idler Lever Plate - Assembly	1
220	P001520	16704	Spring Link - Switch Actuating	1
225	P001140	16300	E- Ring	1
230	S001100	117806	Link - Switch Actuating	1
235			Delete	
240	P001190	16305	E- Ring	1
245	P001500	16616	Curved Spring Washer No. 10	1
250	S001230	221194-1	Link - Needle Operating	1
255	M001260	220815	Pin - Idler Wheel	1

SECTION VII: Parts List

Item No.	New Part No.	Old Part No	Description	Qty
260	A301050	220807-1	Needle - Assembly (603)	1
	A301051	117827-1	Needle - Assembly (604)	1
	A301052	320843-1	Needle - Assembly (608)	1
265	P001170	16303	Crescent External Ring	1
270	M001080	117491	Pin - Clevis	1
275	M001220	220866	Sleeve	1
280	P001140	16300	E- Ring	1
	A201030		Master Pinion Support - Assembly (603)	1
	A201031		Master Pinion Support - Assembly (604)	1
	A201032		Master Pinion Support - Assembly (608)	1
	A301120		. Pinion Support - Assembly	1
285	A401030	220814	. Pinion - Assembly	1
290	A301100	220835-2	Trigger Lever - Assembly	1
295	M001230	221145	Spring - Trigger Return	1
300	S001070	221310-1	Shim .005	A/R
	S001080	221310-2	Shim .010	A/R
305	P001160	16302	Crescent External Ring	1
310	P001160	16302	Crescent External Ring	1
315	P001730	56955	Shim - Pinion Support	1
320	M001340	220836	Cover - Trigger (603)	1
	M001600	117829	Cover - Trigger (604)	1
	M001610	320842	Cover - Trigger (608)	1
325	P001470	16608	Lockwasher - Internal Tooth No. 8	4
330	P001220	16402	Screw - Pan Head Phillips 8-32 x .375	4
335	A301090	220859-1	Pinion / Shaft - Assembly	1
340	A301110	117913-1	Needle Actuating - Assembly	1
345	M001020	220943	Guide - Tape Feed	1
	S001050	117409	Shim - Material Guide	A/R
350	P001480	16609	Lockwasher - Internal Tooth No. 10	2
355	P001300	16412	Screw - Pan Head Phillips 10-32 x .750	2

