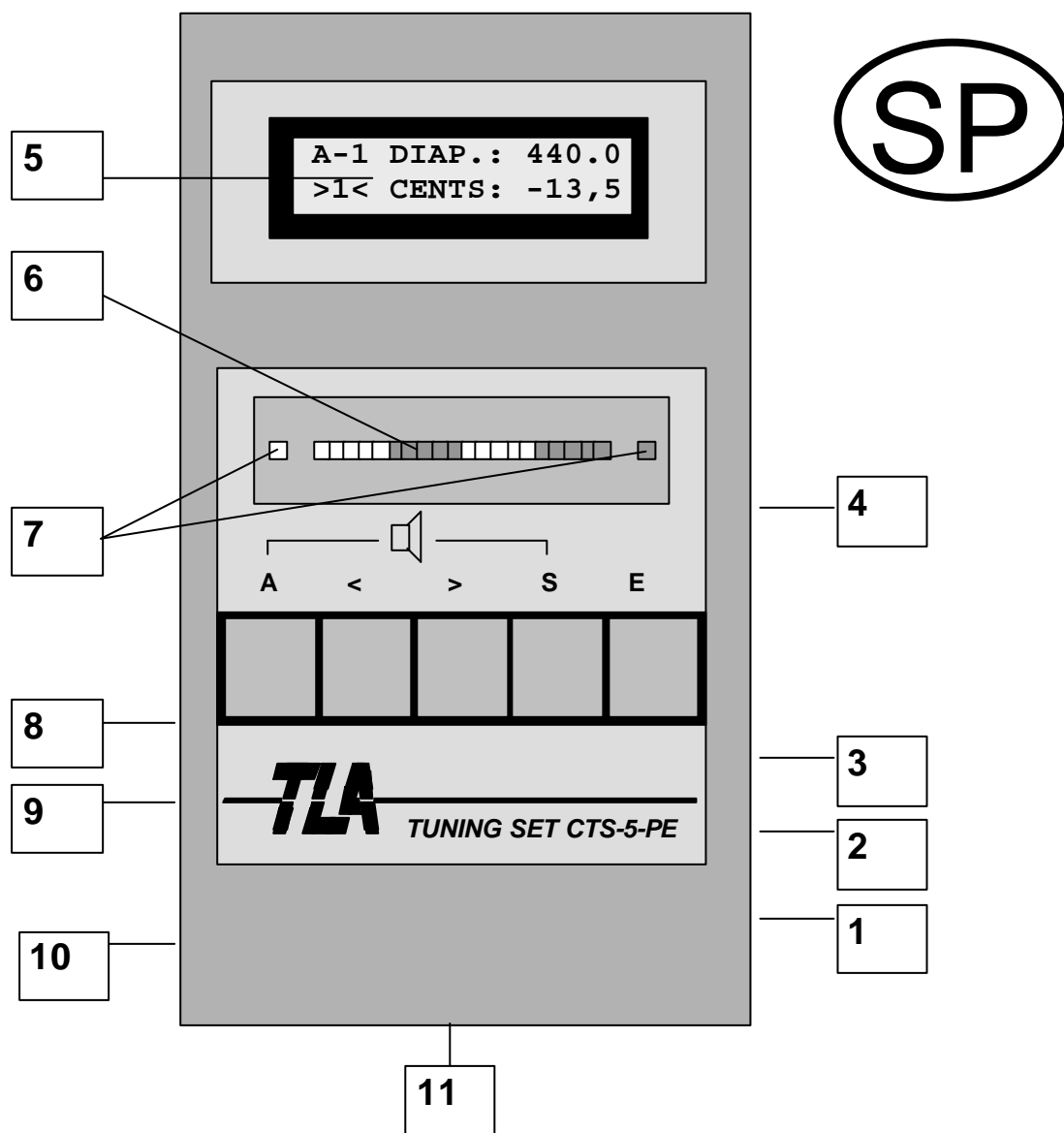


## Tuning Set CTS-5 / CTS-5-P / CTS-5-PE



1. TOMACORRIENTE PARA FUENTE ALIMENTADORA O RECARGADOR
2. PILOTO DE CONTROL DE CARGA (SOLAMENTE CTS-5-P Y CTS-5-PE)
3. INTERRUPTOR DEL APARATO
4. CONECTOR PARA APARATOS EXTERNOS (SOLAMENTE CTS-5-PE)
5. DISPLAY LC
6. INDICADOR ESTROBOSCOPICO
7. INDICACION BUENO/MALO
8. CASQUILLO DE MICROFONO
9. ABERTURA PARA MICROFONO DE CONDENSADOR INTEGRADO
10. CONMUTADOR PARA AJUSTE DE SENSIBILIDAD
11. ABERTURA PARA MODULOS DE MEMORIA (SOLAMENTE EN CTS-5-PE)

# **INSTRUCCIONES DE USO PARA LOS AFINADORES CTS-5, CTS-5-P Y CTS-5-PE**

Le felicitamos por su Tuning Set CTS-5. Le facilitará de manera decisiva la afinación de todos los instrumentos musicales. Estas instrucciones de uso están subdivididas en tres partes. En la primera parte vienen las informaciones generales para la puesta en marcha del aparato, la segunda parte contiene ejemplos con cuya ayuda aprenderá las funciones más importantes del aparato. La tercera parte está dedicada a aquellos que quieran conocer el Tuning Set a fondo.

## **1ª PARTE**

### **PUESTA EN MARCHA DEL APARATO**

#### **1.1 ALIMENTACION ELECTRICA**

**Este párrafo solamente se refiere al aparato CTS-5:**

El Tuning Set CTS-5 se conecta a la red mediante la fuente alimentadora adjunta o se usa con pilas. Se necesitan cuatro pilas del tipo R6 de 1,5 Volt. La duración de funcionamiento con células alcalinas es de aproximadamente 10 horas. Cuando las pilas están vacías aparece la indicación "P. EPUISEES" en el display. Al emplear muy seguido el aparato con pilas es recomendable usar un juego de pilas recargables de níquel-cadmio y un recargador. Estos acumuladores de níquel-cadmio son obtenibles en forma de pilas R6 en las tiendas del ramo. La duración de funcionamiento con las pilas recargadas es de aprox. 6 horas. Cuidado: el tomacorriente de la fuente alimentadora no está diseñado como tomacorriente de recarga. Al estar conectada la fuente alimentadora no se extrae corriente de las pilas.

**CUIDADO: FIJARSE EN LA POLARIDAD CORRECTA AL INSERTAR LAS PILAS**

**Este párrafo solamente se refiere a los aparatos CTS-5-P y CTS-5-PE:**

El Tuning Set CTS-5-P y el CTS-5-PE ya están provistos de antemano con pilas de NiCad del tipo R6. La duración de funcionamiento con una carga es de aprox. 6 horas. Cuando las pilas están vacías aparece en el display LC la indicación "P. EPUISEES". Para evitar la descarga total de los acumuladores recargables, el aparato se desconecta automáticamente. La recarga se realiza con ayuda de la fuente alimentadora adjunta. Después de unas 14 horas de carga, las pilas están llenas de nuevo. Durante la carga se ilumina el piloto de carga. Es posible usar el aparato durante la carga sin inconveniente alguno.

#### **CUIDADO !!!**

No use nunca el aparato sin las pilas insertadas

Las únicas pilas que se deben emplear son acumuladores de NiCad de 1,2 Volt

Si sea necesario cambiar las pilas una vez, fíjese en la polaridad correcta

Si alguna vez la duración de una carga se reduce a un tiempo notablemente inferior a 6 horas, esto puede tener las siguientes causas:

1. Los contactos de los acumuladores están oxidados.  
Remedio: sacar y meter los acumuladores varias veces, ya que de esta manera se elimina la capa oxidada.
2. Los acumuladores están defectuosos.

Remedio: insertar acumuladores nuevos.

3. El aparato de recarga o el Tuning Set está defectuoso.  
Remedio: enviarnos el aparato defectuoso.

## **1.2 CONEXION DEL APARATO.**

La conexión se realiza con el interruptor deslizante dispuesto en el lado derecho del aparato. Entonces aparece durante un segundo la indicación de la versión del programa y a continuación el siguiente mensaje.

>1< ACCORDER ->

Al presentarse uno de los siguientes mensajes, Vd. deberá leer el próximo capítulo.

>1< TUNING ->

>1< STIMMEN ->

## **1.3 AJUSTE DE LA LENGUA DE TRABAJO DESEADA**

-----

Su aparato de afinación puede "hablar" con Vd. en alemán, inglés o francés. La lengua deseada se ajusta de la siguiente manera:

1. Desconectar el aparato.

2. Apretar la tecla "S" con la mano izquierda y conectar el aparato con la mano derecha manteniendo apretada la tecla "S". La tecla "S" se mantiene apretada hasta que aparezca una indicación que muestre las letras D, F y GB en alternancia.

Si quiere trabajar en alemán pulse la tecla "E" mientras aparezca "D" en el display.

Si quiere trabajar en francés pulse la tecla "E" mientras aparezca "F" en el display.

Si quiere trabajar en inglés pulse la tecla "E" mientras aparezca "GB" en el display.

A partir de entonces todos los mensajes se indican en la lengua escogida por Vd. El ajuste de la lengua es permanente, o sea que se mantiene a pesar de desconectar y conectar de nuevo el aparato. Estas instrucciones se basan en los mensajes franceses, ya que la escala es idéntica en español y muchas expresiones son parecidas.

