BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

BUAP

FACULTAD DE INGENIERÍA

COLEGIO DE INGENIERÍA TEXTIL

AUTOMATIZACIÓN DE UNA MÁQUINA DE TEÑIDO DE HILO 100% POLIESTER

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO TEXTIL

PRESENTA:

OSCAR VALENTIN NOLASCO GARCÍA

ASESOR:

MTO. JOSÉ LUIS MACIAS PONCE

PUEBLA, PUE. SEPTIEMBRE 2014

AGRADECIMIENTOS

A mi esposa, por su paciencia, apoyo y amor que fueron, son y seguirán siendo mi aliciente para salir adelante.

A mis padres, por ser ejemplo de superación y motivarme a ser mejor persona cada día.

A mis suegros, que me adoptaron como parte de su familia y que son ejemplo de constancia y perseverancia.

A la empresa, Hilos Claudia por ser quienes han impulsado mis proyectos y que gracias a ellos se logró la realización de este trabajo.

DEDICATORIAS

A Dios, por ser el guía que me ha enseñado el camino por el cual deseo caminar mi vida.

A mi esposa Samay Santiago García, porque sin ella y todo lo que hace por nuestra familia este logro no pudo haberse realizado.

A mi padre Roberto Nolasco Valdez, por su ejemplo de hombre trabajador y persona de bien.

A mi madre María Laura García Tenorio, que ha sido ejemplo de esfuerzo constante y lucha.

INTRODUCCIÓN

Planteamiento del Problema

La competencia en la industria textil es cada vez más fuerte, además la importación de productos hacia nuestro país y el contrabando de mercancías han llevado a buscar métodos más eficientes de producción y la reducción de los costos en el proceso.

Tal es el caso de Hilos Claudia, que en los últimos años ha visto un aumento en el mercado, sin embargo con los métodos existentes le ha sido imposible aumentar la producción en la misma cantidad que los pedidos que recibe día a día.

Este trabajo pretende que por medio de la automatización de un equipo de teñido o autoclave en esta empresa del ramo textil, dedicada a la fabricación de hilos de coser 100% poliéster se logre aumentar la eficiencia y reducir los costos de producción.

Objetivo General

Aumentar la productividad del departamento de tintorería utilizando la automatización de un equipo de teñido en esta empresa textil.

Objetivos Específicos

1. Definir Productividad y Automatización en la industria textil.
2. Describir el Proceso de Teñido en Hilos Claudia.
3. Definir los Indicadores actuales de Productividad en Hilos Claudia que

permitan evidenciar las ventajas entre el proceso actual y el propuesto.

4. Presentar un proceso automatizado de Teñido en Hilos Claudia para incrementar la productividad en este departamento.

Justificación

De acuerdo con la experiencia vivida en Hilos Claudia, se percibe que esta empresa necesita aumentar significativamente la productividad de su departamento de tintorería, ya que base en los reportes semanales de producción se observa que este departamento es un cuello de botella donde los pedidos se atrasan y crean un conflicto con los clientes, ya que uno de los compromisos de la empresa es entregar un pedido en máximo 5 días hábiles.

Es por este motivo que el presente trabajo propone una mejora en el proceso a través de la automatización de uno de sus equipos el cual es un elemento medular en el proceso de tintorería.

INDICE DE CONTENIDOS

CAPITULO 1 1

PRODUCTIVIDAD Y AUTOMATIZACIÓN EN LA INDUSTRIA 1

1.1 Productividad 1

1.2 Automatización 4

1.3 Introducción A La Química De La Fibra De Poliéster y su Teñido 8

1.4 Medición del Trabajo 15

CAPITULO 2 24

PROCESO DE TINTORERÍA EN HILOS CLAUDIA 24

2.1 Historia de Hilos Claudia 24

2.2 Método De Teñido en Hilos Claudia 26

2.3 El Proceso De Teñido 27

CAPITULO 3 36

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD ACTUALES EN HILOS CLAUDIA 36

CAPITULO 4 42

PROPUESTA DE UN PROCESO AUTOMÁTICO EN LA PARTE DE TEÑIDO DEL DEPARTAMENTO DE TINTORERÍA DE HILOS CLAUDIA 42

4.1 Instalación del Programador Becatron y sus Componentes 42

4.2 Cambios en el Proceso de Teñido 53

CONCLUSIONES 62

BIBLIOGRAFÍA 65

CAPITULO 1

PRODUCTIVIDAD Y AUTOMATIZACIÓN EN LA INDUSTRIA

1.1 Productividad

La industria durante los últimos años ha cambiado y el mejorar los procesos se ha vuelto una exigencia internacional, donde los métodos de producción, de gestión y control de calidad han evolucionado y han sido la solución a esta exigencia, sin embargo cuando no son aplicadas las herramientas adecuadas esto se puede volver contraproducente, sobre todo si la organización en la que se intenta implantar no tiene una filosofía, misión y visión, así como su objetivos bien definidos.

Según indica Gutiérrez (2010: Prólogo) existen tres elementos básicos en un sistema de calidad; Proceso de diseño y rediseño, Monitoreo y control de procesos y la mejora de procesos. En este último punto se centrará nuestro trabajo.

Vanegas (2001:11), Productividad es el mejoramiento de efectivo de las capacidades productivas de una organización.

Para Sumanth (1999: 4), La productividad es el cociente que se obtiene de dividir el monto de lo producido entre alguno de los factores de la producción.

La productividad de acuerdo al diccionario de la Real Academia de la lengua Española es: “La relación entre la cantidad de productos obtenida y los métodos empleados, tales como mano de obra, materiales, energía, etc., con esto podemos tener una idea más clara de si queremos aumentar la productividad en cierto proceso, debemos optimizar los recursos y métodos empleados para producir”.

De acuerdo a las definiciones de estos autores se puede concluir que la productividad está totalmente relacionada con los costos de producción, así como con el trabajo que realiza cada persona involucrada en el proceso productivo de cualquier producto o servicio. Se entiende también que para obtener una buena productividad, el método con el que se produce debe ser el más adecuado, con esto se logra que todos los recursos que se utilicen sean optimizados, es importante hacer mención, en que no por reducir los costos de operación la calidad de los insumos utilizados se vea mermada y con esto se obtenga un producto final de baja calidad.

Existen dos componentes fundamentales para medir la productividad que son la eficacia y la eficiencia, en muchas ocasiones se confunden ambos términos y se les da el mismo significado, lo que es un error y en realidad existe una gran diferencia entre ellos.

La eficiencia es un concepto que posee diversas interpretaciones según sea aplicada en cada empresa o caso particular, sin embargo en términos generales la eficiencia hace referencia a los recursos empleados y los resultados obtenidos. Para Reinaldo O. Da Silva (2002:20) significa “operar de modo que los recursos sean utilizados de la forma más adecuada”.

Por otro lado se habla de eficacia una vez que se hemos alcanzado los objetivos que se plantearon al inicio de cualquier proyecto o trabajo. Para Robbins Y Coulter (2005:8) eficacia se define como “hacer las cosas correctas”, es decir; las actividades de trabajo con las que la organización alcanza sus objetivos.

Una vez que diferenciados estos dos términos se puede continuar hablando de productividad.

La productividad según Gutiérrez (2010:21) “se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. Los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas, piezas venidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc. En otras palabras, la medición de la productividad resulta de valorar adecuadamente los recursos empleados para producir o generar ciertos resultados”.

De acuerdo al INEGI existen dos procedimientos para cuantificar la productividad laboral:

- El método más común es aquel que relaciona la cantidad de producto obtenido o vendido con el número de horas trabajadas durante un periodo determinado, ya sea en una unidad productiva, en un sector de actividad económica o en un país. Si se prefiere, o si las características de la actividad lo exigen, esta medición puede realizarse también relacionada con las cantidades vendidas.

$$\text{Productividad laboral} = \frac{Producción}{Horas\ Trabajadas}$$

$$\text{Productividad laboral} = \frac{Ventas}{Horas\ Trabajadas}$$

- La productividad laboral también puede medirse a través de la relación entre la **cantidad producida o vendida** y el **número de trabajadores ocupados.**

$$\text{Productividad laboral} = \frac{Producción}{Número\ de\ Trabajadores}$$

$$\text{Productividad laboral} = \frac{Ventas}{Número\ de\ Trabajadores}$$

1.2 Automatización

La automatización es el uso de sistemas o elementos que vuelven que un mecanismo o máquina funcione en todo o en un parte por sí solo. Como una disciplina de la ingeniería es más un sistema de control que abarca la instrumentación industrial, que incluye sensores, transmisores, sistemas de control, transmisión y recolección de datos.

García (1999:1) define que la automatización de los procesos industriales en la incorporación al mismo de un conjunto de elementos y dispositivos tecnológicos que aseguren su control y buen comportamiento.

Ruedas (2008: 5) explica que la historia de la automatización comienza con la introducción de las máquinas para producir grandes cantidades, para esto fue imprescindible dividir el trabajo en tareas más pequeñas y sencillas.

Se puede listar la evolución de la automatización de la siguiente forma:

- Sustituir una forma de esfuerzo en otra que fuera manejada por el ser humano.
- Sustituir formas naturales de energía renovable por energía humana.
- Introducción de mecanismos como fuentes de poder artificiales.
- Computadoras digitales.
- Robótica industrial.
- Sistemas integrados (mecatrónica).

Ruedas (2008: 5) define a la automatización como “El uso de sistemas o elementos computarizados para controlar maquinarias y/o procesos industriales substituyendo a operadores humanos”.

Entre los objetivos de la automatización están:

- Reducir la mano de obra.
- Simplificar el trabajo.
- Obtener una mayor eficiencia.
- La disminución de defectos.
- Mayor calidad.
- Incrementar la productividad y competitividad.
- Un control de calidad más estrecho.

Para Alanis en su trabajo SISTEMAS DE AUTOMATIZACION Y CONTROL los objetivos de la automatización son los siguientes:

- Mejorar la calidad y uniformidad del producto
- Minimizar el esfuerzo y los tiempos de producción.
- Mejorar la productividad reduciendo los costos de manufactura mediante un mejor control de la producción.
- Mejorar la calidad mediante procesos repetitivos.
- Reducir la intervención humana, el aburrimiento y posibilidad de error humano.
- Reducir el daño en las piezas que resultaría del manejo manual.
- Aumentar la seguridad para el personal.
- Ahorrar área en la planta haciendo más eficiente.

- El arreglo de las máquinas.
- El flujo del material

Para la automatización de procesos, se desarrollaron máquinas operadas con controles programables (PLC), que actualmente tienen una gran aplicación en la industria textil y la alimenticia. La automatización en los procesos industriales, se basa en la capacidad para controlar la información necesaria en el proceso productivo, mediante mecanismos de medición y evaluación de las normas de producción. A través de diversos instrumentos controlados por la información suministrada por la computadora, se regula el funcionamiento de las máquinas u otros elementos que operan el proceso productivo.

La automatización funciona básicamente mediante la utilización de captadores o sensores (que son esencialmente instrumentos de medición, como termómetros o barómetros), se recibe la información sobre el funcionamiento de las variables que deben ser controladas (temperatura, presión, velocidad, espesor o cualquier otra que pueda cuantificarse), esta información se convierte en una señal, que es comparada por medio de la computadora con la norma, consigna, o valor deseado para determinada variable. Si esta señal no concuerda con la norma de Inmediato se genere una señal de control (que es esencialmente una nueva Instrucción), por la que se acciona un actuador o ejecutante (que generalmente son válvulas y motores), el que convierte la señal de control en una acción sobre el proceso de producción capaz de alterar la señal original imprimiéndole el valor o la dirección deseada.

En la práctica, la automatización de la industria alcanza diferentes niveles y grados ya que la posibilidad concreta de su implementación en los procesos de

fabricación industrial varía considerablemente según se trate de procesos de producción continua o en serie. En efecto, en el primer caso, el conducto es el resultado de una serie de operaciones secuenciales, predeterminadas en su orden, poco numerosas, y que requieren su Integración en un flujo continuo de producción. Los principales aportes de la microelectrónica a este tipo de automatización son los mecanismos de control de las diversas fases o etapas productivas y la creciente capacidad de control integrado de todo el proceso productivo.

Por su parte, la producción en serle está formada por diversas operaciones productivas, generalmente paralelas entre sí o realizadas en diferentes períodos de tiempos o sitios de trabajo, lo que ha dificultado la integración de líneas de producción de automatización.

Con las definiciones de diversos autores y los objetivos de la automatización planteados en diferentes publicaciones se concluye que si la automatización se utiliza como herramienta de la ingeniería ayuda a optimizar los recursos con los que cuente cada empresa ayudando a reducir los costos de producción, además si se plantea una automatización completa con sistemas de control y análisis, se puede obtener un proceso estandarizado con el cual se reduzcan los defectos generados por el factor humano.

1.3 Introducción A La Química De La Fibra De Poliéster y su Teñido

La fibra de poliéster es una fibra hecha por el hombre compuesta por macromoléculas sintéticas lineales que contienen en su cadena al menos 85% de un éster, un diol y un benceno. Las fibras más comunes de poliéster son Poli (etilen tereftalato)(PET o PES) y es generalmente producida a partir de ácido tereftalatico o dimetil tereftalato junto con etilen glicol. (Lewin & Pearce, 1985).

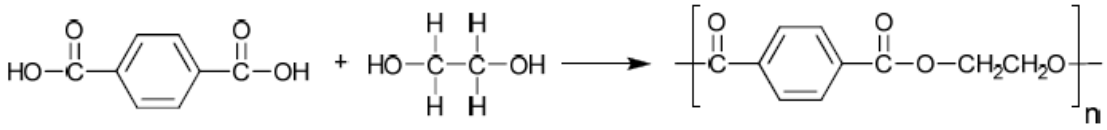


Fig 1.1 Polimerización de Poli(Etilen Tereftalato). (Dyeing with Disperse Dyes, Textile Dyeing)

Las primeras fibras comerciales de poliéster fueron desarrolladas por Dickson y Whinfield que trabajaban en la Asociación de Impresores de Calico en Inglaterra en 1941, estas fueron producidas por una condensación de Etilen Glicol y Acido Tereftalico, los derechos de manufactura de este producto fueron comprados por ICI y DuPont. El producto de ICI fue nombrado TERYLEN y el producto de DuPont fue llamado DACRON (A. D. Broadbent).

Las fibras de poliéster son producidas como hilos de media y alta tenacidad así como hojuelas de materia prima de diferentes longitudes y color de fibra que es transformada en las máquinas de hilatura que se encuentran en la industria textil. Las fibras de poliéster no solo ofrecen las ventajas de una fibra sintética, también tienen una alta resistencia química, gran resistencia a la polilla, excelentes características para lavado, vestido y planchado permanente, incluso, cuando se mezcla con

algodón y lana, se obtienen telas de alta calidad. Estas propiedades únicas convierten al poliéster en la fibra más usada en el mundo de las fibras sintéticas (Brunnschweiler & Hearle, 1993).

Los más recientes desarrollos en este tema incluyen nuevas composiciones de polímeros, con características físicas mejoradas, un gran valor estético y una mejor capacidad de teñido. Para las mejoras en las propiedades de teñido, las modificaciones al poliéster han incluido la introducción de partes iónicas para facilitar la fijación de los colorantes iónicos así como el uso de un copolímero que hace más compacta la estructura del poliéster (Moncriff,1970).

1.3.1 Colorantes Dispersos

Los colorantes dispersos son tradicionalmente químicos no iónicos con una escasa solubilidad en agua que consecuentemente permiten que se conserve una mejor substantividad por las fibras hidrófobas, como el poliéster, nilón y el acetato. Para una mejor difusión más eficiente en los textiles, las partículas de los colorantes dispersos deben ser lo más pequeñas posible comprendiendo un peso molecular bajo, en el rango de 400 a 600. Es esencial para los colorantes dispersos poder soportar condiciones de teñido variadas, pH y temperatura, ya que si no lo hacen resultan en un despreciable cambio en el tono de teñido y la solidez del mismo (Aspland, 1992:18-23, 1993:21-25).

1.3.2 Principales Métodos De Teñido

Los colorantes dispersos son lo más importantes dentro de los tipos de colorantes usados en el teñido de las fibras de poliéster, y provee un amplio rango de tonos con una buena saturación y propiedades de solidez adecuadas a la mayoría de los propósitos. La velocidad de teñido se puede elevar a niveles aceptablemente comerciales, ya sea elevando la velocidad de teñido a temperaturas en la zona de los 130°C, o por teñir a ebullición con la presencia de un agente acelerador o “carrier” (Waters, 1950:609-615). Los colorantes dispersos pueden ser transferidos a las fibras de poliéster bajo condiciones de secado, impregnando los artículos con una adecuada dispersión, secando y después horneando a temperaturas alrededor de entre 190-220°C (Ingamells, 1993).

1.3.2.1 Teñido A Alta Temperatura O HT

Este tipo de tintura tiene las siguientes ventajas:

- Disminuye el tiempo de tintura.
- NO se requiere carrier.
- Se obtienen mejores solideces.
- Se cubren mejor las diferencias del termo fijado y del estirado en el hilo.

El teñido a alta temperatura es el método más común en el proceso de teñido por lote. La temperatura de teñido de 130°C necesita de equipos que trabajen presurizados y que permitan una difusión del colorante y que por lo tanto permiten un incremento en la velocidad de teñido, reduciendo la cohesión entre las cadenas de polímero e incrementando la energía Cinética de las moléculas del colorante. El

proceso de teñido está compuesto por tres principales fases, Calentamiento o fase de adsorción, de alta temperatura o fase de difusión y la fase de aclaramiento.

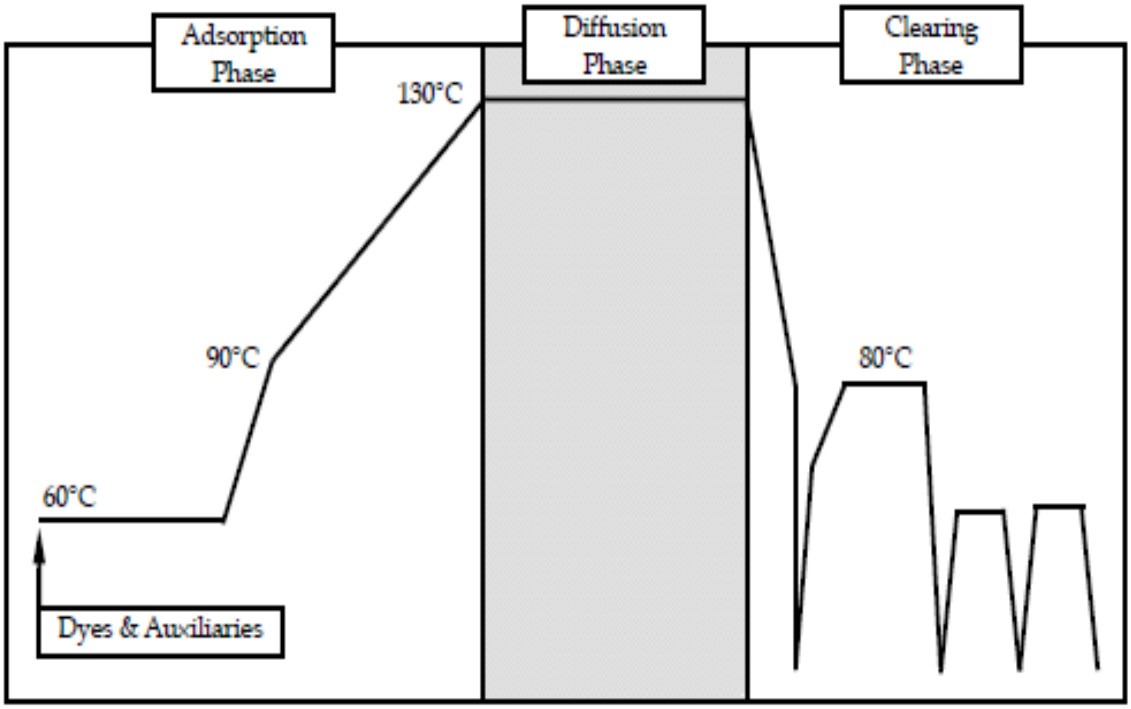


Fig 1.2 Fases del Agotamiento en el teñido del Poliéster.(Dyeing with Disperse Dyes, Textile Dyeing)

1.3.2.1.1 Fase De Adsorción

El calentamiento o fase de adsorción es la más crítica en la igualación del teñido de la fibra y es esencial en el teñido, por lo tanto la velocidad de calentamiento o gradiente de teñido debe ser el adecuado para cada tipo de colorante, esto permitirá una adsorción controlada del colorante. La adsorción no debe confundirse con la absorción, la adsorción es un proceso el cual átomos, iones o moléculas son atrapados o retenidos en la superficie de un material, en contraposición de la absorción, que es un fenómeno de volumen. Aunque en el teñido del poliéster, la

igualación puede ocurrir a través de la migración en lo alto de la temperatura de teñido, en ciclos rápidos de teñido el tiempo en la cima de la curva de teñido es mínimo y es aún más crítico asegurarse que el teñido se está realizando de una manera uniforme durante la fase de adsorción.

El comportamiento de la adsorción está fuertemente influenciado por un sin número de factores, los más importantes son, la concentración del colorante, el gradiente de temperatura, el tipo de fibra y los productos auxiliares. La velocidad de agotamiento de un colorante disperso para poliéster, es controlada por la velocidad con la cual es elevada la temperatura, en algún punto entre 80°C y 120°C es donde la velocidad de teñido para algunos colorantes alcanzan su punto máximo. El rango de temperatura sobre el cual el teñido está en su punto máximo es conocido como “Temperatura Critica de Teñido” (TCT). Los colorantes de baja difusión y alta energía tienen una alta TCT, por el contrario, colorantes de rápida difusión tienen una baja TCT. Algunos valores específicos de TCT dependen del gradiente de temperatura, concentración del colorante, velocidad del flujo del licor de teñido, relación de baño y el material a teñir. Existen procedimientos de teñido rápido que dependen de agregar los colorantes dispersos a una temperatura justo por debajo de la TCT y entonces incrementar la temperatura lentamente en la región de la TCT para asegurar que la velocidad de agotamiento permita un teñido igualado, es entonces cuando debemos elevar la temperatura por arriba de la TCT a máxima velocidad.

1.3.2.1.2 Fase De Difusión

El teñido de poliéster usualmente se describe como un proceso de difusión controlada, esto es porque la fase de difusión que se muestra en la imagen anterior,

incluye una transferencia de licor de teñido y una difusión molecular dentro de la fibra, este es el paso fundamental dentro del proceso de teñido, (Dawson & Tood, 1979:417-426). Es donde el tiempo que se necesita para determinar la fase de difusión está totalmente ligado por las condiciones de la máquina, en la fase de difusión el tiempo requerido a la máxima temperatura es directamente relacionado a las características individuales de los colorantes y la intensidad del tono a teñir, aunque generalmente es entre 10 y 20 minutos para tonos muy claros, entre 20 y 30 minutos para tonos medios y de 30 a 35 minutos para tonos muy intensos.

En la fase de alta temperatura del proceso de teñido, otra característica importante de los colorantes es la migración, o su tendencia a igualarse. Este fenómeno puede ser muy importante, particularmente si los colorantes no han sido adsorbidos de una manera uniforme, quizás debido a una circulación inadecuada de licor de teñido o a una velocidad de calentamiento demasiado rápida. Mientras que las propiedades de migración de los colorantes dispersos pueden llegar a ser un factor clave si estos se agregan a la fibra de una manera desigual durante la fase de adsorción, este factor se puede controlar si se eligen colorantes que tengan una curva de agotamiento muy similar entre ellos.

1.3.2.1.3 Fase De Aclaramiento O Limpieza

Debido a que los colorantes dispersos tienen una limitada solubilidad al agua, algunas partículas de los colorantes pueden quedar depositadas en la superficie de la fibra después de que el proceso de teñido se ha completado (Aspland, 1997). Si estos residuos no son removidos, la superficie contaminada puede verse con un brillo menor, así como la solidez al lavado, a la sublimación y al frote pueden verse

mermadas. Comúnmente, el poliéster teñido no solo es limpiado de los depósitos de colorante en la superficie sino también de los auxiliares de teñido, lo que significa que el tratamiento con detergente o productos reductores o tratamientos oxidantes, se realiza para garantizar una solidez del teñido optima incluso para mejorar la brillantes de los tonos (Burkinshaw, 1995).

El tratamiento más usual, especialmente en tonos muy intensos, es un lavado reductor, donde la fibra teñida es sometida a un baño reductor fuerte, se utiliza sosa caustica e hidrosulfito de sodio, se da un baño por 20 minutos aproximadamente a una temperatura de entre 70 y 80°C, casi siempre es suficiente para limpiar la superficie de la fibra, pero estas variables pueden cambiar de acuerdo al tipo de colorante. Este tratamiento reductor destruye a los colorantes AZO disueltos en el baño a través de una reducción química de los enlaces AZO, se puede ver en la siguiente figura. (Aspland, citado por Koh, 2011:213).

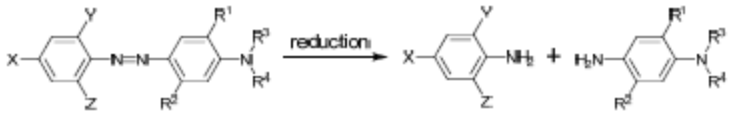


Fig. 1.3 Proceso de Reductivo. (Dyeing with Disperse Dyes, Textile Dyeing)

1.3.2.2 Teñido Con Carrier

El término “carrier” es originado de la idea de que un compuesto químico puede “transportar” el colorante dentro de la fibra, lo que provoca un teñido más rápido. Un carrier es un compuesto orgánico que es absorbido por la fibra y trabaja modificando la estructura de la región amorfa de la fibra (A. Johnson, 1989), este producto se disuelve o emulsifica en el baño de teñido. El carrier permite un teñido incluso de

colores obscuros a temperatura de ebullición dentro de un tiempo de teñido razonable. Los carriers para poliéster más comunes incluyen en su composición benzoato de butilo, metilnaftaleno, dicloro benceno, difenil-fenol y fenil-fenol, siendo los dos últimos los más populares.

Las fibras de poliéster absorben el carrier y se hinchan, este fenómeno impide que el flujo del licor de teñido se quede en una sola parte de la bobina y provoque un manchado o desigualado en el teñido.

Los beneficios del teñido con carrier fueron arrolladores en los inicios del teñido de poliéster, ya que las telas de poliéster podían ser teñidas en máquinas que no estuvieran presurizadas esto sin mayor problema que los colorantes directos para algodón. Sin embargo, los carriers en el teñido fueron perdiendo su auge desde el desarrollo adecuado de máquinas para el teñido de poliéster bajo presión y una temperatura alrededor de los 130°C. (A.D. Broadbent, 2001).

1.4 Medición del Trabajo

Para el presente trabajo se llevará a cabo un estudio de tiempos y movimientos para ver el desempeño inicial de los trabajadores y el desempeño de los mismos una vez que las modificaciones en el proceso hayan sido realizadas.

La medición se realizará con el sistema Westinghouse, que considera cuatro factores para evaluar el desempeño del operario: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia.

Lowry et al. (1940: 233) definen la Habilidad como el resultado de la experiencia y las aptitudes inherentes, como coordinación natural y ritmo.

El sistema Westinghouse enumera seis grados o clases de habilidad: malo, aceptable, promedio, bueno, excelente y superior.

El observador evalúa la habilidad demostrada por el operario y la califica en una de estas seis clases, asignándole posteriormente un valor porcentual equivalente de acuerdo a la siguiente tabla.

Sistema de Calificación de Habilidades de Westinghouse		
+0.15	A1	Superior
+0.13	A2	Superior
+0.11	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Bueno
+0.03	C2	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.05	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable
-0.16	F1	Malo
-0.22	F2	Malo

Tabla 1.1 Valores en el sistema de Calificación para el Factor Habilidad.(Tiempo Normal, Tiempo Estandar).

El esfuerzo lo definen como “una demostración de voluntad para trabajar con efectividad”. El esfuerzo es representativo de la velocidad con la que se aplica la habilidad y el operario puede controlarla en un grado alto.

Las seis clases de esfuerzo para asignar calificaciones son: malo, aceptable, promedio, bueno, excelente y excesivo.

La siguiente tabla proporciona valores numéricos para los distintos grados de esfuerzo y describe las características de las categorías.

Sistema de Calificación de Esfuerzo de Westinghouse		
+0.13	A1	Excesivo
+0.12	A2	Excesivo
+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.05	C1	Bueno
+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.04	E1	Aceptable
-0.18	E2	Aceptable
-0.12	F1	Malo
-0.17	F2	Malo

Tabla 1.2 Valores en el sistema de Calificación para el Factor Esfuerzo. (Tiempo Normal, Tiempo Estandar).

Las condiciones a las que se refiere este procedimiento de calificación afectan al operario y no a la operación.

Se analizan elementos que afecten las condiciones de trabajo y estas incluyen temperatura, ventilación, luz y ruido.

Las seis clases generales de condiciones de trabajo son: ideal, excelente, bueno, promedio, aceptable y malo.

La siguiente tabla proporciona los valores correspondientes:

Sistema de Calificación de Condiciones de Westinghouse		
+0.06	A	Ideal
+0.04	B	Excelente
+0.02	C	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.03	E	Aceptable
-0.07	F	Malo

Tabla 1.3 Valores en el sistema de Calificación para el Factor Condiciones. (Tiempo Normal, Tiempo Estandar).

La consistencia del operario debe evaluarse mientras está trabajando. Los valores de tiempos elementales que se repiten constantemente tendrán una consistencia perfecta.

Las seis clases de consistencia: perfecta, excelente, buena, promedio, aceptable y mala.

La siguiente tabla proporciona los valores correspondientes:

Sistema de Calificación de Consistencia de Westinghouse		
+0.04	A	Perfecta
+0.03	B	Excelente
+0.01	C	Buena
0.00	D	Promedio
-0.02	E	Aceptable
-0.04	F	Mala

Tabla 1.4 Valores en el sistema de Calificación para el Factor Consistencia.(Tiempo Normal, Tiempo Estandar).

Una vez que se asignan las calificaciones de habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia, se hace la suma aritmética de los cuatro valores obtenidos y agregando la unidad a esa suma:

Ejemplo de la Forma de Calificar en el Sistema Westinghouse		
Habilidad	C2	+0.03
Esfuerzo	C1	+0.05
Condiciones	D	+0.00
Consistencia	E	-0.02
Suma Aritmética		+0.06
Factor de Desempeño		1.06

Tabla 1.5 Ejemplo.(Tiempo Normal, Tiempo Estandar).

El factor de desempeño sólo se aplica a los elementos de esfuerzo realizados en forma manual; todos los elementos controlados por máquinas se califican con 100%.

De esta forma el tiempo observado es el tiempo tomado por el analista, este tiempo se multiplica por el factor de desempeño y se obtiene el tiempo normal.

Los tiempos suplementarios son los que se le conceden al trabajador con el objeto de compensar los retrasos, las demoras y elementos contingentes que se presentan en la tarea.

Los suplementos a concederse en un estudio de tiempos son:

- Suplementos por necesidades personales o básicas.
- Suplementos por descanso o fatiga.
- Suplementos por retrasos especiales.

Los suplementos por necesidades personales o básicas, es el tiempo que se asigna al trabajador para satisfacer sus necesidades fisiológicas. En general, el tiempo asignado es constante para un mismo tipo de trabajo. Para personas sin enfermedades fluctúa entre 5% y 7%.

Los suplementos por descanso o fatiga son otorgados ya que la fatiga es el estado de la actitud física o mental, real o imaginaria, de una persona, que influye en forma adversa en su trabajo. Para trabajos ligeros fluctúa entre 8% y 15% y para trabajos de medianos a pesados se encuentra en un rango de entre 12% y 40%.

Algunos factores que influyen a producir fatiga son:

- Constitución del trabajador.
- Tipo de trabajo.
- Condiciones ambientales.
- Monotonía y tedio.
- Alimentación del individuo.
- Tiempo trabajando.
- Postura, ropa molesta.
- Ausencia de descansos apropiados.

Los suplementos especiales son tiempos improductivos asociados a la naturaleza del trabajo y se deben principalmente a:

- Demoras por dar o recibir instrucciones.
- Demoras por inspección del trabajo realizado.
- Demoras por fallas en las máquinas o equipos.
- Demoras por variaciones en las especificaciones del material.
- Demoras por falta de material, energía, etc.
- Demoras por elementos contingentes de poca frecuencia.

Estos suplementos fluctúan entre el 1% y 10%.