SECTION VII: Parts List

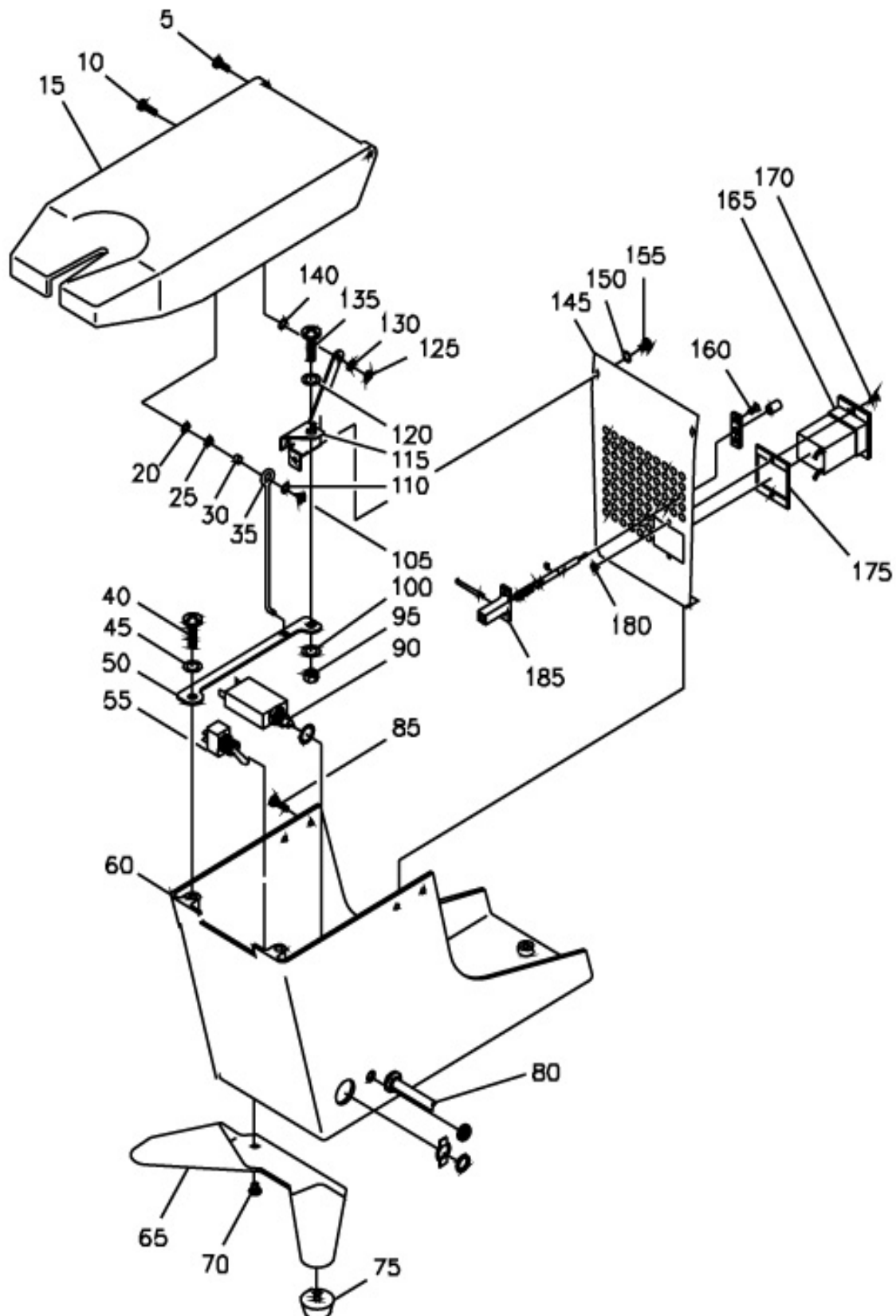
Item No.	New Part No.	Old Part No	Description	Qty
360	P001380	16420	Screw - Pan Head Phillips, 4-40 x .313	1
365	P001250	16405	Screw - Pan Head Phillips 4-40 x .250	1
370	P001720	56954	Shim - Gear Segment	A/R
375	P001980	16402	Screw - Pan Head Phillips 8-32 x .313	4
380	P001470	16608	Lockwasher - Internal Tooth No. 8	4
385	P001740	117914	Motor - Gear	1
390	S001170	220871	Plate - Motor Mount	1
395	P001310	16413	Screw - Flat Head Phillips .250-20 x .375	4
400	P001450	16602	Lockwasher - Internal Tooth .250	4
405	P001150	16301	E- Ring Bowed	1
410	P001720	56954	Shim - Frame	A/R
415	A401100		Gear Support Frame - Assembly (603)	1
	A401101		Gear Support Frame - Assembly (604)	1
	A401102		Gear Support Frame - Assembly (608)	1
	M001350	220845	. Frame - Gear Support (603)	1
	M001580	117832	. Frame - Gear Support (604)	1
	M001590	320845	. Frame - Gear Support (608)	1
	P001030	16003	. Bearing - Radial Ball	2
	P001550	16902	. Groument	1
	A401120		Master Gear Segment - Assembly	1
420	A501030	117596	Gear Segment - Assembly	1
425	S001140	117802	Drum - Material Feed (603)	1
	S001240	117826	Drum - Material Feed (604)	1
	S001250	320844	Drum - Material Feed (608)	1
430	P001460	16607	Lockwasher - Internal Tooth No. 4	2
435	S001150	117801	Guard - Cam Return Spring	1
440	P001250	16405	Screw - Pan Head Phillips 4-40 x .250	2
445	P001390		Screw - Flat Head Phillips with Undercut Head 4-40 x .313	1
450	A401020		Micro-Switch— Assembly	1