## **1.4 INTRODUCCION AL ESQUEMA DE MANEJO**

El manejo del aparato se realiza principalmente con las tres teclas "<" , ">" y "E".

Tome ahora el esquema de manejo adjunto a estas instrucciones de uso. Vd. puede considerar este esquema como un tipo de "mapa" en el que se desplaza con ayuda de estas tres teclas. Después de conectar el aparato, Vd. se encuentra en la esquina izquierda superior en donde está marcada la flecha gorda.

Las teclas "<" y ">" le permiten desplazarse ahora hacia la izquierda y la derecha, escogiendo uno de los siguientes programas operativos:

>1< ACCORDER	Afinar con ayuda de la indicación estroboscópica.
>2< DIAPASON	Ajustar el diapasón normal.
>3< MES. CENTS	Medir o ajustar los cents.
>4< TEMP.HIST.	Ajustar una afinación histórica (templadura).
>5< ECARTEMENT	Ajustar una extensión para afinar pianos.
>6< INTERVALLE	Ajustar intervalos perfectos (solamente CTS-5-P y PE).
>7< MEMOIRE	Salvar afinaciones de piano y templaduras (solamente CTS-5-P y PE).

Al activar la tecla "E", Vd. se desplaza hacia abajo en el esquema de manejo. El programa seleccionado se activa. Al pulsar nuevamente la tecla "E" se genera un desplazamiento hacia arriba, abandonando de tal manera el programa actual.

El manejo erróneo no puede causar daño al aparato. Las templaduras y extensiones fijamente almacenadas no se borran ni se modifican al manejar equivocadamente el aparato. Para familiarizarse con el aparato es posible jugar y experimentar con todas las teclas sin causar daño alguno.

La forma más rápida de familiarizarse con el aparato de afinación consiste en tomar un instrumento musical y repetir los ejemplos presentados en la segunda parte siguiendo de ser posible el mismo procedimiento.

le rogamos de no tratar de aprender de memoria la secuencia de las teclas por medio de los ejemplos, sino de tratar de entender el principio de funcionamiento del aparato al seguir los ejemplos descritos en el esquema de manejo. Fíjese en la flecha en el lado derecho inferior del display LC:

Al aparecer esta flecha, las teclas "<" y ">" sirven para escoger un programa. Vd. se encuentra entonces en el nivel más alto del esquema de



El texto que aparece en el display le dice lo que puede hacer con las teclas "<" y ">" después de haber pulsado la tecla "E":

>1< AFINAR...	escoger un tono
>2< DIAPASON...	ajustar un diapasón normal
>3< MED. CENT...	ajustar un valor de cents
>4< TEMPLADURA...	escoger una afinación histórica
>5< EXTENSION...	escoger una extensión de piano
>6< INTERVALLO...	ajustar un intervalo perfecto (solamente CTS-5-P y PE)
>7< SALVAR...	salvar una afinación (solamente CTS-5-P y PE)

Al pulsar ahora la tecla "E" desaparece la flecha. El aparato está en el programa operativo escogido. Ahora puede hacer con las teclas "<" y ">" lo que ha escogido antes.

Al pulsar de nuevo la tecla "E" la flecha aparece nuevamente en el display, indicándole que ha abandonado el programa operativo. Entonces las teclas "<" y ">" le permiten escoger un programa nuevo. Los ajustes realizados dentro de un programa se conservan al abandonar el programa operativo.

Un caso especial es el programa operativo número 7 (SALVAR) que no se puede abandonar pulsando la tecla "E", sino solamente pulsando las teclas "E" y "S" a la vez.

Todos los ajustes realizados en los programas operativos se conservan después de desconectar y conectar el aparato. Una excepción es el tono ajustado que siempre se ajusta automáticamente en la1 al conectar el aparato.

## **1.5 CANCELACION DE TODOS LOS AJUSTES**

Si al dar sus "primeros pasos" con este afinador Vd. se ha equivocado alguna vez con sus ajustes existe la posibilidad de poner todos los ajustes en el estado de entrega del aparato mediante cierto procedimiento:

Diapasón normal:	440 Hz
Templadura:	gama bien templada
Extensión:	ninguna
Intervalo(solamente CTS-5-P y PE)	ninguno
Función de transposición y de referencia en cents	activada

En este caso, el contenido de las memorias para templaduras y extensiones no se borra.

...y así se cancelan los ajustes:

Desconectar el aparato. Mantener apretadas las teclas "A" y "E" a la vez con la mano izquierda y conectar al mismo tiempo el aparato con la mano derecha. Mantener apretadas las teclas hasta que aparezca el siguiente mensaje en el display:

BASIC ADJUSTMENT  
IS DONE

Este procedimiento fue hecho tan complicado expresamente para evitar la anulación involuntaria de los ajustes.

## **1.6 TIMER DE DESCONEXION**

Para proteger las pilas, el aparato tiene un timer de desconexión. Si no maneja el aparato durante 20 minutos, se desconecta automáticamente. Sin embargo, antes emite varias señales acústicas breves que le permiten evitar la desconexión del aparato pulsando alguna de las 5 teclas. Si el aparato se ha desconectado automáticamente, Vd. lo conecta de nuevo colocando el interruptor deslizante primero en posición de desconexión y luego de conexión. El timer de desconexión se puede inactivar permanentemente (ver capítulo 3.7).

## **1.7 REGULACION DE LA SENSIBILIDAD DEL AMPLIFICADOR DE MICROFONO INTEGRADO**

En el lado izquierdo del aparato se encuentra un conmutador deslizante que le permite reducir la sensibilidad del amplificador de micrófono. Esto podrá ser necesario sobre todo en los tonos graves del piano. El ajuste óptimo de este conmutador y el sitio de colocación óptimo del aparato de afinación se tiene que localizar durante la afinación.

## **2ª PARTE: EJEMPLO DE MANEJO**

### **2.1 AFINACION, GAMA BIEN TEMPLADA, DIAPASON DE 440 HERTZ.**

Normalmente se afina la "gama bien templada". El diapasón normal la', en cuyo número de vibraciones se basa la altura de cada tono de la afinación por ajustar comprende generalmente 440 Hertz. Este es el caso aplicativo más sencillo con este afinador, por lo que lo usamos para el primer ejemplo:

Conectar el aparato:

Display LC:

```
>1< ACCORDER  ->
```

Pulsar brevemente la tecla "E":

Display LC:

```
1a 1 DIAP:440.0  
>1< CENTS: 00.0
```

Toque ahora en su instrumento la nota 1a1. En el estroboscopio se empiezan a formar entonces dos campos verdes. Si la nota tocada es demasiado baja o alta, estos campos se desplazan a la izquierda o la derecha según el caso. En cuanto el tono se acerque a su valor nominal, el movimiento se vuelve más lento. Al coincidir el tono, los campos se quedan parados. Los dos puntos verdes a la derecha e izquierda del estroboscopio sirven para reconocer grandes desviaciones de la frecuencia. Si el tono por afinar es demasiado agudo o grave, el punto derecho o respectivamente izquierdo se queda iluminado permanentemente. Al no iluminarse ninguno de los dos puntos, el tono tocado coincide con una exactitud de +/- 2 cents (\*).

(\*) Este valor se puede modificar. Para más detalles ver el capítulo 3.7

Al pulsar brevemente la tecla ">" Vd. puede aumentar la tonalidad del aparato en un semitono.

```
1a#1 DIAP:440.0  
>1< CENTS: 00.0
```

Al pulsar brevemente la tecla "<" Vd. puede bajar la tonalidad del aparato en un semitono.

```
1a-1 DIAP:440.0  
>1< CENTS: 00.0
```

Al mantener apretada la tecla "S" y pulsar a la vez brevemente la tecla ">" la tonalidad del aparato aumenta en una octava.

```
1a-2 DIAP:440.0  
>1< CENTS: 00.0
```

Al mantener apretada la tecla "S" y pulsar a la vez brevemente la tecla "<" la tonalidad del aparato baja en una octava.

```
1a-1 DIAP:440.0  
>1< CENTS: 00.0
```

Al mantener apretada la tecla "<" o ">" la función respectiva se repite automáticamente cada 0,5 segundos.

Active ahora la tecla "A":

```
1a-1 DIAP:440.0  
>1A<CENTS: 00.0
```

(automatismo activado)

Ahora el ajuste del aparato se realiza automáticamente en la tonalidad del tono tocado. La conmutación automática fue reducida expresamente a dos semitonos (\*) para evitar el ajuste indeseado en tonos parciales. Por la misma razón el automatismo se suprime en las dos octavas más bajas.

Al activar de nuevo la tecla "A" el automatismo queda inactivado.

Mantenga apretada ahora la tecla "S" y pulse la tecla "A". Ahora oirá por medio del altavoz integrado el tono ajustado. La misma combinación de teclas sirve para apagar este tono audible. (solamente disponible en CTS-5-P y PE).

(\*) Esta delimitación también es desconectable, ver el párrafo 3.7 para más detalles.

## 2.2 AJUSTE DEL DIAPASON

El diapason normal es ajustable de 380,0 Hertz a 470,0 Hertz.