De esta forma el tiempo estándar, que es el tiempo normal más el porcentaje obtenido por los suplementos del trabajo realizado, se obtiene con la siguiente formula:

	H	M		H	M
1. Suplementos Constantes.			**E. Calidad de Aire (factores climáticos inclusive)**		
- Suplemento por necesidades personales.	5	7	- Buena Ventilación o Aire libre.	0	0
-Suplementos Básicos por fatiga.	4	4	- Mala Ventilación, pero sin emanaciones toxicas ni nocivas	5	5
Total:	9	11	- Proximidades de hornos, calderas, etc.	5	15
2. Suplementos Variables añadidas al suplemento básico por fatiga.			**F. Tensión Visual.**		
A. Suplemento por trabajar de pie.	2	4	- Trabajos de cierta precisión.	0	0
B. Suplemento Postura Anormal.			- Trabajos de precisión o fatigosos.	2	2
- Ligeramente Incomoda.	0	1	- Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
- Incomoda Inclinado.	2	3	**G. Tensión Auditiva.**		
- Muy Incomoda (estirado, echado, etc.)	7	7	- Sonido continúo.	0	0
C. Levantamiento de Pesos y Uso de Fuerza (levantar, tirar o empujar).			- Intermitente y fuerte.	2	2
- Peso Levantado o fuerza ejercida en Kg.			- Intermitente y muy fuerte.	3	3
2.50	0	1	- Estridente y fuerte.	5	5
5.00	1	2	**H. Tensión Mental.**		
7.50	2	3	- Proceso bastante complejo.	1	1
10.00	3	4	- Proceso complejo o atención muy dividida.	4	4
12.50	4	6	- Muy complejo.	8	8
15.00	6	9	**I. Monotonía Mental.**		
17.50	8	12	- Trabajo algo monótono.	0	0
20.00	10	15	- Trabajo bastante monótono.	1	1
22.50	12	18	- Trabajo monótono.	4	4
25.00	1--4		**J. Monotonía Física.**		
30.00	19	--	- Trabajo algo aburrido.	0	0

40.00	33	--	- Trabajo aburrido.	2	1
50.00	58	--	- Trabajo muy aburrido.	5	2
D. Intensidad de la Luz.					
- Ligeramente por debajo de lo recomendado.	0	0			
- Bastante por debajo de lo recomendado.	2	2			
- Absolutamente Insuficiente.	5	5			

Tabla 1.6 Tabla de Suplementos por Descanso en Porcentajes de los Tiempos Básicos (H= Hombres, M= Mujeres). (Tiempo Normal, Tiempo Estandar).

CAPITULO 2

PROCESO DE TINTORERÍA EN HILOS CLAUDIA

2.1 Historia de Hilos Claudia

Hilos Claudia es fundada en 1973, al inicio la compañía se dedicaba a la fabricación y teñido de hilo de algodón 100%, las circunstancias del mercado y de la materia prima obligaron a la empresa a transformar el giro de producción por la fabricación y teñido de hilo 100% poliéster, la empresa se mantuvo así por poco más de dos décadas, sin embargo nuevamente las circunstancias del mercado y la caída del mercado y las ventas obligaron a la empresa a vender toda la maquinaria con la que se fabricaba el hilo y crecer en el ámbito del teñido de hilo, esto se logró negociando la compra de hilo 100% poliéster de fabricantes asiáticos con los más altos estándares de calidad y con certificaciones que lo avalan.

Es así como Hilos Claudia se convierte en uno de los tres principales productores de hilo de coser 100% poliéster en México, solo por debajo de COATS, que es el productor número uno a nivel mundial de hilo de poliéster para costura y por arriba de KINGTEX, que es una empresa de origen Coreana, radicada en México.

La misión de la empresa es:

Producir, distribuir y comercializar hilos de excelente calidad satisfaciendo las necesidades de los clientes creando un compromiso para que no pierdan, a su vez, clientes o contratos por falta de producto de nuestra parte.

La visión de la empresa es:

Ser la empresa líder en el mercado nacional de hilos de costura que satisfaga las necesidades de empresas consumidoras, a través de productos y servicios de la más alta calidad.

La política de Calidad de la empresa es:

En Hilos Claudia nos comprometemos a que nuestros productos y servicios ayuden significativamente a elevar la competitividad de nuestros clientes a través de:

- Entender y satisfacer sus necesidades y requisitos de forma constante.
- Brindarles el servicio eficiente, rápido y amable por medio de personal técnicamente capaz que sea promotor de soluciones.
- Mejorar continuamente nuestros procesos y productos, haciendo que estas mejoras se reflejen en precios más competitivos o en mayor valor agregado.

Algunos de los clientes de la empresa son:

- Warnaco.
- Confecciones corporativas.
- Textiles León.
- Rintex.
- Enlaces Textiles.
- Colchas México.
- Grupo Parisina.
- Springhouse.

- Latin American Labels.
- Iusa Iztapalapa.
- Finos Textiles de México.
- Creaciones Guz.
- Etiquetas y Cintas Tejidas Senvatex.

Como se puede ver Hilos Claudia cuenta con clientes muy importantes a nivel nacional e internacional, ya que algunos de ellos fabrican prendas para exportación a nivel mundial.

2.2 Método De Teñido en Hilos Claudia

El método que actualmente se utiliza en Hilos Claudia, está basado en los principios básicos de teñido en equipos a alta temperatura y alta presión.

Hilos Claudia cuenta con 11 equipos de teñido de gran capacidad, y 4 equipos que son utilizados para pequeñas producciones. Dando una capacidad de teñido teórica de 10 toneladas al día, sin embargo en la empresa se tiene una productividad del 50% lo que genera que los costos de producción se eleven y la utilidad del producto final sea mermada por los gastos de producción.

2.3 El Proceso De Teñido

1) Preparación de Hilo
    a) Pesado de Hilo.
    b) Pesado de Colorantes y Productos Auxiliares.
    c) Cargado de la Partida.
2) Teñido de Hilo
    a) Humectación con Auxiliares.
    b) Humectación con Colorantes.
    c) Ajuste de pH.
    d) Curva de Teñido.
    e) Drenado a alta temperatura.
    f) Salida de la Olla.
3) Centrifugado.
4) Secado.

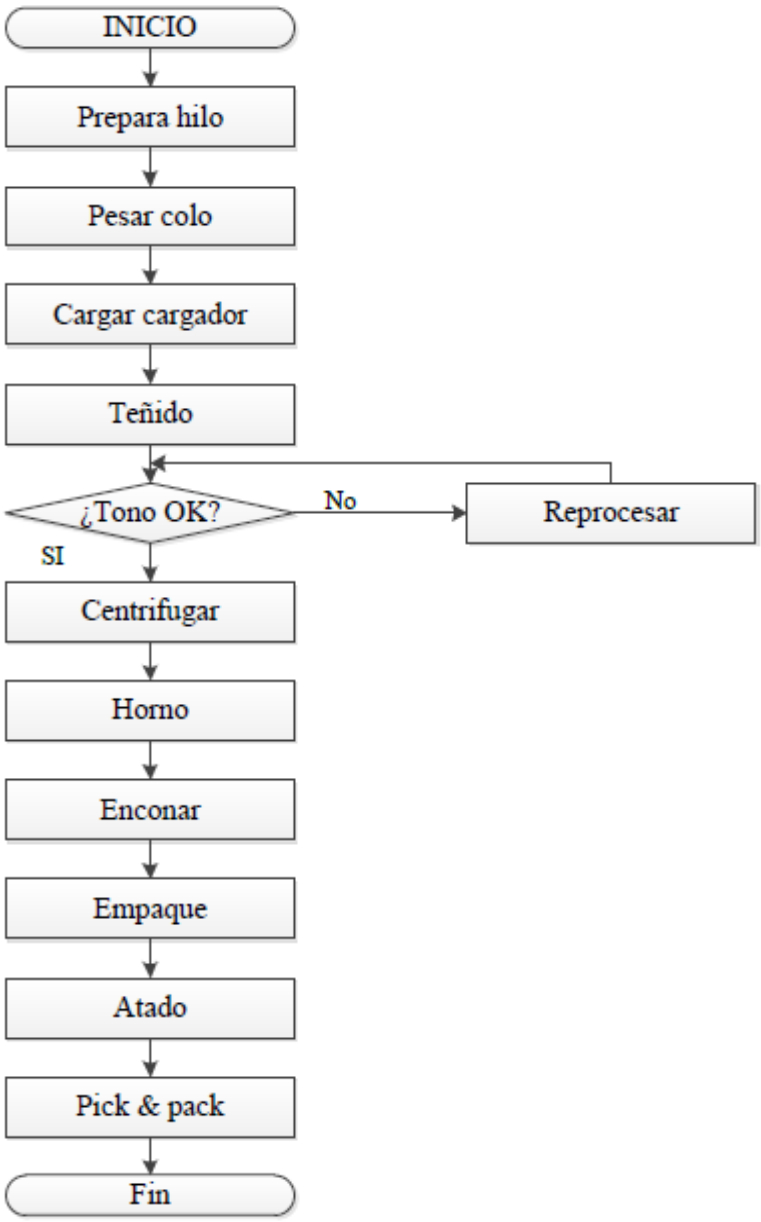


Fig. 1.4 Diagrama de Flujo del Proceso en Hilos Claudia

La parte medular del proceso es desde luego el teñido del hilo, este se describirá por completo a continuación.

2.3.1 Humectación Con Auxiliares

Este proceso ayuda a que el aire que está en el interior de la bobina sea expulsado por completo y que generaría una especie de barrera si el aire no se elimina antes de agregar los colorantes, además esta operación hace que los auxiliares empiecen a romper la tensión superficial existente en el hilo. Este proceso dura 10 minutos y se puede realizar con el equipo de teñido abierto, es decir a presión atmosférica. Los productos auxiliares que son utilizados para el proceso de teñido consisten en un dispersante a base de Naftalen Sulfonoto de Sodio y un igualador de tintura que hace que las curvas de agotamiento de los colorantes se igualen y las partes cromóforas de los mismos entren en la parte cristalina del poliéster al mismo tiempo.

Antes de agregar los auxiliares se llena la olla hasta el nivel que el operador determine adecuado para teñir, posterior a esto el operador transfiere agua de la olla de teñido al tanque de adición, y con esta agua disuelve los productos auxiliares, después de mezclar los mismos y disolverlos regresa el agua del tanque de adición hacia la olla nuevamente, repitiendo esta operación dos veces para enjuagar por completo el tanque y no queden residuos en él.

La cantidad de auxiliares a agregar es la siguiente:

- 2% SPM (sobre peso de material) de Dispersante.
- 3% SPM de Igualador.

2.3.2 Humectación Con Colorantes

Después de los 10 minutos de circulación con los productos auxiliares, el operador da 10 minutos de circulación con los colorantes, el procedimiento para agregar los colorantes es similar al de los auxiliares de teñido, el operador saca agua de la olla hacia el tanque de adición y empieza a agregar los colorantes que le fueron entregados junto con el hilo, una vez que agrego todos los colorantes empieza a mezclar los mismos, no tiene un tiempo específico para mezclar los mismos sino que los deja el tiempo que él considera adecuado, a esta mezcla de colorante con agua y productos auxiliares es denominada licor de teñido, una vez que toma la decisión de agregar los colorantes acciona la inyección del tanque hacia la olla y después que este se vacío por completo, regresa agua de la olla al tanque para enjuagarlo, esta operación se repite 2 veces, para asegurarse de que ya no queda más licor de teñido en el tanque de adición.

Todas estas operaciones están a consideración del trabajador en cuanto a tiempo y veces que regresa agua de la olla al tanque, y del tiempo que dedique a atender los otros equipos de teñido a su cargo.

La cantidad de colorantes y el porcentaje de los mismos que deba agregarse dependerá del color que se desea obtener en el teñido, por ejemplo para un tono negro intenso se agregará:

- Colorante Negro Dianix CC 2.72% S.P.M
- Colorante Amarillo Pardo Dianix CC 0.12% S.P.M
- Colorante Rojo Dianix CC 0.24% S.P.M

2.3.3 Ajuste De pH

Una vez que el operador agregó todo el licor de teñido a la olla, se debe ajustar el pH con ácido acético hasta un valor de 4.2 y se debe confirmar con un potenciómetro ubicado en la plataforma de teñido, después de confirmado el pH, el operador debe imprimir el resultado de la lectura del potenciómetro y engraparlo a la hoja de producción ya que esta es la evidencia de que el pH fue ajustado, esta operación también está completamente en las manos del operador, una vez que el pH está ajustado al valor antes mencionado, el operador introduce el programa a la olla de teñido.

2.3.4 Programa Y Curva De Teñido

Es en este punto donde el operador deja que la máquina trabaje sola, el único paso que realiza el operador es cerrar la tapa de la máquina de teñido y presurizar la máquina para que esta inicie el proceso, esta parte esta semi controlada por un programador que controla el tiempo y la temperatura, el operador en esta parte es responsable de monitorear solamente la presión de trabajo de la máquina y que el tiempo de trabajo del programa se cumpla lo más cercano al teórico, una baja presión diferencial o una muy alta puede representar tanto una falla mecánica, como un riesgo tanto para el equipo como para el operador mismo.

Esto es porque si la máquina tiene un diferencial de presión bajo, se obtendría un PNC (Producto No Conforme) además de que la partida necesitaría un reproceso para ser corregida. El que la presión de teñido sea muy alta y sobrepase el máximo permitido por el fabricante de la máquina, accionaría la válvula de seguridad y

desfogaría la presión excedente, pero si por alguna razón esta fallará o no liberara la suficiente presión, la máquina corre el riesgo de explotar, y dañarse a sí misma o incluso al operador si se encuentra lo suficientemente cerca.

Para teñir un color negro intenso se ocupa una curva de teñido un tanto rápida ya que el gradiente de temperatura es de 3°C, hasta una temperatura máxima de 130°C, después de alcanzar la temperatura máxima se da un tiempo de residencia de 45 minutos a esa temperatura. Terminado el tiempo de mantenimiento a 130 °C la máquina lanza una alarma sonora y luminosa que indica que el tiempo ha terminado, sin embargo esta puede ser silenciada con un solo botón y el operador puede dejar la máquina sin atender por un largo tiempo generando una baja en la productividad de la olla de teñido.

2.3.5 Drenado A Alta Temperatura

Cuando el tiempo de teñido se ha terminado el operador abre manualmente la válvula de drenado a alta temperatura mediante un switch, esta operación dura aproximadamente 5 minutos, pero el operador puede dejar abierta la válvula por mucho más tiempo si el considera que aún no está completamente vacía. Para poder abrir la tapa de la olla de teñido la temperatura interior debe ser menor a 85°C, dado que la temperatura máxima de teñido fue de 130°C, tenemos una diferencia de 45°C, la máquina tiene la capacidad de poder meter agua fría para enfriar y reducir el tiempo para llegar a la temperatura segura de apertura del equipo, sin embargo esta operación también queda en manos del operador que puede o no hacer esta operación.

En la curva de teñido de un color negro intenso se considera un proceso adicional de aclaramiento o limpieza, aunque en H. Claudia este proceso es conocido como baño reductivo. Después de drenar y enfriar la olla para abrir la tapa, el operador debe volver a llenar al nivel indicado en la hoja de producción.

Ya que la olla está llena de agua, el operador transfiere agua de la olla hacia el tanque de adición para poder agregar los productos auxiliares de reductivo, ya que el tanque auxiliar tiene los productos, el operador acciona el mezclado del tanque de adición y mezcla los auxiliares el tiempo que el considere necesario, una vez transcurrido este tiempo el operador retorna el agua del tanque de adición hacia la olla de teñido, después de esta operación enjuaga el tanque de adición y mete el agua en la olla. Así hasta que el operador considere que el tanque de adición está limpio.

Ya que tiene listos los productos de reductivo inicia el proceso, subiendo hasta 85°C y manteniendo durante 15 minutos.

Los productos que se utilizan para dar el baño reductivo son:

- Hidrosulfito de sodio 2% S.P.M.
- Sosa Caustica 1% S.P.M.

Terminado el tiempo del baño reductivo el operador repite los mismos pasos de cuando drenó el baño de teñido.

Después del baño reductivo se tiene que neutralizar el baño para eliminar los restos de los auxiliares en el baño y que el hilo no quede alcalino, si este paso no se realiza los residuos de hidrosulfito de sodio siguen trabajando y eliminando color del

hilo. Esto se logra llenando la olla de agua limpia y agregando ácido acético hasta obtener un pH de 7. Se confirma que el baño tenga un pH 7 con el mismo potenciómetro que se ajustó el pH del baño de teñido.

2.3.6 Salida de La Olla

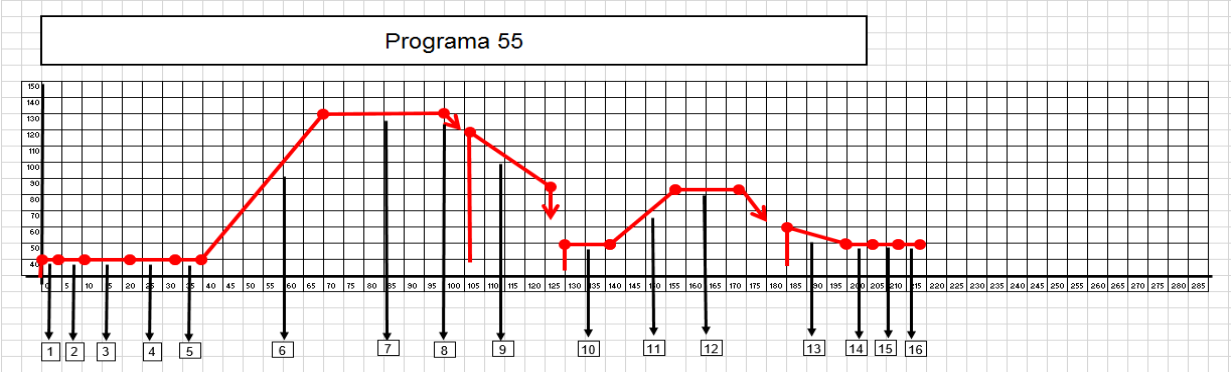
Este es el paso final del proceso de teñido, el operador debe verificar que la olla este completamente drenada y que no tenga presión interna, sí no realizara estas verificaciones, la seguridad del equipo y del mismo operador estarían en riesgo, ya que la olla podría implotar, por la presión interna con la que el equipo trabaja. Esto quiere decir que la olla haría un vacío y las paredes de la misma se hundirían y romperían ya que la presión sería menor a la del exterior.

Un punto más de seguridad para abrir la tapa de la olla es que esta tenga una temperatura menor a los 85°C, como se menciona con anterioridad, así que el operador espera a que la máquina tenga esa temperatura para poder abrirla. Ya abierta la olla saca una muestra de hilo y la entrega a control de calidad para que sean ellos quienes evalúen si el tono es correcto o se requiere de un reproceso.

Después de esto si el tono es correcto la partida sigue con el flujo del proceso que sería el centrifugado y el secado.

Es claro que en el proceso actual de H. Claudia se tienen muchos puntos donde la pérdida de tiempo por operaciones manuales se acumula y va mermando la productividad del departamento de tintorería.

La siguiente imagen es una típica curva de teñido de un color negro intenso, en el cual se muestra específicamente el proceso de teñido en la olla antes descrito.



Paso	Nombre
1	Entrada de cargador a la olla y aseguramiento
2	Llenado de Olla
3	Circulación y mezclado de Auxiliares
4	Circulación y mezclado de Colorantes
5	Ajuste de pH
6	Subida Hasta 130°C a 3°C/min
7	Mantenimiento de 45 Minutos
8	Vaciado a Alta Temperatura
9	Llenado de Olla Para Enfriar y Drenado
10	Llenado de Olla para Reductivo y agregado de auxiliares
11	Subida a 85°C a 3°C/min
12	Mantenimiento de 5 Minutos
13	Drenado, llenado y Enfriado
14	Enfriado de Volante y Bobinas
15	Entrega de Muestra a Calidad
16	Sacar Cargador y Bajarlo de la Plataforma

Fig. 1.5 Curva de Teñido del programa 55 de teñido de Poliéster en Colores Negros de Hilos Claudia**.**

CAPITULO 3

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD ACTUALES EN HILOS CLAUDIA

Actualmente en Hilos Claudia los indicadores de productividad se clasifican en 3:

- Número de partidas por olla por día.
- Cantidad de Productos No Conformes (PNC´s) por olla por día.
- Cantidad de atrasos en producción y el número de días que tienen estos.

Con estos tres indicadores la empresa mide tanto la eficiencia como la eficacia de los trabajadores y de los equipos siendo el 100% los siguientes valores:

- 8 partidas diarias por olla.
- 5% máximo de PNC's diario.
- 30 atrasos por departamento y que no tengan más de 10 días.

Con estos valores se deben tomar las acciones necesarias para poder cumplir con las metas establecidas por la empresa.

Actualmente en Hilos Claudia se tiene una productividad baja, debido a que muchas de las operaciones en el teñido del hilo son completamente manuales, esto ocasiona que los paros por mano de obra sean el principal motivo de la baja en la productividad de la empresa.

Para determinar el nivel de productividad actual en Hilos Claudia se realizaron estudios de tiempos y movimientos en el teñido de hilo, además un estudio de capacidad en una de las máquinas de acuerdo a los tiempos reales de teñido de los programas más usados en producción.

ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

OPERACIÓN: Preparación

DESCRIPCION: Se prepara el hilo en crudo para ser introducido a la olla para ser teñido

		Mediciones de Tiempo en Seg.										
ELEM	Descripción	1	2	3	4	5	Suma	Tiempo Prom.	Cal	Tiempo Normal	Sup.	Tiempo Estandar
1	Traer hilo crudo de almacén	901	904	902	902	905	4514	902.8	0.12	1011.1	1.48	1496.5
2	Desempacar hilo crudo	722	721	722	725	721	3611	722.2	0.16	837.8	1.48	1239.9
3	Cargar cargador	1020	1022	1022	1023	1022	5109	1021.8	0.19	1215.9	1.48	1799.6
												4536.0

Elemento 1	Cal
Habilidad	0.11
Esfuerzo	0.10
Condiciones	-0.07
Consistencia	-0.02
Total	0.12

Elemento 2	Cal
Habilidad	0.11
Esfuerzo	0.05
Condiciones	0.00
Consistencia	0.00
Total	0.16

Elemento 3	Cal
Habilidad	0.11
Esfuerzo	0.05
Condiciones	0.02
Consistencia	0.01
Total	0.19

Suplementos	
Hombre	9
Trabaja de Pie	2
Muy Incomoda (estirado)	7
Uso de la Fuerza (tira, levanta, empuja)	22
Trabajos de Precisión o Fatigosos	2
Ruido Intermitente o Fuerte	2
Atención dividida entre muchos objetos	4
Total	48

OPERACIÓN: Pesado Color

DESCRIPCION: Se pesan los colorantes y los productos auxiliares, necesario para el teñido

		Mediciones de Tiempo en Seg.										
ELEM	Descripción	1	2	3	4	5	Suma	Tiempo Prom.	Cal	Tiempo Normal	Sup.	Tiempo Estd
1	Introducir Lote	5	6	5	5	7	28	5.6	0.27	7.1	1.39	9.9
2	Pesar colores	906	889	913	910	911	4529	905.8	0.24	1123.2	1.39	1561.2
3	Pesar Auxiliares	1013	1006	1010	1011	109	4149	829.8	0.18	979.2	1.39	1361.0
4	Colocar etiqueta de identificación	121	125	123	122	122	613	122.6	0.11	136.1	1.39	189.2
												3121.0

Elemento 1	Cal
Habilidad	0.15
Esfuerzo	0.05
Condiciones	0.06
Consistencia	0.01
Total	0.27

Elemento 2	Cal
Habilidad	0.11
Esfuerzo	0.10
Condiciones	0.02
Consistencia	0.01
Total	0.24

Elemento 3	Cal
Habilidad	0.11
Esfuerzo	0.10
Condiciones	-0.03
Consistencia	0.00
Total	0.18

Elemento 4	Cal
Habilidad	0.06
Esfuerzo	0.05
Condiciones	0.00
Consistencia	0.00
Total	0.11

Suplementos	
Hombre	9
Trabaja de Pie	2
Uso de la Fuerza (tira, levanta, empuja)	22
Trabajos de Precisión o Fatigosos	2
Atención dividida entre muchos objetos	4
Total	39

OPERACIÓN: TEÑIDO PROGRAMA 55 CON REDUCTIVO P.39

DESCRIPCION: SE INTRODUCE EL CARGADOR A LA OLLA PARA SU TEÑIDO

		Mediciones de Tiempo en Seg.										
ELEM	Descripción	1	2	3	4	5	Suma	Tiempo Prom.	Cal	Tiempo Normal	Sup.	Tiempo Estandar
1	Cargar olla	126	126	124	125	127	628	125.6	0.03	129.4	1.48	191.5
2	Quitar seguro	23	20	21	24	22	110	22.0	0.00	22.0	1.48	32.6
3	Colocar volante	26	24	20	21	24	115	23.0	0.00	23.0	1.48	34.0
4	Checar hora de inicio	22	23	25	22	26	118	23.6	0.11	26.2	1.48	38.8
5	Cierra tapa olla	13	15	18	15	18	79	15.8	0.05	16.6	1.48	24.6
6	Programa olla	11	11	12	14	10	58	11.6	0.08	12.5	1.48	18.5
7	Teñido	13300	14250	12321	12300	13280	65451	13090.2	0.00	13090.2	1.00	13090.2
8	Abrir olla	22	23	25	22	22	114	22.8	0.06	24.2	1.48	35.8
9	Sacar madejas de muestra	117	118	121	119	121	596	119.2	0.07	127.5	1.48	188.8
10	Llevar muestra a calidad	15	14	14	18	15	76	15.2	0.09	16.6	1.48	24.5
11	Inspección tono	606	600	599	603	613	3021	604.2	0.23	743.2	1.48	1099.9
12	Regresar muestra a tintorero	14	17	16	15	15	77	15.4	0.09	16.8	1.48	24.8
13	Checa hora de fin	21	22	22	27	24	116	23.2	0.11	25.8	1.48	38.1
14	Quita volante	23	27	25	24	28	127	25.4	0.00	25.4	1.48	37.6
15	Coloca siguiente cargador en su base	142	143	154	155	148	742	148.4	0.04	154.3	1.48	228.4
16	Mueven cargador preparado	52	51	55	51	53	262	52.4	0.06	55.5	1.48	82.2
17	Coloca seguro al cargador en olla	23	21	20	24	23	111	22.2	0.00	22.2	1.48	32.9
18	Descarga olla	127	125	126	125	125	628	125.6	0.03	129.4	1.48	191.5
												15414.6

Elemento 1	Cal	Elemento 2	Cal	Elemento 3	Cal	Elemento 4	Cal
Habilidad	0.08	Habilidad	0.06	Habilidad	0.06	Habilidad	0.08
Esfuerzo	0.02	Esfuerzo	0.05	Esfuerzo	0.05	Esfuerzo	0.05
Condiciones	-0.03	Condiciones	-0.07	Condiciones	-0.07	Condiciones	0.00
Consistencia	-0.04	Consistencia	-0.04	Consistencia	-0.04	Consistencia	-0.02
Total	0.03	Total	0.00	Total	0.00	Total	0.11
Elemento 5	Cal	Elemento 6	Cal	Elemento 8	Cal	Elemento 9	Cal
Habilidad	0.08	Habilidad	0.06	Habilidad	0.06	Habilidad	0.06
Esfuerzo	0.02	Esfuerzo	0.02	Esfuerzo	0.02	Esfuerzo	0.05
Condiciones	-0.03	Condiciones	0.02	Condiciones	0.00	Condiciones	0.00
Consistencia	-0.02	Consistencia	-0.02	Consistencia	-0.02	Consistencia	-0.04
Total	0.05	Total	0.08	Total	0.06	Total	0.07
Elemento 10	Cal	Elemento 11	Cal	Elemento 12	Cal	Elemento 13	Cal
Habilidad	0.08	Habilidad	0.11	Habilidad	0.08	Habilidad	0.08
Esfuerzo	0.05	Esfuerzo	0.12	Esfuerzo	0.05	Esfuerzo	0.05
Condiciones	0.00	Condiciones	0.00	Condiciones	0.00	Condiciones	0.00
Consistencia	-0.04	Consistencia	0.00	Consistencia	-0.04	Consistencia	-0.02
Total	0.09	Total	0.23	Total	0.09	Total	0.11
Elemento 14	Cal	Elemento 15	Cal	Elemento 16	Cal	Elemento 17	Cal
Habilidad	0.06	Habilidad	0.06	Habilidad	0.06	Habilidad	0.06
Esfuerzo	0.05	Esfuerzo	0.05	Esfuerzo	0.05	Esfuerzo	0.05
Condiciones	-0.07	Condiciones	-0.03	Condiciones	-0.03	Condiciones	-0.07
Consistencia	-0.04	Consistencia	-0.04	Consistencia	-0.02	Consistencia	-0.04
Total	0.00	Total	0.04	Total	0.06	Total	0.00
Elemento 18	Cal						
Habilidad	0.08						
Esfuerzo	0.02						
Condiciones	-0.03						
Consistencia	-0.04						
Total	0.03						

Suplementos	
Hombre	9
Trabaja de Pie	2
Muy Incomoda (estirado)	7
Uso de la Fuerza (tira, levanta, empuja)	22
Trabajos de Precisión o Fatigosos	2
Ruido Intermitente o Fuerte	2
Atención dividida entre muchos objetos	4
Total	48

Con estas mediciones podemos obtener un tiempo estándar del teñido de un color negro, y se observa una gran variación en el elemento 7 de la operación teñido, que es el punto que este trabajo busca mejorar y hacer más eficiente por medio de la automatización del equipo.

De igual forma el estudio da una idea clara de que el teñido de hilo es un proceso complejo con muchas operaciones mismas que van realizando los operadores y por la misma exigencia que ejerce la empresa en entregar los lotes a tiempo y reducir los costos de operación crea un ambiente de stress que va mermando la capacidad productiva de los operarios.

Con los datos actuales se puede observar que para un proceso de teñido de un color negro se tiene un tiempo promedio de 4.28 horas, lo que nos da un total de 5.60 partidas por día, lo que nos da un 70% de eficiencia.

Si a esto le sumamos que de acuerdo a los datos del departamento de control de calidad se tiene un índice de PNC’s del 25.58% en el mes de Junio.

Además se anexa la lista de atrasos del mes de Junio donde se muestran los lotes pendientes por teñir del mes.

Con esto podemos concluir que con la situación que se vive actualmente, el departamento de tintorería no está cumpliendo los requisitos que le exige la empresa para cumplir con la política de calidad de la misma.

CAPITULO 4

PROPUESTA DE UN PROCESO AUTOMÁTICO EN LA PARTE DE TEÑIDO DEL DEPARTAMENTO DE TINTORERÍA DE HILOS CLAUDIA

4.1 Instalación del Programador Becatron y sus Componentes

En la parte final de este trabajo se propondrá un proceso automático que ayude a mejorar la productividad del departamento y que ayude a la empresa a reducir los costos, así como a tratar de cumplir en los indicadores de productividad que maneja Hilos Claudia.

La modificación al proceso que se propone abarca solamente el proceso de teñido en el equipo de tintura, ya que es la parte donde se tiene el mayor atraso por tener tiempos muertos entre procesos, lo que ocasiona que el tiempo de teñido teórico se prolongue demasiado ya que el tiempo teórico es de 3.58 horas y el tiempo estándar de acuerdo al estudio de tiempos es de 4.28 horas, nos da un tiempo muerto de aproximadamente 41 minutos por cada partida.

El equipo en el que se pretende realizar la automatización es un equipo HERG TONG del año 1998, el equipo tiene dos cargadores con 60 espadas y a cada espada se le pueden poner hasta 7 bobinas, cada bobina con un peso aproximado de 1.4 kg, lo que nos da una capacidad por carga de teñido de 588 kg aproximadamente, la máquina cuenta con un control manual para todas las operaciones que se llevan a cabo en el teñido, este control manual es a base de relevadores y botones que el operador va manipulando de acuerdo a los pasos que va realizando del proceso de teñido. La mejor opción para hacer totalmente

automático y continuo el proceso de teñido es por medio de un controlador o programador, dentro de todas las opciones que existen en el mercado, la más viable por cuestión de precio, calidad y funcionalidad es Becatron.

Dentro de las opciones que maneja Becatron la opción que se elegirá es el modelo Datex Touch 240, las características de este modelo son las siguientes:

- 186 X 218 X 70 mm.
- Pantalla de 5.7” TFT a color.
- Gran variedad de leguajes a elegir.
- Memoria flash de 32 – 64 Mbyte.
- Memoria RAM de 16 – 128 Mbyte.
- Hasta 64 salidas y entradas digitales.
- Hasta 4 salidas y entradas análogas.
- PLC externo con Modbus TPC/IP.
- 2 interfaces RS232.
- 1 puerto Ethernet RJ45.
- 2 puertos USB.
- Alimentación de 24V CD.

Para complementar la instalación y tener un correcto funcionamiento del programador se instalará un medidor de flujo, este medidor hará la función de medir la cantidad de agua que entra a la olla, el medidor de flujo que se instalara por cuestiones de precio y calidad es un medidor de la marca ISOMAG modelo ML 110.

El primer paso para la instalación de estos equipos es programar el controlador con los pasos que se requieren realice de forma automática y simularlos en un banco de pruebas, con el cual podrá observarse si el funcionamiento del mismo es el adecuado o es necesario la instalación o adaptación de otro control.

Una vez que este punto ha sido revisado y que no se encuentran fallas en el controlador se procede a la instalación del mismo. El primer equipo en instalarse es el medidor de flujo, este medidor a simple vista parece un tubo bridado con un vástago en la parte superior del mismo, sin embargo su funcionamiento es más complejo, ya que en el cuerpo del medidor que está forrado de teflón se encuentra un sensor analógico que detecta el nivel de agua que pasa por el tubo y esa señal es enviada a un módulo de comunicación que transforma esa señal en los litros que están siendo suministrados a la olla de teñido.

Del vástago del tubo sale la conexión hacia el tablero del medidor de flujo, donde se puede monitorear tanto la velocidad de entrada de agua, como los litros que están siendo suministrados, para la instalación de este equipo se realizara un corte en la tubería de entrada de agua, y se unirán tanto la tubería de agua fría como la de agua caliente, para que solo sea instalado un equipo de medición y no dos, con esto se tendrá un ahorro ya que solo se comprara un equipo.

Fig. 1.6 Equipo de Medición de Flujo ISOMAG ML 110 Instalación en Hilos Claudia.