SECTION VII: Parts List

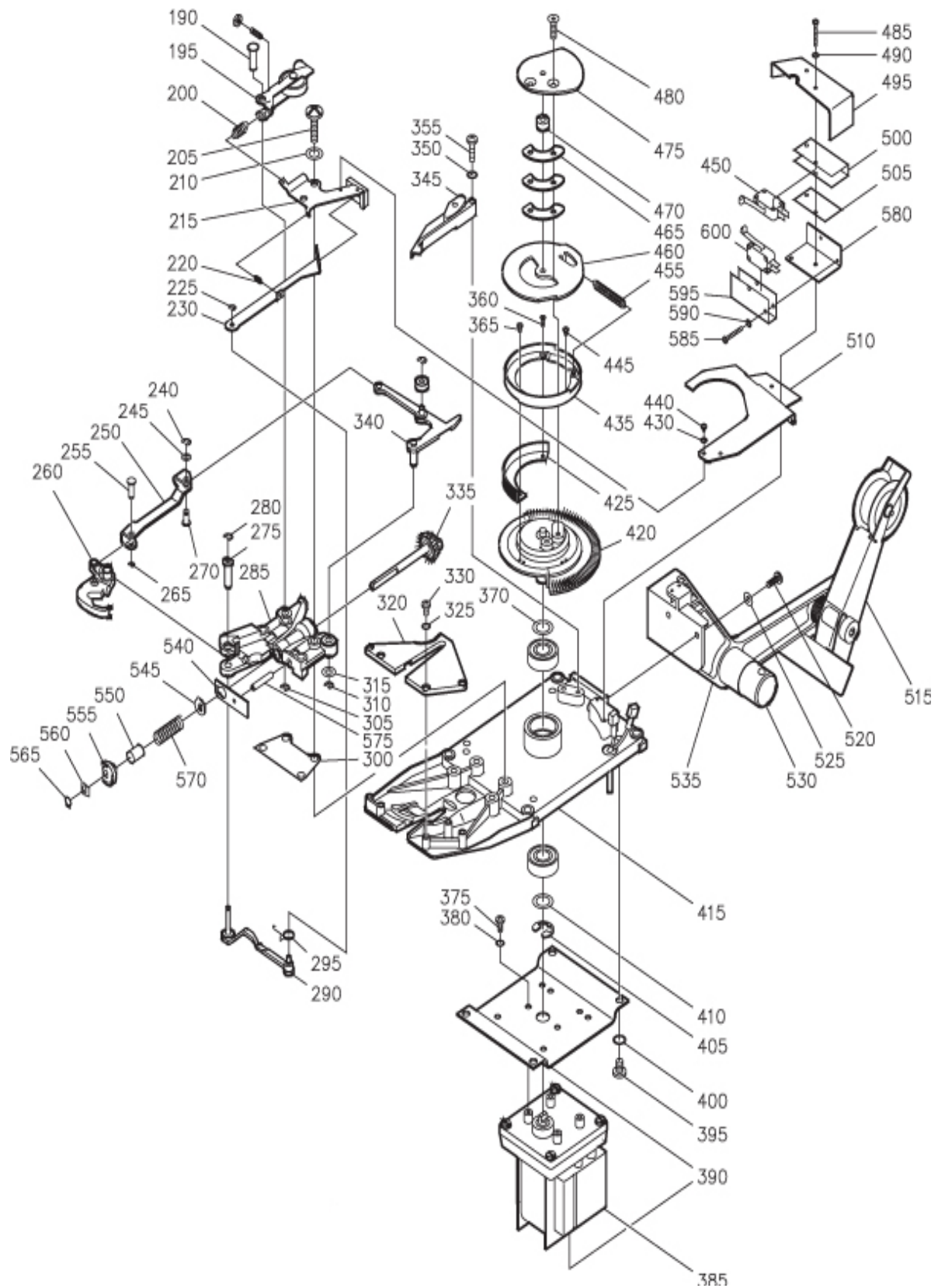
Item No.	New Part No.	Old Part No	Description	Qty
455	P001600	16911	Spring - Cam Return	1
460	S001015	220936	Switch Cam - Assembly	1
465	S001210	117585	Cam - Laminate	3
470	M001140	117800	Bearing - Thrust	1
475	S001200	117499	Cam - Needle	1
480	P001370	16419	Screw - Button Head Cap 10-32 x .625	2
485	P001260	16407	Screw - Pan Head Phillips 4-40 x .875	2
490	P001460	16607	Lockwasher - Internal Tooth No. 4	2
495	S001120	117810	Cover - Switch	1
500	M001050	117278	Insulator - Switch	1
505	M001200	220847-2	Spacer - Switch	1
510	S001110	117809	Cover - Safety	1
515	A301150		Brake Arm Spool Assembly	1
520	P001290	16411	Screw - Pan Head Phillips 10-32 x .500	2
525	P001480	16609	Lockwasher - Internal Tooth No. 10	2
530	A301130	220940	Spindle Assembly	1
535	A101030	117489	Brake - Assembly	1
	M001100	117476	. Beam - Brake	1
	M001540	117479	. Spring - No Back	1
	M001550	117480	. Spring - Brake Arm	1
	P001130	16203	. Roll Spring Pin .125 x .563	2
	P001350	16417	. Shoulder - Bolt .375-16	1
	P001360	16418	. Hex Bolt .250-20 x .500	1
	P001490	16615	. Washer - Nylon .250-20	1
	S001040	117295	. No-Back	1
540	M001380	220821	Plate - Stationary Cutter	1
545	M001370	220820	Cutter - Movable (603 & 604)	1
	M001620	320847	Cutter - Movable (608)	1
550	M001190	220833	Cover - Spring	1
555	M001330	117498	Twister - Ribbon	1
560	S001060	117823	Deflector - Material	1
565	P001180	16304	Basic Internal Ring	1
570	M001150	220832	Spring - Cutter	1
575	M001180	220838	Pin - Locating Cutter	1
580	M021960		Bracket - Micro Switch	1
585	P001260	16407	Screw - Pan Head Phillips 4-40 x .875	2
590	P001460	16607	Lockwasher - Internal Tooth No. 4	2
595	M001050	117278	Insulator - Switch	1
600	A401020		Micro Switch - Assembly	1