Display LC después de la conexión:

```
>1< ACCORDER  ->
```

Pulsar la tecla ">" una vez

```
>2< DIAPASON  ->
```

Activar la tecla "E"

```
1a-1 DIAP:440.0  
>2< CENTS: 00.0
```

La tecla ">" le permite aumentar el diapason normal en 1/10 Hertz.

```
1a-1 DIAP:440.1  
>2< CENTS: 00.0
```

La tecla "<" le permite bajar el diapason normal en 1/10 Hertz.

```
1a-1 DIAP:440.0  
>2< CENTS: 00.0
```

Al mantener apretada la tecla "S" y pulsar a la vez la tecla ">" el diapason normal se aumenta en 1 Hertz.

```
1a-1 DIAP:441.0  
>2< CENTS: 00.0
```

Al mantener apretada la tecla "S" y pulsar a la vez la tecla "<" el diapason normal baja en 1 Hertz.

```
1a-1 DIAP:440.0  
>2< CENTS: 00.0
```

Para ajustar por ejemplo un diapason normal de 443,2 Hz, se tiene que pulsar 3 veces "S" + ">" y 2 veces la tecla ">".

```
1a-1 DIAP:443.2  
>2< CENTS: 00.0
```

Para poder afinar el diapason normal ajustado hay que abandonar el programa del

diapasón normal y activar el programa de afinación. En este caso, el diapasón ajustado pasa al programa de afinación:

Activar la tecla "E"

```
>2< DIAPASON  ->
```

Activar la tecla "<" 1 vez

```
>1< ACCORDER  ->
```

Activar la tecla "E"

```
a-1  DIAP:443.2  
>1< CENTS: 00.0
```

Ahora puede empezar la afinación con el diapasón normal ajustado.

### **2.3 MEDICION DEL DIAPASON DE UN INSTRUMENTO**

Para ello Vd. tiene que recurrir de nuevo al programa del diapasón como en el ejemplo antes mencionado.

Indicación ejemplar del display:

```
1a-1 DIAP:440.0  
>2< CENTS: 00.0
```

Pulse ahora brevemente la tecla "A".

```
1a-1 DIAP:440.0  
>2A<CENTS: 00.0
```

(automatismo activado)

Si toca ahora en su instrumento el tono la1, entonces el ajuste del diapasón normal del aparato de afinación se ajusta al tono tocado.

El tono por medir se tiene que tocar hasta que la indicación del estro-boscopio se quede más o menos o bien parada (tocar repetidamente los tonos cortos). Pulse ahora, de ser posible mientras dure el tono, de nuevo la tecla A para desconectar el automatismo.

De ser necesario, compense el aparato pulsando las teclas "<" o ">" hasta que la indicación del estroboscopio se quede parada exactamente mientras se toca el tono. Solamente entonces el aparato de afinación está ajustado en el valor exacto.

En el display LC, Vd. puede leer ahora el diapasón normal medido.

### **2.4 MEDICION DE LA DESVIACION DE LOS CENTS DE UN TONO**

En la acústica la desviación de un tono de la frecuencia normal se denomina con la unidad de medición de 'cents'. Un 'cent' equivale aproximadamente a un centésimo de semitono. La definición exacta se explica en la tercera parte de estas instrucciones de uso.

Para la medición de los cents se usa el programa número 3. El transcurso es el mismo que en la medición del diapasón normal.

El ajuste de los cents del aparato siempre se refiere al tono actualmente ajustado y al diapasón normal.



## Notas relativas a los programas de diapason y de medición de cents:

El ajuste actual de tonos se modifica dentro de estos programas por medio de los siguientes procedimientos:

Mantener apretadas las teclas "E" y "S" a la vez, pulsando brevemente la tecla "<" o ">".

### 3.1 AFINACION DEL PIANO

Para decirlo de una vez: la afinación del piano no es cosa de cada quien, ya que requiere una cierta sensibilidad. Si esta tarea se emprende sin los conocimientos esenciales podrán resultar daños irreparables. En una sesión de afinación, un instrumento no se deberá modificar más de 30 cents hacia arriba o abajo.

Al afinar los pianos verticales y de cola se tiene que proceder a una extensión de la afinación por diferentes razones. Esto quiere decir que en desviación a la afinación normal los tonos agudos deben afinarse más altos y los tonos graves más bajos. Los detalles se explican a fondo en la tercera parte de estas instrucciones de uso. El TUNING SET CTS-5 es ajustable de manera que tenga en cuenta automáticamente estas desviaciones debido a curvas inarmónicas (extensiones) que están programadas en el aparato.

En el aparato de afinación están disponibles varias extensiones. Cinco de ellas están fijamente programadas en el aparato. Vd. puede programar las demás con ayuda del programa operativo No. 7 (SALVAR) (solamente con CTS-5-P y PE). En la segunda parte de las instrucciones de uso se encuentran los diagramas de las cinco extensiones fijamente programadas.

La selección de la extensión óptima depende de diferentes parámetros del instrumento por afinar. Además, el gusto del músico también juega un papel importante.

Las 5 extensiones programadas son el resultado de ensayos durante los cuales diferentes pianos fueron afinados según oído, midiéndolos a continuación. Vd. mismo tiene que probar la extensión más conveniente para su caso, teniendo en cuenta que las extensiones ligera y mediana se prestan más bien para pianos de grandes mensuras (pianos de cola para conciertos). Para sus primeros ensayos le recomendamos empezar con la extensión No. 3 (fuerte). Para ello se procede de la siguiente manera:

Conectar el aparato:

>1< ACCORDER ->

Pulsar la tecla ">" 4 veces

>5< ECARTEMENT->

Activar la tecla "E"

NUL  
>5< NUMERO 00

Con las teclas "<" y ">" se puede seleccionar ahora una de las siguientes extensiones.

Número 1 (ligera)	Bajos y discantes ligeramente extendidos
Número 2 (mediana)	Bajos y discantes extendidos
Número 3 (fuerte1)	Bajos y discantes fuertemente extendidos
Número 4 (fuerte2)	Bajos ligera y centro fuertemente extendidos
Número 5 (fuerte3)	Centro fuertemente extendido

3 extensiones programables por uno mismo (solamente CTS-5-P y PE)

Número 6 (memoria S-01)

Número 7 (memoria S-02)  
Número 8 (memoria S-03)

12 extensiones programables por uno mismo adicionales en el módulo de memoria intercambiable (solamente CTS-5-PE):

Número 9 (memoria SE-04)  
...  
Número 20 (memoria SE-15)

En este ejemplo queremos ajustar la extensión 3:

Pulsar 3 veces la tecla ">"

```
FORT1  
>5< NUMERO 03
```

Activar la tecla "E"

```
>5< ECARTEMENT->
```

Pulsar 3 veces la tecla "<"

confirmación centelleante

```
FORT1  
>1< ACCORDER ->
```

Activar la tecla "E"

```
1a-1 DIAP:440.0  
>1< CENTS: 00.0
```

Ahora Vd. puede empezar a afinar. Se comienza con el tono la' ajustando luego las 3 cuerdas del coro. Siguen la#1, si 1, do 1, etc. En los tonos agudos aparece en cierto punto por ejemplo el siguiente mensaje:

```
1a#2 DIAP:440.0  
>1< CENTS: +00.5
```

Ahora el aparato de afinación comienza a considerar la extensión. la desviación de la afinación normal para ello necesaria, predeterminada automáticamente por el aparato, se indica en cents en el renglón inferior del display LC.

Una vez afinado el discante comenzamos con sol# hacia abajo. Los tonos graves son localizados automáticamente por el aparato en un nivel más bajo de acuerdo a la extensión seleccionada. La amplitud de desviación de la afinación normal aparece nuevamente en el display LC en cents.

En el modo de funcionamiento aquí descrito el ajuste de los cents del aparato se realiza de acuerdo a una función que depende entre otras cosas del ajuste de las octavas. Por ello es muy importante que el afinador siempre tenga el ajuste correcto de las octavas. La manera más segura de evitar ajustes equivocados consiste en avanzar en semitonos al afinar.

## 2.6 AJUSTE DE TEMPLADURAS HISTORICAS (AFINACIONES)

Los aficionados de afinaciones históricas pueden ajustar el TUNING SET CTS 5 en una de 16 templaduras diferentes. El CTS-5-P dispone de 12 templaduras adicionales que Vd. mismo puede introducir en el programa número 7 (salvar). En el módulo de memoria intercambiable del CTS-5-PE caben 20 templaduras que el afinador podrá programar él mismo.

El siguiente ejemplo ilustra la selección de la templadura "Werckmeister-III":

Conectar el aparato

>1< ACCORDER ->

Pulsar 3 veces la tecla ">"

>4< TEMP.HIST ->

Activar la tecla "E"

ACCORD. TEMPERE  
>4< NUMERO 00

Ahoras las teclas "<" y ">" permiten ajustar una de las templaduras:

Número 00	gama bien templada (caso normal)
Número 01	Kirnberger-III
Número 02	Werckmeister-III
Número 03	mesotónica
Número 04	Neidhard (1724)
Número 05	Neidhard (1729)
Número 06	Valotti
Número 07	Silbermann
Número 08	Silbermann según P.Vier
Número 09	Bruder según P.Vier
Número 10	Bach (Barnes)
Número 11	Bach (Kellner)
Número 12	Rameau
Número 13	Lambert(1774)
Número 14	Young (1800)
Número 15	Schlick(H.Vogel)
Número 16	pitagórica

12 templaduras programables por uno mismo (solamente CTS-5-P y PE)

Número 17 MEMORIA T-01

...  
Número 28 MEMORIA T-12

20 templaduras programables por uno mismo en el módulo de memoria intercambiable (solamente CTS-5-PE)

Número 29 MEMORIA TE-13

...  
Número 48 MEMORIA TE-32

Para ajustar la templadura "Werckmeister" se pulsa 2 veces la tecla ">".