Una vez unidas las dos tuberías, de deberán dejar 20 cm. a partir del último codo de la tubería, esto por recomendaciones del fabricante del equipo de medición, después de los 20 cm. se soldaran unas bridas para que el equipo de medición solo sea montado uniendo las bridas con tornillos de acero inoxidable, se realizará con este tipo de material para evitar la corrosión de los mismos por el tipo de productos que se manejan en la máquina de teñido.

Fig. 1.7 Modificación en la entrada de agua fría para unirse en la misma tubería de agua caliente, Instalación en Hilos Claudia.

Una vez que se haya instalado el equipo de medición se fijará el tablero de mando a un lado de la máquina de teñido para que sea de fácil acceso tanto para el monitoreo como para algún ajuste que deba realizarse. Todo el cableado deberá ser recubierto por tubo conduit para la seguridad del mismo equipo de medición así como por cualquier corto que pudiera suceder y este afecte a la máquina de teñido.

El siguiente paso en el proceso de automatización será colocar el gabinete en el cual va montado el programador Datex Touch 240, este se fijará cerca de la máquina de teñido y del tablero de control del medidor de flujo para que todo forme

un conjunto. Ya fijado el gabinete el siguiente paso es la conexión del programador hacia las antiguas conexiones de la máquina de teñido. Dado que el proveedor del programador hará entrega del controlador ya en un gabinete totalmente cableado, solo restara hacer las conexiones en los mismos puntos existentes en el tablero manual de la máquina de teñido.

Fig. 1.8 Tablero de Control Automático con el Programador Datex Touch 240 y Tablero de Control del Equipo de Medición de Flujo ISOMAG ML110, Instalación en Hilos Claudia.

Para tener un proceso completamente continúo con la menor intervención del operador, se realizara la instalación de varios sensores de nivel en la máquina de

teñido, estos sensores además de servir como puntos de seguridad, ayudaran a controlar ciertos procesos, tales como el mezclado, la adición y el enjuague automáticos del contenido de la cuba de adición, pasos que sin este sistema el operador dejaba a criterio y eran completa responsabilidad de él.

Estos sensores son:

- Sensor de nivel mínimo, ubicado en la parte baja de la máquina de teñido, la función principal de este sensor será la de no dejar arrancar el motor de la máquina sin agua. Ya que si el motor arrancara sin agua se podría provocar un grave daño a los componentes de la máquina de teñido.

- Sensor de nivel máximo, ubicado en la parte superior de la máquina de teñido, este sensor funcionara no dejando llenar más de la cuenta el máquina de teñido y que el agua llegue a desbordar por la parte superior, además de esta función, funcionara como un seguro de igual forma para que no se trabaje con menos agua del nivel establecido, y esto provoque variables al momento de teñir.

- Sensor de nivel en la cuba de adición, ubicado en la parte superior de la cuba de adición, la función de este sensor es básicamente no dejar que se llene de más la cuba de adición, sin embargo servirá también para saber si la máquina ya realizó el traspaso de agua de la olla hacia la cuba de adición y viceversa, generando un punto más de control para saber que se hizo esta operación, este sensor además cuenta con un display para poder monitorear el nivel de la cuba de adición.

Con estos sensores se podrá controlar esta parte del proceso y garantizar que estas operaciones se realicen de manera consecutiva y cada vez que trabaje el equipo.

Fig. 1.9 Sensor de Nivel Mínimo y de Seguridad Para el Arranque de la Máquina de Teñido, Instalación en Hilos Claudia.

Fig. 1.10 Sensor de Nivel Máximo y de Seguridad para Evitar el Desborde, Instalación en Hilos Claudia.

Fig. 1.11 Sensor de Nivel en la Cuba de Adición y Display para su Monitoreo, Instalación en Hilos Claudia.

Una vez que se realizó el cableado de todas las conexiones de acuerdo a los diagramas eléctricos tanto del equipo de teñido, como del programador BECATRON DATEX TOUCH 240, se procede a la verificación de los sistemas, esto se realizará trabajando la máquina de teñido de forma manual y realizando pruebas del correcto funcionamiento de cada uno de los componentes.

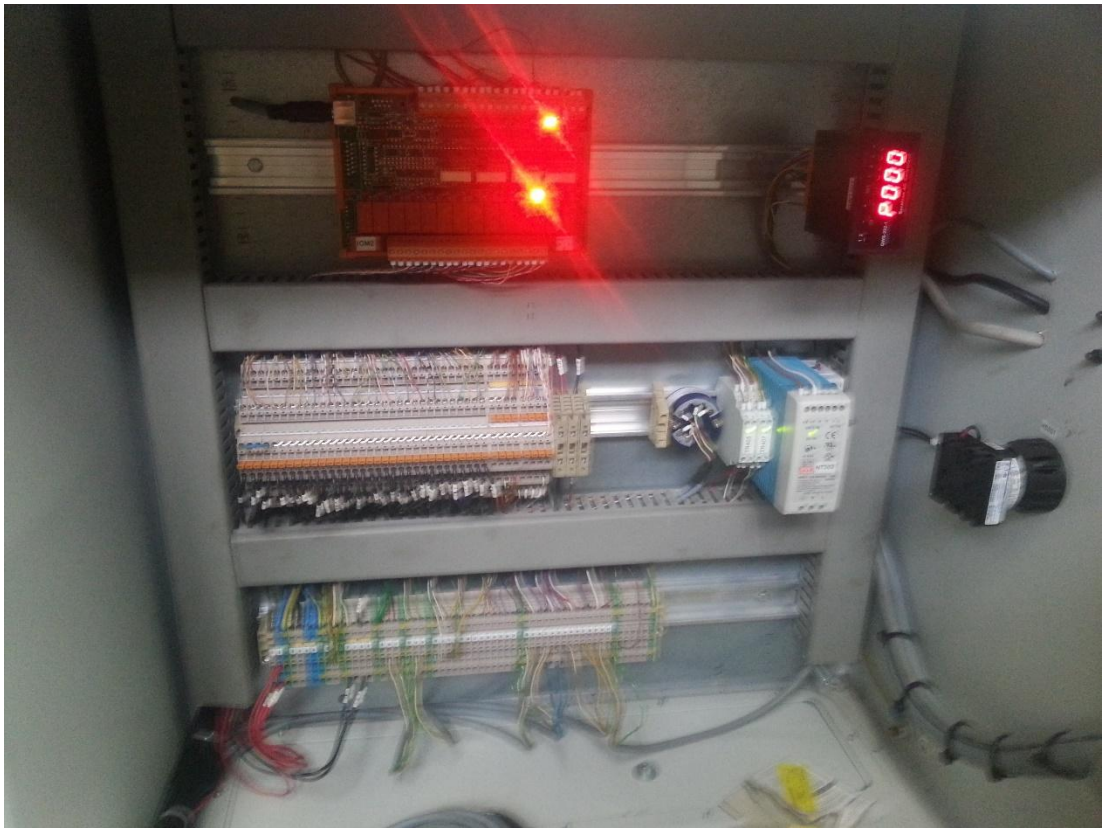


Fig. 1.12 General del Cableado Interno del Tablero Principal, Instalación en Hilos Claudia.

En la imagen anterior se puede observar en la parte superior izquierda la tarjeta de interfaz entre el programador y los actuadores y sensores, la función de este componente es convertir las señales analógicas a digitales, para que sean interpretadas por el PLC. A la derecha se observa el control de temperatura, este

componente es un control PID (Proporcional, Integral, Derivativo), la función de este componente es la de monitorear y enviar la señal de temperatura al PLC, esta señal es proveniente del sensor PT 100 de temperatura que ya estaba integrado en la máquina de teñido.

Fig. 1.13 Clemas de Conexión de los Elementos de la Máquina de Teñido (Sensores, Actuadores, Válvulas Neumáticas), Instalación en Hilos Claudia.

Con estas clemas de conexión se evitara que los cables estén sueltos y puedan provocar algún fallo en los componentes.

Si no se encuentra algún problema se continúa con la programación del equipo y las pruebas con hilo. La programación del equipo debe ser realizada en

base al manual de programación proporcionado por el fabricante del programador, se anexa lista de funciones y subrutinas para su consulta, una vez que se inician las pruebas con hilo deberá calcularse nuevamente el tiempo estándar en el que los procesos son realizados y así observar las mejorías que plantearon al inicio de este trabajo.

4.2 Cambios en el Proceso de Teñido

Una vez que todos los programas han sido cargados en el nuevo programador con las subrutinas que los componen, tales como mezclar en la cuba de adición, meter el baño de la cuba de adición a la olla y regresarlo para realizar un enjuague en la misma, drenar, llenar, controlar la temperatura, etc., se deberá dar una capacitación a los operadores para saber cómo iniciar los programas y que el método con el que se venía trabajando ha cambiado de forma sustancial.

4.2.1 Llenado de la Máquina de Teñido

En el proceso tradicional el operador llenaba manualmente la olla, con el nuevo proceso y programador, el operador solo debe seleccionar el programa de teñido que quiere iniciar y arrancarlo con el botón “Start”, el programador mandara la señal de abrir la válvula de llenado y en conjunto con el medidor de flujo contaran los litros que están entrando en la olla, una vez alcanzada la cantidad de litros programada, el programador Becatron envía la señal de cerrado de la válvula. Con esto se garantiza que el nivel de llenado siempre es el mismo y no se desperdiciara agua llenando de más la máquina de teñido.

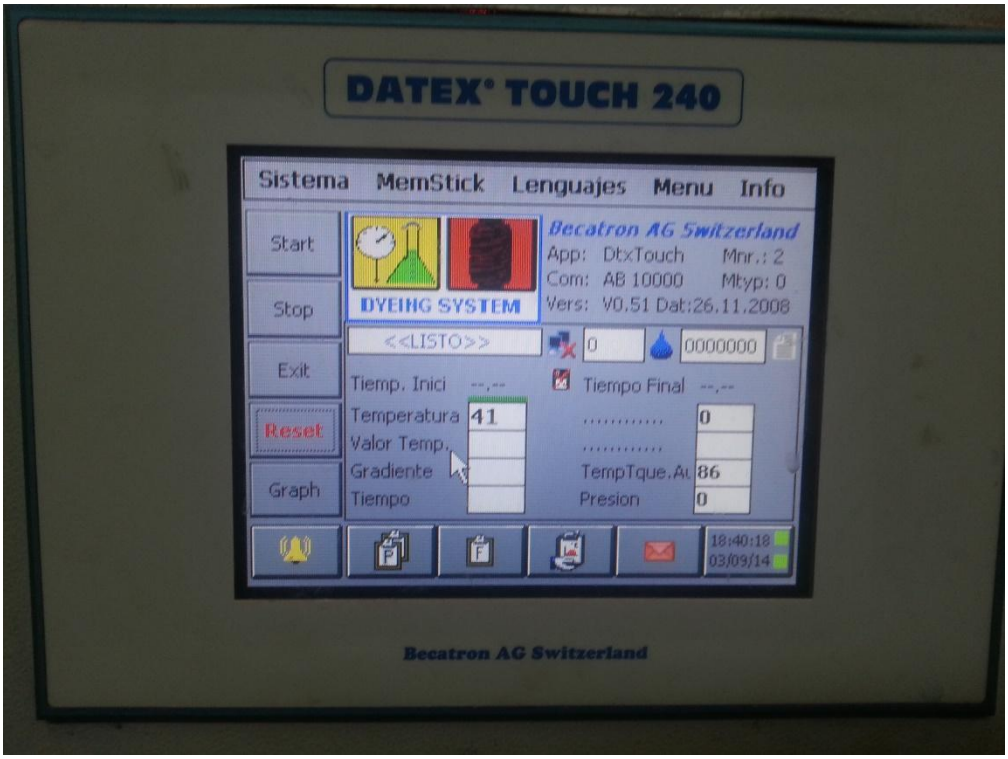


Fig. 1.14 Pantalla Principal del Programador Becatron, Instalación en Hilos Claudia.

4.2.2 Humectación con Auxiliares

Una vez que la máquina de teñido está llena al nivel que indica el programa, el programador manda la señal de arrancar el motor y con esto se ahorra tiempo ya que antes el operador podía dejar la máquina llena de agua pero parada mientras realizaba alguna otra actividad.

Una vez que el motor está en marcha el programador envía la señal a la máquina de abrir la válvula de intercambio entre esta y la cuba de adición, junto con el sensor de nivel en la cuba de adición se controla la cantidad de agua a transferir y está siempre será la misma, es ahora cuando una alarma sonora y visual avisara que el operador tiene 2 minutos para agregar los auxiliares en la cuba de adición, y el programador iniciara el mezclado de los mismos por 4 minutos y después meterá el

agua con auxiliares a la máquina de teñido, si el operador no agrega los auxiliares la máquina regresara solo agua, así que es de suma importancia que el operador esté atento a las alarmas de la máquina.

Una vez transcurrido el tiempo de mezclado los auxiliares de teñido el programador enviara la señal a la válvula de transferencia para que esta regrese el agua con auxiliares a la máquina de teñido y así iniciara el tiempo de circulación que es de 10 minutos.

4.2.3 Humectación con Colorantes

En este paso del proceso que antes también era manual, el nuevo programador mandara la señal nuevamente se sacar agua de la máquina de teñido hacia la cuba de adición y nuevamente se emitirá una alarma sonora y visual para que el operador agregue los colorantes en la cuba de adición, de igual forma el programador da 2 minutos para agregar el colorante, pasado el tiempo se iniciara de manera automática el mezclado del colorante.

El mezclado de los colorantes se da por 8 minutos, este tiempo está considerado dentro de los 10 minutos de circulación de los auxiliares ya que la máquina de teñido ahora puede realizar operaciones simultáneas, de tal forma que entre el sacar agua de la olla y mezclar se dan los 10 minutos que circulan los auxiliares, transcurrido el tiempo de mezclado, se envía la señal de apertura de la válvula de transferencia de la cuba de adición hacia la máquina de teñido. Una vez que se ha completado la transferencia el sensor de nivel de la cuba de adición manda la señal de que la cuba de adición está vacía e inicia el enjuague de la cuba

realizando dos transferencias entre la cuba de adición y la máquina de teñido. Una vez terminados los enjuagues de la cuba de adición, el programador inicia el tiempo de circulación de 10 minutos con los colorantes.

4.2.4 Ajuste de pH

Después de los 10 minutos de circulación con los colorantes el programador emite nuevamente una alarma sonora y visual, indicando que el operador tiene 6 minutos únicamente para ajustar el pH y verificarlo en el potenciómetro de la plataforma de teñido, con esto garantizamos que el operador no deje la máquina circulando por más tiempo del necesario.

4.2.5 Programa y Curva de Teñido

Una vez que el tiempo de ajuste de pH ha transcurrido la máquina de teñido cierra automáticamente la tapa y presuriza el equipo para dar inicio al programa de teñido, de esta forma el operador deja de realizar estas actividades y se evita el riesgo de que olvide presurizar la máquina.

El punto de monitorear la temperatura y presión de la máquina de teñido es inevitable y el operador tendrá que seguir realizándola de la misma forma, la curva de teñido se respeta ya que no hay razón para que esta sea cambiada, así que se mantiene el gradiente de 3°C/min hasta 80°C y después un gradiente de 1°C/min hasta llegar a 130°C, con un tiempo de mantenimiento en esta temperatura de 45 minutos para un color negro intenso.

Alcanzado el tiempo la máquina emite una alarma sonora y visual de que el tiempo ha transcurrido, sin embargo esta alarma es solo informativa ya que el programador continuara con el proceso de forma continua.

4.2.6 Drenado a Alta Temperatura

Al mismo tiempo que la máquina está emitiendo la alarma de que el tiempo de teñido ha terminado, el programador envía la señal de detener el motor y acciona la válvula de drenado a alta temperatura para que abra y deje salir todo el licor residual que hay dentro de la máquina y despresuriza automáticamente, como la máquina ahora cuenta con un sensor de nivel mínimo, cuando este detecta que ya no hay agua en el interior de la máquina, inicia el enfriado de la misma metiendo agua fría para poder abrir la tapa de forma segura.

Dentro del programa utilizado para teñir un negro intenso está integrado el proceso de reductivo, es así como el proceso se vuelve completamente continuo y sin interrupciones.

El programador envía la señal de sacar agua de la olla hacia la cuba de adición y emite una alarma sonora y visual que indica que el operador tiene 2 minutos para agregar los productos auxiliares para el baño reductivo. Pasados los 2 minutos, se envía la señal de que meter el agua con auxiliares para reductivo hacia la máquina de teñido, y la operación de enjuague se repite de forma automática, terminado este subproceso se cierra la tapa y se presuriza la máquina de teñido, iniciando la curva con las mismas características de antes, 3°C/min hasta 85°C y manteniendo la temperatura por 15 minutos.

Cuando el proceso termina la máquina nuevamente emite la alarma sonora y visual como aviso para que el operador sepa que la máquina está vaciando su contenido, terminando de vaciar el programador repite las operaciones de vaciado a alta temperatura y enfriado para abrir la tapa de la máquina.

4.2.7 Nuevos Tiempos de Proceso

Con el nuevo proceso continuo se debe hacer una nueva medición de tiempo en el proceso de teñido ya que es el que se optimizo con la instalación del programador.

Los demás procesos manuales como el pesado de material, cargado de ollas no se ven afectados ya que automatizarlos implicaría la instalación de líneas robóticas que sustituyan a los operadores humanos, sin embargo ese no es el tema que se trata en este trabajo.

A continuación se presentan los nuevos resultados del análisis de tiempos en la tintorería de Hilos Claudia en el proceso de Teñido con las modificaciones que se realizaron.

OPERACIÓN: TEÑIDO PROGRAMA 55 CON REDUCTIVO P.39

DESCRIPCION: SE INTRODUCE EL CARGADOR A LA OLLA PARA SU TEÑIDO

		Mediciones de Tiempo en Seg.										
ELEM	Descripción	1	2	3	4	5	Suma	Tiempo Prom.	Cal	Tiempo Normal	Sup.	Tiempo Estandar
1	Cargar olla	123	127	125	125	122	622	124.4	0.03	128.1	1.48	189.6
2	Quitar seguro	22	19	24	21	20	106	21.2	0.00	21.2	1.48	31.4
3	Colocar volante	24	26	27	23	21	121	24.2	0.00	24.2	1.48	35.8
4	Checar hora de inicio	27	21	22	26	24	120	24.0	0.11	26.6	1.48	39.4
5	Cierra tapa olla	13	13	13	13	13	65	13.0	0.05	13.7	1.48	20.2
6	Programa olla	10	12	13	11	16	62	12.4	0.08	13.4	1.48	19.8
7	Teñido	12300	12300	12300	12300	12300	61500	12300.0	0.00	12300.0	1.00	12300.0
8	Abrir olla	22	22	22	22	22	110	22.0	0.06	23.3	1.48	34.5
9	Sacar madejas de muestra	121	119	120	117	122	599	119.8	0.07	128.2	1.48	189.7
10	Llevar muestra a calidad	16	12	13	15	12	68	13.6	0.09	14.8	1.48	21.9
11	Inspección tono	609	598	601	603	609	3020	604.0	0.23	742.9	1.48	1099.5
12	Regresar muestra a tintorero	12	15	14	12	11	64	12.8	0.09	14.0	1.48	20.6
13	Checa hora de fin	24	23	20	24	23	114	22.8	0.11	25.3	1.48	37.5
14	Quita volante	21	25	26	24	24	120	24.0	0.00	24.0	1.48	35.5
15	Coloca siguiente cargador en su base	146	142	144	135	149	716	143.2	0.04	148.9	1.48	220.4
16	Mueven cargador preparado	51	49	54	52	55	261	52.2	0.06	55.3	1.48	81.9
17	Coloca seguro al cargador en olla	21	25	23	22	21	112	22.4	0.00	22.4	1.48	33.2
18	Descarga olla	129	123	119	120	121	612	122.4	0.03	126.1	1.48	186.6
												14597.6

Elemento 1	Cal	Elemento 2	Cal	Elemento 3	Cal	Elemento 4	Cal
Habilidad	0.08	Habilidad	0.06	Habilidad	0.06	Habilidad	0.08
Esfuerzo	0.02	Esfuerzo	0.05	Esfuerzo	0.05	Esfuerzo	0.05
Condiciones	-0.03	Condiciones	-0.07	Condiciones	-0.07	Condiciones	0.00
Consistencia	-0.04	Consistencia	-0.04	Consistencia	-0.04	Consistencia	-0.02
Total	0.03	Total	0.00	Total	0.00	Total	0.11
Elemento 5	Cal	Elemento 6	Cal	Elemento 8	Cal	Elemento 9	Cal
Habilidad	0.08	Habilidad	0.06	Habilidad	0.06	Habilidad	0.06
Esfuerzo	0.02	Esfuerzo	0.02	Esfuerzo	0.02	Esfuerzo	0.05
Condiciones	-0.03	Condiciones	0.02	Condiciones	0.00	Condiciones	0.00
Consistencia	-0.02	Consistencia	-0.02	Consistencia	-0.02	Consistencia	-0.04
Total	0.05	Total	0.08	Total	0.06	Total	0.07
Elemento 10	Cal	Elemento 11	Cal	Elemento 12	Cal	Elemento 13	Cal
Habilidad	0.08	Habilidad	0.11	Habilidad	0.08	Habilidad	0.08
Esfuerzo	0.05	Esfuerzo	0.12	Esfuerzo	0.05	Esfuerzo	0.05
Condiciones	0.00	Condiciones	0.00	Condiciones	0.00	Condiciones	0.00
Consistencia	-0.04	Consistencia	0.00	Consistencia	-0.04	Consistencia	-0.02
Total	0.09	Total	0.23	Total	0.09	Total	0.11
Elemento 14	Cal	Elemento 15	Cal	Elemento 16	Cal	Elemento 17	Cal
Habilidad	0.06	Habilidad	0.06	Habilidad	0.06	Habilidad	0.06
Esfuerzo	0.05	Esfuerzo	0.05	Esfuerzo	0.05	Esfuerzo	0.05
Condiciones	-0.07	Condiciones	-0.03	Condiciones	-0.03	Condiciones	-0.07
Consistencia	-0.04	Consistencia	-0.04	Consistencia	-0.02	Consistencia	-0.04
Total	0.00	Total	0.04	Total	0.06	Total	0.00
Elemento 18	Cal						
Habilidad	0.08						
Esfuerzo	0.02						
Condiciones	-0.03						
Consistencia	-0.04						
Total	0.03						

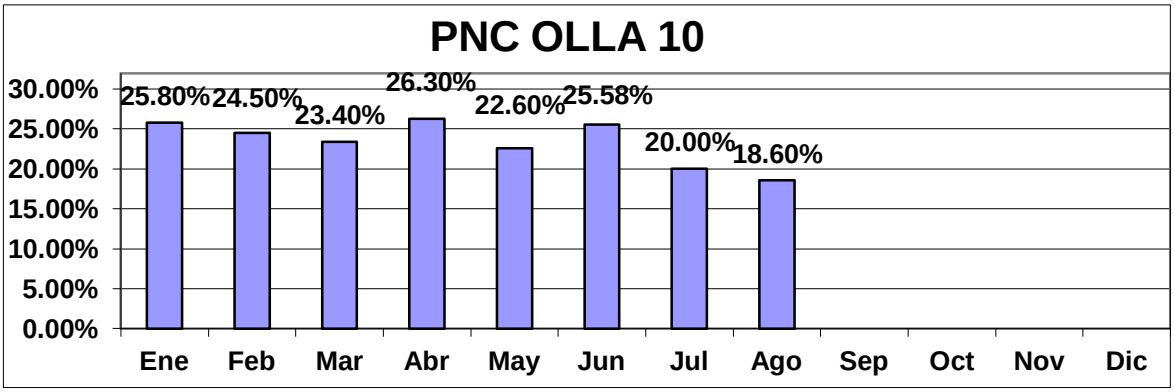
Suplementos	
Hombre	9
Trabaja de Pie	2
Muy Incomoda (estirado)	7
Uso de la Fuerza (tira, levanta, empuja)	22
Trabajos de Precisión o Fatigosos	2
Ruido Intermitente o Fuerte	2
Atención dividida entre muchos objetos	4
Total	48

Como se puede observar en la tabla con los nuevos tiempos se tiene un tiempo nuevo de proceso de 4.05 horas con un ahorro en comparación al tiempo anterior de 790.23 segundos lo que representa un 5% de ahorro en el tiempo del proceso, aunque esto parezca poco la realidad es que es bastante lo que se logró sobre todo si se toma en cuenta que el tiempo de teñido se estandarizo y todas las veces que se tomó el tiempo, siempre fue el mismo y no tuvo variaciones.

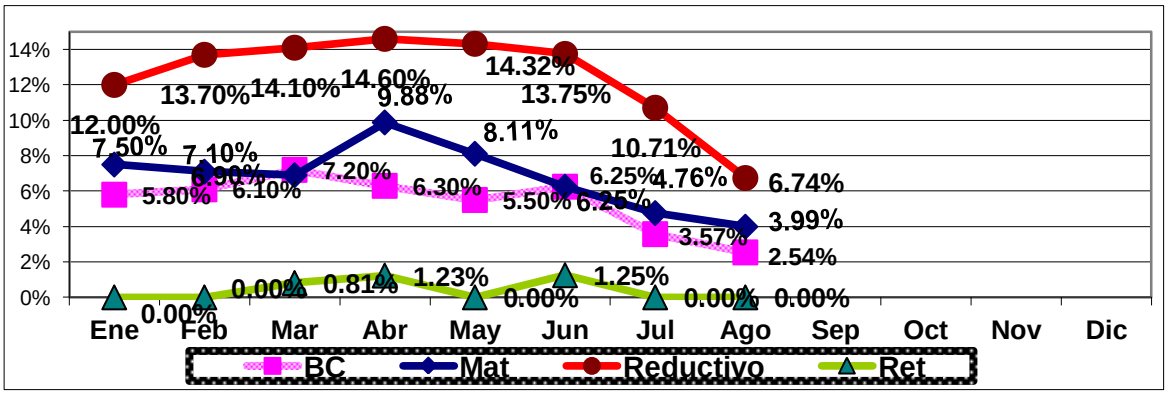
CONCLUSIONES

Después de la instalación de los equipos se observa una mejoría notable en la estandarización de los procesos y se nota en el tiempo del teñido ya que prácticamente desaparece el factor humano que puede llegar a ser un tema fundamental en la baja productividad del departamento.

Por otro lado después de la automatización de la máquina de teñido el porcentaje de PNC's se redujo considerablemente.



Grafica 1.1 Histórico de PNC's de la Máquina 10 Instalada en Hilos Claudia.



Grafica 1.2 Histórico de Principales Reprocesos en la Máquina 10, Instalada en Hilos Claudia.

En la graficas anteriores podemos observar como el porcentaje de PNC’s se empieza a comportar con una tendencia a la baja lo que indica que los cambios que se realizaron fueron los correctos y que si este proceso se implementa en todas las máquinas de teñido lograra llegar a las metas en los incides de productividad.

El ahorro que se tiene por ir reduciendo los reprocesos es sustancial y el retorno de la inversión será a corto plazo, el costo total del equipo fue de 10,780 USD, tomando en cuenta que el costo de un reproceso implica el gasto en energías (agua, vapor, electricidad), productos auxiliares, tiempo de máquina y mano de obra, el costo directo por fabricar un kilo de hilo es de 0.79 USD, que es el mismo costo por reprocesarlo y se redujo en un 6.98% la cantidad de PNC’s que cada uno representa un reproceso, tomando en cuenta la producción del mes de Agosto que fue de 154,865.00 kg., el porcentaje de reprocesos que se redujo es del orden de 10,809.577 kg., si este factor es multiplicado por el costo directo de fabricación obtenemos un ahorro de 8539.56 USD tan solo en un mes de producción, si el ahorro fuera constante se tendría el retorno de inversión en un plazo de 1.2 meses, solo considerando el ahorro en reprocesos.

Además del ahorro monetario en reprocesos también se tiene un mejor estadístico en el tiempo de entregas ya que como se menciona con anterioridad el tiempo se estandarizo lo que hace que los tiempos se cumplan de acuerdo a la programación de la producción. Se anexa la tabla de atrasos del último mes.

Para concluir, el trabajo se puede resumir en un esfuerzo conjunto de la empresa y los involucrados en el proyecto, lo que hizo que este llegara a buen término y se lograra el objetivo planteado, de reducir la lista de atrasos, reducir los

PNC’s y mejorar el tiempo de producción, además de reducir de manera indirecta los costos ya que reduciendo los PNC’s se tiene un ahorro en todos los aspectos de la producción. Lo que se puede traducir en un trabajo exitoso.

BIBLIOGRAFÍA

- Aspland, J. R. (1997). Textile Dyeing and Coloration, AATCC, NC,USA
- Brunnschweiler, D & Hearle, W. S. (1993). Tommorow's Ideas and Profits;Polyester 50 years of Achievement, Textile Institute, Manchester,UK
- Burkinshaw, S. M. (1995). Chemical Principles of Synthetic Fibre Dyeing, Blackie Academic &Professional, Glasgow, UK
- Dawson, T. L. & Todd, J. C. (1979). Dye Diffusion-The Key to Efficient Coloration, J. Soc.Dyers Colour., Vol. 95, No. 12
- García Moreno, Emilio (1999). Automatización de Procesos Industriales, Ed. Servicio de Publicaciones, España.
- Gutiérrez Pulido, Humberto (2010). Calidad Total y Productividad, 3ra Ed., Ed. Mc Graw Hill, México.
- INEGI (2013). Índices de Productividad Laboral y el costo unitario de la mano de obra, Metodología, cuadros y Graficas. Cuarto cuatrimestre 2012, 1ra Ed., INEGI, México.
- Ingamells, W. (1993). Colour for Textiles: A User's Handbook, SDC,Bradford, UK.
- Joonseok Koh (2011). Dyeing with Disperse Dyes, Textile Dyeing, Prof. Peter Hauser, InTech, Disponible en: http://www.intechopen.com/books/textile-dyeing/dyeing-with-disperse-dyes (Consulta 23 de Noviembre de 2012).
- Lewin, M. & Pearce, E.M. (1985). Handbook of Fiber Science and Technology, Vol. IV, Marcel Dekker Inc., USA.
- Moncriff, R. W. (1970). Man-made Fibres, Heywood, London, UK

- Moori Vivar Gustavo J., Medición del Trabajo: Tiempo Normal, Tiempo Estandar. 31p., Disponible en: http://ucvvirtual.edu.pe/campus/HDVirtual/700439803/Semana%2007/7000503345/Presentaci%C3%B3n%20E.T%20Sesi%C3%B3n%2007.pdf (consulta el 29 de Agosto de 2014).
- Oliveira Da Silva, Reinaldo (2002). Teorías de la Administración, Ed. International Thomson Editores, México.
- Robbins, Stephen y Coulter, Mary (2005). Administración, 10ma ed., Ed. Pearson Educación,
- S.M. Lowry, H.B. Maynard y G.J. Stegemerten (1940), Time and motion study and formulas for wage incentives, 3ª. Ed.Mc Graw Hill, Nueva York, USA.
- Sumanth, David J. (1999). Administración para la Productividad Total, Ed. Compañía Editorial Continental, México.
- Vanegas, Manuel (2001). Productividad Total, Ed. Ediciones Castillo, México.
- Waters, E. (1950). The Dyeing of Terylene Polyester Fibre, J. Soc. Dyers Colour., Vol. 66, No.12, (December 1950)