Appendix A

Case & Cover



Appendix B Parts Explosion



PLAS-TIES



TOLL-FREE: (800) 854-0137

PHONE: (714) 542-4487

FAX: (714) 972-2978

Email: info@plasties.com

Website: www.plasties.com

14272 Chambers Road Tustin, CA 92780

ANEXO E. INFORMES DE COMPROBACION DE RESORTES
DESIGN ACCELERATOR

Compression Spring Component Generator (Version: 10.0.0)

Spring Strength Calculation - Compression Spring Design

Spring Load

Min. Working Force	F1	50	N
Max. Working Force	F8	200	N
Working Force	F	150	N

Spring Dimensions

Loose Spring Length	L0	17,667	mm
Wire Diameter	d	2	mm
Outside Diameter	D1	10,253	mm
Mean Diameter	D	8,253	mm
Inside Diameter	D2	6,253	mm
Spring Index	c	4,126	

Spring Coils

End Coils	nz	1
Ground Coils	zo	1
Number of Active Coils	n	3,25
Coiling Direction		right

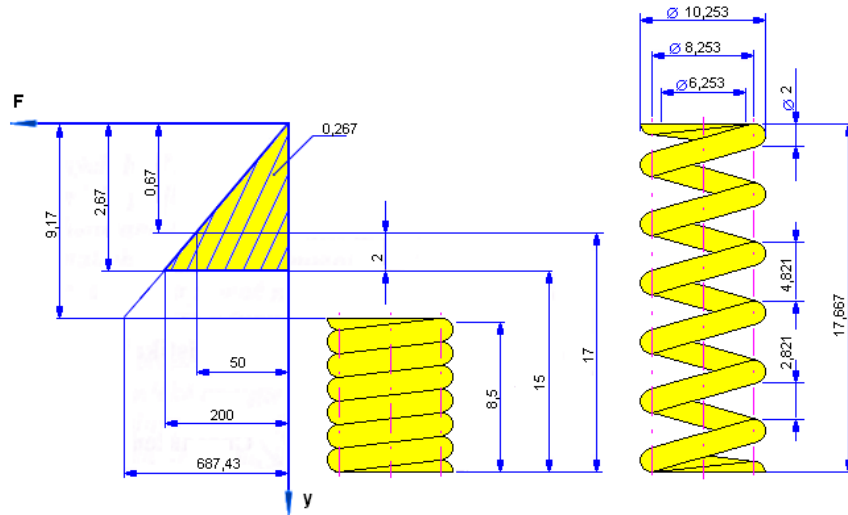
Spring Type and Assembly Dimensions

Preloaded Spring Length	L1	17	mm
Fully Loaded Spring Length	L8	15	mm
Working Stroke	H	2	mm
Working Spring Length	L	16	mm