WERCKMEISTER-III  
>4< NUMERO 02

Activar la tecla "E"

>4< TEMP.HIST. ->

Pulsar 3 veces la tecla "<"  
centelleante

WERCKMEISTER-III  
>1< ACCORDER ->

Activar la tecla "E"

```
1a-1 DIAP :440.0
>1< CENTS: 00.0
```

Ahora se puede comenzar con la afinación. La desviación en cents de la templadura seleccionada respecto a la afinación normal aparece en el último renglón del display LC, por ejemplo:

```
1a#1 DIAP: 440.0
>1< CENTS: +07.5
```

Las desviaciones en cents de las diferentes afinaciones respecto a la afinación normal están mencionadas en la segunda parte de estas instrucciones.

## 2.7 AJUSTE DE INTERVALOS PERFECTAMENTE AFINADOS (solamente CTS-5-P y PE)

Si la afinación del afinador debe ser un intervalo perfectamente afinado (tercera, quinta, etc.) más agudo que la afinación básica, el "programa de intervalos" de los afinadores CTS-5-P y PE ofrece la posibilidad de subir la afinación por el factor correspondiente (5:1,3:1 etc).

En el siguiente ejemplo subiremos la afinación del aparato por una quinta perfectamente acordada, o sea por el factor 3:2:

Conectar el aparato

```
>1< ACCORDER ->
```

Pulsar 2 veces la tecla "<"

```
>6< INTERVALLE->
```

Activar la tecla "E"

```
NUL          1:1
>6<          NUMERO 00
```

Pulsar 3 veces la tecla ">"

```
QUINTE      3:2
>6<          NUMERO 03
```

Activar la tecla "E"

```
>6< INTERVALLE->
```

Pulsar 2 veces la tecla ">"

Centelleante

```
QUINTE      3:2
>1< ACCORDER ->
```

Activar la tecla "E"

```
1a-1 DIAP: 440.0
>1<
```

Ahora el afinador se ha subido en una quinta y se puede comenzar a afinar.

(El número de vibraciones del tono ahora ajustado es:  $440\text{Hz} \cdot 3/2$ )

Al usar el programa de intervalos hay que tener en cuenta que el margen de afinación (27,5 Hz - 6645 Hz) no es ampliable por la función de intervalos y el afinador no permite realizar ajustes más allá de este límite.

## 2.8 SALVAR EXTENSIONES Y TEMPLADURAS (solamente CTS-5-P y PE)

Una pequeña repetición de los conocimientos sobre el "CTS-5" ...

Las extensiones son funciones que abarcan toda la escala de un instrumento. Contienen para cada tono del afinador en todo su margen un valor en cents. O sea que una extensión tiene lugar en la memoria para  $8 \times 12 = 96$  valores de cents. En el afinador CTS-5-P Vd. puede introducir 3 de estas afinaciones. En cada módulo de memoria intercambiable del CTS-5-PE se encuentra lugar en la memoria para 12 extensiones adicionales.

En cambio, una templadura (afinación) se refiere solamente a los doce semitonos de una octava y por lo mismo solamente dispone de 12 valores de cents. Estos valores de cents se repiten entonces en cada octava, siendo la desviación de cents de la nota "la" siempre cero, lo que se debe a razones de programación (ver función de referencia en cents y función de transposición en la tercera parte de estas instrucciones). En el CTS-5-P Vd. mismo puede introducir 12 de estas templaduras. En el módulo de memoria intercambiable del CTS-5-PE se encuentra lugar de memoria adicional para otras 20 templaduras.

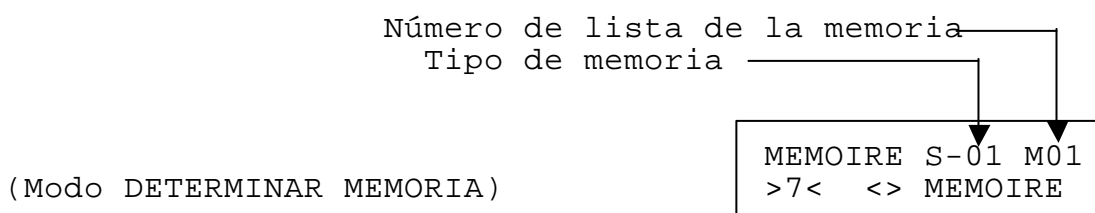
Las afinaciones y templaduras salvadas son combinables entre sí de forma cualquiera (incluso con las fijamente almacenadas). Esto significa que puede ajustar una templadura cualquiera y una extensión a deseo en el afinador. Entonces el afinador suma los valores de los cents de la templadura ajustada a aquellos de la afinación ajustada. Todo lo que Vd. introduzca se mantiene, aún después de cambiar las pilas.

Sería una ventaja de dirigirse con el afinador a un instrumento musical tomando a mano el "esquema de manejo del programa para salvar templaduras y extensiones" que está adjuntado suelto a estas instrucciones de uso. Con este esquema Vd. podrá seguir perfectamente los pasos que se ejecutan en el siguiente ejemplo.

Después de conectar el aparato Vd. escoge con las teclas "<" o ">" el programa número 7 "SALVAR". Después de activar la tecla "E" aparece el siguiente mensaje centelleante en el display:

ATENCIÓN: DETERM. MEMORIA SALVAR: A + E

Ahora todavía tiene la posibilidad de abandonar el programa "SALVAR" sin modificación alguna con las teclas "<" o ">". Al pulsar simultáneamente las teclas "S" y "E" siempre se puede abandonar el programa "SALVAR". La entrada al programa para salvar los datos se realiza pulsando simultáneamente las teclas "A" y "E".



En lo siguiente, las localizaciones de memoria en que se pueden almacenar extensiones o temperaturas serán llamadas "memorias". Ahora Vd. puede escoger una de estas memorias con las teclas "<" y ">":

En CTS-5-P y PE:

MEMORIA S-01 a S-03 para extensiones  
MEMORIA T-01 a T-12 para templaduras

En el módulo de memoria intercambiable del CTS-5-PE se encuentran adicionalmente:

MEMORIA SE-04 a SE-15 para extensiones  
MEMORIA TE-13 a TE-32 para templaduras

En este ejemplo queremos almacenar una afinación de piano en la "MEMORIA S-02". Para ello buscamos con las teclas "<" y ">" la siguiente indicación:

```
MEMO. S-02 M02  
>7< <> MEMOIRE
```

Ahora ha elegido la "MEMORIA S-02". Al activar la tecla "E" este ajuste es válido. El aparato se conmuta automáticamente al tono la-1 y se ajusta en el modo "DETERMINAR DIAPASON". La indicación podrá presentarse como en el siguiente ejemplo:

```
la-1 DIAP 442.00  
>7< <> DIAPASON
```

Si ahora se quiere registrar una afinación ya existente, entonces se tiene que tocar la-1 con el instrumento correspondiente, midiendo el diapason normal de la misma manera que se presentó en el ejemplo número 3. Este ajuste debe realizarse con suma exactitud hasta que el estroboscopio se quede parado al tocar la nota la-1. En este caso, la exactitud de ajuste tiene importancia especial, ya que todos los valores de cents medidos a continuación se refieren a este diapason normal.

Una vez medido el diapason hay que activar de nuevo la tecla "E". Entonces el aparato se conmuta al modo "DETERMINAR TONO". Display:

```
LA-2 <> NOTE  
>7<
```

El afinador se ha conmutado ahora automáticamente en su tono más grave LA-2. Con las teclas "<" y ">" puede escoger ahora el tono cuya desviación de cents quiere medir y salvar. Le rogamos de no usar en este momento las teclas para este ejemplo, sino de pulsar una vez más la tecla "E". El aparato se conmuta entonces al modo "DETERMINAR CENTS". Ejemplo del display:

```
LA-2 <> CENT  
>7< CENTS:00.0
```

Toque ahora el tono LA-2 y realice ahora una medición de cents del mismo modo que la medición del diapason normal. Una vez realizada, pulse la tecla "E" para salvar el valor de cents ajustado por Vd. El aparato da la confirmación mediante una señal acústica breve y en el display aparece el siguiente texto durante un segundo aproximadamente:

```
LA-2 MEMORISE  
>7<
```

A continuación, el aparato pasa al siguiente tono.

```
LA#2 <> CENT  
>8< CENTS:+10.5
```

Ahora mide Vd. la desviación en cents del tono "LA#2" y pulsa a continuación la tecla "E".

Para almacenar la afinación completa de un piano Vd. repetirá este procedimiento hasta que todos los tonos estén salvados.

Una vez salvado el último tono es muy recomendable verificar la extensión almacenada. Para ello pulsa simultáneamente las teclas "S" y "E" para regresar de nuevo al modo "DETERMINAR TONO". Con ayuda de las teclas "<" y ">" Vd. puede verificar y ajustar cada tono de nuevo.

La corrección de las desviaciones de cents almacenadas es posible en cualquier momento. Para ello, Vd. ajusta el tono deseado en el modo "DETERMINAR TONO". Luego el afinador se conmuta al modo "DETERMINAR CENTS" pulsando la tecla "E" y realiza de nuevo un ajuste (medición de cents). El valor determinado se salva confirmándolo con la tecla "E". El modo "DETERMINAR CENTS" se abandona de nuevo pulsando las teclas "S" y "E" simultáneamente.

Al haber salvado y verificado todos los datos puede abandonar el programa "SALVAR" desconectando el aparato o pulsando simultáneamente las teclas "E" y "S".

La extensión actual del afinador es ahora aquella que fue introducida como última. Al llamar ahora el programa número 1 "AFINAR" aparece el siguiente mensaje en el display:

centelleante → 

MEMO. S02
>1< ACCORDER ->

Si quiere ahora otra extensión o templadura, entonces puede ajustarla siguiendo la descripción de los ejemplos 2.5 y 2.6.