28	22	19	15	14	13	12	11	8	7	6	5	4	3	1
03/06/2014	09/06/2014	12/06/2014	16/06/2014	17/06/2014	18/06/2014	19/06/2014	20/06/2014	23/06/2014	24/06/2014	25/06/2014	26/06/2014	27/06/2014	28/06/2014	30/06/2014
L-0361(L-1913)	L-0670(L-1271)	L-0885(L-1650)	L-1074(L-1515)	L-1199	L-1221	L-1290	L-1408	L-1483	L-1552	L-1649	L-1738	L-1818	L-1900	L-1907
		L-0907(L-1552-1821-1998)	L-1075(L-1817)		L-1222	L-1296	L-1409	L-1486	L-1553	L-1650	L-1739	L-1819	L-1904	L-1908
			L-1088(L-1551)		L-1223	L-1299	L-1410	L-1487	L-1554	L-1654	L-1740	L-1821	L-1905	L-1909
			L-1108		L-1227(L-1822)	L-1301	L-1411	L-1488	L-1555	L-1655	L-1741	L-1822	L-1906	L-1910
			L-1113(L-1912)		L-1230	L-1314	L-1415	L-1491	L-1558	L-1656	L-1742	L-1823		L-1911
					L-1233	L-1315	L-1416	L-1492	L-1559	L-1657	L-1743	L-1824		L-1912
					L-1234	L-1317	L-1417	L-1493	L-1563	L-1658	L-1744	L-1825		L-1913
					L-1237(L-1910)	L-1334	L-1418	L-1500	L-1565	L-1660	L-1745	L-1826		L-1914
					L-1238	L-1350	L-1419	L-1504	L-1566	L-1661	L-1746	L-1827		L-1915
					L-1251	L-1354	L-1420	L-1507	L-1569	L-1662	L-1747	L-1828		L-1916
					L-1255(L-1911)	L-1356	L-1421	L-1508	L-1571	L-1663	L-1748	L-1829		L-1917
					L-1270	L-1362	L-1422	L-1510	L-1573	L-1666	L-1749	L-1830		L-1918
					L-1271		L-1423	L-1511	L-1577	L-1668	L-1750	L-1831		L-1919
							L-1424	L-1512	L-1579	L-1669	L-1751	L-1832		L-1920
							L-1425	L-1513	L-1580	L-1670	L-1752	L-1833		L-1921
							L-1426	L-1514	L-1582	L-1671	L-1753	L-1834		L-1922
							L-1428	L-1515	L-1593	L-1672	L-1754	L-1835		L-1923
							L-1429	L-1516	L-1594	L-1673	L-1755	L-1836		L-1924
							L-1430	L-1517	L-1595	L-1674	L-1757	L-1837		L-1925
							L-1431	L-1519	L-1598	L-1679	L-1758	L-1838		L-1926
							L-1443	L-1520	L-1599	L-1680	L-1759	L-1839		L-1927
							L-1446	L-1521	L-1601	L-1681	L-1761	L-1840		L-1928
							L-1448	L-1523	L-1602	L-1682	L-1762	L-1841		L-1929
							L-1452	L-1524	L-1603	L-1683	L-1763	L-1842		L-1930
							L-1453	L-1525	L-1604	L-1685	L-1764	L-1843		L-1931
							L-1454	L-1526	L-1606	L-1686	L-1765	L-1844		L-1932
							L-1456	L-1527	L-1607	L-1688	L-1766	L-1845		L-1933
							L-1458	L-1528	L-1608	L-1689	L-1767	L-1846		L-1934
							L-1463	L-1529	L-1609	L-1695	L-1768	L-1847		L-1935
							L-1466	L-1532	L-1610	L-1697	L-1770	L-1848		L-1936
							L-1476	L-1533	L-1611	L-1698	L-1771	L-1849		L-1937
								L-1534	L-1612	L-1699	L-1772	L-1850		L-1938
								L-1535	L-1613	L-1700	L-1773	L-1851		L-1939
								L-1536	L-1614	L-1701	L-1775	L-1852		L-1940
									L-1615	L-1702	L-1776	L-1853		L-1941
									L-1616	L-1703	L-1778	L-1854		L-1942
									L-1617	L-1704	L-1779	L-1855		L-1943
									L-1631	L-1705	L-1780	L-1856		L-1944
									L-1633	L-1706	L-1781	L-1857		L-1945
									L-1634	L-1707	L-1782	L-1858		L-1946
									L-1635	L-1708	L-1783	L-1859		L-1947
									L-1636	L-1709	L-1784	L-1861		L-1948
									L-1639	L-1710	L-1785	L-1862		L-1949
									L-1642	L-1711	L-1786	L-1863		L-1950
										L-1712	L-1787	L-1864		L-1951
										L-1713	L-1788	L-1865		L-1952
										L-1714	L-1789	L-1866		L-1953
										L-1715	L-1790	L-1867		L-1954
										L-1716	L-1791	L-1868		L-1955
										L-1717	L-1792	L-1869		L-1956
										L-1718	L-1793	L-1870		L-1957
										L-1719	L-1794	L-1871		L-1958
										L-1720	L-1795	L-1872		L-1959
										L-1721	L-1798	L-1873		L-1960
										L-1722	L-1799	L-1874		L-1961
										L-1724	L-1800	L-1875		L-1962
										L-1725	L-1801	L-1876		L-1963
										L-1726	L-1802	L-1877		L-1964
										L-1727	L-1803	L-1878		L-1965
										L-1728	L-1805	L-1879		L-1966
										L-1729	L-1806	L-1880		L-1967
										L-1733	L-1807	L-1882		L-1968
										L-1734	L-1808	L-1883		L-1969
										L-1737	L-1809	L-1884		L-1970
Cola de espera	471										L-1810	L-1885		L-1971
Atrasos	230	44.87%									L-1811	L-1886		L-1972
Más de 10 días	66	6.38%									L-1812	L-1887		L-1973
Laboratorio	27	11.85%									L-1813	L-1888		L-1974
Igualaciones	14	2.73%									L-1814	L-1890		L-1975
Pend. Por hilo		0.68%									L-1815	L-1891		L-1976
Kilos Atrasados											L-1817	L-1892		L-1977
Lotes en acabado	72	15.29%										L-1893		L-1978
												L-1894		L-1979
												L-1895		L-1980
												L-1896		L-1981
												L-1897		L-1982
														L-1983
														L-1984
														L-1985
														L-1986
														L-1987
														L-1988
														L-1989
														L-1990
														L-1991
														L-1992
														L-1993
														L-1994
														L-1996
														L-1997

01/09/2014

Partidas con más de 6 días
Igualaciones en laboratorio
pendientes por hilo
Verificar
Acomodo tintoreria
Partidas por 2da vez a tintoreria
Reprogramaciones para BC MA, REP.
ajustando en P.P
Partidas que pasaron por laboratorio
Checando C.C
Rechazos por C.C y Ventas
Tono OK, falta centrifugar y secar

Días	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
NO	18/08/14	19/08/14	20/08/14	21/08/14	22/08/14	23/08/14	24/08/14	25/08/14	26/08/14	27/08/14	28/08/14	29/08/14	30/08/14	31/08/14	01/09/14
1	L-5280	L-5397	L-5467	L-5532	L-5662	L-5728	L-5799	L-5911	L-5941	L-6034	L-6123	L-6213	L-6291	L-6362	L-6458
2	L-5284	L-5399	L-5476	L-5533	L-5664	L-5729	L-5801	L-5912	L-5942	L-6041	L-6124	L-6214	L-6293	L-6363	L-6459
3	L-5288	L-5411	L-5477	L-5534	L-5665	L-5731	L-5802	L-5913	L-5944	L-6052	L-6126	L-6215	L-6294	L-6364	L-6460
4	L-5289	L-5412	L-5479	L-5539	L-5668	L-5735	L-5804	L-5914	L-5945	L-6057	L-6128	L-6216	L-6295	L-6365	L-6461
5	L-5321	L-5415	L-5480	L-5542	L-5683	L5752	L-5805	L-5917	L-5946	L-6068	L-6130	L-6217	L-6296	L-6366	L-6462
6	L-5322	L-5416	L-5481	L-5548	L-5684	L-5759	L-5808	L-5936	L-5947	L-6069	L-6131	L-6218	L-6297	L-6367	L-6463
7	L-5323	L-5423	L-5483	L-5553	L-5685	L-5760	L-5810		L-5948	L-6071	L-6132	L-6219	L-6298	L-6368	L-6464
8	L-5324	L-5429	L-5484	L-5554	L-5687	L-5761	L-5811		L-5951	L-6073	L-6133	L-6220	L-6299	L-6369	L-6465
9	L-5326	L-5430	L-5485	L-5556	L-5691	L-5762	L-5813		L-5952	L-6074	L-6134	L-6221	L-6300	L-6370	L-6466
10	L-5328	L-5433	L-5486	L-5558	L-5692	L-5765	L-5814		L-5953	L-6076	L-6135	L-6222	L-6301	L-6371	L-6467
11	L-5331	L-5441	L-5487	L-5560	L-5693	L-5767	L-5815		L-5954	L-6078	L-6136	L-6223	L-6302	L-6372	L-6468
12	L-5332	L-5442	L-5488	L-5561	L-5694	L-5768	L-5817		L-5955	L-6079	L-6137	L-6224	L-6303	L-6373	L-6469
13	L-5333	L-5443	L-5489	L-5562	L-5696	L-5771	L-5819		L-5957	L-6080	L-6138	L-6225	L-6304	L-6374	L-6470
14	L-5335	L-5444	L-5490	L-5563	L-5697	L-5772	L-5821		L-5958	L-6081	L-6139	L-6226	L-6305	L-6375	L-6471
15	L-5336	L-5446	L-5491	L-5566	L-5698	L-5777	L-5830		L-5959	L-6082	L-6140	L-6227	L-6306	L-6376	L-6472
16	L-5337		L-5492	L-5568	L-5701	L-5781	L-5832		L-5960	L-6084	L-6141	L-6228	L-6307	L-6377	L-6473
17	L-5338		L-5493	L-5598	L-5702	L-5782	L-5836		L-5961	L-6085	L-6142	L-6229	L-6309	L-6378	L-6474
18	L-5339		L-5494	L-5600	L-5703	L-5783	L-5842		L-5962	L-6086	L-6143	L-6230	L-6310	L-6379	L-6475
19	L-5340		L-5495	L-5602	L-5706	L-5784	L-5843		L-5964	L-6087	L-6144	L-6231	L-6311	L-6380	L-6476
20	L-5342		L-5496	L-5606	L-5707	L-5785	L-5844		L-5965	L-6088	L-6145	L-6232	L-6312	L-6381	L-6477
21	L-5344		L-5497	L-5607	L-5709	L-5786	L-5845		L-5966	L-6089	L-6146	L-6233	L-6313	L-6382	L-6478
22	L-5345		L-5498	L-5608	L-5710	L-5787	L-5846		L-5967	L-6090	L-6147	L-6234	L-6314	L-6383	L-6479
23	L-5346		L-5499	L-5609	L-5711	L-5788	L-5847		L-5968	L-6091	L-6148	L-6235	L-6315	L-6384	L-6480
24	L-5347		L-5502	L-5610	L-5712	L-5789	L-5848		L-5969	L-6094	L-6149	L-6236	L-6316	L-6385	L-6481
25	L-5348		L-5505	L-5612	L-5713	L-5790	L-5849		L-5971	L-6095	L-6150	L-6237	L-6317	L-6386	L-6482
26	L-5349		L-5510	L-5613	L-5714	L-5791	L-5850		L-5972	L-6096	L-6151	L-6239	L-6318	L-6387	L-6483
27	L-5350		L-5511	L-5619	L-5717	L-5792	L-5851		L-5974	L-6097	L-6152	L-6240	L-6319	L-6388	L-6484
28	L-5355		L-5512	L-5620	L-5718	L-5793	L-5853		L-5975	L-6098	L-6153	L-6241	L-6320	L-6389	L-6485
29	L-5357		L-5514	L-5621	L-5719	L-5794	L-5854		L-5976	L-6100	L-6154	L-6242	L-6321	L-6390	L-6486
30	L-5358		L-5515	L-5622	L-5722	L-5795	L-5855		L-5977	L-6101	L-6155	L-6243	L-6322	L-6391	L-6487
31	L-5359		L-5516	L-5623			L-5856		L-5978	L-6102	L-6156	L-6244	L-6323	L-6392	L-6488
32	L-5360		L-5517	L-5624			L-5858		L-5979	L-6103	L-6157	L-6245	L-6324	L-6393	L-6489
33	L-5361		L-5518	L-5625			L-5860		L-5980	L-6106	L-6158	L-6246	L-6325	L-6394	L-6490
34	L-5362		L-5520	L-5626			L-5861		L-5981	L-6107	L-6159	L-6247	L-6326	L-6395	L-6491
35			L-5523	L-5627			L-5862		L-5982	L-6108	L-6160	L-6248	L-6327	L-6396	L-6492
36				L-5628			L-5868		L-5983	L-6109	L-6161	L-6249	L-6328	L-6397	L-6493
37				L-5629			L-5869		L-5984	L-6113	L-6162	L-6250	L-6329	L-6398	L-6494
38				L-5630			L-5870		L-5985	L-6114	L-6163	L-6251	L-6330	L-6399	L-6495
39				L-5633			L-5871		L-5986	L-6115	L-6164	L-6252	L-6331	L-6400	L-6496
40				L-5634			L-5872		L-5987	L-6116	L-6165	L-6253	L-6332	L-6401	L-6497
41				L-5635			L-5873		L-5988	L-6121	L-6166	L-6254	L-6333	L-6402	L-6498
42				L-5636			L-5876		L-5990		L-6167	L-6255	L-6334	L-6403	L-6499
43							L-5877		L-5991		L-6168	L-6256	L-6336	L-6404	L-6500
44							L-5878		L-5992		L-6169	L-6257	L-6337	L-6405	L-6501
45							L-5879		L-5993		L-6170	L-6258	L-6338	L-6406	L-6502
46							L-5880		L-5994		L-6171	L-6259	L-6339	L-6407	L-6503
47							L-5881		L-5995		L-6172	L-6260	L-6340	L-6408	L-6504
48							L-5882		L-5997		L-6173	L-6261	L-6341	L-6409	L-6505
49							L-5883		L-5998		L-6174	L-6262	L-6342	L-6410	L-6506
50							L-5884		L-6002		L-6175	L-6263	L-6343	L-6412	L-6507
51							L-5885		L-6003		L-6176	L-6264	L-6344	L-6413	L-6508
52							L-5886		L-6004		L-6177	L-6265	L-6345	L-6414	L-6509
53							L-5887		L-6005		L-6178	L-6266	L-6346	L-6415	L-6510
54							L-5888		L-6006		L-6180	L-6267	L-6347	L-6417	L-6511
55							L-5889		L-6009		L-6181	L-6268	L-6348	L-6418	L-6512
56							L-5890		L-6010		L-6182	L-6269	L-6349	L-6419	L-6513
57							L-5891		L-6011		L-6183	L-6270	L-6350	L-6420	L-6514
58							L-5892		L-6012		L-6184	L-6272	L-6351	L-6421	L-6515
59							L-5893		L-6013		L-6185	L-6273	L-6352	L-6422	L-6516
60							L-5894		L-6016		L-6186	L-6274	L-6353	L-6423	L-6517
61							L-5895		L-6017		L-6187	L-6275	L-6354	L-6424	L-6518
62							L-5896		L-6018		L-6188	L-6276	L-6355	L-6425	L-6519
63							L-5897		L-6019		L-6189	L-6277	L-6356	L-6426	L-6520
64							L-5898		L-6021		L-6190	L-6278	L-6357	L-6427	L-6521
65							L-5901		L-6022		L-6191	L-6279	L-6358	L-6428	L-6522
66							L-5902		L-6023		L-6192	L-6280	L-6360	L-6429	L-6523
67							L-5903		L-6024		L-6193	L-6281		L-6430	L-6524
68							L-5904		L-6025		L-6194	L-6282		L-6431	L-6525
69							L-5905		L-6026		L-6195	L-6283		L-6432	L-6526
70							L-5906		L-6030		L-6196	L-6284		L-6433	L-6527
71											L-6197	L-6285		L-6434	L-6528
72											L-6198	L-6286		L-6435	L-6529
73											L-6199	L-6287		L-6436	L-6530
74											L-6201	L-6288		L-6437	L-6531
75											L-6202	L-6289		L-6438	L-6532
76											L-6203			L-6439	L-6533
77											L-6204			L-6440	L-6534
78											L-6205			L-6441	L-6535
79											L-6206			L-6442	L-6536
80											L-6207			L-6443	L-6537
81											L-6208			L-6444	
82											L-6209			L-6445	
83											L-6210			L-6446	
84											L-6211			L-6447	
85											L-6212			L-6448	
86														L-6449	
87														L-6450	
88														L-6451	
89														L-6452	
90														L-6453	
91														L-6454	
92														L-6455	
93														L-6456	
94															
95															
96															
97															
98															
99															
100															
101															
102															

Becatron AG

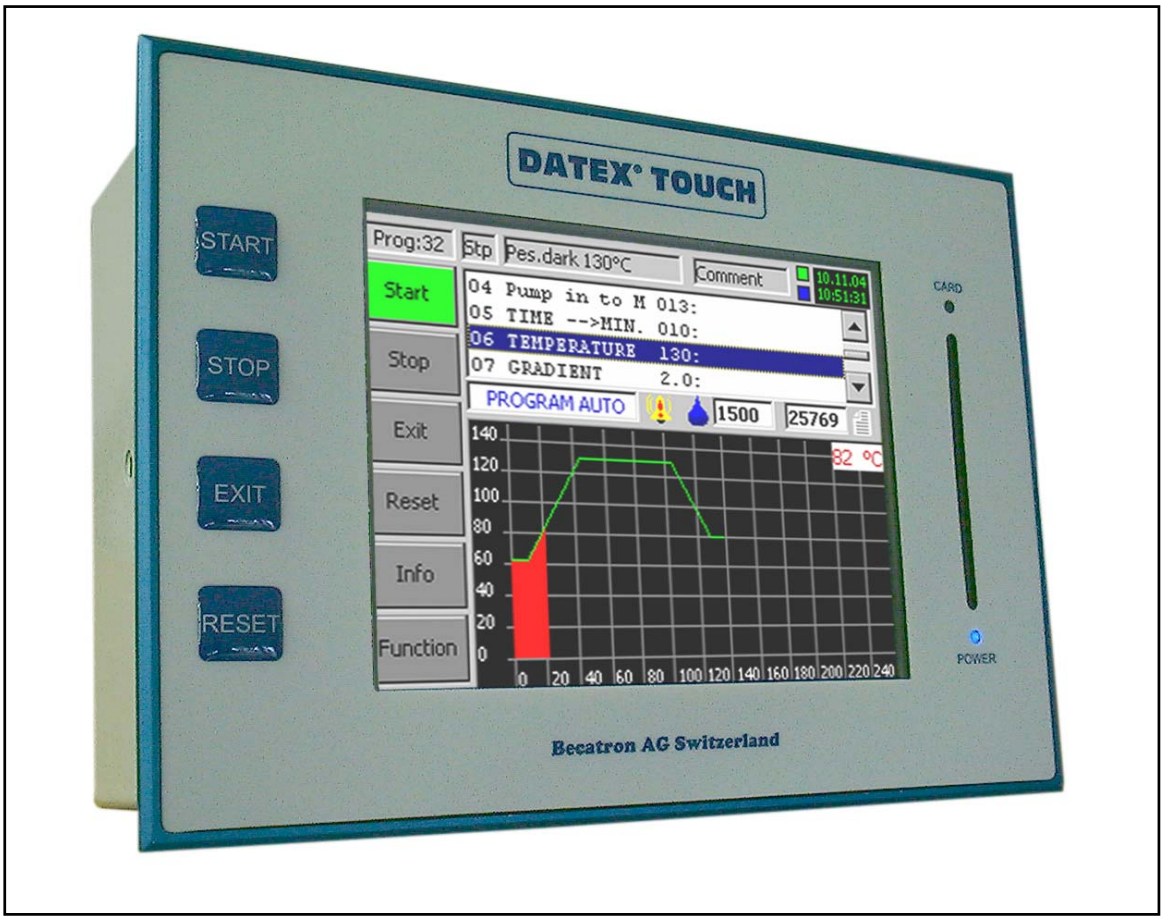
DATEX System

Datex Touch

Operating Manual

Please read this manual carefully before commissioning the device and store it carefully for future references.

Version VH1.1 / Date: 28.04.05



© Becatron AG *Version: 09-05-05*
Subject to technical alterations

Contents

1. General Information 4
1.1 Preface 4
1.2 Note 4
1.3 Technical manual 4
2. Before starting 5
2.1 Control panel, structure and functions in the normal mode 5
2.2 Machine info and display fields in the normal mode 6
3. Basic functions 7
3.1 Starting a program 7
3.2 Ending a program 8
3.3 Starting a sub-program 9
3.4 Manual temperature curve 10
3.5 Notice window 11
3.6 Help window 11
3.7 Batch number 12
3.8 Water meter 12
4. System 13
4.1 Code input 13
4.2 CommSet (COM settings) 14
4.3 Machine No. 14
4.4 System Parameters 14
4.5 Clock adjust 14
4.6 PLC Status 14
4.7 Exit 14
5. Chip Card 15
5.1 Inserting the chip card correctly 15
5.2 Load Program 15
5.3 Save Program 16
5.4 Load PLC 17
5.5 Save PLC 17
5.6 Delete Card 17
6. Language 17
6.1 Changing language 17
7. Menu 18
7.1 Starting the Program Editor 18
7.2 Control panel, structure and functions of the Editor 19
7.3 Control panel, structure and functions of the Editor 20
7.4 Programming functions (overview / brief explanation) 21
7.5 Processing programs 22
7.5.1 Creating a main program 22
7.5.2 Creating a sub-program 23
7.5.3 Deleting a program step 23
7.5.4 Inserting a program step 24
7.5.5 Deleting a program 24

7.5.6 Copying a program....24
7.5.7 Viewing the theoretical graphical curve in the Editor....25
7.5.8 Naming main programs, sub-programs and outputs....25
7.5.9 Saving the modified data and exiting the editor....26
7.6 Explanation of programming functions....27
7.6.1 Reversing....27
7.6.2 Temperature (controller 1)....27
7.6.3 Hold time in minutes / seconds....28
7.6.4 Program Stop (operator alarm)....28
7.6.5 Controller Off....28
7.6.6 The functions on / off / pulse....29
7.6.7 Calling a sub-program....29
7.6.8 Mixing tank controller (controller 3)....29
7.6.9 Water meter....30
7.6.10 Dosage (controller 2)....31
7.6.11 pH controller (controller 2)....32
7.6.12 Set value....32
7.6.13 Differential pressure controller (controller 4)....32
7.6.14 System command....33
8. Troubleshooting....35
8.1 "Fatal Application Error" while starting....35
8.2 Calibrating the touch screen....36
8.3 The displayed temperature is always 0....37
8.4 The displayed temperature is always 255....37

1. General Information

1.1 Preface

Becatron AG thanks you for buying the Datex Touch Device. This operating manual describes Datex Touch, its functions and use. It also contains various precautionary measures to be followed in order to ensure the safe operation of the device. Please read this manual carefully before using the Datex Touch Device. Inform yourself about the optimal and effective use of the functions for your special requirements. Keep this manual accessible so as to refer to it anytime in future.

1.2 Note

We have made every effort to ensure that this manual does not contain any errors and is complete. If you notice any unclear points in spite of this, please notify them to us.
Besides, information in this manual may not correspond to the very latest version since we continuously upgrade our products. Please contact your dealer or Becatron AG directly for new products and updates if any.

Please carry out only those changes or modifications in the device that are described in this operating manual.

1.3 Technical manual

A technical manual is also available for Datex Touch Device. This technical manual is often referred to in this manual. The technical manual mainly explains parameters, settings and other important factors for configurating the device. Please contact us if you wish to obtain the technical manual.

2. Before starting

2.1 Control panel, structure and functions in the normal mode

Exit button
You can use the Exit button to exit the respective screen. You can interrupt a running program using this button and continue it in the desired step.

Stop button
When this button is pressed, the current program step is processed and then the program is stopped. The program can be continued using the start button

Start button
You can press this button for starting a program, a sub-program or a manual temperature curve.

System
The system menu contains different settings like code, CommSet, machine no., system parameters, clock adjust, etc. Refer to chapter 4.1/ page 13 onwatds for detailed explanations.

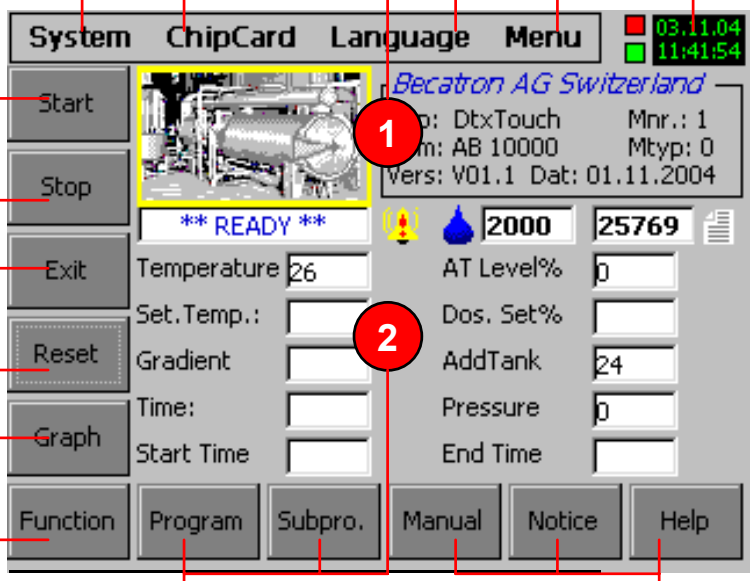
Sub-program
You can use this button to go to the sub-program selection screen.
Refer to chapter 5.1 / page 15 onwards for detailed explanations.

Machine info (1)
Image / Info field of the machine. Refer to chapter 2.2 / page 6 for detailed explanations.

Language
Different languages can be selected in this menu item. Refer to chapter 6.1 / page 17 onwards for detailed explanations.

Menu
The Program Editor and the information window can be opened from this menu. Refer to chapter 7.1/ page 18 onwards for detailed explanations.

Date / Clock
This can be changed under System → Clock adjust.



Function
This button is not in use at present.

Graph/Info
You can use this button to toggle between the temperature curve and the info mode during the program flow.

Reset button
You can go back to the normal mode and reset all outputs and controllers by pressing the reset button.

Display fields (2)
Refer to chapter 2.2 / page 6 for detailed explanations.

Sub-program
You can use this button to go to the sub-program selection screen.
Refer to chapter 3.3 / page 9 onwards for detailed explanations.

Program
You can use this button to go to the program selection screen. Refer to chapter 3.1 / page 7 onwards for detailed explanations.

Help
This button can be used to open the help window, refer to chapter 3.6 / page 11 onwards.

Notice
This button can be used to open the notice window. Refer to chapter 3.5 / page 11 onwards for detailed explanations.

This button can be used to give input for the manual temperature curve.
Refer to chapter 3.4 / page 10 onwards for detailed explanations.

2.2 Machine info and display fields in the normal mode

Machine image
This machine image can be adjusted using the system parameter BN (no. 27). Refer to the technical manual.

Message window
Info messages, instructions and messages about the status of the device are displayed here

Temperature
Current temperature in the colouring device is displayed. The following symbols are displayed to the right of the field when the controller is activated:

- Heating
- No action
- Cooling

Info field
Varied information is displayed in the info field:
App: Device name *
Com: Commission *
Vers/Dat: Software version
Mnr.: Machine number **
Mtyp: Machine type ***

* *Can be changed using Datex Dialog (PC Software).*

** *Can be changed under System → Machine No.*

*** *Reversing Type → Parameter MT No.11)*

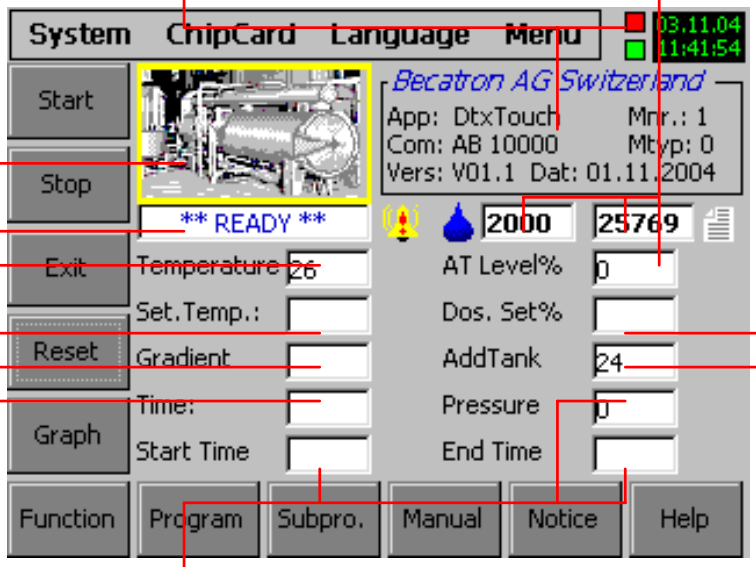
Status lamps
Two status lamps indicate communication intervals for:
COM1 (top): Datex Dialog
COM2 (bottom): PLC

Water meter
You can specify the water quantity here. Simply tap the finger on the field and an input mask appears. Refer to chapter 3.8 / page 12 onwards.

Batch number
You can specify the batch number here. Simply tap the finger on the field and an input mask appears. Refer to chapter 3.7 / page 11 onwards.

AT level %
It shows the current level in the mixing tank in percentage. When dosage is fed, the following symbols are displayed to the right:

- No action
- Dosage



Set. Temp
The current set temperature is displayed as long as the temperature controller is activated.

Gradient
The current thermal gradient in °C/min is displayed as long as the temperature controller is activated.

Time
The remaining time in minutes is displayed during the hold time.

Start time
The time at which the program was started is displayed.

End time
Theoretically calculated end time is displayed.

Pressure
Current pressure in the colouring device is displayed.

Dos Set %
Current set value is displayed in % as long as the dosage is activated.

pH controller
A pH controller can be used instead of the dosage. Request for a separate manual.

AT Temp
Current temperature in the mixing tank is displayed. The following symbols are displayed to the right of the field when the controller 2 is activated:

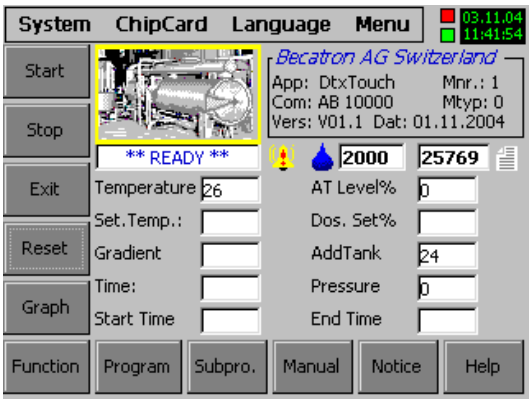
- Heating
- No action

3. Basic functions

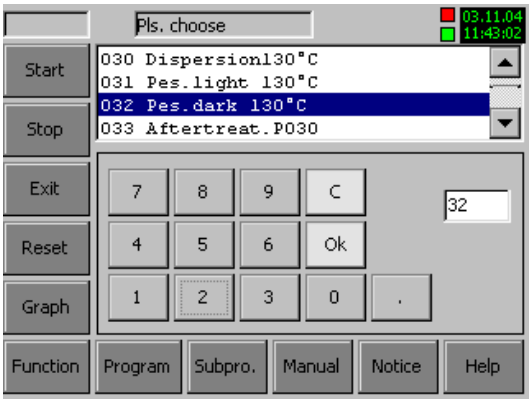
3.1 Starting a program

The procedure for starting an existing program is explained in the following section.

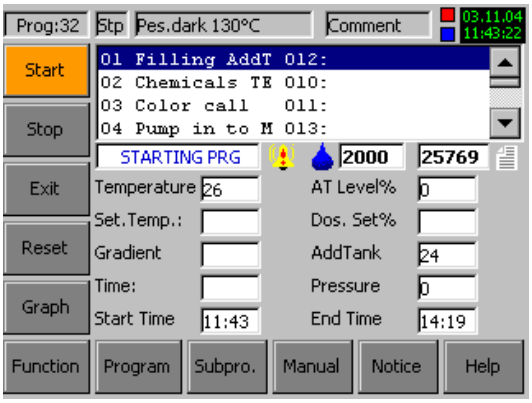
Tap the **Program** button on the screen.



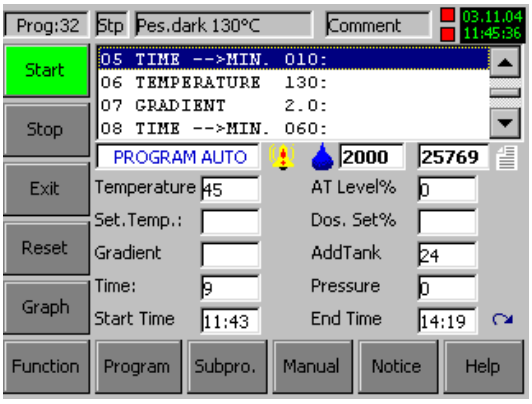
The screen changes into a selection screen.
Now, select a program from the list or using the numeric input block. The selected program is highlighted in blue.
Confirm your selection with the **Ok** button.
The program is now opened and an hourglass is displayed for a short while.



The selected program is now listed and the **Start** button turns orange. You can start the program by tapping the **Start** button.
If you wish to start a program from a step other than the first one, then simply select the desired step and then tap the **Start** button. The program starts from this step.



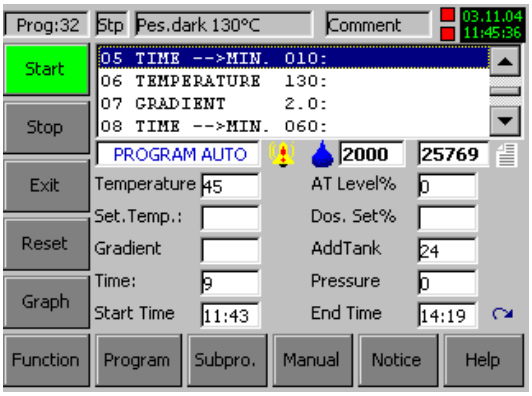
The **Start** button turns green when tapped. Datex Touch is now in the program mode.
You can toggle between the graph and info mode windows using the **Graph** and the **Info** buttons.



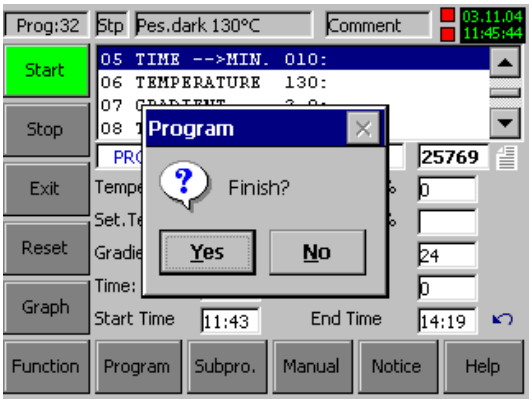
3.2 Ending a program

The procedure for ending a running program is explained in the following section.

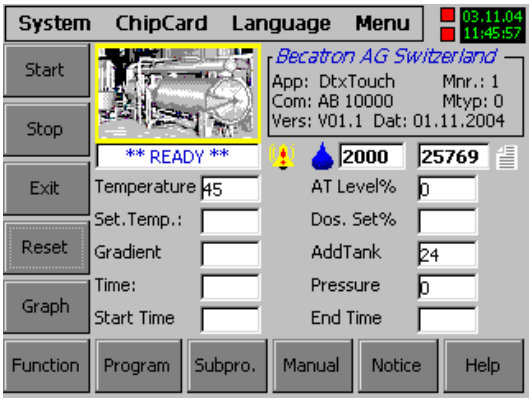
Datex Touch is now in the program mode. Tap the **Reset** button to exit the program.