Spring Material

Drawn wire - Stainless steel Cr-Ni (17 242)			
Ultimate Tensile Stress	σ_{ult}	1180	MPa
Allowable Torsional Stress	σ_A	590	MPa
Modulus of Elasticity in Shear	G	68500	MPa
Density	ρ	7850	Kg/m3
Utilization Factor of Material	us	0,9	

Working Diagram



Calculation Results

Space between Coils of Free Spring	a	2,821	mm
Pitch of Free Spring	t	4,821	mm
Wahl Correction Factor	Kw	1,389	
Spring Constant	k	74,9897	N/mm
Preloaded Spring Deflection	s1	0,67	mm
Total Spring Deflection	s8	2,67	mm
Limit Spring Deflection	s9	9,17	mm
Limit Test Length of Spring	Lminf	9,15	mm
Theoretic Limit Length of Spring	L9	8,5	mm
Spring Limit Force	F9	687,43	N
Preload Stress	σ_1	182,44	MPa
Full Load Stress	σ_8	729,74	MPa
Solid Length Stress	σ_9	2508,24	MPa
Critical Speed of Spring	v	54,23	m/s
Natural Frequency of Spring Surge	f	3003,6	Hz
Deformation Energy	W8	0,267	J
Wire Length	l	112,2	mm
Spring Mass	m	0,003	kg
Spring Check Result	True		

Extension Spring Component Generator (Version: 10.0.0)

Spring Type - With Prestress

Spring Strength Calculation - Extension Spring Design

Spring Load

Min. Working Force	F1	50	N
Max. Working Force	F8	200	N
Working Force	F	150	N

Spring Dimensions

Loose Spring Length	L0	53,526	mm
Wire Diameter	d	2	mm
Outside Diameter	D1	10,308	mm
Mean Diameter	D	8,308	mm
Inside Diameter	D2	6,308	mm
Spring Index	c	4,154	

Spring Coils

Total Coils Number	n	18,25
Coiling Direction	right	

Spring Hook

Full Loop			
Spring Hook Height	o	6,935	mm
Hook Height Factor	ko	1,099	

Assembly Dimensions

Preloaded Spring Length	L1	55	mm
Fully Loaded Spring Length	L8	65	mm
Working Stroke	H	10	mm
Working Spring Length	L	61	mm

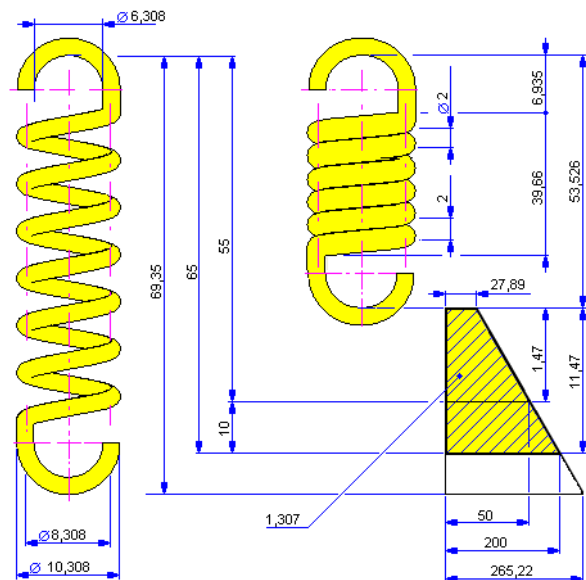
Spring Prestress

Initial Tension	F0	27,89	N
Free State Stress	Tau0	102,22	MPa

Spring Material

Heat treated wire carbon steel			
Allowable Torsional Stress	☐ _A	972	MPa
Modulus of Elasticity in Shear	G	78500	MPa
Density	☐	7850	Kg/m3
Utilization Factor of Material	us	0,95	