Para salvar una templadura procede de manera parecida como al salvar una extensión. En resumen:

"DETERMINAR MEMORIA":  
Determinar una "MEMORIA T- ...".

"DETERMINAR DIAPASON":  
Favor de realizar esta medición con sumo cuidado!

"DETERMINAR TONO":  
Al pasar a este modo, el aparato se conmuta automáticamente al tono la#1. No es posible almacenar una desviación de cents para la nota "la", ya que ésta siempre es cero. Esto es necesario por razones de programación. (ver también funciones de transposición y de referencia de cents descritas en el párrafo 2.4.1 de la segunda parte). Si se trata de determinar la nota "la" a pesar de ello, podrá aparecer el siguiente mensaje en el display: "la-1 = REF. CENT! A continuación, el aparato pasa al siguiente tono.

"DETERMINAR CENTS"  
Se realiza de la misma manera que al salvar una extensión.

### **CUIDADO !!!**

*Si ha almacenado templaduras y extensiones importantes en el aparato, le recomendamos de apuntar los valores de los cents almacenados. Si alguna vez se rompiera una memoria, Vd. podrá reintroducir de nuevo los valores después de la reparación.*

El margen de medición al determinar los cents en el programa "SALVAR" está limitado a +- 63,5 cents.

## **2.9 COMBINACIONES POSIBLES DE LOS DIFERENTES PROGRAMAS OPERATIVOS**

Todos los programas operativos son combinables entre ellos. Así Vd. puede introducir un diapason normal cualquiera en el programa 2 midiendo a continuación la desviación en cents de un tono respecto a ese diapason en el programa 3.

Todos los intervalos, templaduras y extensiones son realizables con cualquier ajuste de diapason y combinables entre sí sin restricciones.

Las extensiones y templaduras introducidas por Vd. mismo también son combinables entre sí (y también con las fijamente almacenadas). Esto significa que Vd. puede ajustar cualquier

extensión y cualquier afinación en el aparato. Entonces el afinador suma los valores de los cents de la templadura ajustada a aquellos de la afinación ajustada.

### **3ª PARTE**

**Para los que quieran conocer detalladamente el TUNING SET CTS- 5 se trata a continuación las bases necesarias.**

#### **3.1 AFINACION DE GAMA BIEN TEMPLADA**

La afinación normal del TUNING SET CTS 5 es la afinación de gama bien templada, la más usual de todas. El siguiente ejemplo ilustra su estructura matemática:

Condición previa: el diapasón normal la' debe vibrar a 440,00 Hertz.

Los números de vibraciones de los semitonos cromáticos se calculan de la siguiente manera:

$$la\# = 440,00 \text{ Hz} * 12\sqrt[12]{2} = 466,16 \text{ Hz} \quad 12\sqrt[12]{2} = 1,0594631$$

$$si' = 466,16 \text{ Hz} * 12\sqrt[12]{2} = 493,88 \text{ Hz}$$

etc.

Condición previa: el diapasón normal la' debe vibrar a 442,00 Hertz.

De allí resulta entonces:

$$la\# = 442,00 \text{ Hz} * 12\sqrt[12]{2} = 468,28 \text{ Hz}$$
$$si' = 468,28 \text{ Hz} * 12\sqrt[12]{2} = 496,13 \text{ Hz} \quad \text{etc.}$$

#### **3.2 LA UNIDAD "CENTS"**

La unidad "cents" es una unidad para las relaciones de frecuencias en las que un semitono se divide geoméricamente en centésimos. El cálculo ejemplar a continuación ilustra cómo se define la unidad "cents" matemáticamente:

El número de vibraciones de 440.00 Hertz se aumenta por 1 cent:

$$440,00 \text{ Hz} * 1200\sqrt[1200]{2} = 440,26 \text{ Hz}$$

El número de vibraciones de 440.00 Hertz se aumenta por 5 cents:

$$440,00 \text{ Hz} * (1200/5)\sqrt[1200]{2} = 441.27 \text{ Hz}$$

El número de vibraciones de 440,00 Hertz se aumenta por 100 cents, o sea por un semitono:

$$440,00 \text{ Hz} * (1200/100)\sqrt[1200]{2} = 440,00 \text{ Hz} * 12\sqrt[12]{2} = 466,16 \text{ Hz}$$

El número de vibraciones de 466,16 Hertz se reduce por 100 cents, o sea por un semitono:

$$466,16 \text{ Hz} : (1200/100)\sqrt[1200]{2} = 466,16 \text{ Hz} : 12\sqrt[12]{2} = 440,00 \text{ Hz}$$



### 3.3 LA CREACION DE LA FRECUENCIA NOMINAL DEL TUNING SET CTS 5

El microprocesador integrado en el TUNING SET CTS 5 crea la frecuencia nominal según la siguiente ecuación:

Sea c: ajuste de cents (+ - 99,5 cents.)  
 n: número del tono (la = 0, la# = 1 ... sol# = 11)  
 d: ajuste del diapason normal (380 Hz ... 470 Hz)  
 o: octava (1 = la/110 Hz ... 6 = la/3520 Hz)

$$f = \frac{d}{4} * 2^{o + \frac{n}{12} + \frac{c}{1200}}$$

### 3.4 EL AJUSTE DE CENTS EN AFINACIONES HISTORICAS

En el TUNING SET CTS-5 están fijamente almacenadas las "tablas de templaduras" con los valores de cents para las siguientes afinaciones:

- Número 00 gama bien templada (caso normal)
- Número 01 Kirnberger-III
- Número 02 Werckmeister-III
- Número 03 mesotónica
- Número 04 Neidhard (1724)
- Número 05 Neidhard (1729)
- Número 06 Valotti
- Número 07 Silbermann
- Número 08 Silbermann según P.Vier
- Número 09 Bruder según P.Vier
- Número 10 Bach (Barnes)
- Número 11 Bach (Kellner)
- Número 12 Rameau
- Número 13 Lambert(1774)
- Número 14 Young (1800)
- Número 15 Schlick(H.Vogel)
- Número 16 pitagórica

	la	la#	si	do	do#	re	re#	mi	fa	fa#	sol	sol#
01	0	+6,5	-1,5	+10,5	+0,5	+3,5	+4,5	-3,5	+8,5	+0,5	+7,0	+2,5
02	0	+7,5	+4,0	+12,0	+2,0	+4,0	+6,0	+2,0	+9,5	0	+8,0	+4,0
03	0	+17,5	-7,0	+10,5	-13,5	+2,5	+20,5	-3,5	+13,5	-10,0	+7,0	-17,0
04	0	+4,0	+2,0	+6,0	+2,0	+2,0	+4,0	0	+4,0	+2,0	+2,0	+2,0
05	0	+6,0	+2,0	+6,0	+2,0	+2,0	+4,0	0	+6,0	+2,0	+4,0	+2,0
06	0	+6,0	-4,0	+6,0	0	+2,0	+4,0	-2,0	+8,0	-2,0	+4,0	+2,0
07	0	+10,0	-4,0	+6,0	-8,0	+2,0	+12,0	-2,0	+8,0	-6,0	+4,0	-9,5
08	0	+6,0	-4,0	+6,0	-4,0	+2,0	0	-2,0	+8,0	-6,0	+4,0	-2,0
09	0	+1,0	-5,0	+3,0	-2,0	+5,0	0	-6,0	+2,0	-3,5	+4,5	-1,0
10	0	+6,0	0	+6,0	0	+2,0	+4,0	-2,0	+8,0	-2,0	+4,0	+2,0
11	0	+4,0	-1,0	+8,0	-1,5	+2,5	+2,5	-2,5	+6,0	-3,5	+5,5	+0,5
12	0	+8,0	-8,0	+11,5	-4,0	+4,0	0	-4,0	+15,5	-6,0	+8,0	-2,0
13	0	+3,5	-3,0	+4,0	-2,0	+1,5	+2,0	-1,5	+6,0	-4,0	+3,0	-0,5
14	0	+2,0	-4,0	+6,0	-4,0	+2,0	0	-2,0	+4,0	-6,0	+4,0	-2,0
15	0	+9,0	-5,5	+8,0	-6,5	+2,5	+2,5	-3,0	+11,0	-8,0	+5,5	-4,5
16	0	-10,0	+4,0	-6,0	+8,0	-2,0	-12,0	+2,0	-8,0	+6,0	-4,0	+9,5

### 3.4.1 LA FUNCION DE REFERENCIA EN CENTS

-----

Todas las tablas de templaduras almacenadas en el afinador (también aquellas programadas por Vd. mismo) están ejecutadas de manera que la desviación de los cents sea cero con la nota "la". La referencia de los cents es pues "la". Sin embargo, en ciertos casos es conveniente que la referencia de los cents sea otra nota que "la". Si se introduce ahora en el afinador otra nota en vez de "la" como referencia de cents, entonces los valores de los cents se suben y se bajan en las tablas para cada tono de manera que el valor de los cents en el tono ajustado como referencia de cents siempre sea cero.

Ejemplo:

Desviaciones de cents de la afinación "Kirnberger III" con el ajuste de referencia de cents = "la" (caso normal):

la	la#	si	do	do#	re	re#	mi	fa	fa#	sol	sol#
0	+6,5	-1,5	+10,5	+0,5	+3,5	+4,5	-3,5	+8,5	+0,5	+7,0	+2,5

Al ajustar "do" como referencia de cents se restan 10,5 cents de todos los valores:

la	la#	si	do	do#	re	re#	mi	fa	fa#	sol	sol#
-10,5	-4,0	-12,0	0	-10,0	-7,0	-6,0	-14,0	-2,0	-10,0	-3,5	-8,0

El ajuste de la función de referencia en cents está descrita en el párrafo 3.4.3.