After tapping the **Reset** button, you are prompted to confirm your decision to exit.
Tap the **Yes** button to exit the program. The program ends and all controllers and outputs are reset.
Tap the **No** button to continue the program.



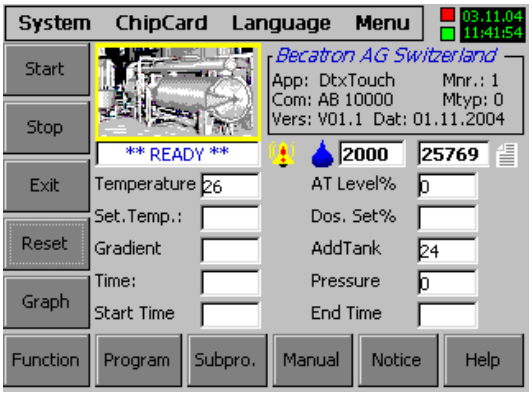
If you have exited the program (using the **Yes** button), Datex Touch returns to the normal mode.



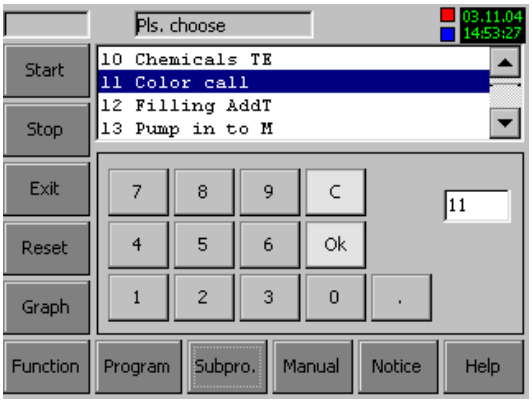
3.3 Starting a sub-program

The procedure for starting an existing sub-program is explained in the following section.

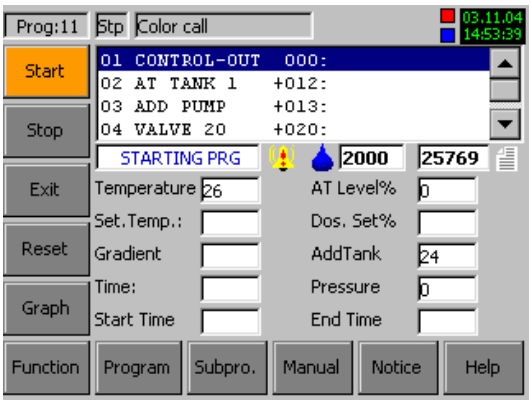
Tap the **Sub-program** button on the screen.



The screen changes into a selection screen.
Now, select a sub-program from the list or using the numeric input block. The selected sub-program is highlighted in blue. Confirm your selection with the **Ok** button.
The program is now opened.

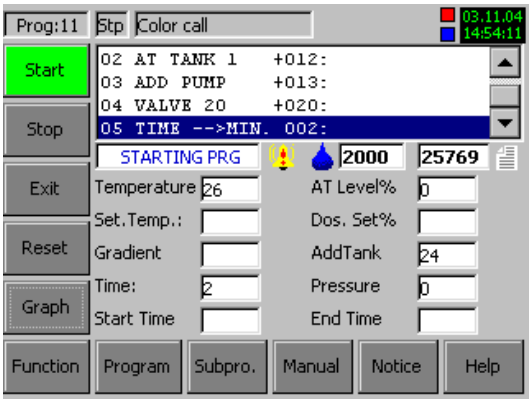


The selected sub-program is now listed and the **Start** button turns orange. You can start the sub-program by tapping the **Start** button.
If you would like to start a sub-program from a step other than the first one, then simply select the desired step and then tap the **Start** button. The sub-program starts from this step.



The **Start** button turns green when tapped. Datex Touch is now in the sub-program mode.

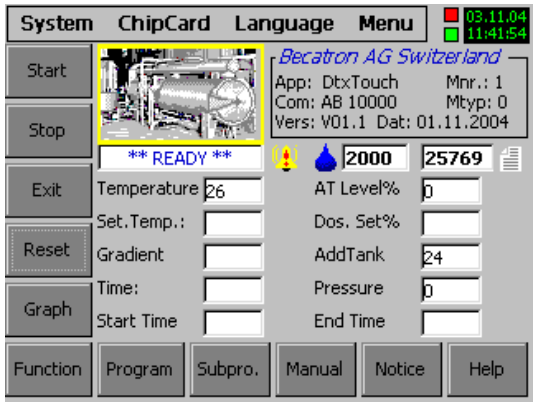
The sub-program can be ended exactly like a program, *refer to chapter 3.2 / page 8.*



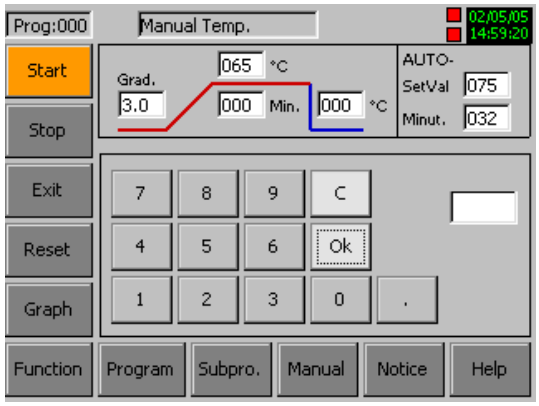
3.4 Manual temperature curve

The procedure for building a manual temperature curve is explained in the following section.

Tap the **Manual** button on the screen.

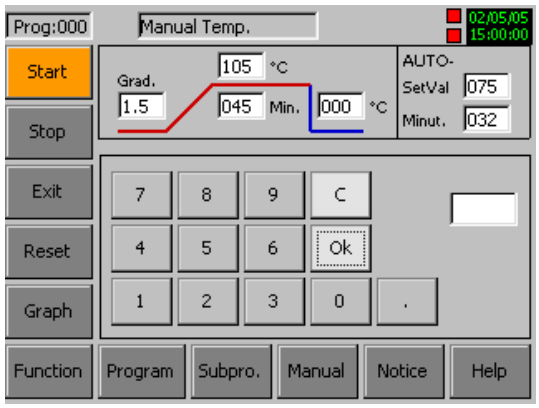


The screen changes into an input screen.
You can now enter the following values:
SetVal * (RPM = Round per min.)
Minut. (Reversing) * (left / right | in / out)
Gradient (°C / Minute)
Temperature °C
Hold time in minutes
End temperature (if 0 is programmed here, the program ends after the hold time ends. Otherwise, cooling is done up to the end temperature with a constant gradient of 2.0 °C/Min.).



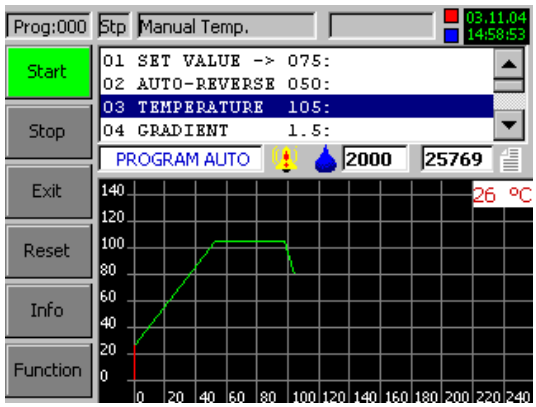
** Depends on the machine type (parameter MT = no.11)*

Select the fields where you would like to enter the values. A cursor blinks in this field. Enter the desired value using the numeric keypad and tap the **Ok** button. The value is inserted in the respective value field.
After entering all values, tap the Start button to execute the manual program.



The manual program is listed and processed like any other program.
You can toggle between the graph and info mode windows using the **Graph** and the **Info** buttons.

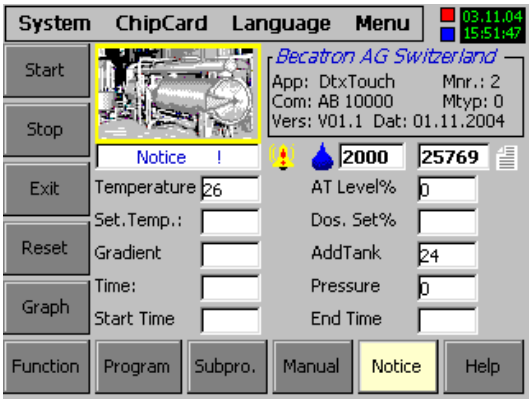
The manual program can be ended exactly like a program, *refer to chapter 3.2 / page 8.*



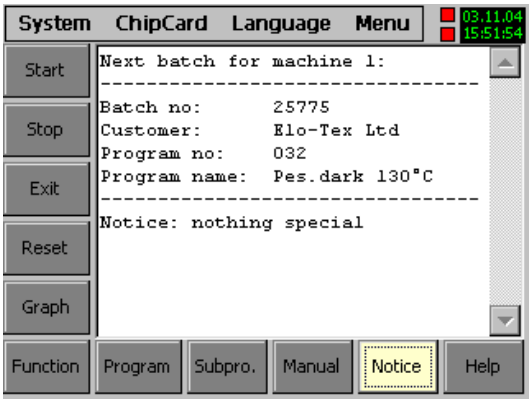
3.5 Notice window

The procedure for using the notice window is explained in the following section.

You can send notices to Datex Touch using the Datex Dialog PC software. When a notice is received, it can be displayed in the message window using the yellow **Notice** button. Now tap the **Notice** button.



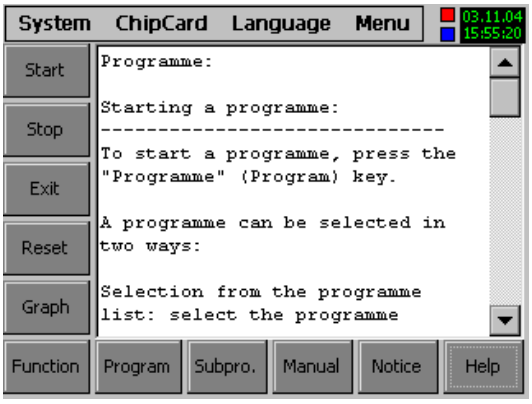
You can now view the notice sent to you by PC. The notice is stored till a new one is sent by PC. Tap on the white text field to return to the program or to the normal mode.



3.6 Help window

The procedure for using the help window is explained in the following section.

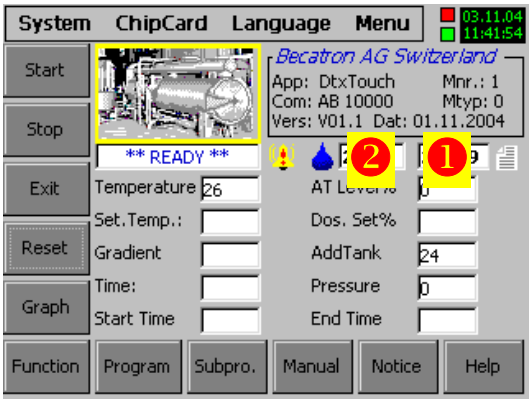
Tap on the Help button to display quick-help. You can use the scrollbar (right) to scroll through the entire text. Tap on the white text field to return to the program or to the normal mode.



3.7 Batch number

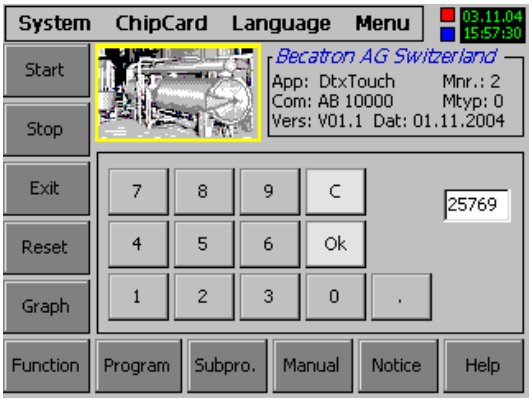
The procedure for changing a batch number in the Batch No. field is explained in this section.

Tap on the Batch Number field❶.



The input mask with the numeric block is displayed. Now enter the desired batch number and confirm your input with **Ok**. You can now return to the normal mode.

The batch number is mainly useful while linking Datex Touch with the Datex Dialog software. Visit our Homepage, www.becatron.ch or request for detailed documents.

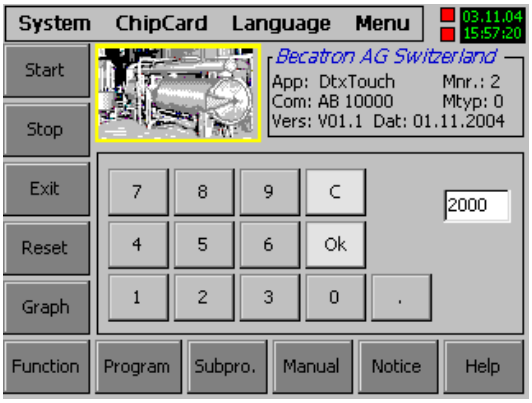


3.8 Water meter

The procedure for changing the value in the Water Meter field is explained in this section.

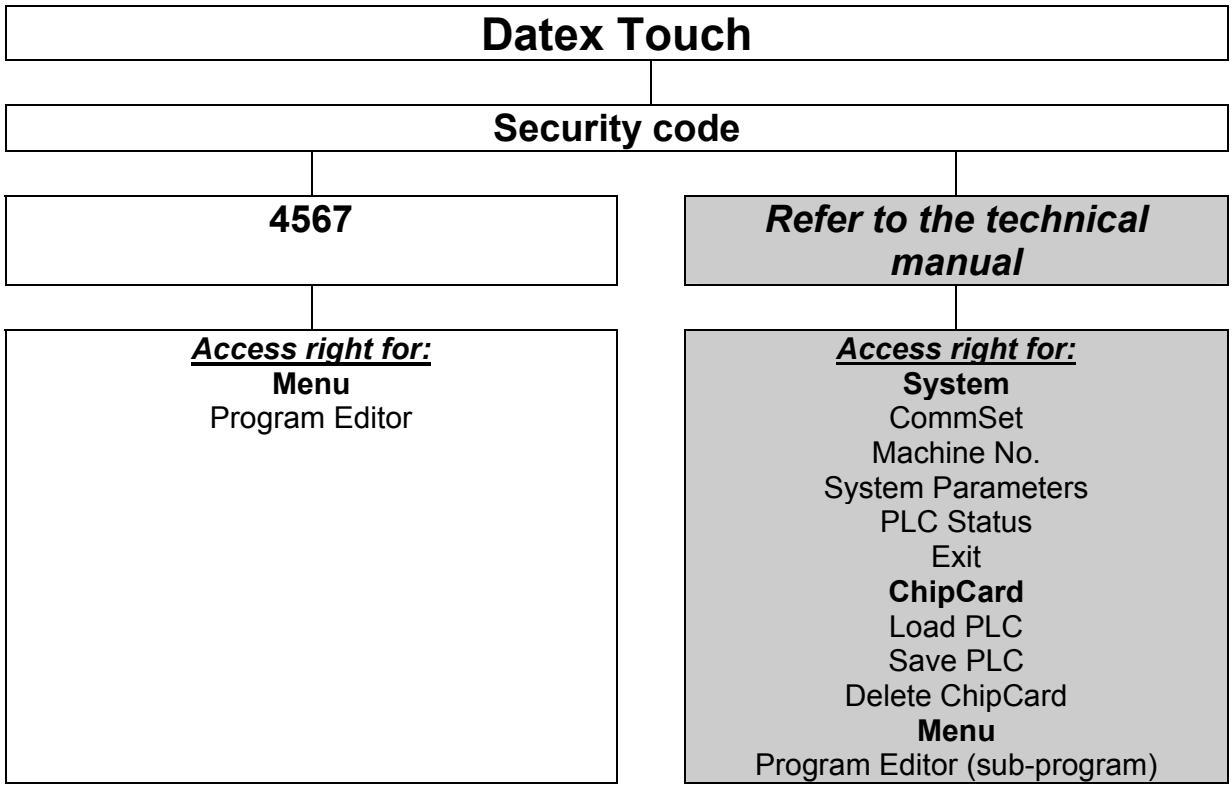
Tap on the Water Meter field❷.

The input mask with the numeric block is displayed. Now enter the desired water quantity and confirm your input with **Ok**. You can now return to the normal mode.
Refer to chapter 7.6.9 / page 30 for information regarding setting the water quantity in a program and inserting the water quantity from the water meter window.



4. System

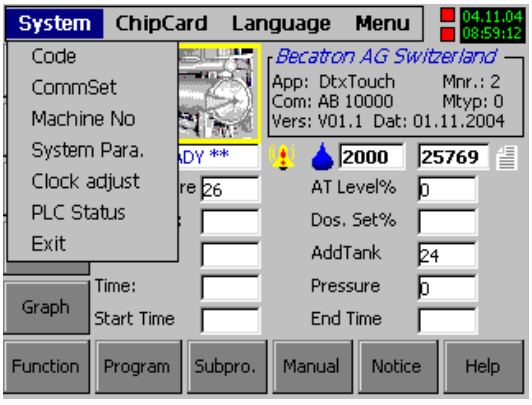
The procedure for changing the settings in the system is explained in this chapter. Settings are secured with 2 security codes. The 1st code is intended for the device operators. They can use this code to access the Program Editor, where they can create and modify programs. The 2nd code intended for technicians who wish to save system settings like CommSet, machine no., system parameters, PLC on the chip card or load them from the chip card or create and modify sub-programs (in the Program Editor).



4.1 Code input

You have to initially grant appropriate security codes to these settings to get access rights for the above-mentioned settings.

Tap on **System**. A selection list is then displayed. Tap on **Code**.
A numeric input block appears in the display. Enter the appropriate security code and confirm it with the **Ok** button. You return to the normal mode. If the entered code is correct, the message "**CODE OK**" is displayed in the message window. You have now enabled corresponding sections and can invoke them any number of times until the device is restarted.



4.2 CommSet (COM settings)

Information regarding this menu item is given in the "Technical Manual".

4.3 Machine No.

Information regarding this menu item is given in the "Technical Manual".

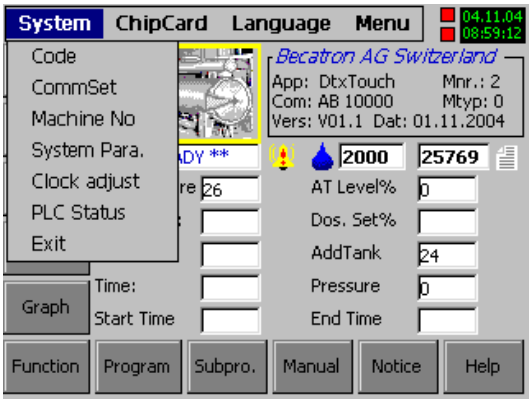
4.4 System Parameters

Information regarding this menu item is given in the "Technical Manual".

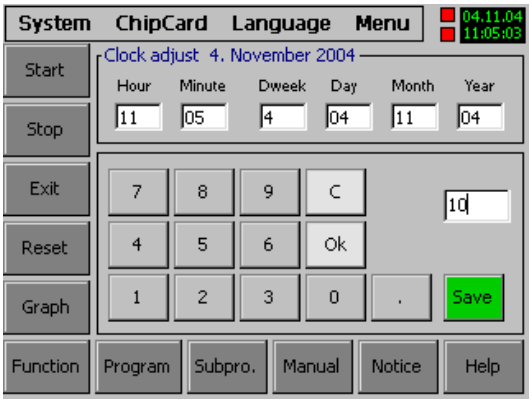
4.5 Clock adjust

The procedure for adjusting the time and date is explained in the following section.

Tap on **System**. A selection list is then displayed. Tap on **Clock adjust**



The input mask for time and date is displayed on the screen. Select the field you would like to change (e.g. year). Then enter the desired value using the numeric keypad. The value can be transferred to the corresponding field using the **Ok** button.
Tap the green **Save** button after making changes to save them. You return to the normal mode automatically.



4.6 PLC Status

Information regarding this menu item is given in the "Technical Manual".

4.7 Exit

Information regarding this menu item is given in the "Technical Manual".

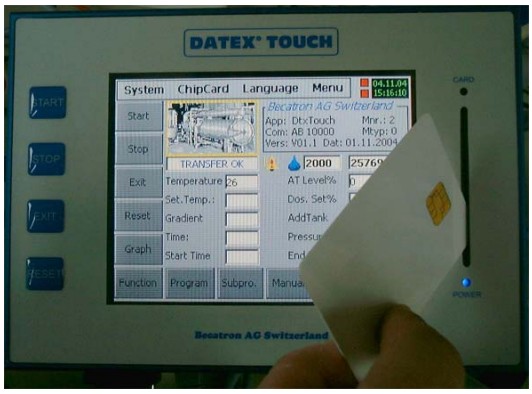
5. Chip Card

5.1 Inserting the chip card correctly

Ensure the following while inserting the chip card:

- The golden chip must be to the right (as shown in the image)
- When the card is inserted, the red LED above it illuminates.

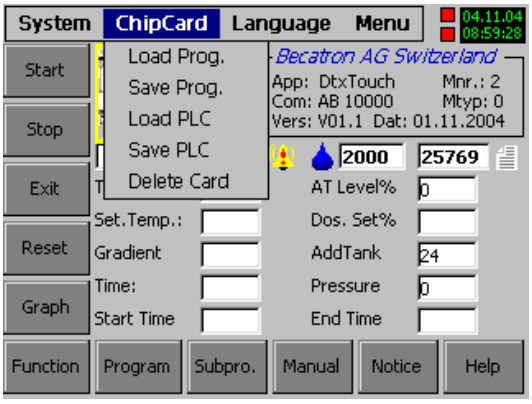
Caution: Only use original cards to avoid data losses or other problems. You can procure these cards from Becatron AG!



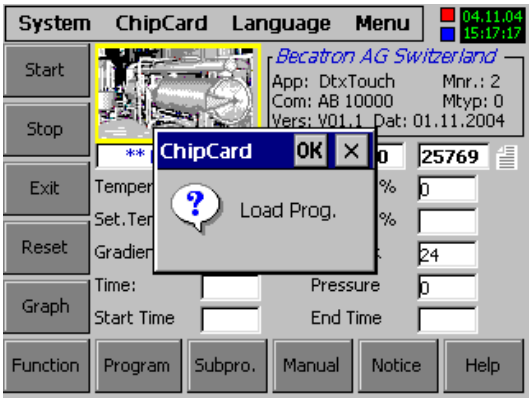
5.2 Load Program

The procedure for loading the data from the chip card is explained in the following section.

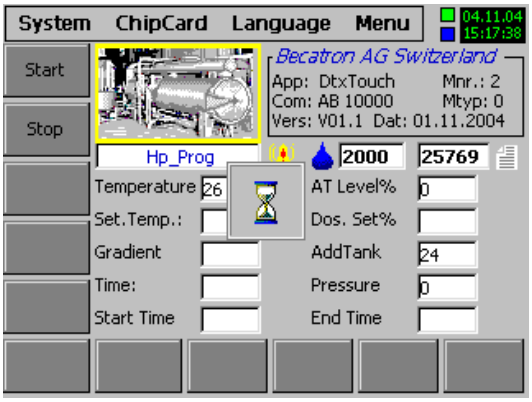
Tap on **ChipCard** after inserting the chip card correctly. A selection list is then displayed. Now tap on **Load Prog.**



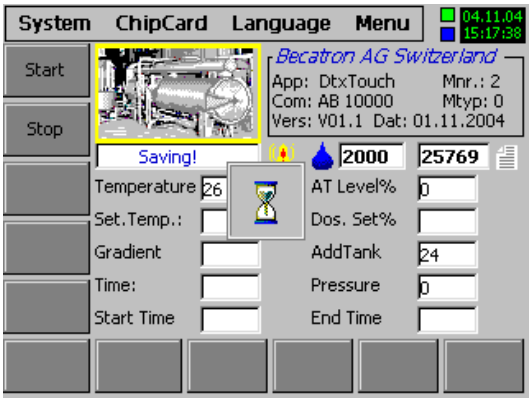
You are again prompted to confirm your decision to load the programs. Tap the **Ok** button to start the process. Tap the **X** button to stop the process.



The loading process will now be executed. It takes a while. Buttons are disabled during this process. Please do not try to execute other functions as long as the hourglass is displayed on the centre of the screen!



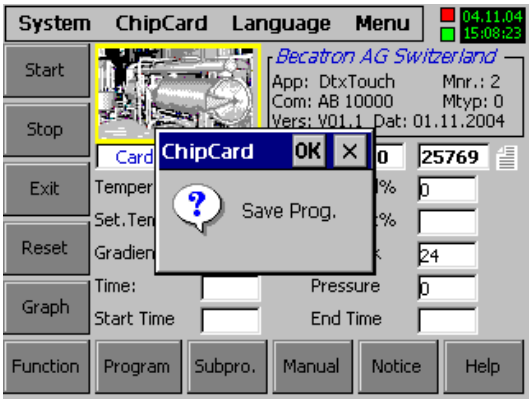
The data is automatically stored in the device after completing the loading process. Please wait till the message, "**TRANSFER OK**" is displayed in the message window. Now, the device is ready for use.



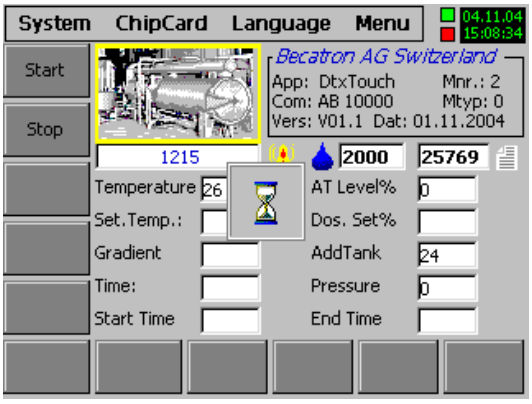
5.3 Save Program

The procedure for saving the data on the chip card is explained in the following section.

Tap on **ChipCard** after inserting the chip card correctly. A selection list is then displayed. Now tap on **Save Prog.** You are again prompted to confirm your decision to load the programs. Tap the **Ok** button to start the process. Tap the **X** button to stop the process.



The saving process will now be executed. It takes a while. Buttons are disabled during this process. Please do not try to execute other functions as long as the hourglass is displayed on the centre of the screen! Please wait till the message, "**TRANSFER OK**" is displayed in the message window. The saving process has thus been completed successfully and the device is ready for use.



5.4 Load PLC

Information regarding this menu item is given in the "Technical Manual".

5.5 Save PLC

Information regarding this menu item is given in the "Technical Manual".

5.6 Delete Card

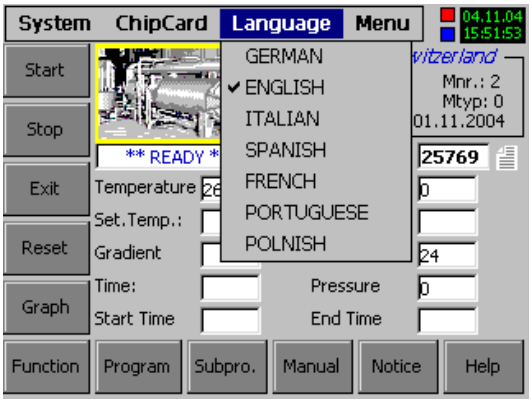
Information regarding this menu item is given in the "Technical Manual".

6. Language

6.1 Changing language

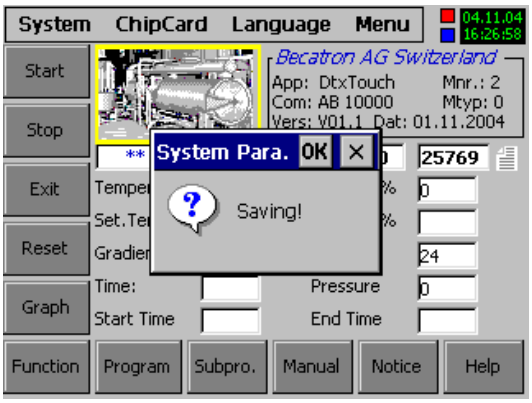
The procedure for changing a language is explained in the following section.

Tap on **Language**. A list of different languages is displayed. Now select the desired language. The device immediately switches over to the newly selected language. This is only temporarily saved.



Now tap the **Reset** button to definitively save the newly selected language and define it as default language. You are prompted to save system parameters. Tap the **Ok** button to save the language in the parameter list.

Remark. No code is required for saving the language in the system parameter list!

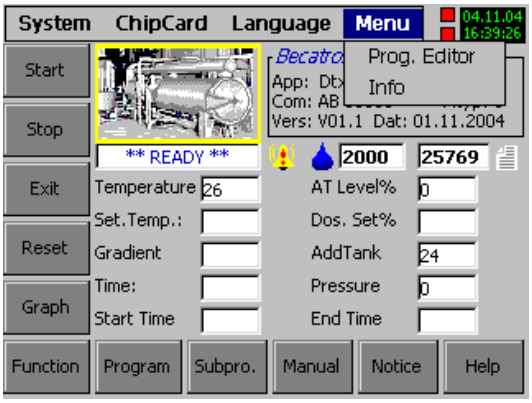


7. Menu

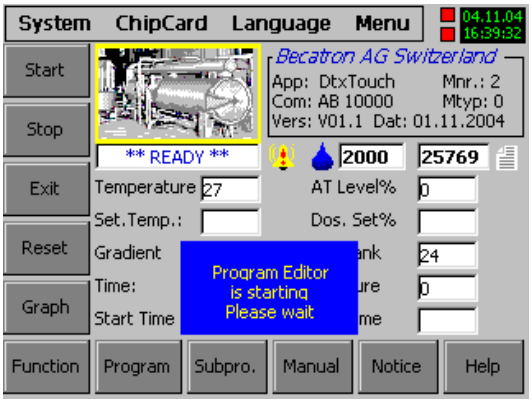
7.1 Starting the Program Editor

The procedure to go to the Program Editor is explained in the following section.

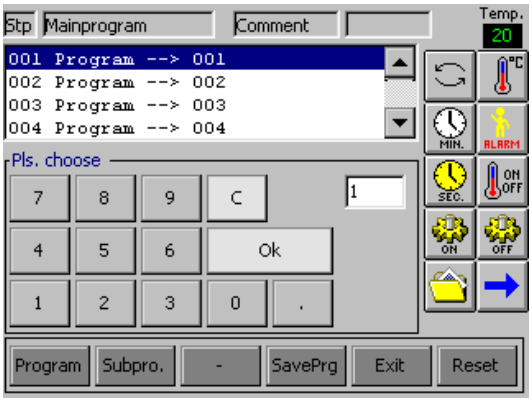
Tap on **Menu**. A selection list containing **Prog.Editor** and **Info** is displayed. Now tap on **Prog.Editor** to start the Program Editor.



Starting the Program Editor takes approximately 5 seconds the first time. A blue message window appears in the display during this time.



The Program Editor is then displayed.



7.2 Control panel, structure and functions of the Editor

List field
Main and sub-program titles as well as the selected program with individual steps are displayed in this list field.

Message line
Instructions as to what you should do next are given in this line.

Input block
You can use this to select the program number or enter values while programming commands.

System
You can enter the code to program a sub-program, exit the Editor and return to the normal mode using this selection list.

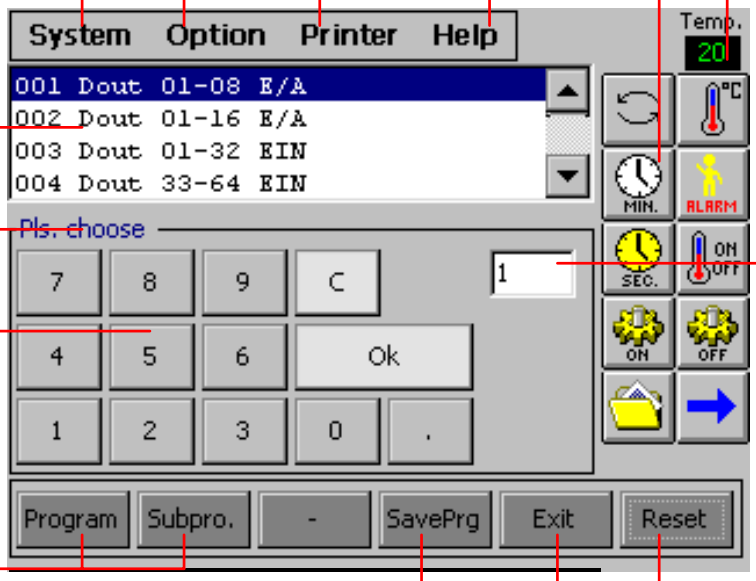
Option
You can go to the text input mode from here. You can name programs, sub-programs and outputs here. Refer to chapter 7.5.8 / page 25 onwards.

Printer
The intended use of this menu item is to print programs, sub-programs and system parameters. Not available at present.

Help
Quick-help is provided with the Editor. You can invoke this help anytime.

Temp
This temperature is the starting point for the theoretical set curve calculation in the Editor. It can be changed as desired. Refer to chapter 7.5.7 / page 25 onwards.

Command list
You can use this button to invoke commands that are supposed to be included in the program or the sub-program. Refer to chapter 7.4 / page 20 onwards.



Program
You can go to the program selection menu by tapping this button.

Sub-prg.
You can go to the sub-program selection menu by tapping this button.

SavePrg
You can use the **SavePrg** button to save changes made in the program.

Exit
You can use the **Exit** button to exit the Program Editor and return to normal mode.

Value field
Either the program number selected by you or the value to be assigned to the corresponding command can be entered in this field.

Reset
You can use **Reset** to return to normal mode of the Editor anytime.