Working Diagram



Calculation Results

Wahl Correction Factor	Kw	1,386	
Spring Constant	k	15,0019	N/mm
Length of Coiled Part	Lz	39,66	mm
Limit Spring Length	L9	69,35	mm
Preloaded Spring Deflection	s1	1,47	mm
Total Spring Deflection	s8	11,47	mm
Deflection in Limit State	s9	15,82	mm
Spring Limit Force	F9	265,22	N
Preload Stress	☐ 1	183,24	MPa

Full Load Stress	☐ 8	732,98	MPa
Natural Frequency of Spring Surge	f	565	Hz
Deformation Energy	W8	1,307	J
Wire Length	l	529,4	mm
Spring Mass	m	0,013	kg
Spring Check Result	True		

**ANEXO F. GUIA DE CONTROL DE CALIDAD DE PARTES
ATADORA**



GUÍA PARA EL CONTROL CALIDAD DE PARTES ATADORA

REF.	GRUPO DE PIEZAS	CARACTERISTICA A CONTROLAR	CANT REV.	INSTRUMENTOS UTILIZADOS	METODO Y CRITERIO DE ACEPTACION
	<u>Submontaje Leva</u> Leva Rodamientos Palca soporte	Correcta alineación de la leva en la placa y correctos ajustes de los rodamientos en sus alojamientos y con el eje de la leva	100%	Calibrador digital	
	<u>Submontaje entorchado corte</u> Piñón cónico, y superficie de engranaje Submontaje leva Cuchilla Yunque Soporte eje e-c Candado Tornillo yunque Tornillo general	Problemas en el engrane Materiales Estado general	100%	Calibrador digital	Colocar los engranajes en el eje de entorchado-corte y en la leva y verificar el correcto engrane y funcionamiento de los piñones. Chequear la posición del eje completo en el yunque y el soporte eje e-c y verificar la libre rotación del conjunto.
	<u>Submontaje Envoltura</u> Rodamiento envoltura Tornillo rodamiento Separador Rodamiento Barra empujadora Conector Pasador bc Pasador cg Gancho	Ajustes Estado general Dimensiones en caso de problemas de ajustes	100%	Calibrador digital	Montar los componentes y verificar funcionalidad del subsistema de envoltura. En caso de problemas identificar dimensiones y tolerancias según los planos de fabricación y chequear calidad en el 100% de las piezas. Verificar materiales.
	<u>Submontaje accionamiento</u> Platina de accionamiento Pasador c-g Barra de	Ajustes Materiales Dimensiones	100%	Calibrador digital	Montar la partes verificar funcionalidad en la placa de soporte. En caso de problemas corroborar las dimensiones y tolerancias los planos constructivos y chequear calidad en el 100% de las piezas. Verificación de materiales

	accionamiento Platina de accionamiento palanca Submontaje leva Unión eje motor				
	<u>Submontaje cubierta</u> Cubierta del sistema Bisagras Tornillos	Ajustes Material Correcta posición Dimensiones	100%	Calibrador	Montar las partes de acuerdo a la FCB y comprobar correcta posición de la cubierta.
	<u>Submontaje soporte cinta</u> Brazo soporte cinta Eje soporte cinta Brazo tensor Eje carrete Carrete guía Tapones soporte Carrete	Ajustes Material Correcta posición Dimensiones	100%	Calibrador	Montar partes de acuerdo a FCB y comprobar los correctos ajustes de las partes
	Tornillos, tuercas, Prisioneros Rodamientos	Cantidad Especificaciones técnicas	100%	Calibrador	Verificar las especificaciones técnicas, la cantidad y el material de cada tipo de artículo de acuerdo al registro de verificación de control calidad.
	Partes eléctricas	Cantidad Especificaciones Técnicas	100%		Verificar características técnicas, cantidad, voltaje, ciclaje, de todas las piezas de acuerdo a la guía de compras.
		Diámetro de los asientos Colocación de bujes Distancias entre centros o perforaciones	30%	Calibrador	Verificar materiales, colocación de bujes, diámetros de los asientos según planos constructivos. En el soporte de la leva y en el brazo verificar distancias de perforaciones y los diámetros de las mismas con planos.
	Cubierta Guía producto	Posicionamiento adecuado	40%	Calibrador	Ubicar la cubierta en la placa de soporte y verificar que las perforaciones laterales coincidan. Colocar el guía producto en varios agujeros de la cubierta, en caso que halla problemas verificar la medida de los agujeros y de las patas de las guías con los planos constructivos
		Sujeción del vulcanizado Diámetro y distancia de perforaciones	30%	Calibrador	Verificar la sujeción del vulcanizado y el diámetro y distancia de perforaciones