### 3.4.2 LA FUNCION DE TRANSPOSICION

-----

... permite transponer la "tabla de templaduras" a otro modo. Al introducir por ejemplo: transponer "la" a "do" (TRANSP LA-->DO), los valores de los cents de las tablas de cents se desplazan 3 semitonos a la derecha. Adicionalmente hay que tener en cuenta que la función de referencia en cents también surte efecto convirtiendo los valores de cents de las tablas de manera que el valor de cents sea 0 en la nota de referencia.

Ejemplo: Referencia de cents = "la" , transponer "la" a "do".

Tabla original Kirnberger-III:

la	la#	si	do	do#	re	re#	mi	fa	fa#	sol	sol#
0	+6,5	-1,5	+10,5	+0,5	+3,5	+4,5	-3,5	+8,5	+0,5	+7,0	+2,5

primero se desplaza la tabla tres semitonos a la derecha:

la	la#	si	do	do#	re	re#	mi	fa	fa#	sol	sol#
0,5	+7,0	+2,5	0	+6,5	-1,5	+10,5	+0,5	+3,5	+4,5	-3,5	+8,5

convirtiéndola a continuación según el valor de cents de "la" (-0,5 cents.):

la	la#	si	do	do#	re	re#	mi	fa	fa#	sol	sol#
0	+6,5	+2,0	-0,5	+6,0	-2,0	+10,0	0	+3,0	+4,0	-4,0	+8,0

### 3.4.3 EL MANEJO DE LAS FUNCIONES DE REFERENCIA EN CENTS Y DE TRANSPOSICION

-----

... se realiza mediante el programa operativo número 4 "TEMPLADURA". Después de haber escogido su templadura deseada aparece por ejemplo el siguiente mensaje:

```
WERCKMEISTER-III  
>4< NUMERO 02
```

pulse entonces las teclas "S" y "E" simultáneamente. El mensaje dice p.ej:

```
REF. CENT : LA  
>4<
```

Con las teclas "<" o ">" escoge Vd. ahora la referencia de cents deseada. Pulse la tecla "E" a continuación. El mensaje dice p.ej:

```
TRANSP. LA--> LA  
>4<
```

Con las teclas "<" o ">" escoge Vd. la función de transposición deseada. Pulse a continuación la tecla "E". Mensaje:

```
>4< TEMP.HIST.-->
```

Con las teclas "<" y ">" escoge Vd. ahora el programa "AFINAR".

Mensaje:

```
mensaje centelleante:  
KIRNBERGER III  
TRANSP LA--> DO
```

```
>1< ACCORDER -->
```

Ahora el ajuste seleccionado por Vd. se indica de forma centelleante. Después de pulsar la tecla "E" Vd. puede comenzar con la afinación.

### 3.6 EL AJUSTE DE LOS CENTS DE LAS EXTENSIONES

-----

Al tocar la cuerda de un piano de cola o vertical se crea un tono que se compone de varios tonos parciales que no se encuentran en una relación de frecuencias exactamente armónica respecto al tono fundamental. En una cuerda de piano por ejemplo la nota la1 puede componerse del tono fundamental = 440 Hz, un segundo tono parcial = 881 Hz y un cuarto tono parcial = 1768 Hz. Si todos los tonos parciales tuvieran una relación de frecuencias exactamente armónica, entonces el segundo tono parcial tendría 880 Hz y el cuarto tono parcial 1760 Hz. El segundo tono parcial es 1 Hz y el cuarto tono parcial 8 Hz más agudo que lo requiere la teoría.

Este fenómeno recibe la denominación de "tonos parciales inarmónicos" de la cuerda del piano. Se crea por la rigidez de las cuerdas y puede variar en los pianos de marca en marca. Estos tonos parciales inarmónicos son la razón que en los pianos la afinación de los bajos debe ser más baja y la de los discantes más alta.

Las cinco extensiones fijamente programadas en el TUNING SET CTS-5 fueron elaboradas de acuerdo a mediciones en diferentes pianos verticales y de cola. Los diagramas de estas extensiones se encuentran en la última página.

En la octava más baja (LA-2 a SOL#) el afinador registra el cuarto tono parcial y en la siguiente octava (LA-1 a sol#) el segundo. Para tener esto en cuenta se encuentran dos saltos en cada caso al principio de la curva.

### 3.7 AJUSTES ESPECIALES

-----

Adicionalmente al ajuste de la lengua puede realizar otros ajustes para adaptar el afinador óptimamente a sus propias necesidades. Estos ajustes se mantienen en el aparato, aún después de desconectarlo. La indicación del texto aparece en inglés, independientemente de la lengua ajustada. Proceda de la siguiente manera:

1. Desconectar el aparato

2. Apretar la tecla "A" al conectar el aparato y mantenerla apretada hasta que aparezca el siguiente mensaje:

se alternan 1...5 →

SWITCH ON MODE  
1

Aquí puede seleccionar el número del programa que deberá activarse después de conectar el aparato. Si desea por ejemplo el programa número 2 (diapasón) entonces aprieta la tecla "E" mientras aparezca el "2". Ahora aparece el mensaje para la siguiente función ajustable:

se alternan ON,OFF →

AUTOMATIC LIMIT  
ON

Aquí puede conectar o desconectar la delimitación de la conmutación automática de dos semitonos. Solamente es recomendable desconectar la delimitación al afinar instrumentos de tono fundamental (p.ej. flauta dulce). Para conectar de nuevo la delimitación aprieta la tecla "E" al aparecer "ON" y para desconectarla la tecla "OFF". Próximo mensaje:

se alternan ON,OFF →

TIME SWITCH OFF  
ON

Aquí puede conectar o desconectar el timer que desconecta automáticamente el aparato después de no haberlo usado durante 20 minutos. Para conectar el timer apriete la tecla "E" al aparecer "ON" y para desconectarlo la tecla "OFF". Próximo mensaje:

se alternan 2; 4; 8; 16; 32 →

LED'S +- CENTS  
2

Aquí puede ajustar los valores de los cents con los que deba reaccionar la indicación aproximativa consistente de dos puntos luminosos verdes. Si deben ser por ejemplo +- cents, entonces pulsa la tecla "E" al aparecer el 8.

Ahora fueron hechos todos los ajustes y el aparato se conmuta a los programas operativos normales.

## DATOS TECNICOS DE LOS AFINADORES TUNING SET CTS-5, CTS-5-P, CTS-5-PE

**Margen de afinación:** 8 octavas

mediante tono fundamental LA a sol#-5 (110 a 6644,9 Hz)  
mediante 2º tono parcial LA-1 a SOL# (55 a 103,8 Hz)  
mediante 4º tono parcial LA-2 a SOL#-1 (27,5 a 51,9 Hz)

**Indicación de la afinación registrada:** **1.** indicación estroboscópica opto-electrónica; **2.** indicación de bueno/malo +/- 2; 4; 8; 16; 32 cents. (ajustable). **3.** digital +/- 99,5 cents en display LCD.

**Precisión:** absoluta y relativa 1/4 cents. (1/400 semitono) con 0...40 °C.

**Templaduras (afinaciones):** gama bien templada, Kirnberger-III, Werckmeister-III, mesotónica, Neidhard (1724), Neidhard (1729), Valotti, Silbermann, Silbermann (según P.Vier), Bruder (según P. Vier), Bach(Barnes), Bach (Kellner), Rameau, Lambert (1774), Young (1800), Schlick(H.Vogel), pitagórica.

**Adicionalmente en CTS-5-P:** 12 templaduras programables.

**Adicionalmente en CTS-5-PE:** 20 templaduras adicionales programables por módulo de memoria intercambiable.

**Extensiones (función de afinación de piano):** 5 extensiones fijamente programadas.

**Adicionalmente en CTS-5-P:** 3 extensiones programables. **Adicionalmente en CTS-5-PE:** 12 extensiones programables en un módulo de memoria intercambiable.

**Diapasón normal la1:** ajustable de 380,0 Hz a 470,0 Hz en pasos de 0,1 Hz. Función de búsqueda automática del diapasón.

**Guía del usuario en el display LC:** ajustable en inglés, francés y alemán

**Micrófono:** micrófono de condensador integrado así como contacto para micrófono o amplificador (200...600 Ohm).

**Intervalos perfectamente afinados (solamente con CTS-5-P y CTS-5-PE):** segunda 8:9, 4:9, 2:9, 1:9; tercera 4:5, 2:5, 1:5, 1:10; quinta 2:3, 1:3, 1:6, 1:12; séptima 4:7, 2:7, 1:7, 1:14; octava 1:2, 1:4, 1:8, 1:16.

**Tono audible:** conectable en todos los programas de afinación.

**Alimentación (CTS-5):** 4 pilas primarias del tipo R6, 1,5 Volt o 4 pilas de NiCad 1,2 V / 0,5 Ah o mediante fuente alimentadora externa.

**Alimentación (CTS-5-P y CTS-5-PE):** 4 pilas de NiCad 1,2 V / 0,5 del tipo R6, tiempo de carga 14 horas con fuente alimentadora mediante tomacorriente de cargador. Duración de servicio con una carga aprox. 6 horas. Durante la carga es posible el funcionamiento.