7.3 Control panel, structure and functions of the Editor

List field
Main and sub-program titles as well as the selected program with individual steps are displayed in this list field.

Message line
Instructions as to what you should do next are given in this line.

Input block
You can use this to select the program number or enter values while programming commands.

Stp
The program step number is displayed in this column.

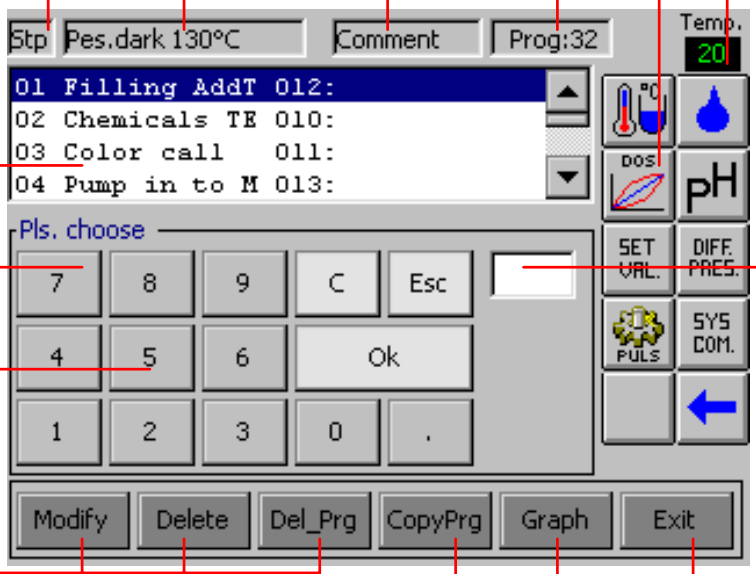
Program title
It is the title of the current program or sub-program being processed.

Comment
Comment texts that can be transferred using only the PC are displayed in this column.

Program no.
The current program number is displayed in this field.

Temp
This temperature is the starting point for the theoretical set curve calculation in the Editor. It can be changed as desired. Refer to chapter 7.5.7 / page 25 onwards.

Command list
You can use this button to invoke commands that are supposed to be included in the program or the sub-program. Refer to chapter 7.4 / page 20 onwards.



Modify
This button can be used to change the value of an existing program step. This function is not available at present.

Delete
You can delete a step using the **Delete** button.

Del_Prg
You can delete an entire program using the **Del_Prg** button. The program being processed is deleted.

CopyPrg
You can copy the current program into another one using the CopyPrg button.

Exit
You can use the **Exit** button to exit the Program Editor and return to normal mode.

Graph
You can graphically view the current program being processed using the Graph button (set temperature curve). Refer to chapter 7.5.7 / page 25 onwards.

Value field
Current set value is displayed in % as long as the dosage is activated.

7.4 Programming functions (overview / brief explanation)

An overview of all programming functions and a brief explanation of individual commands is given below. Refer to chapter 7.6 / page 27 onwards for detailed explanations.

Command page 1

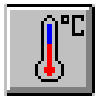
Inputs the set value and reversing.

Sets the hold time in minutes.

Sets the hold time in seconds.

Sets a digital output.

Calls a sub-program

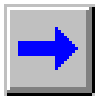


Sets the temperature controller (controller 1) of the colouring device including gradient and hold time.

Sets a program stop (operator alarm). Stops the program, but maintains all controllers active.

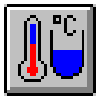
Deactivates the temperature controller.

Deactivates a digital output.

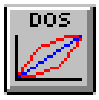


Goes to command page 2.

Command page 2



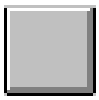
Sets the mixing tank controller (controller 3)



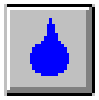
Activates dosage (controller 2). Inputs dosage quantity, dosage time and dosage curve.

Sets an analogue output.

Pulse command of a digital output (sets output / 1 second / deactivates output).



No function (reserved).

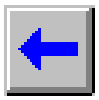


Sets the water meter request.

Sets the pH controller (controller 2). Inputs pH value, gradient and time.

Sets the pressure or differential pressure controller (controller 4).

Calls a system command.



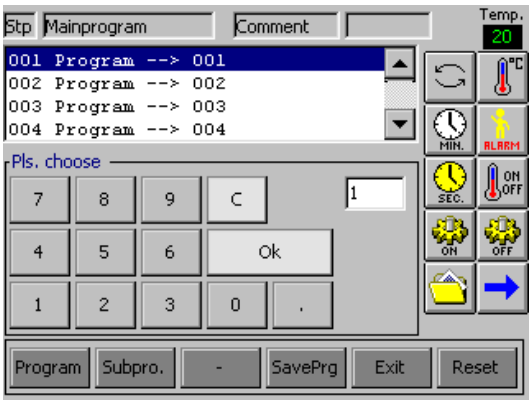
Goes to command page 1.

7.5 Processing programs

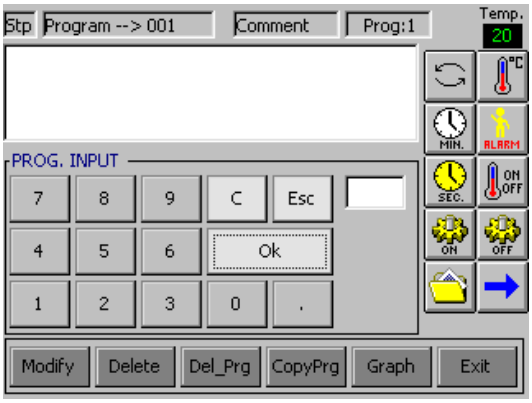
7.5.1 Creating a main program

The procedure for creating your own main programs in the Program Editor is explained in the following section.

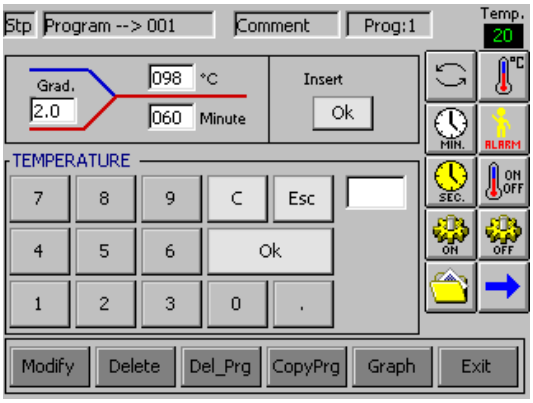
Tap on **Program**. The title of the main program is then displayed in the list field. You can now select a program using the numeric input block or the scrollbar. Confirm your selection with the **Ok** button.



You are now in the selected program and can insert different steps in this program using the command list at the right.

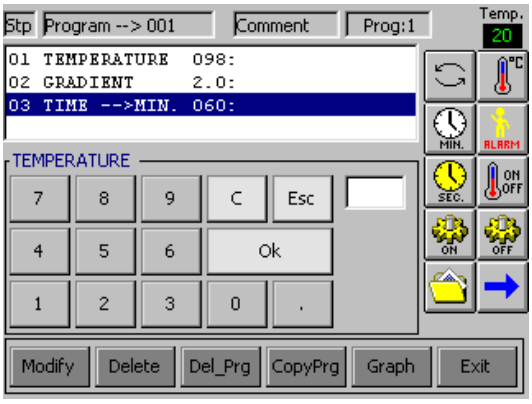


The command, “Temperature” has been selected in the given example. The input mask for this command appears on the screen. Now, enter different values. After entering the values, you can insert them in the program using the **Ok** button at the top.



Programmed values are directly inserted in the program. You can insert different commands in the program one by one.

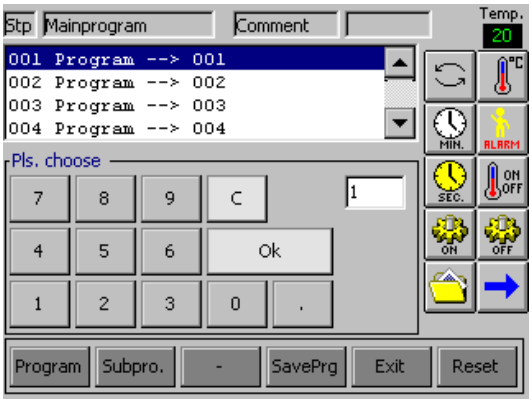
Refer to chapter 7.6/ page 27 for detailed explanations about individual commands.



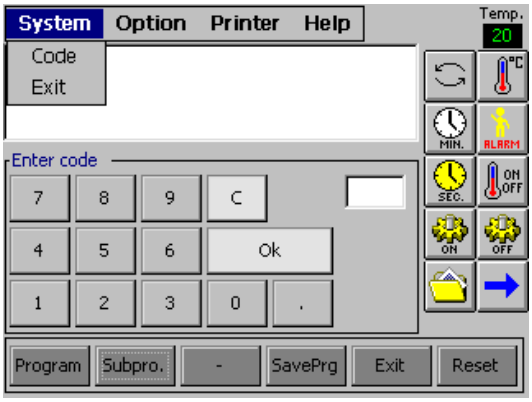
7.5.2 Creating a sub-program

The procedure for creating your own sub-programs in the Program Editor is explained in the following section.

Tap on **Sub-program**. The title of the sub-program is then displayed in the list field. You can now select a program using the numeric input block or the scrollbar. Confirm your selection with the **Ok** button.



You are then prompted to enter the code for programming the sub-program. Tap on **System** and then on **Code** in the list. Now enter the code using the numeric input block and confirm your input with the **Ok** button. The code for sub-program release is given in the technical manual.
The list of all sub-program titles is then displayed as with main programs. Select your sub-program and insert the commands as with a main program (refer to chapter 7.5/ page 22).



7.5.3 Deleting a program step

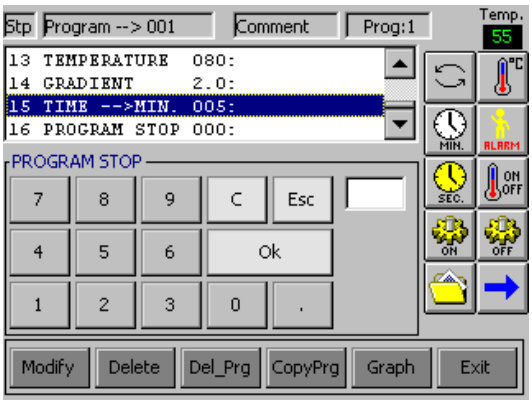
The procedure for deleting program steps from a program in the Program Editor is explained in the following section.

When you are in a program, you can easily delete individual steps using the **Delete** button. Select the step that you wish to delete. It is highlighted in blue. Now delete this step by tapping the **Delete** button.

7.5.4 Inserting a program step

When you are in a program, you can insert a step in that program as given below: Select the step after which you wish to insert the new step. It is highlighted in blue. Now select a command from the command list and enter the desired value. You can accept this value with the **Ok** button at the top. The new step is inserted after the selected step.

Refer to chapter 7.6/ page 27 for detailed explanations about individual commands.

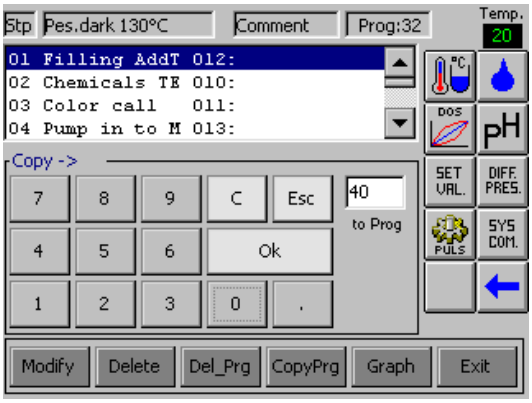


7.5.5 Deleting a program

When you are in a program, you can delete it entirely using the **Del_Prg** button. You are prompted to confirm your decision after tapping this button. Tap the **Ok** button at top-right to delete the entire program. Tap the **X** button at top-right if you do not wish to delete the program.

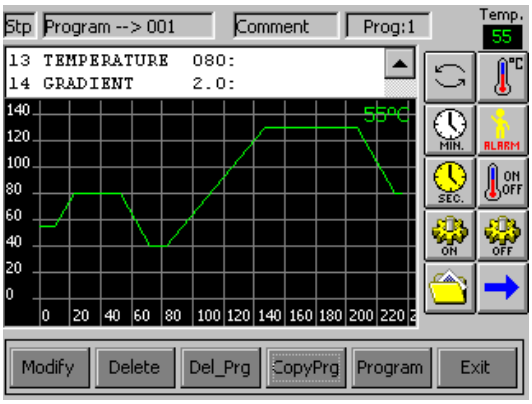
7.5.6 Copying a program

Proceed as follows to copy an entire program: Go into the program you wish to copy. Tap the **CopyPrg** button. Now enter the desired program number, in which you wish to copy the current program, using the numeric input block. Confirm your input with the **Ok** button. The program will now be copied and you go into this new program automatically.



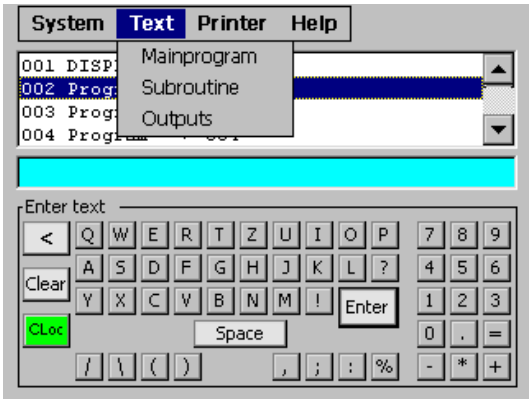
7.5.7 Viewing the theoretical graphical curve in the Editor

Tap the **Graph** button to view a program in the graph mode. The current program is displayed using graphs. The initial temperature of the set value curve can be changed easily: Tap on the **Temp** field at the top-right. The numeric input block is displayed and you change the initial temperature. Confirm your input with the **Ok** button.

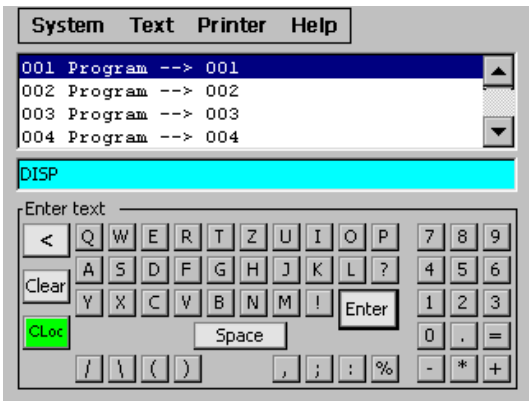


7.5.8 Naming main programs, sub-programs and outputs

If you are in the Program Editor, go to **Option → Enter Text**. You then go to the text input editor. Here you can select texts that you wish to name. Go to the Text field for this purpose. Decide whether you wish to name main programs, sub-programs or outputs.

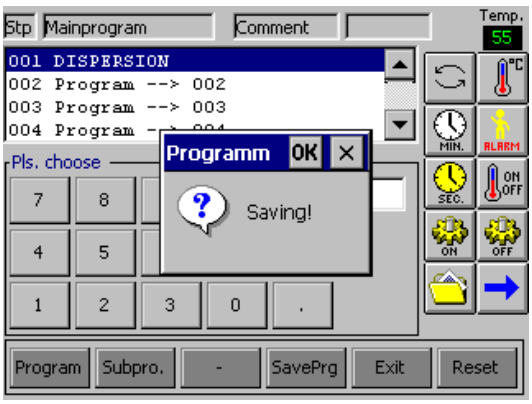


Select the desired item to be named from the list that you have opened. You can rename it using the input block. Confirm your input with the Enter key to include the modified text in the list.
After renaming all items, you can exit the input editor under **System → Exit**. If you have made any changes, you are prompted to save the changes. Tap **Ok** to save them or **X** not to save them.



7.5.9 Saving the modified data and exiting the editor

It must be noted that the data is always saved in a temporary folder. Tap on the **Exit** button after giving inputs in the Program Editor. In order to accept the inputs, tap the **Ok** button in case of a save request. Tap the **X** button to discard them. You return to the normal mode of the device in both these cases.
If you have not saved the data yet, it is still in the temporary storage when you invoke the Editor again. It is deleted only when the device is switched off.



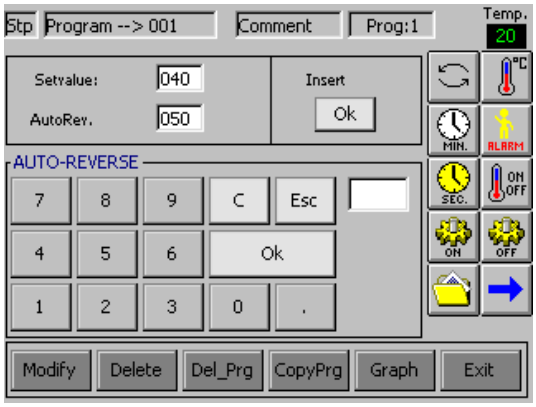
7.6 Explanation of programming functions

Detailed explanation of programming functions is given below.

7.6.1 Reversing

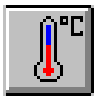
Setvalue:
Set value for analogue output 1 (e.g. motor/pump)

Reversing:
Input in minutes. This command can be used to change the direction of the flow from in/out to out/in. The direction of rotation can be changed from left to right at intervals in case of drum colouring units. Reversing remains active until you deactivate it with the command REVERSING = 0.



Example:
Input: RPM = 040 / reversing = 032
Motor/Pump = 40% / Reversing = 3 min. Out 6 / Pause (Para. UV) / 2 min. Out 7

7.6.2 Temperature (controller 1)

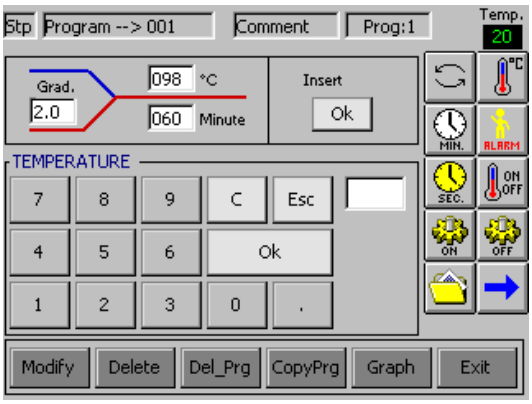


Programming of the temperature controller involves the following inputs:

°C:
Temperature to be attained

Grad.:
Thermal gradient in °C/Min.

Minute:
Hold time of the temperature (also refer to section 7.6.3).

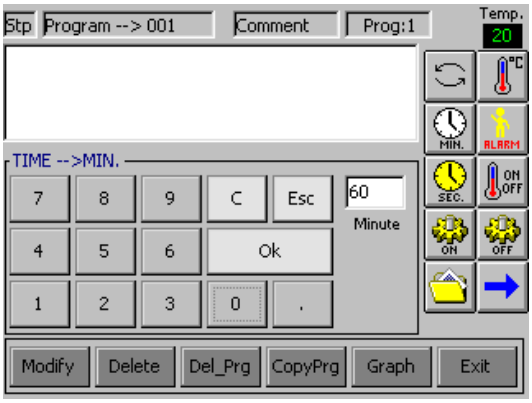


Response of the temperature controller is considerably influenced by the controller parameters (refer to the technical manual).

Example:
Input: Grad. = 2.0 / °C = 98 / minute = 60
Heat up to 98°C at 2.0 °C/Min. and maintain the temperature for 60 minutes.

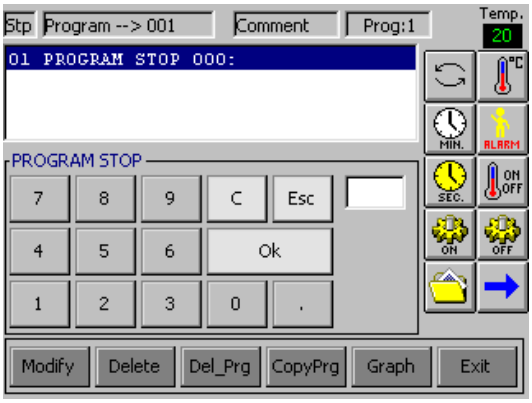
7.6.3 Hold time in minutes / seconds

TIME → MIN. / TIME → SEC.:
Both commands are used to program hold time.
Input 0-255.



7.6.4 Program Stop (operator alarm)

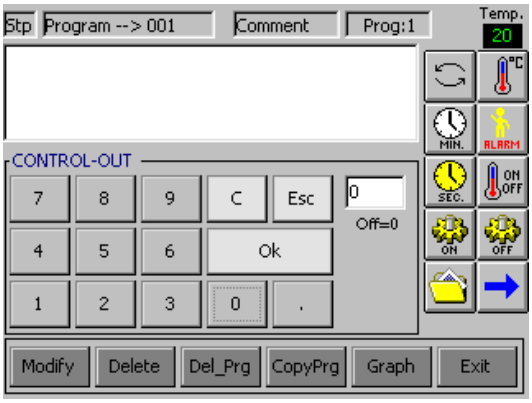
PROGRAM STOP:
Program Stop is directly inserted by tapping the button.
Program Stop is used to stop the program (all controllers remain active) and a signal (Out 8) is set. The program can be continued by tapping the start button.



7.6.5 Controller Off

The CONTROLLER OFF command can be used to switch the temperature controller off (controller 1, refer to section 7.6.2).

Input = 0



7.6.6 The functions on / off / pulse

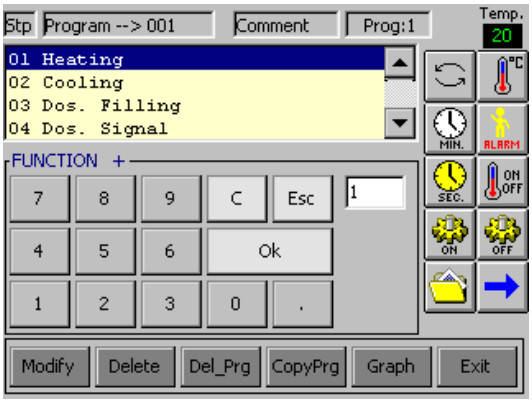
All 3 commands are used for programming the digital outputs.

Function +:
Activates digital output

Function -:
Deactivates digital output

Function <:
Gives an impulse to the digital output.

The desired digital output can be selected from the list and inserted in the program.

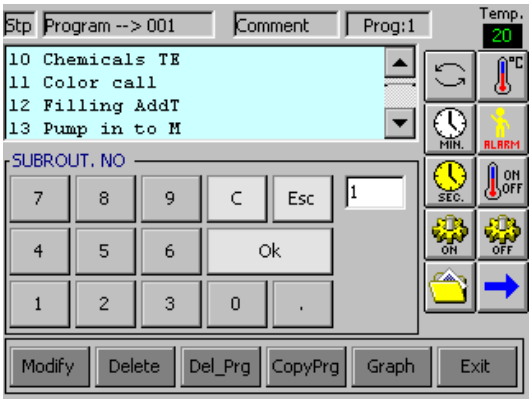


7.6.7 Calling a sub-program

Regularly repeated sequences in a program, like e.g. draining, washing and saponification process, can be grouped in a sub-program and called in the main program as a step.

The desired sub-program can be included in the program from the list.

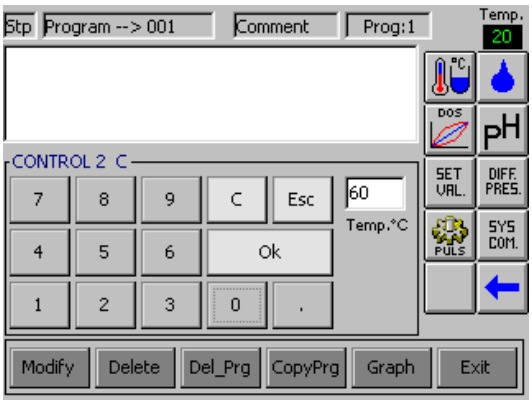
Refer to chapter 7.5.2 / page 23 for creating a sub-program.



7.6.8 Mixing tank controller (controller 3)

The mixing tank controller acts as a parallel function (Out 5) and controls the mixing tank at the programmed temperature without a gradient. The controller remains active until it is deactivated again.
The mixing tank controller can be deactivated with the input, Controller 2C = 0.
If you do not wish to use the mixing tank controller as a parallel function and wish that the program goes to the next step only when the temperature required inside the mixing tank is attained, then program the system command 100 after the mixing tank controller (also refer to chapter 7.6.14 / page 33).

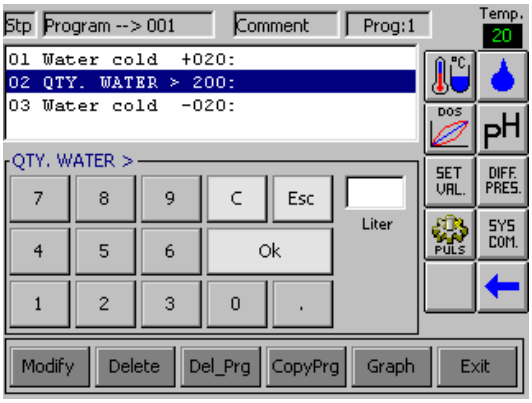
Example:
Input: Controller 2C = 60°C
The mixing tank is heated up to 60°C and the temperature is maintained till the controller is deactivated.



7.6.9 Water meter

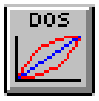
The water quantity command can be used to program the machine filling process via the water meter. The input to the program must be multiplied by 10 (e.g. input 200 = 2000 litres)!
If a value greater than 0 is manually entered in the water meter field

in the normal mode (refer to chapter 2.2 / page 6), then it replaces the programmed value in the program (in this case this programmed value is replaced by 1500 litres).

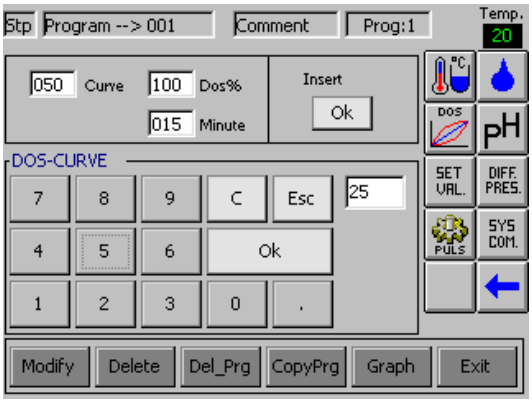


Example:
Input: Function + 20 / water quantity 200 / Function - 20
Open water valve (Out 20) / 2000 litres water / close water valve (Out 20)

7.6.10 Dosage (controller 2)



Dosage comprises the following commands:



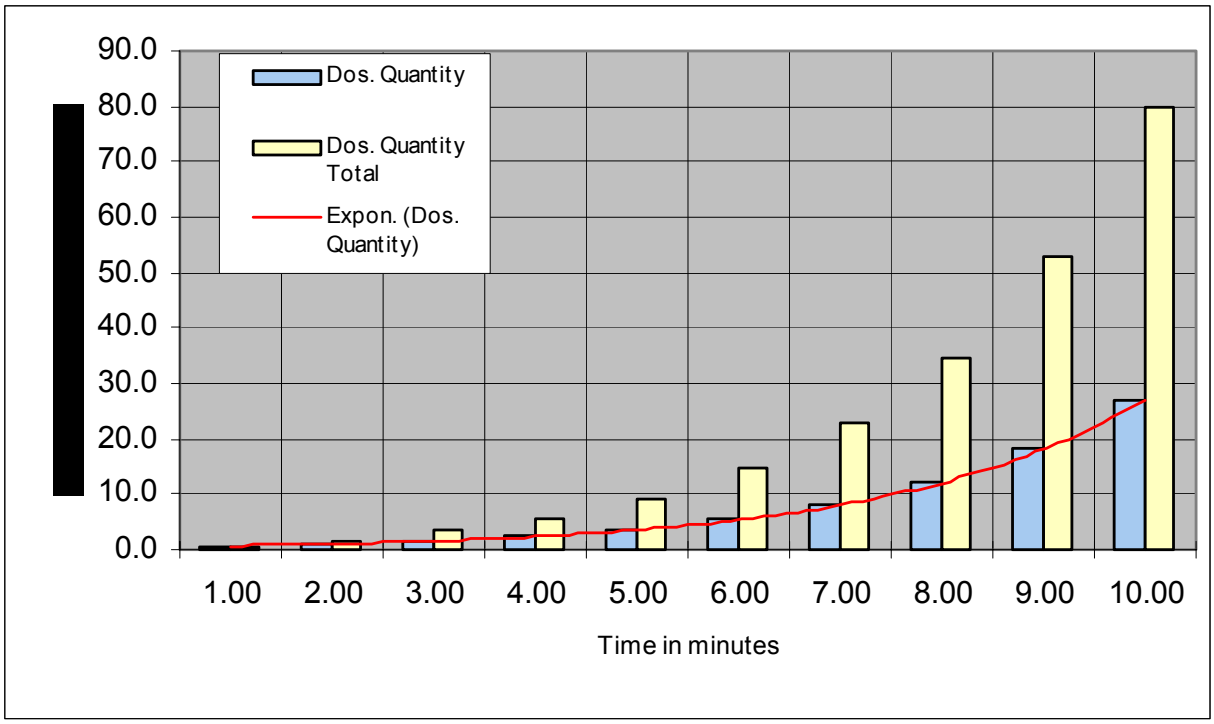
Dos% (dosage quantity):
Input 0-100% (percentage refers to the level of the mixing tank → analogue input 2). The mixing tank is filled with water up to the programmed value (Out 3). Dosage will start on reaching this value. If 0 is entered, then the current level of the mixing tank is fed.

Curve (progressive dosage curve):
Input 0-100%. Input of the progression.

Minute (dosage time):
The time for which the dosage is fed.

The dosage process works as a parallel function. However, if you wish to go to the next step only after completing the dosage, then program the system command 100 after dosage (refer to example 2 and system command page 33).
Dosage is fed in pulsating or steady mode depending on the controller type (parameter AMp). Refer to the technical manual.

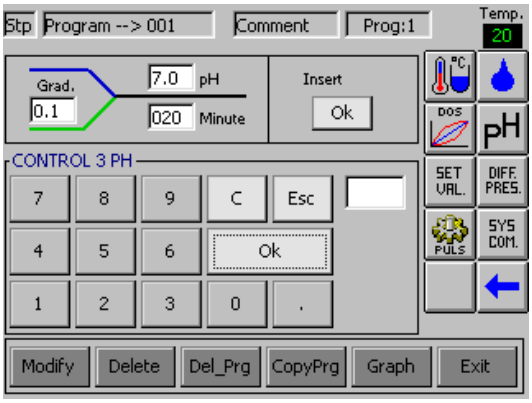
Example 1:
Input: Dosage quantity 80% / Progression (dosage curve) 50% / dosage time 10 minutes
80% dosage quantity is fed in 10 minutes with a progression of 50%.



Example 2:
Input: Dosage quantity 0% / Progression (dosage curve) 35% / dosage time 15 minutes / system command 100
Dosage quantity of the mixing tank is fed in 15 minutes with a progression of 35%. Due to system command 100, the program waits till the dosage process completes and then goes to the next step.

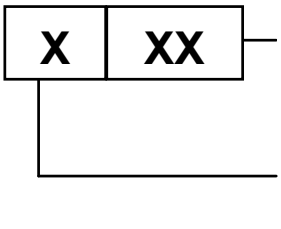
7.6.11 pH controller (controller 2)

A pH controller can be used instead of the dosage. Request for a separate manual.



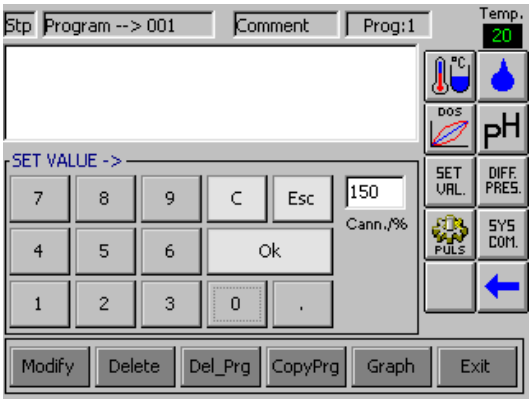
7.6.12 Set value

Datex Touch is available with 2 (Datex Touch 8/8) and 4 (Datex Touch 16/16) analogue outputs that can be programmed with the command, Set value.



Digits 2+3 contain the value of the analogue output in percentage

Digit 1 is the number of the analogue output **-1**



Resetting an analogue output: Program the value 00 in digits 2+3.

Depending on the setting of control parameters, analogue outputs 1-4 are set with temperature, dosage/pH, mixing tank or differential pressure controller.

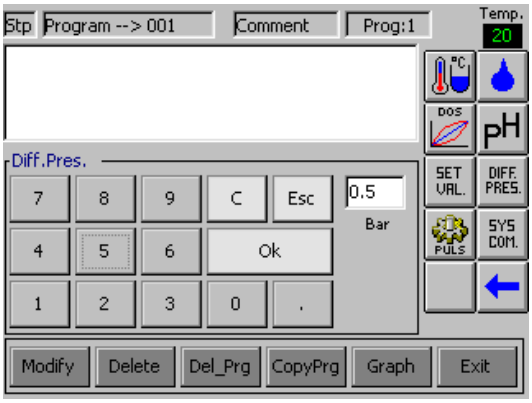
Example 1:
Input: Set value 050
Analogue output no. 1 gives out a signal of 50%.

Example 2:
Input: Set value 220
Analogue output no. 3 gives out a signal of 20%.

7.6.13 Differential pressure controller (controller 4)

The differential pressure controller is directly associated with reversing. Reversing must therefore be programmed before the differential pressure controller. It gives the interval for in/out or out/in.
You can then program the pressure value in bar to be maintained in the differential pressure controller. The differential pressure controller can be deactivated with the value 0.