**ANEXO G. REGISTRO CONTROL CALIDAD E INSPECCION Y
ENSAYO ATADORA**

REGISTRO INSPECCION Y ENSAYO ATADORA ELECTRICA



Inspección Ensamble Mecánico

Serie: _____

No: _____

Fecha: _____

Descripción de la verificación	Inspeccionó?		Problemas encontrados	Acciones a tomar
	SI	NO		
Verificar que el posicionamiento de los rodamientos en la leva sea el adecuado y de éstos en la placa de soporte				
Verificar que en los desplazamientos del submontaje de entorchado-corte no haya ningún tipo de interferencia				
<i>Verificar el correcto engrane del piñón cónico y de la superficie de engranaje.</i>				
Verificar que el porcionado se realice de forma correcta dando la longitud de cinta adecuada.				
Verificar que la envoltura se está realizando completamente y en el momento indicado				
Verificar que el tiempo de corte se lleve a cabo en el momento indicado.				
Verificar que el piñón se encuentre bien pinado con los prisioneros al eje e-c. Verificar el correcto engrane de la piñonería cónica y revisar el tiempo de corte y entorchado				
<i>Verificar que el freno si cumpla su función sobre el mecanismo</i>				
Verificar que el carrete de cinta gira libremente y que el tensor funciona adecuadamente				
Verificar que todos los demás componentes del submontaje externo estén bien ubicados				
Verificar la apertura y cierre de la cubierta de la atadora y que se pulse y libere el sensor de seguridad de operación				

Elaboro: _____

Reviso: _____

Inspección Ensayo

Serie: _____

No: _____

Fecha: _____

Descripción del ensayo	Inspeccionó?		Problemas encontrados	Acciones a tomar
	SI	NO		
Verificar durante el ciclo de atado se mantiene la tensión de la cinta y esta no se desgaste				
Verificar que la presión del atado se mantiene				
Verificar que no exista ningún tipo de desgaste o roce durante el ensayo				

Elaboro: _____

Reviso: _____

Inspección Empaque y Embalaje

Actividad	Inspeccionó?		Problema encontrado	Acción a tomar
	Si	No		
Los logos sandblasteados en la estructura y placa de identificación se encuentra debidamente presentados				
El equipo se encuentra debidamente limpio y empacado				
Al interior de caja se encuentran todos los elementos de la maquina e incluye el kit de repuesto				
Al interior de la caja los elementos se encuentran correctamente protegidos para evitar cualquier daño				
Incluye listado de chequeo y manual				

Elaboro: _____

Reviso: _____

**ANEXO H. INFORME PRESENTADO DE LAS PRUEBAS DE LA
ATADORA**

Fecha: 12/03/08

Elaborador por: Luis Ernesto Guerrero Salazar

1. Objetivos

- Mostrar el funcionamiento de la atadora en campo
- Presentar los parámetros de funcionamiento de la atadora y las características de esta.

2. Procedimiento

Pruebas panadería El Jardín 14/02/08

Se ató toda la mañana pan tajado hasta que se terminó la producción a empacar de pan tajado aproximadamente se ataron unos 1000 panes tajados durante los cuales se observó que el desperdicio de cinta era mínimo., aproximadamente se perdió 1 atado por cada 100 panes atados. Parte de este desperdicio se debió a que el operario sacaba la bolsa antes de que terminara el atado y esto producía un atasco en el mecanismo, esto ocurrió cuatro veces durante la operación del equipo.