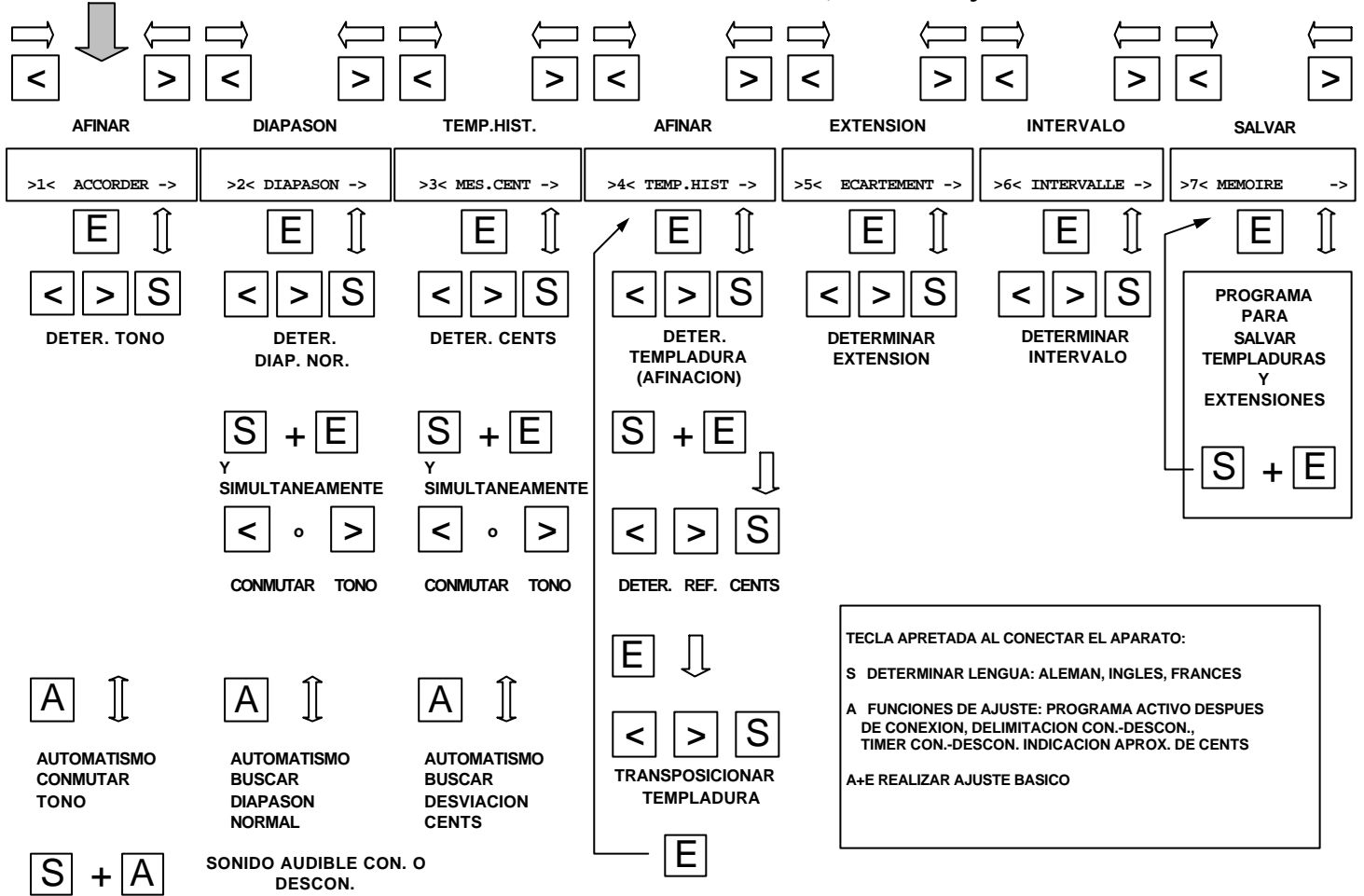
**Datos de la fuente alimentadora:** 8 Volt, estabilizada, 200 mA; clavija de conexión coaxial 5\*2mm, polo positivo externo.

**Disposición del filtro:** paso de banda 64 dB por octava

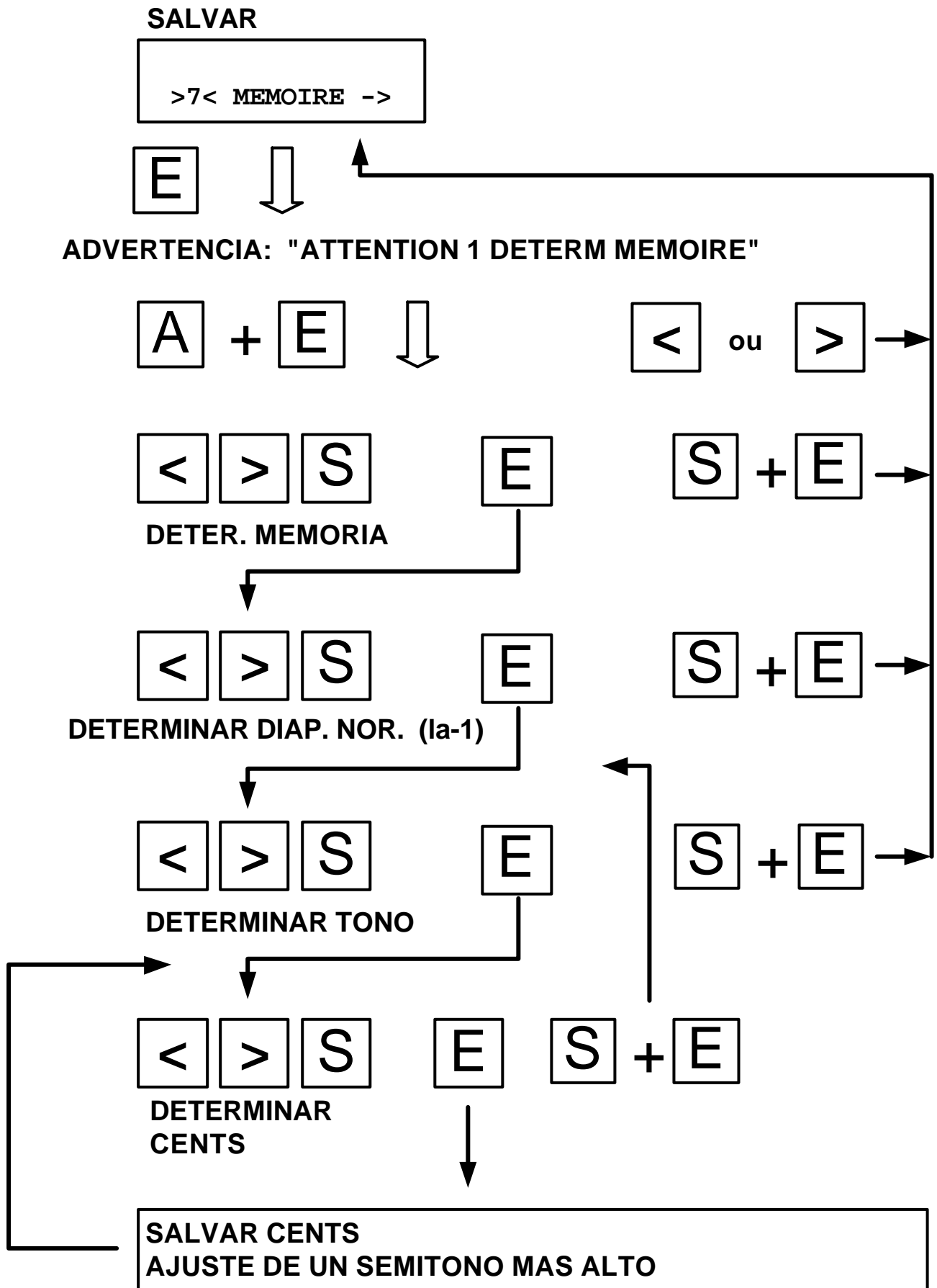
**Otras características especiales del CTS-5-PE:** contacto para control remoto; salida de frecuencia nominal; interfase RS-232 V24 para la transmisión de templaduras y curvas de afinación a PC's (para datos ver la descripción de la interfase).