Response of the differential pressure controller is considerably influenced by the



controller parameters (refer to the technical manual).

Example:
Input: Reversing = 60 sec. / differential pressure = 050 bar
The differential pressure controller switches from 0.5 bar in/out to 0.5 bar out/in at an interval of 60 seconds (Out 6+7).

7.6.14 System command

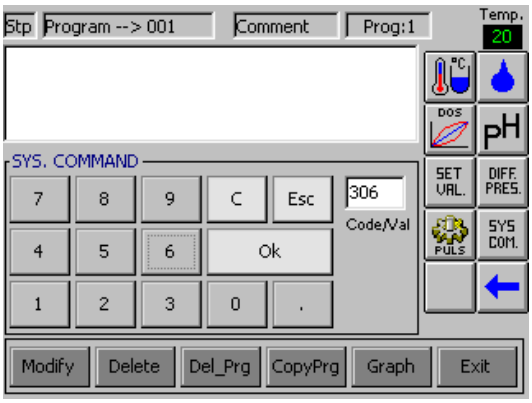
SYS COM.

The system command contains a number of commands. The three digits of the system command are classified as follows:

X	XX

Digits 2+3 contain the number of the digital output or input

Digit 1 is a type of the system command



List of commands and their explanation:

0 00 Deactivates all outputs irrespective of any condition.

1 XX If this step is programmed with 100 after dosage, mixing tank controller or the pH controller, the program waits till the value of the respective controller is attained. Only then the device switches to the next step.

2 XX This step waits when the system input XX is closed.

System inputs:
System input 4 = Start external
System input 5 = Reserved
System input 6 = Jigger passages (reserved)
System input 7 = water meter

Example:
Input: 205
The program waits in this step till system input 5 is closed. If it is open, the program goes to the next step.

3 XX This step waits when the system input (4-7) XX is open.

Example:
Input: 305
The program waits in this step till system input 5 is open. If it is closed, the program goes to the next step.

4 XX *Is not used*

5 XX *Is not used*

6 XX *Is not used*

7 XX This step waits when the PLC input XX is closed.

Example:
Input: 713
The program waits in this step till PLC input 13 is closed. If it is open, the program goes to the next step.

8 XX This step waits when the PLC input XX is open.

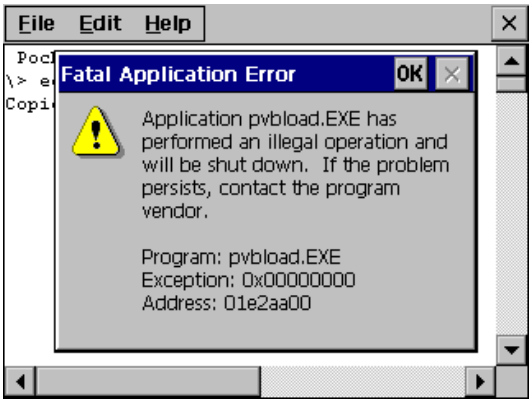
Example:
Input: 813
The program waits in this step till PLC input 13 is open. If it is closed, the program goes to the next step.

8. Troubleshooting

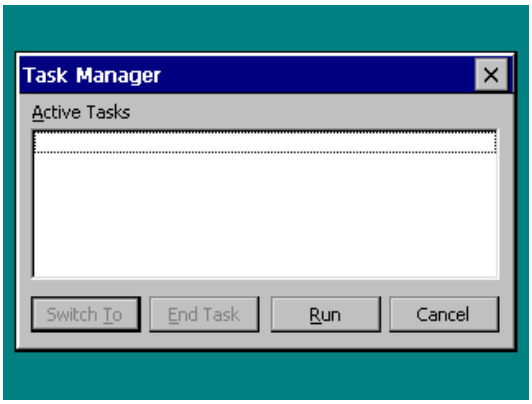
If any problems or errors occur in the Datex device, go through this list containing various possible causes. If you cannot rectify the problem or the error, do not try to repair the device on your own under no circumstances! It voids the guarantee. Contact an authorised service station of Becatron AG or your dealer.

8.1 "Fatal Application Error" while starting

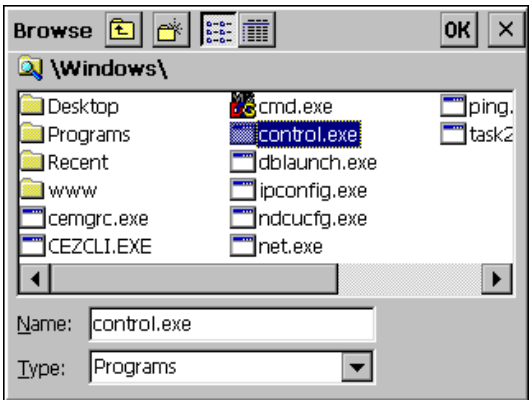
The error message, "Fatal Application Error" is displayed while starting (see right).
Tap on the **Ok** button at top-right. The display now turns completely green. Now tap on the touch screen.



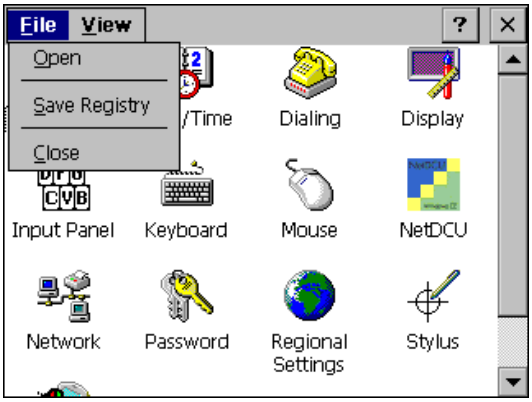
Tap on the **Run** button and then on **Browse**.



Select the **control.exe** file and tap on **Ok** (top-right). One more field opens. Simply tap on the **Ok** button here as well.

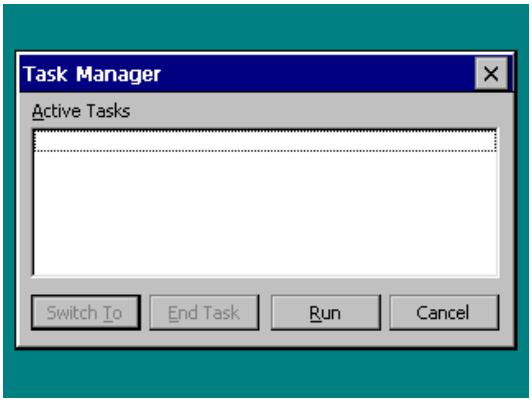


Now tap on **File** and then on **Save Registry**. Wait for a short while till the hourglass disappears and then switch the device off. Wait for about 5 seconds and then switch the device on.

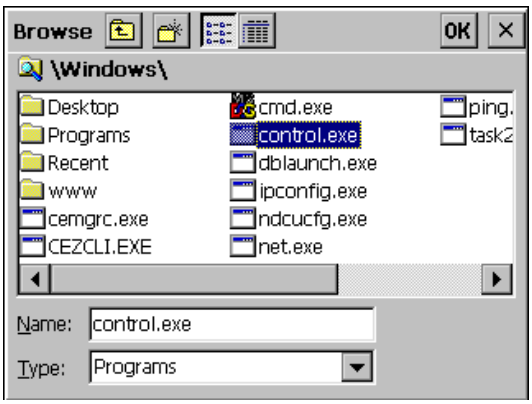


8.2 Calibrating the touch screen

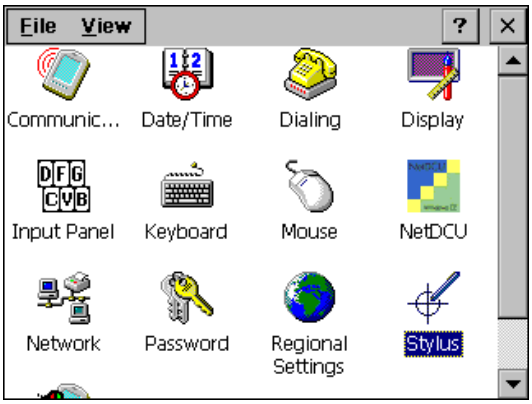
If you wish to recalibrate the touch screen, then exit the Datex software by tapping on the Exit button under System (code required! You can find it in the technical manual). You are then prompted to confirm your decision. Tap on **Ok** (top-right). The display now turns completely green. Now tap on the touch screen. Tap on the **Run** button and then on **Browse**.



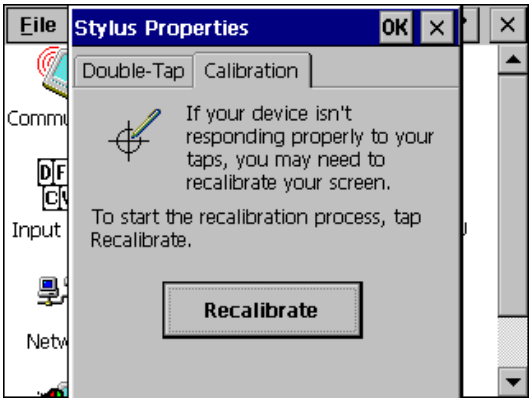
Select the **control.exe** file and tap on **Ok** (top-right). One more field opens. Simply tap on the **Ok** button here as well.



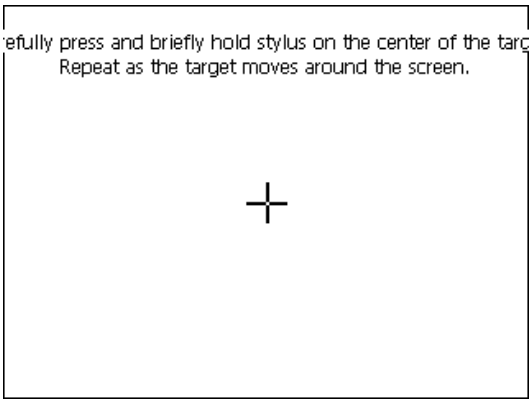
Now tap on the **Stylus** icon**.**



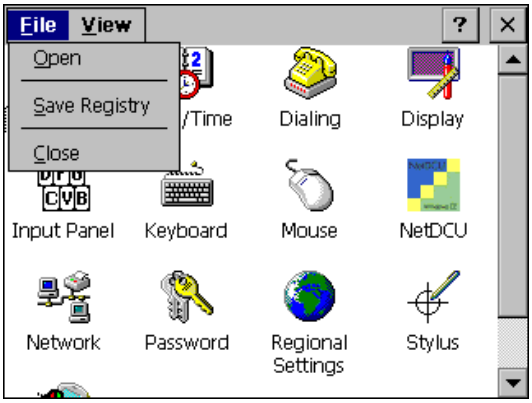
Tap on **Calibration** and then on **Recalibration**.



Now follow the instructions displayed. Tap on the displayed cross with a pointed object (not with a needle or a nail as it may damage the touch screen!). If you have pressed at the centre of this cross, it moves to the top-right. Now again tap at the centre of this cross. Repeat the same procedure till you define 4 corner points. Simply tap anywhere on the touch screen when the timer appears on the display.



Now exit the calibration and tap on **File** and then on **Save Registry**. Wait for a short while till the hourglass disappears and then switch the device off. Wait for about 5 seconds and then switch the device on. The touch screen is thus recalibrated.



8.3 The displayed temperature is always 0

Cause:
- PT100 is not connected or a cable has broken

Rectification:
- Ask an electrician to check the connection of PT100.

8.4 The displayed temperature is always 255

Cause:
- PT100 is incorrectly connected
- PT100 is defective
- PT100 input of the device is defective

Rectification:
- Ask an electrician to check the connection of PT100. If the device still malfunctions, send it for repairs.

Becatron AG

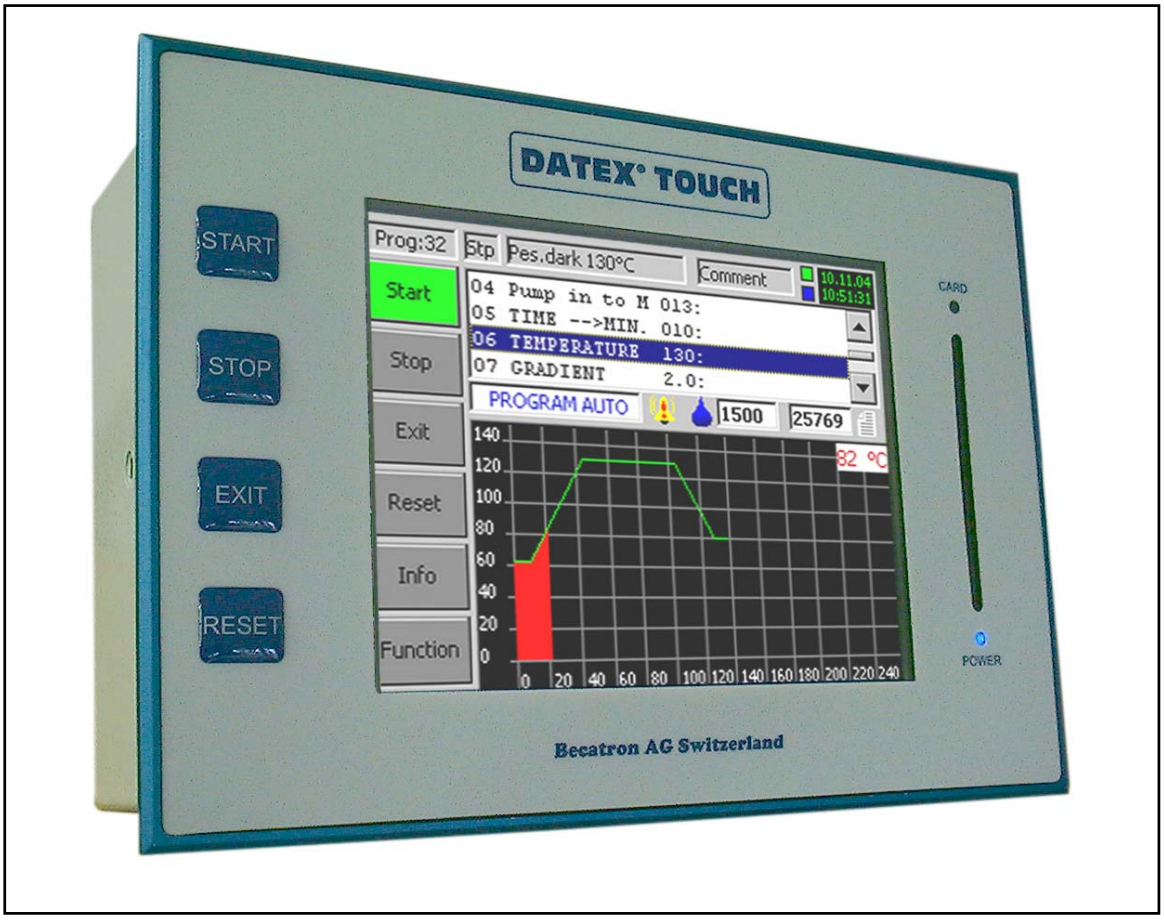
DATEX System

Datex Touch

Technical Manual

Please read this manual carefully before commissioning the device and store it carefully for future references.

Version VH1.1 / Dat.: 28.04.05



© Becatron AG *Stand: 09-05-05*

Subject to technical alterations

Contents

1. General Information 4
1.1 Preface 4
1.2 Note 4
4. System 5
4.1 Code input 5
4.2 CommSet (COM settings) 6
4.3 Machine No. 6
4.4 System Parameters 6
4.4.1 Changing the parameters 6
4.4.2 List of system parameters (overview / brief explanation) 7
4.4.3 Explanation of system parameters 8
4.4.3.1.1 Temperature controller (parameters XP1, -T1, +T1, PE1) 8
4.4.3.1.2 Parameter AV1 9
4.4.3.1.3 Parameter UV 9
4.4.3.1.4 Parameter SW 9
4.4.3.1.5 Parameter AM1 9
4.4.3.1.6 Parameter MT 9
4.4.3.1.7 Parameter MS 9
4.4.3.1.8 Parameter TM1 10
4.4.3.1.9 Parameters SC2, SC3, SC4 10
4.4.3.1.10 Differential pressure controller (parameters BB4, ST4) 10
4.4.3.1.11 Parameter PD 10
4.4.3.1.12 Parameter AN4 10
4.4.3.1.13 Parameter AP 10
4.4.3.1.14 Parameters of the water meter (FW, WP) 10
4.4.3.1.15 Parameter SP 11
4.4.3.1.16 Parameter LC 11
4.4.3.1.17 Parameter KP 11
4.4.3.1.18 Parameter PLC 11
4.4.3.1.19 Parameter BN 11
4.4.3.1.20 Parameter TL1 11
4.4.3.1.21 Parameter AS 11
4.4.3.1.22 Parameters of the mixing tank controller (XP3, PE3) 12
4.4.3.1.23 Parameters of pH controller / Dos. (XPp,A-p,A+p,PEp,PAp,AMp) 12
4.5 PLC Status 13
4.6 Exit 13
5. Chip Card 14
5.1 Inserting the chip card correctly 14
5.4 Load PLC 14
5.5 Save PLC 15
5.6 Delete Card 16
8. Troubleshooting 17
8.1 "Fatal Application Error" while starting 17

8.2 Calibrating the touch screen.....18
8.3 The displayed temperature is always 0.....19
8.4 The displayed temperature is always 255.....19
9. Technical features / connection diagram.....20

1. General Information

1.1 Preface

Becatron AG thanks you for buying the Datex Touch Device. This operating manual describes Datex Touch, its functions and use. It also contains various precautionary measures to be followed in order to ensure the safe operation of the device. Please read this manual carefully before using the Datex Touch Device. Inform yourself about the optimal and effective use of the functions for your special requirements. Keep this manual accessible so as to refer to it anytime in future.

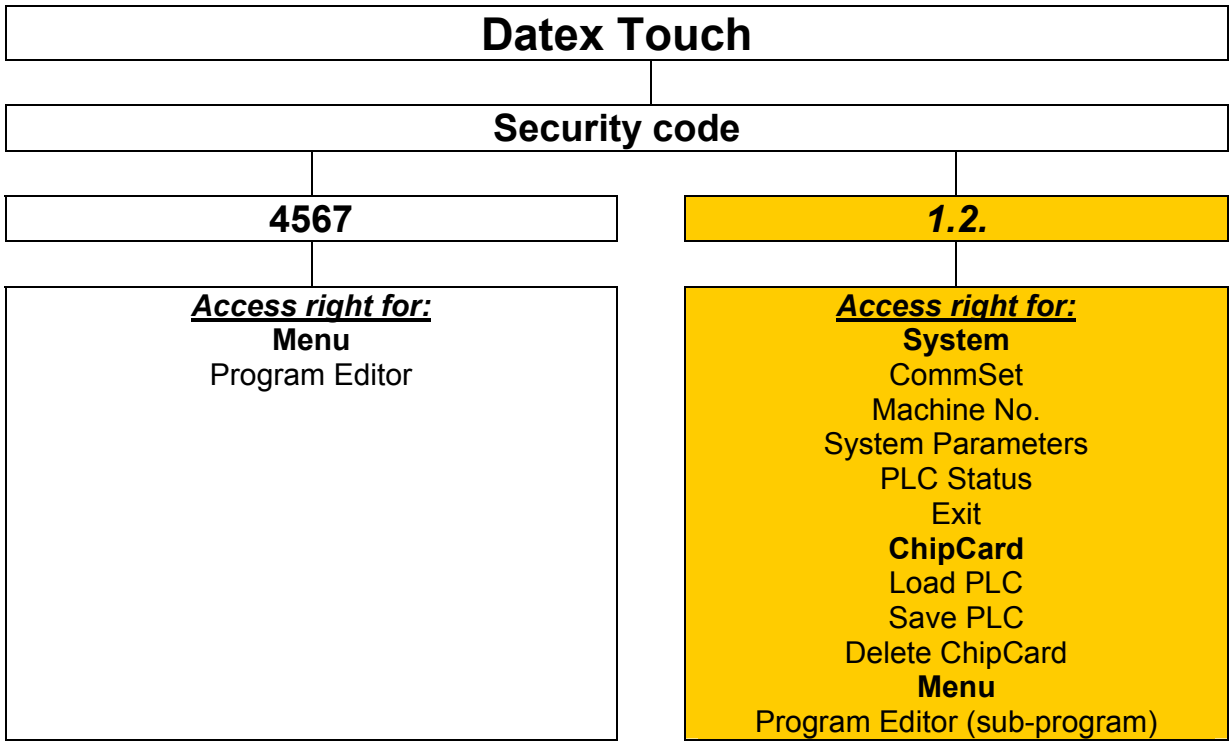
1.2 Note

We have made every effort to ensure that this manual does not contain any errors and is complete. If you notice any unclear points in spite of this, please notify them to us.
Besides, information in this manual may not correspond to the very latest version since we continuously upgrade our products. Please contact your dealer or Becatron AG directly for new products and updates if any.

Please carry out only those changes or modifications in the device that are described in this operating manual.

4. System

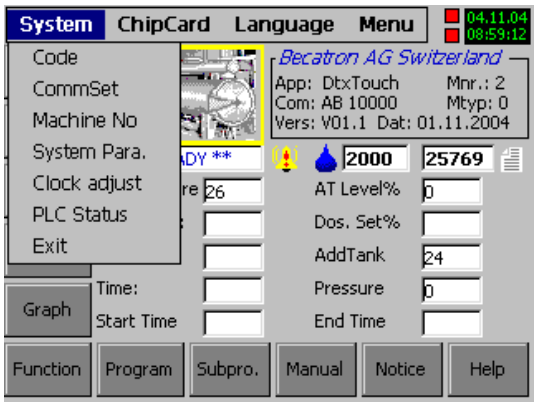
The procedure for changing the settings in the system is explained in this chapter. Settings are secured with 2 security codes. The 1st code is intended for the device operators. They can use this code to access the Program Editor, where they can create and modify programs. The 2nd code intended for technicians who wish to save system settings like CommSet, machine no., system parameters, PLC on the chip card or load them from the chip card or create and modify sub-programs (in the Program Editor).



4.1 Code input

You have to initially grant appropriate security codes to these settings to get access rights for the above-mentioned settings.

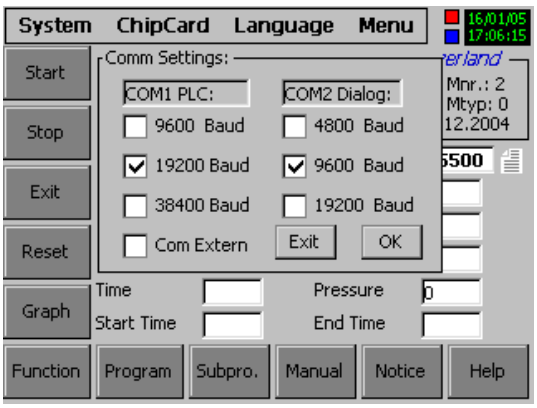
Tap on **System**. A selection list is then displayed. Tap on **Code**.
A numeric input block appears in the display. Enter the appropriate security code and confirm it with the **Ok** button. You return to the normal mode. If the entered code is correct, the message "**CODE OK**" is displayed in the message window. You have now enabled corresponding sections and can invoke them any number of times until the device is restarted.



4.2 CommSet (COM settings)

Com 1 and Com 2 settings

Tap on **System**. A selection list is then displayed. Tap on **CommSet**.



COM1 PLC (labelled as COM2):
Baud rate of the internal PLC port. If Com Extern is activated, PLC can be connected externally (COM2 port).

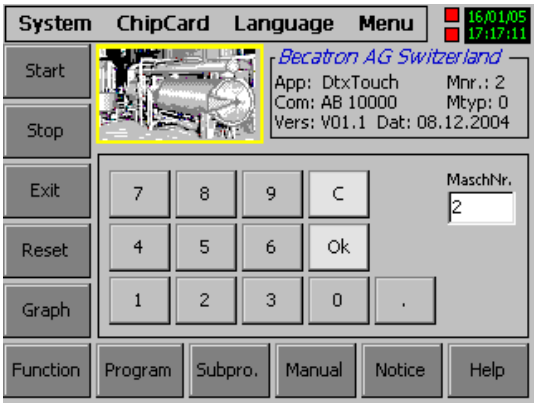
COM2 dialoque box (labelled as COM1):
Baud rate of the Datex Dialog interface.

Changes can be accepted using the Ok button. Exit can be used to quit the Comm Settings window.

4.3 Machine No.

Changing the machine number.

Tap on **System**. A selection list is then displayed. Tap on **Machine No**.



Now enter the desired machine number and confirm your input with the Ok button.

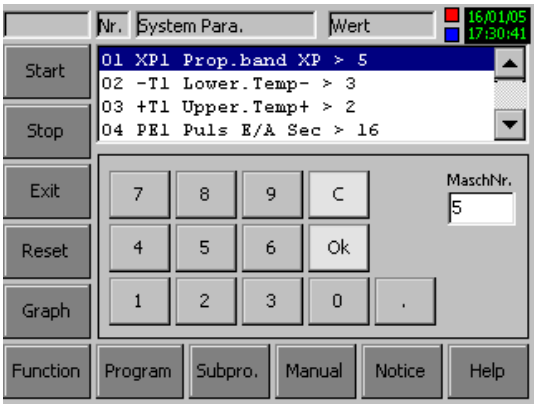
In some modes of transmission, the machine number is used as an identification of the device.

4.4 System Parameters

Changing the parameters as well as clarification of individual parameters.

4.4.1 Changing the parameters

Tap on **System**. A selection list is then displayed. Tap on **System Para**.



You can now view all parameters in the list field. Use the scrollbar to view the parameters at the bottom of the list. Select the desired parameter to be changed. If it is high-lighted in blue, it can be changed. Enter the desired value and confirm it with the Ok button.

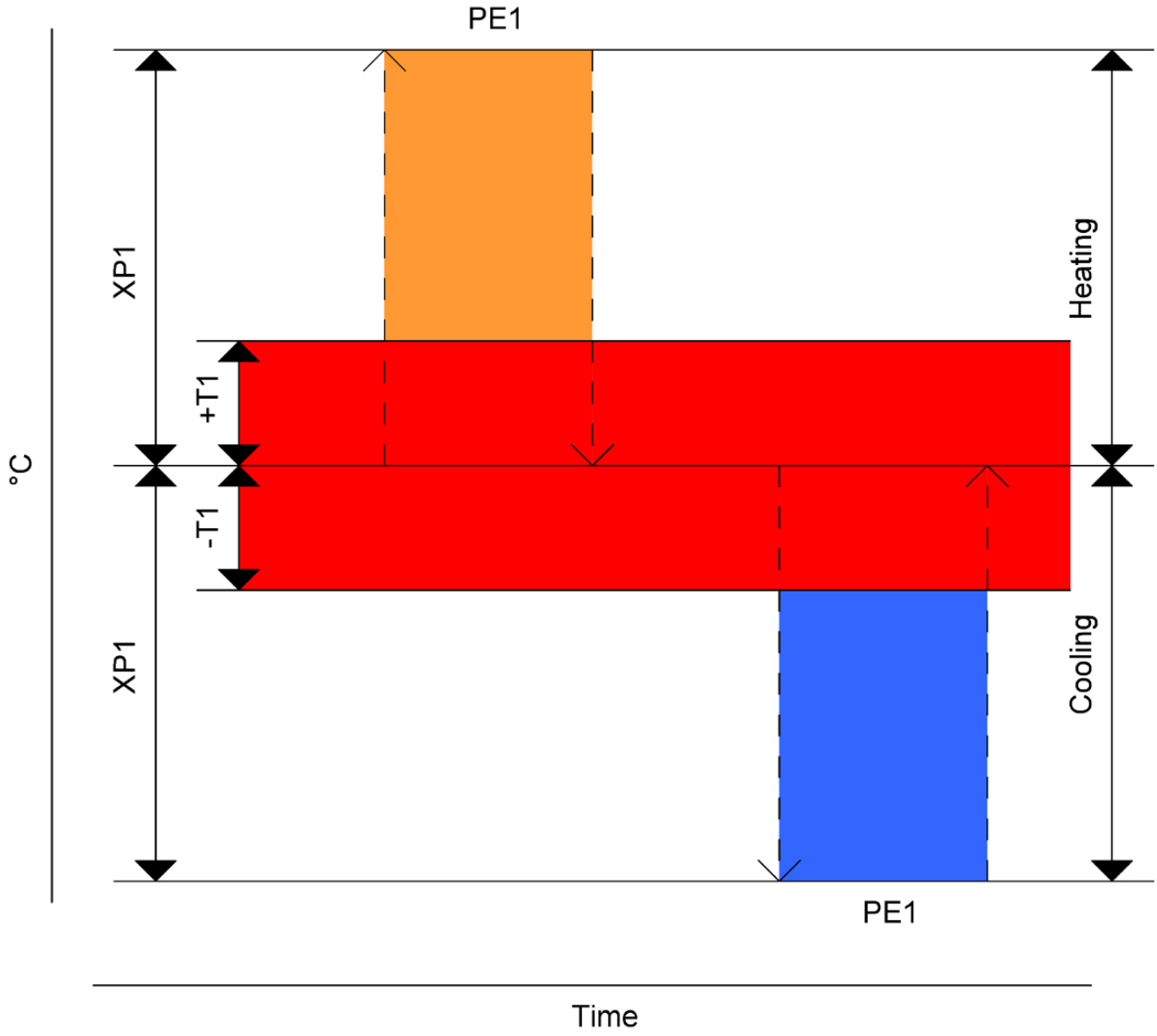
Exit this input mask using the Reset button in order to save the changed parameters. You are then prompted to confirm your decision to save the changes. Tap the Ok button to save the changes. Tap the X button if you do not wish to save the changes.

4.4.2 List of system parameters (overview / brief explanation)

No.	Name	Explanation	Value
01	XP1	Proportional range - temperature controller	5
02	-T1	Low temperature	3
03	+T1	High temperature	2
04	PE1	Pulse width modulation	16
05	AV1	Alarm - operate lag	60
06	UV	Switching delay - reversing	5
07	SW	Incremental switching	1
08	AM1	Work mode (temperature control)	0
09	---	*Not used*	0
10	---	*Not used*	0
11	MT	Machine type	0
12	MS	Analogue output for the manual mode 0-3	0
13	TM1	Maximum temperature	140
14	SC2	Scaling analogue input 2	100
15	SC3	Scaling analogue input 3	100
16	SC4	Scaling analogue input 4	30
17	BB4	Bandwidth - differential pressure controller	2
18	ST4	Step-transconductance - differential pressure controller output	3
19	PD	0 = Dosage active / 1 = pH active	0
20	AN4	Analogue 4: 0 = Default 1 = Pressure	1
21	AP	Analogue parameter 0 = 0-20 / 1= 4-20 mA	0
22	FW	Water meter factor after the 1st filling	0
23	SP	Serial parameter 0 = 4800 / 1 = 9600 / 2 = 19200	1
24	LC	Country code parameter 1-7	2
25	KP	Parameter for fixed comments	1
26	PLC	PLC option: Internal 0 / External 1	0
27	BN	Image no. machine 0-10	0
28	TL1	Temperature lock	85
29	AS	AutoStart after interruption 0 / 1	0
30	WP	Divisor factor - water meter	1
31	XP3	Proportional range - controller 3	5
32	PE3	Pulse ON/OFF - controller 3	5
33	XPp	Proportional range - pH / dosage	5
34	A-p	Counter correction pH -	3
35	A+p	Counter correction pH +	3
36	---	*Not used*	0
37	---	*Not used*	0
38	PEp	Pulse On - pH/dosage	10
39	PAp	Pulse Off - pH/dosage	2
40	AMp	Controller work mode - pH/dosage	0

4.4.3 Explanation of system parameters

4.4.3.1.1 Temperature controller (parameters XP1, -T1, +T1, PE1)



Schematic representation of the temperature controller

Parameter XP1

Parameter XP1 is the proportional range of the temperature controller.
In the pulsating control mode (refer to parameter AM1), digital outputs 1 (heating) and 2 (cooling) are switched on and off in a pulsating manner as long as the difference between the actual and the rated temperature is within the XP1 range. In this case, the pulse width depends on the parameter PE1 and the magnitude of the difference between the actual and the rated temperature.
If the difference is more than the XP1 range, the corresponding output is constantly switched on.
In the steady control mode (refer to parameter AM1), XP1 corresponds to the entire range of the analogue output. *Example: XP1 = 5; difference between the actual/rated temperature = 5 → analogue output completely open 100% (20 mA). Difference between the actual/rated temperature = 2 → analogue output is 40% (8 mA) open.*

Parameter –T1 and +T1

The T1 range is the so-called relay switching hysteresis. In this range, output 1 (heating) and output 2 (cooling) are not set. If the deviation of the rated temperature ≥ the T1 range, the respective output is switched on again. These parameters can be used to prevent the continuous switching of the controller between heating / cooling.

Parameter PE1

If the difference between the rated and the actual temperature is lesser than the XP1 value (and parameter AM1 = 0), heating or cooling is actuated in a pulsating manner. Parameter PE1 indicates the time in seconds as to how long the starting pulse is available for heating or cooling. If the controller tends to overshoot, the PE1 value must be decreased. If the rated temperature is never totally attained, the PE1 value must be increased.

4.4.3.1.2 Parameter AV1

It indicates the time delay in seconds for setting the alarm output and the alarm messages on the display. If the difference between the rated and the actual temperature exceeds the XP value, recalculation of gradients is stopped after the AV1 value in seconds lapses.

4.4.3.1.3 Parameter UV

It indicates the time delay in seconds for the change in direction while reversing.