El día viernes 15/02/08 se tomaron los tiempos de producción comparando dichos tiempos con una atadora **ATATODO** que poseen en dicha empresa, se tomaron los tiempos de producción con dicha máquina los cuales fueron de aproximadamente **13 atados por minuto**, luego se procedió a realizar el atado con la **atadora CI Talsa** y se obtuvo el dato de aproximadamente **13 atados por minuto** igualando la capacidad de la atadora ATATODO.

Aparte de estos datos se encontró un inconveniente de diseño ya que la atadora está recortando mayor cantidad de cinta que otras atadoras en el mercado esta cantidad extra de cinta es de aproximadamente 2,4 cm, esto se puede solucionar recortando la leva de arrastre de cinta para

que de la longitud adecuada de cinta y ajustando nuevamente los tiempos de la atadora.

Pruebas bocadillos El Caribe 10/03/08

Previo al ensayo se realizó el cambio de la longitud de la cinta recortada por la atadora, se realiza el ajuste del mecanismo de dicha máquina y se realizan ensayos previos del equipo.

Luego de esto se lleva la atadora eléctrica a la planta y se monta en la estación del pan tajado fijando la atadora a la mesa de trabajo por medio de tornillos, el método de empaque se describe a continuación:

Primero se coloca el pan de molde en la tajadora, luego se empaca en una bolsa plástica y se pasa para ser cerrada, luego del atado se coloca el pan empacado en cajas y una vez llena la caja se apila con otras.

Esto lo realiza una sola operaria y se toma el tiempo contando el número de cajas y de panes por caja realizados en una hora de trabajo.

Datos y Análisis

Se ató pan tajado hasta que se terminó la producción a empacar durante la cuál se observó que el desperdicio de cinta era mínimo. Parte de este desperdicio se debió a que el operario sacaba la bolsa antes de que terminara el atado y esto producía un atasco en el mecanismo, esto ocurrió una vez durante la operación del equipo.

Se presentan los datos recogidos de los ensayos realizados:

Atadora eléctrica: 348 panes por hora

Atado manual: 195 panes por hora por persona

Las condiciones para estos datos fueron:

Para el atado con atadora se utilizó una persona y una tajadora, la operación completa la realizaba solamente una operaria.

Para el atado manual se utilizaron dos tajadoras pero las dos operarias de estas realizaban el atado de forma manual con precortados.

Precortados presentación por 2000 o por 10000 Uds.

Para atar manualmente las bolsas de los alimentos.

PRECORTADOS X 10000 \$26,000 + IVA

PRECORTADOS X 2000 \$ 6,500 + IVA

Rollos Bedford

Carrete de cinta para atar las bolsas dando excelente presentación al producto.

ROLLO BEDFORD 2000 \$28,000 + IVA

ROLLO BEDFORD 6000 \$74,000 + IVA

El rendimiento de atado por rollo de 2000 es: 6417 atados

El rendimiento del rollo de 6000 es: 19250 atados

Esto teniendo en cuenta que la longitud de cinta por atado es en promedio de 9.5 cm.

Teniendo en cuenta estos datos se ve que el costo del precortado es menor pero el verdadero rendimiento del proceso se ve en los menores tiempos de producción de la atadora versus el atado manual, esto se evidencia en el ensayo realizado en bocadillos El Caribe, estos menores tiempos incrementa el volumen de producción diario en la planta o reduce los costos del mismo volumen de producción.

3. Conclusiones

- En el ensayo de bocadillos El Caribe se puede ver la ventaja del uso de la atadora eléctrica que representa un 78% por encima de

la producción normal que realiza una operaria atando manualmente en las mismas condiciones del ensayo.

- Está claro que en cuestión de precios del precortado y del rollo de cinta, el precortado es más económico pero el tiempo ahorrado en producción es más significativo pudiéndose eliminar un operario en el empaque del pan tajado en la empresa bocadillos El Caribe, siempre y cuando se mejore la logística de apilado y transporte de las cajas con producto empacado y los carros con pan a empacar.
- La atadora se comporta de acuerdo a los parámetros de trabajo para los cuales fue diseñada, agilizando la operación de atado en las estaciones de empaque de producto.
- De las pruebas en panadería El Jardín se saca que el funcionamiento de la atadora versus otras atadoras como la ATATODO se equipara en cuanto a capacidad de producción y tiempos de proceso de atado.

ANEXO I. PLANOS