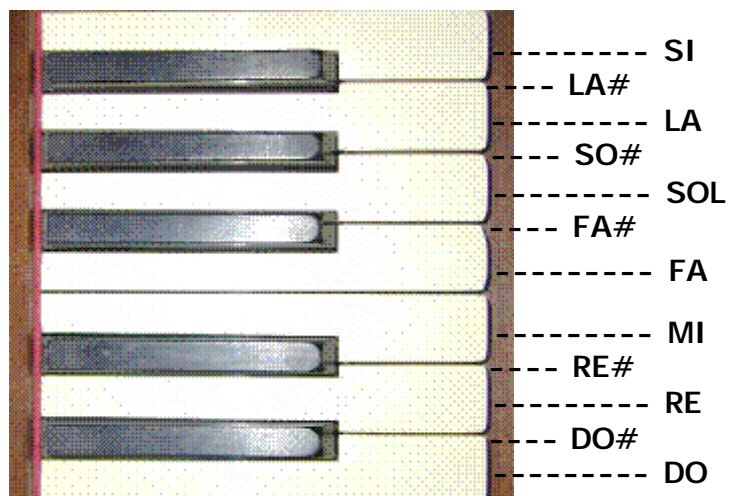
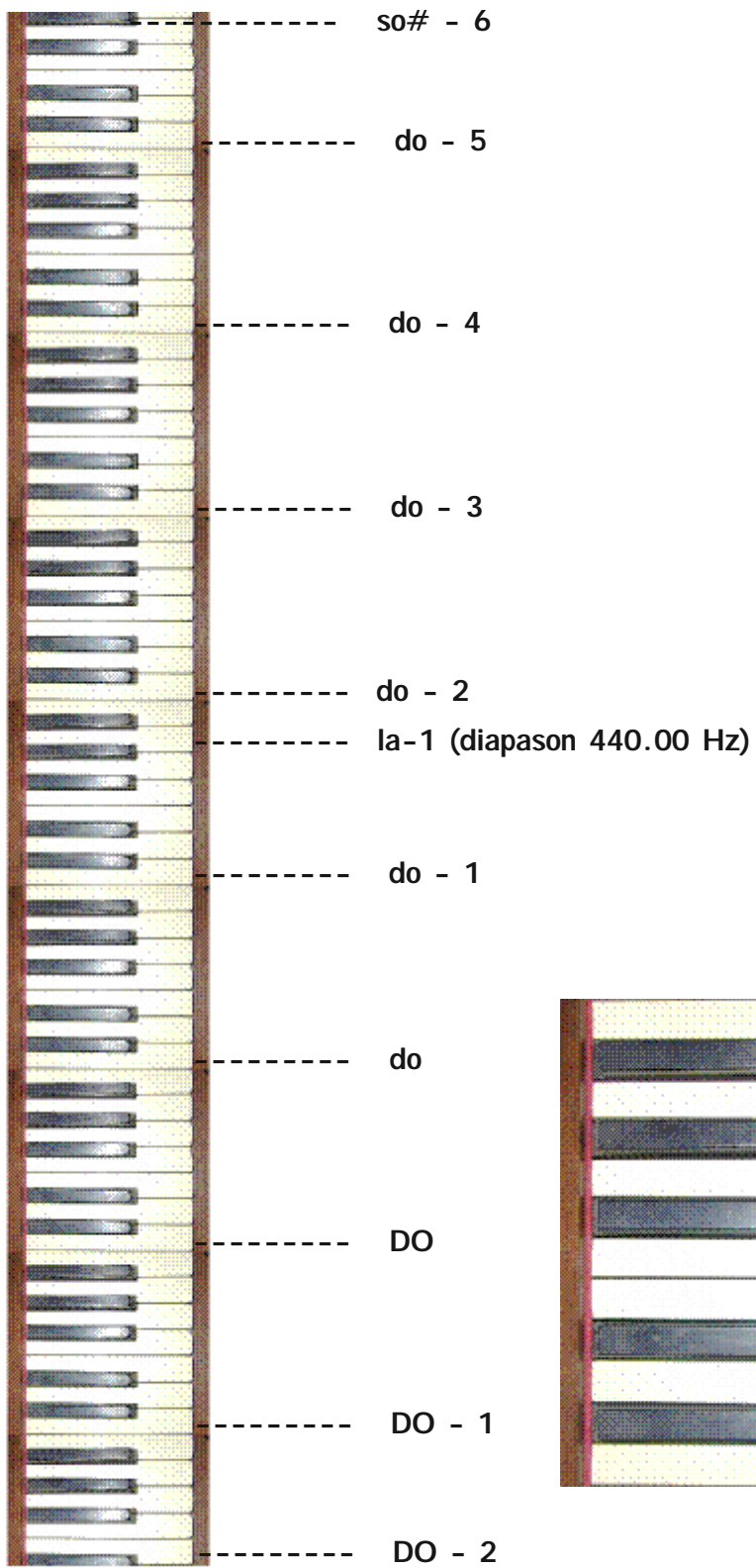
**Medidas y peso:** 180 x 100 x 45 mm / aprox. 400 g

# ESQUEMA DE MANEJO PARA LOS AFINADORES CTS-5, CTS-5-P y CTS-5-PE



**Schéma d'emploi du programme de mémorisation de tempéraments et d'écartements (uniquement sur les versions CTS-5-P et CTS-5-PE)**

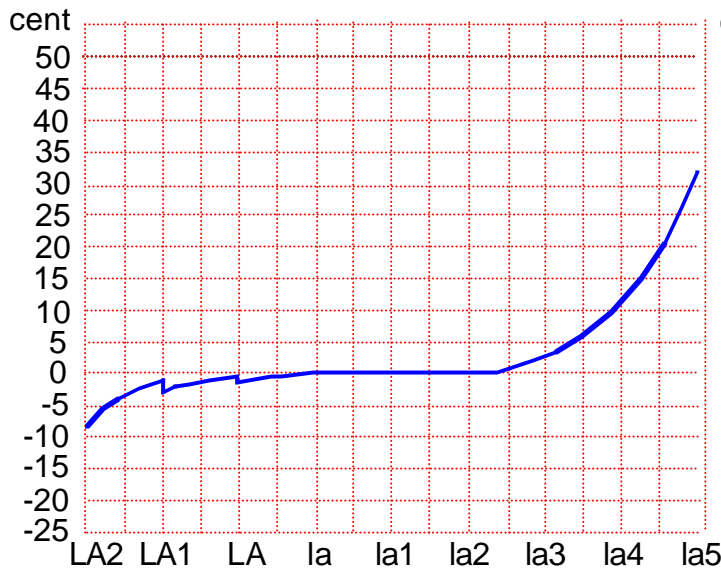




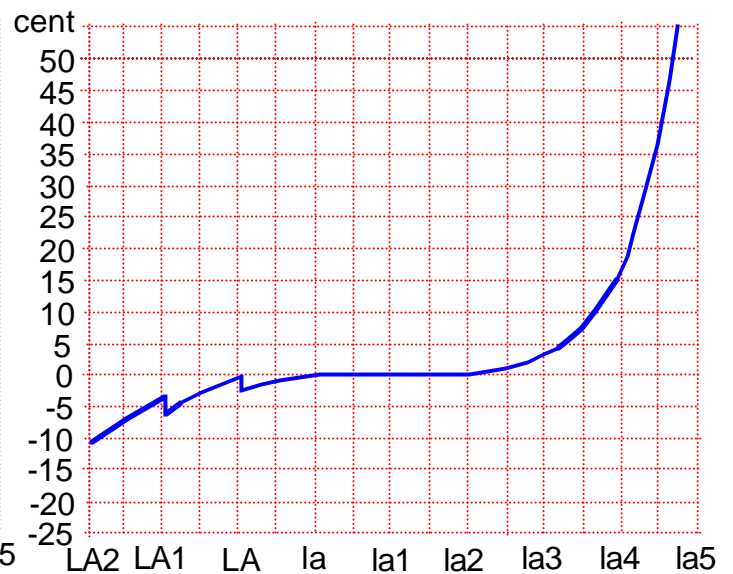


# Diagrams of stretchings which are stored firmly in the CTS-5

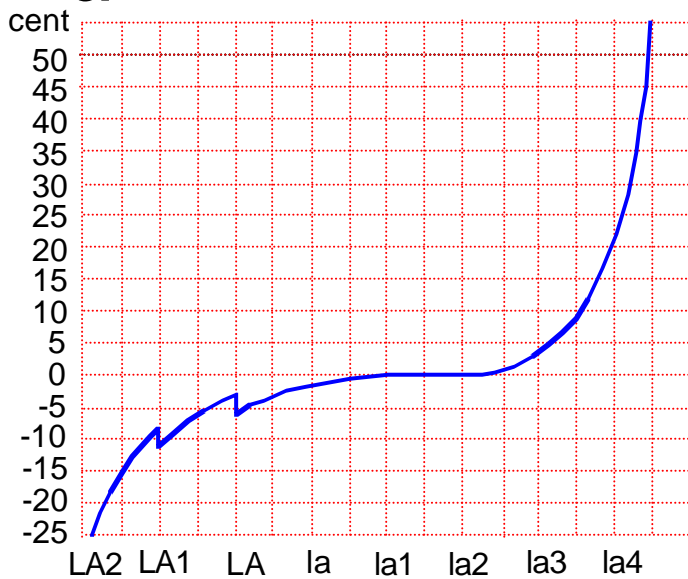
1.



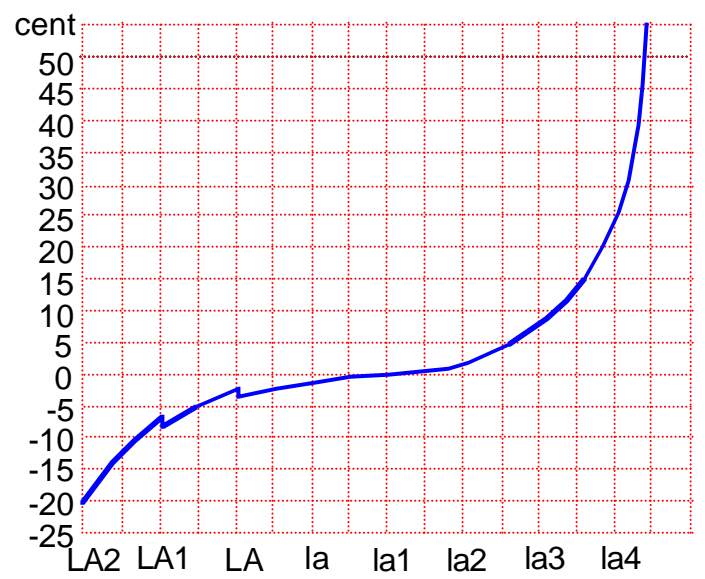
2.



3.



4.



5.