4.4.3.1.4 Parameter SW

The rated/actual temperature deviation from when it should be switched into the next program step is specified using parameter SW.
Example: SW = 2; rated temperature = 85°C; actual temperature = 82° C
Switching into the next step does not take place. The current step is continued till the temperature exceeds 83°C.

4.4.3.1.5 Parameter AM1

Parameter AM1 sets the type of the temperature controller (heating and cooling):

AM1 = 0 = pulsating heating and cooling
(On / Off valves for heating and cooling)
Heating via relay output 1
Cooling via relay output 2

AM1 = 1 = steady heating and pulsating cooling
(Steady control valves for heating / On / Off valves for cooling)
Heating via relay output 1 and analogue output 1
Cooling via relay output 2

AM1 = 2 = steady heating and cooling
(Steady control valves for heating and cooling)
Heating via relay output 1 and analogue output 1
Cooling via relay output 2 and analogue output 1

4.4.3.1.6 Parameter MT

Parameter MT can be used to adjust the machine type:

MT	=	1	=	Default

4.4.3.1.7 Parameter MS

This parameter indicates the analogue output for the manual mode:

MS	=	0	=	Analogue output 1
MS	=	1	=	Analogue output 2
MS	=	2	=	Analogue output 3
MS	=	3	=	Analogue output 4

4.4.3.1.8 Parameter TM1

Parameter TM1 specifies the maximum temperature of the machine. If this temperature is exceeded, the control function is deactivated and it is re-activated when the temperature drops below this value.

4.4.3.1.9 Parameters SC2, SC3, SC4

Parameters SC (SC2 = analogue input 2; SC3 = analogue input 3; SC4 = analogue input 4) are used to specify the scaling of the respective analogue input.
Example: SC4 = 30: the input signal 4-20mA is shown on the display 0 (4mA) – 3.0 (20mA).

4.4.3.1.10 Differential pressure controller (parameters BB4, ST4)

Parameter BB4

Parameter BB4 indicates the bandwidth of the differential pressure controller (controller 4). This means, controlling (upper range/lower range) is no longer carried out in this range. Controlling is carried out only when the actual value drops below or exceeds the bandwidth.

Parameter ST4

Parameter ST indicates the step-transconductance of the differential pressure controller output (analogue output 4).

4.4.3.1.11 Parameter PD

Parameter PD can be used to activate the dosage or the pH controller (both at analogue input 2).

PD	=	0	=	Dosage active (default)
PD	=	1	=	pH controller active

4.4.3.1.12 Parameter AN4

Parameter AN4 can be used to configure the analogue input:

AN4	=	0	=	Default
AN4	=	1	=	Pressure

4.4.3.1.13 Parameter AP

Parameter AP can be used to scale analogue inputs/outputs:

AP	=	0	=	0 – 20 mA
AP	=	1	=	4 – 20 mA

4.4.3.1.14 Parameters of the water meter (FW, WP)

Parameter FW

Parameter FW is the factor after the first filling. If the filling process is carried out via the water meter several times in a program, further filling quantities are proportionally reduced in percentage with respect to this parameter.
Example: FW = 10; 1st filling process with 1000 litres; only 900 litres are filled in further filling processes.

Parameter WP

Parameter WP is a divisor factor for the water meter function of the Datex device.
Parameter WP specifies the number of impulses per 10 litres of water from the water meter.

Examples:	WP =	1	=	1 impulse per 10 litres of water
	WP =	10	=	10 impulses per 10 litres of water

4.4.3.1.15 Parameter SP

Parameter SP indicates the serial parameter that is responsible for the transfer speed of the Datex Dialog PC software.

SP	=	0	=	4800 baud
SP	=	1	=	9600 baud
SP	=	2	=	19200 baud

4.4.3.1.16 Parameter LC

Parameter LC can be used to set the desired language:

LC	=	1	=	German
LC	=	2	=	English
LC	=	3	=	Italian
LC	=	4	=	Spanish
LC	=	5	=	French
LC	=	6	=	Portuguese
LC	=	7	=	Polish

4.4.3.1.17 Parameter KP

Parameter KP specifies whether fixed comment texts should be displayed. This is possible only if the Datex Dialog programming software is used.

KP	=	0	=	Comment texts are not displayed.
KP	=	1	=	Comment texts are displayed.

4.4.3.1.18 Parameter PLC

Parameter PLC specifies as to how PLC should be used:

PLC	=	0	=	internal PLC
PLC	=	1	=	external PLC (via COM2)

4.4.3.1.19 Parameter BN

Parameter BN can be used to select an image from 10 images; it should be displayed at the top-left in the normal mode.

4.4.3.1.20 Parameter TL1

The temperature from when the output number 9 should be set (2nd temperature limit) is determined by parameter TL.
Example: TL = 85; output 9 is set when the temperature exceeds 85°C.

4.4.3.1.21 Parameter AS

Parameter AS determines whether a program should be continued automatically, after restarting it, from the point at which it was interrupted due to power failure. If parameter AS is set to 0, a message indicating that the program was interrupted and whether it should be continued now is displayed after restarting. If AS is set to 1, the program starts automatically.

4.4.3.1.22 Parameters of the mixing tank controller (XP3, PE3)

Parameter XP3

Parameter XP3 is the proportional range of the mixing tank controller (controller 3). If the difference between the rated and the actual value is more than the value of parameter XP3, they are no longer controlled in the pulsating manner.

Parameter PE3

If the difference between the rated and the actual temperature is lesser than the XP3 value, they are controlled in the pulsating manner. Parameter PE3 determines the pulse width (On/Off) of the mixing tank controller.

4.4.3.1.23 Parameters of pH controller / Dos. (XPp,A-p,A+p,PEp,PAp,AMp)

Parameter XPp

Parameter XPp is the proportional range of the pH controller (controller 2). If the difference between the rated and the actual pH value is more than the value of parameter XPp, they are no longer controlled in the pulsating manner.

Parameters A-p, A+p

The Ap range is the so-called relay switching hysteresis. In this range, output 3 (alkalis) and output 4 (acids) are not set. If the deviation of the rated value ≥ the Ap range, the respective output is switched on again. These parameters can be used to prevent the continuous switching of the controller between alkali / acid.

Parameter PEp

If the difference between the rated and the actual pH value is lesser than the XPp value, alkalis or acids are controlled in the pulsating manner. Parameter PEp indicates the time in seconds as to how long the starting pulse is available for alkalis or acids.
If the controller tends to overshoot, the PEp value must be decreased.
If the rated pH value is never totally attained, the PEp value must be increased.

Parameter PAp

If the difference between the rated and the actual pH value is lesser than the XPp value, alkalis or acids are controlled in the pulsating manner. Parameter PAp indicates the time in seconds as to how long the ending pulse is available for alkalis or acids.
If the controller tends to overshoot, the PAp value must be increased.
If the rated pH value is never totally attained, the PAp value must be decreased.

Parameter AMp

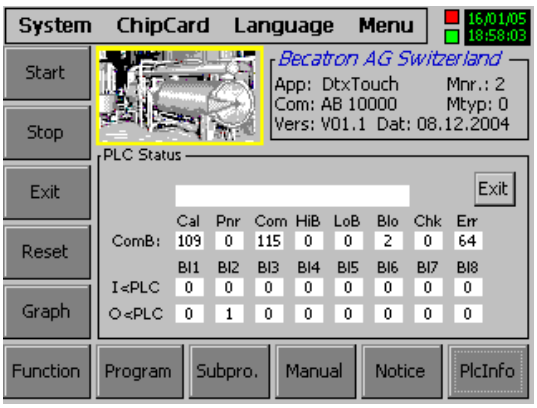
Parameter AMp determines the work mode for pH controlling / dosage.

AMP	=	0	=	On/Off controlling (output 4)
AMP	=	1	=	steady controlling (analogue output 2 + output 4)

4.5 PLC Status

Displaying inputs and outputs of PLC.

Tap on **System**. A selection list is then displayed. Tap on **PLC Status**.

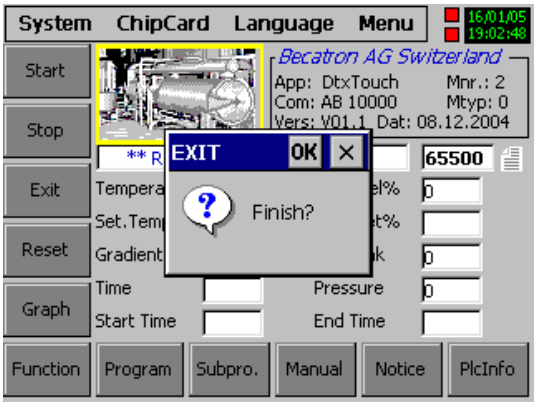


4.6 Exit

Exiting the Becatron software.

Tap on **System**. A selection list is then displayed. Tap on **Exit**.

You are then prompted to confirm your decision to exit the program. You can press Ok to exit the software. You can press X to return.

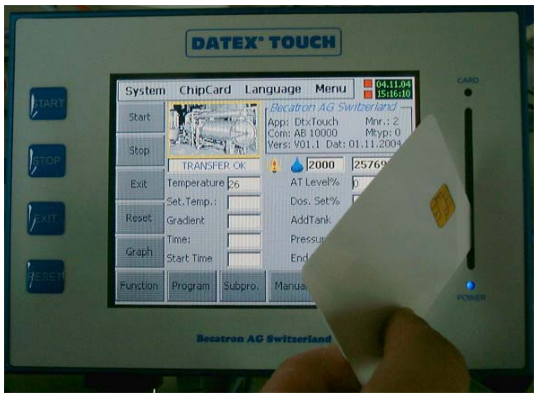


5. Chip Card

5.1 Inserting the chip card correctly

Ensure the following while inserting the chip card:

- The golden chip must be to the right (as shown in the image)
- When the card is inserted, the red LED above it illuminates.

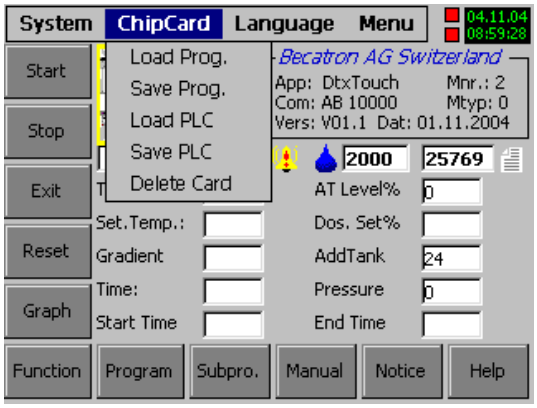


Caution: Only use original cards to avoid data losses or other problems. You can procure these cards from Becatron AG!

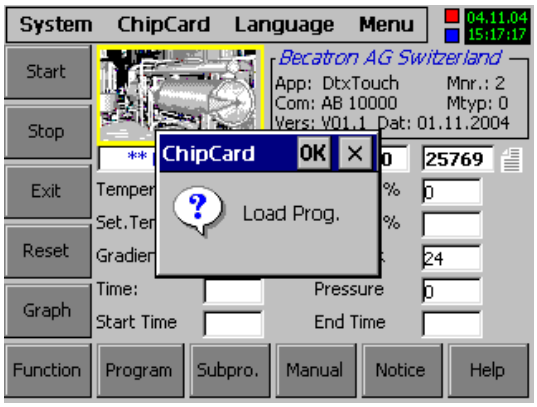
5.4 Load PLC

The procedure for loading the data from the chip card is explained in the following section.

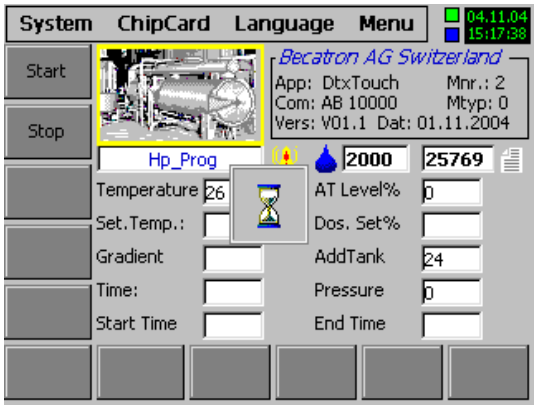
Tap on **ChipCard** after inserting the chip card correctly. A selection list is then displayed. Now tap on **Load PLC**.



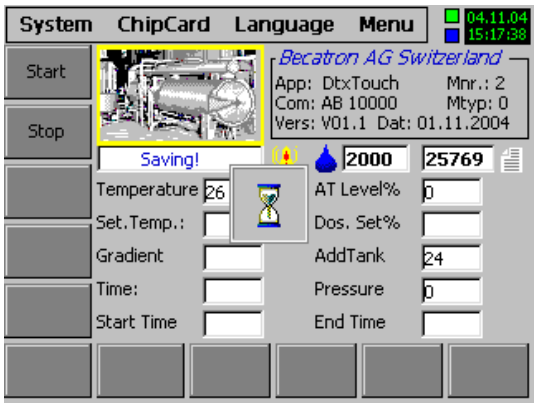
You are again prompted to confirm your decision to load PLC. Tap the **Ok** button to start the process. Tap the **X** button to stop the process.



The loading process will now be executed. It takes a short while. Buttons are disabled during this process. Please do not try to execute other functions as long as the hourglass is displayed at the centre of the screen!



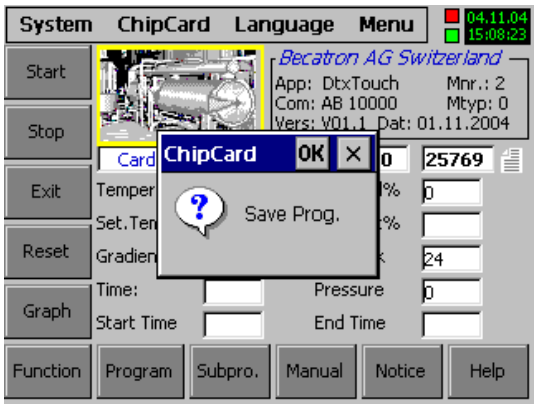
The data is automatically stored in the device after completing the loading process. Please wait till the message, "**TRANSFER OK**" is displayed in the message window. Now, the device is ready for use.



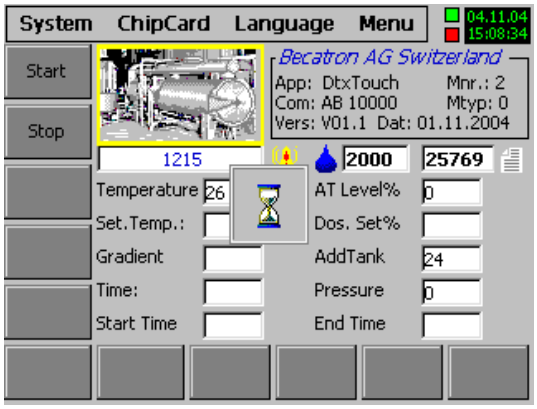
5.5 Save PLC

The procedure for saving the data on the chip card is explained in the following section.

Tap on **ChipCard** after inserting the chip card correctly. A selection list is then displayed. Now tap on **Save PLC**. You are again prompted to confirm your decision to save PLC. Tap the **Ok** button to start the process. Tap the **X** button to stop the process.



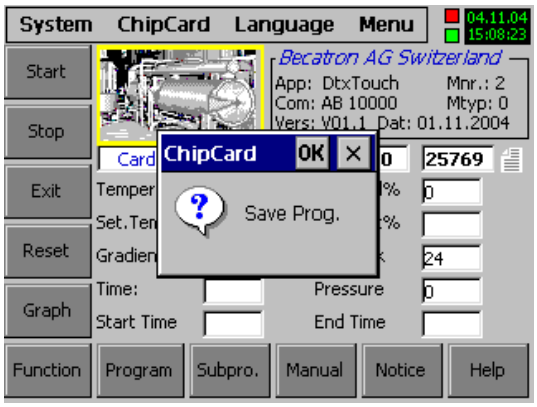
The saving process will now be executed. It takes a while. Buttons are disabled during this process. Please do not try to execute other functions as long as the hourglass is displayed at the centre of the screen!
Please wait till the message, "**TRANSFER OK**" is displayed in the message window. The saving process has thus been completed successfully and the device is ready for use.



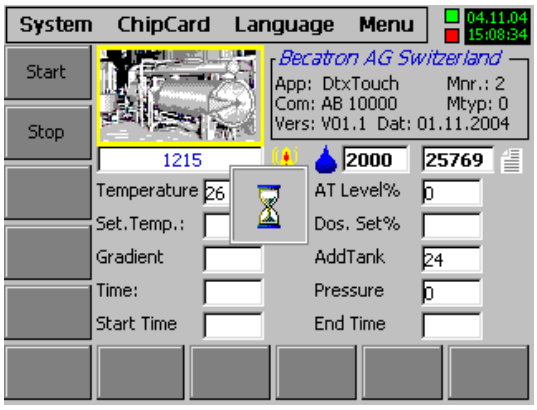
5.6 Delete Card

The procedure for deleting a chip card is explained in the following section.

Tap on **ChipCard** after inserting the chip card correctly. A selection list is then displayed. Now tap on **Delete Card**. You are again prompted to confirm your decision to delete the card. Tap the **Ok** button to start the process. Tap the **X** button to stop the process.



The deletion process will now be executed. It takes a while. Buttons are disabled during this process. Please do not try to execute other functions as long as the hour-glass is displayed at the centre of the screen!
Please wait till the deletion process is completed.

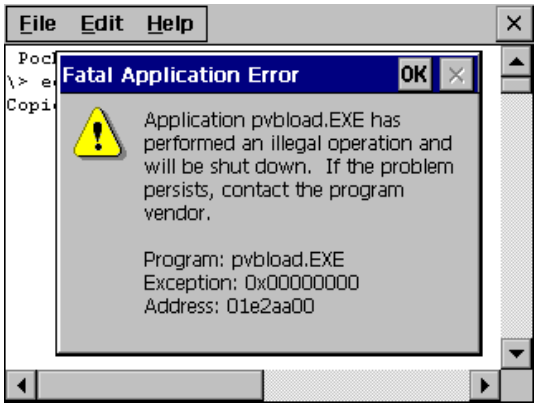


8. Troubleshooting

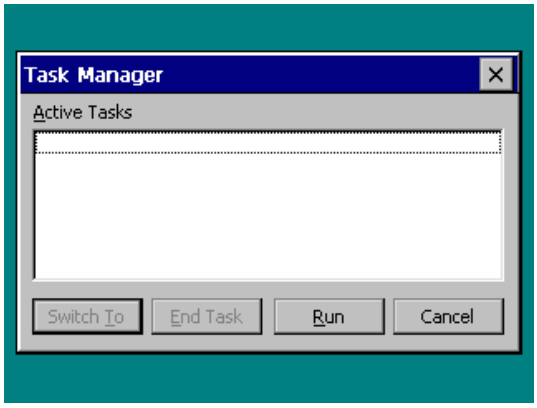
If any problems or errors occur in the Datex device, go through this list containing various possible causes. If you cannot rectify the problem or the error, do not try to repair the device on your own under no circumstances! It voids the guarantee. Contact an authorised service station of Becatron AG or your dealer.

8.1 "Fatal Application Error" while starting

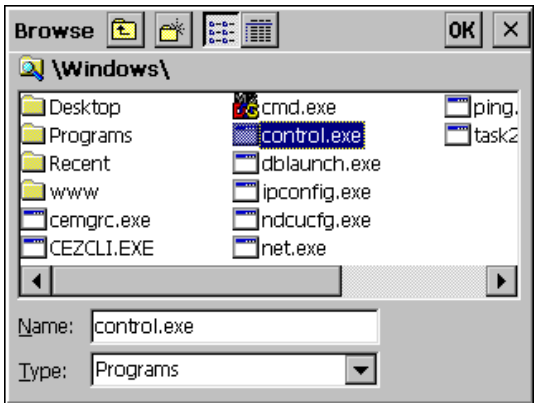
The error message, "Fatal Application Error" is displayed while starting (see right).
Tap on the **Ok** button at top-right. The display now turns completely green. Now tap on the touch screen.



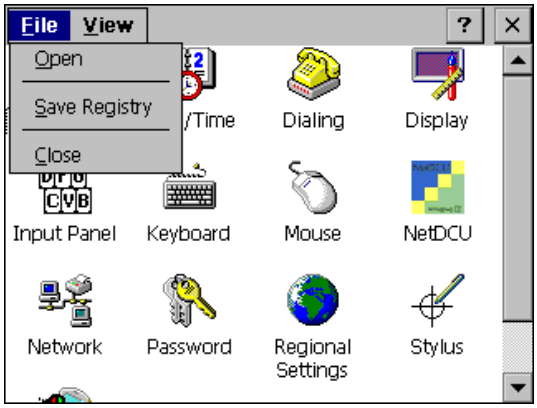
Tap on the **Run** button and then on **Browse**.



Select the **control.exe** file and tap on **Ok** (top-right). One more field opens. Simply tap on the **Ok** button here as well.

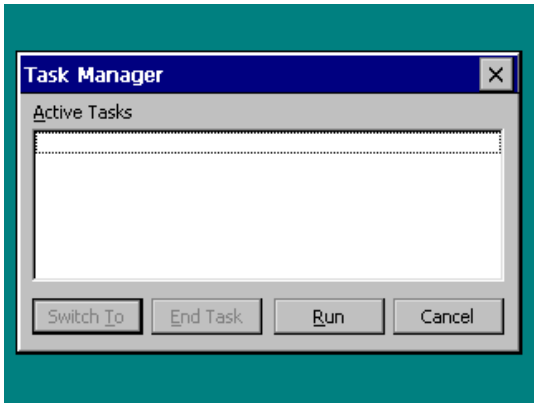


Now tap on **File** and then on **Save Registry**. Wait for a short while till the hourglass disappears and then switch the device off. Wait for about 5 seconds and then switch the device on.

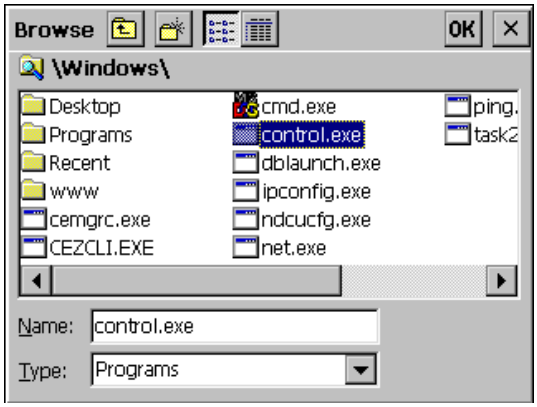


8.2 Calibrating the touch screen

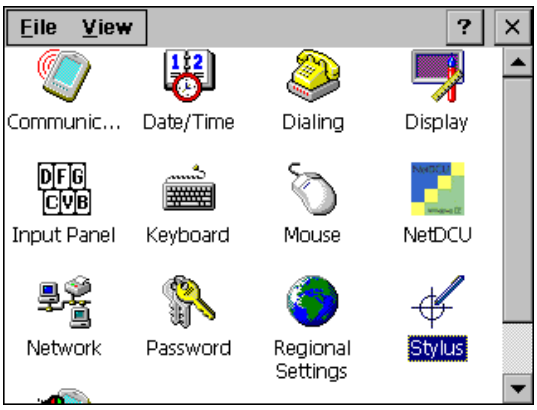
If you wish to recalibrate the touch screen, then exit the Datex software by tapping on the Exit button under System (code required! You can find it in the technical manual). You are then prompted to confirm your decision. Tap on **Ok** (top-right). The display now turns completely green. Now tap on the touch screen. Tap on the **Run** button and then on **Browse**.



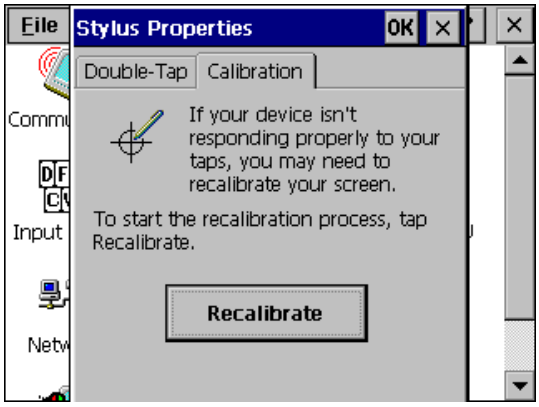
Select the **control.exe** file and tap on **Ok** (top-right). One more field opens. Simply tap on the **Ok** button here as well.



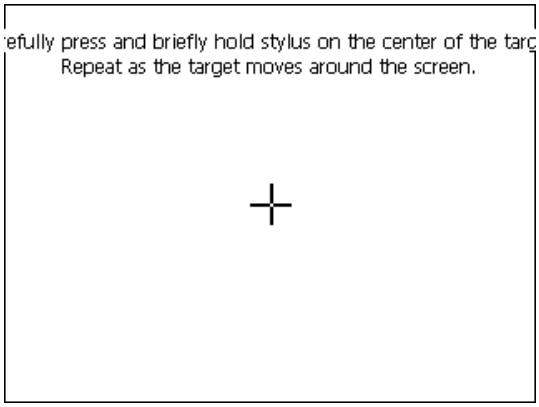
Now tap on the **Stylus** icon**.**



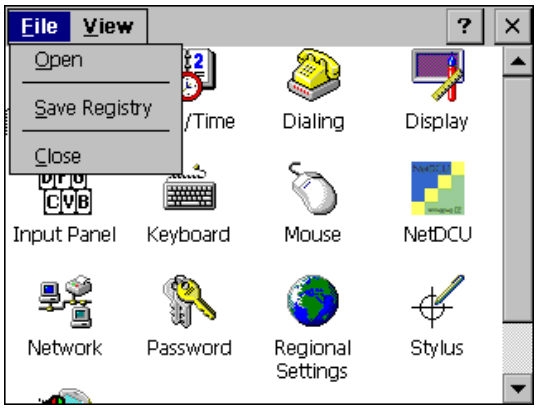
Tap on **Calibration** and then on **Recalibration**.



Now follow the instructions displayed. Tap on the displayed cross with a pointed object (not with a needle or a nail as it may damage the touch screen!). If you have pressed at the centre of this cross, it moves to the top-right. Now again tap at the centre of this cross. Repeat the same procedure till you define 4 corner points. Simply tap anywhere on the touch screen when the timer appears on the display.



Now exit the calibration and tap on **File** and then on **Save Registry**. Wait for a short while till the hourglass disappears and then switch the device off. Wait for about 5 seconds and then switch the device on. The touch screen is thus recalibrated.



8.3 The displayed temperature is always 0

Cause:
- PT100 is not connected or a cable has broken

Rectification:
- Ask an electrician to check the connection of PT100.

8.4 The displayed temperature is always 255

Cause:
- PT100 is incorrectly connected
- PT100 is defective
- PT100 input of the device is defective

Rectification:
- Ask an electrician to check the connection of PT100. If the device still malfunctions, send it for repairs.

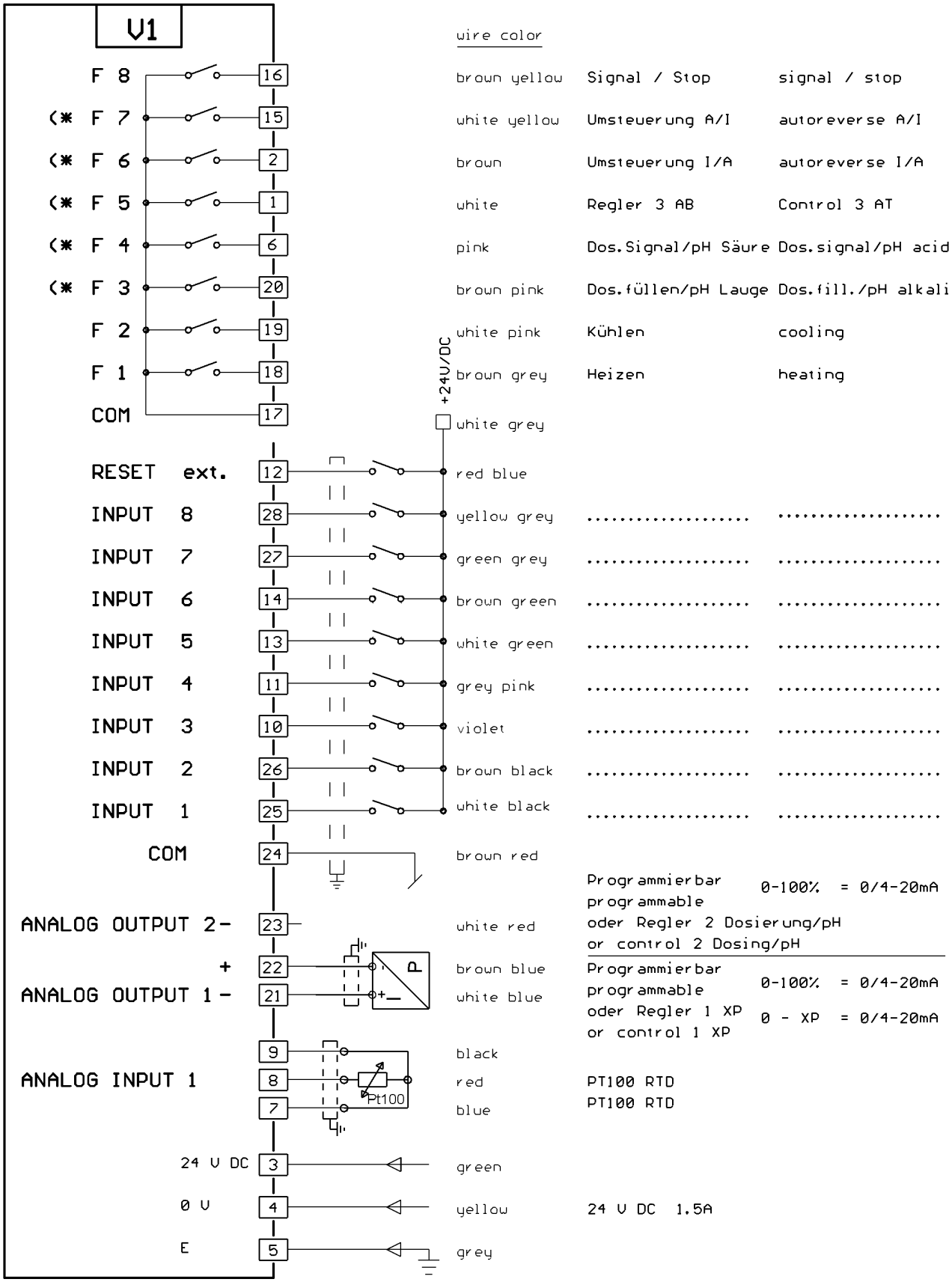
9. Technical features / connection diagram

	Datex Touch 8/8	**Datex Touch 16/16**
Art-no.	GEB00134	GEB00135
Case	186 x 128 x 70 mm (w x h x d)	
Display	1/4 VGA, 320 x 240 TFT colour display	
Languages	several languages are supported	
Power supply	24 V DC	
Digital inputs	8 PLC inputs 4 system inputs (start ext., hold ext., passage counter, water counter)	16 PLC inputs 4 system inputs (start ext., hold ext., passage counter, water counter)
Digital outputs	8 PLC outputs, U max=48V DC / 48 VAC,I max.= 1A, P max.=30W . 50VA	16 PLC outputs, U max=48V DC / 48 VAC, I max.= 1A, P max.=30W . 50VA
Analogue inputs	1 PT100	4 (1. PT100, 2. PT100 or 0/4 ... 20mA, 3-4 0/4 ... 20mA)
Analogue outputs	2 (0/4 ... 20mA)	4 (0/4 ... 20mA)
RAM	32 - 64 Mbyte	
Flash	16 - 128 Mbyte	
External storage	Chip Card for saving programs and parameters	
Interfaces	1 x RS-232 system Datex Dialog serial 1 x RS-232 0-modem cable or RS-485 1 x Ethernet RJ45 1 x I2C-Bus 1 x CAN-Bus (optional) 1 x USB V1.1 (optional)	

Für Modellreihen 8/8 und 16/16 — for model ranges 8/8 and 16/16

(* Wenn Befehle die diese Ein/Ausgänge benutzen
(nicht aktiviert werden , können sie anderwertig
(benutzt werden.

(* Can be operated as standard inputs and outputs
(if not used with a related system command



wire color		
brown yellow	Signal / Stop	signal / stop
white yellow	Umsteuerung A/I	autoreverse A/I
brown	Umsteuerung I/A	autoreverse I/A
white	Regler 3 AB	Control 3 AT
pink	Dos.Signal/pH Säure	Dos.signal/pH acid
brown pink	Dos.füllen/pH Lauge	Dos.fill./pH alkali
white pink	Kühlen	cooling
brown grey	Heizen	heating
white grey		
red blue		
yellow grey	.....	.....
green grey	.....	.....
brown green	.....	.....
white green	.....	.....
grey pink	.....	.....
violet	.....	.....
brown black	.....	.....
white black	.....	.....
brown red		
white red	Programmierbar programmable 0-100% = 0/4-20mA oder Regler 2 Dosierung/pH or control 2 Dosing/pH	
brown blue	Programmierbar programmable 0-100% = 0/4-20mA oder Regler 1 XP 0 - XP = 0/4-20mA or control 1 XP	
white blue		
black		
red	PT100 RTD	
blue	PT100 RTD	
green		
yellow	24 V DC 1.5A	
grey		

Schalten Sie nur 24V DC oder 24V AC. Entstören Sie DC Lasten mit Dioden resp. AC Lasten mit RC-Gliedern

use 24V DC or 24V AC for electric circuit protect each circuit with a diode or R/C device

D: IN-OUTP Seite / page: 1/3

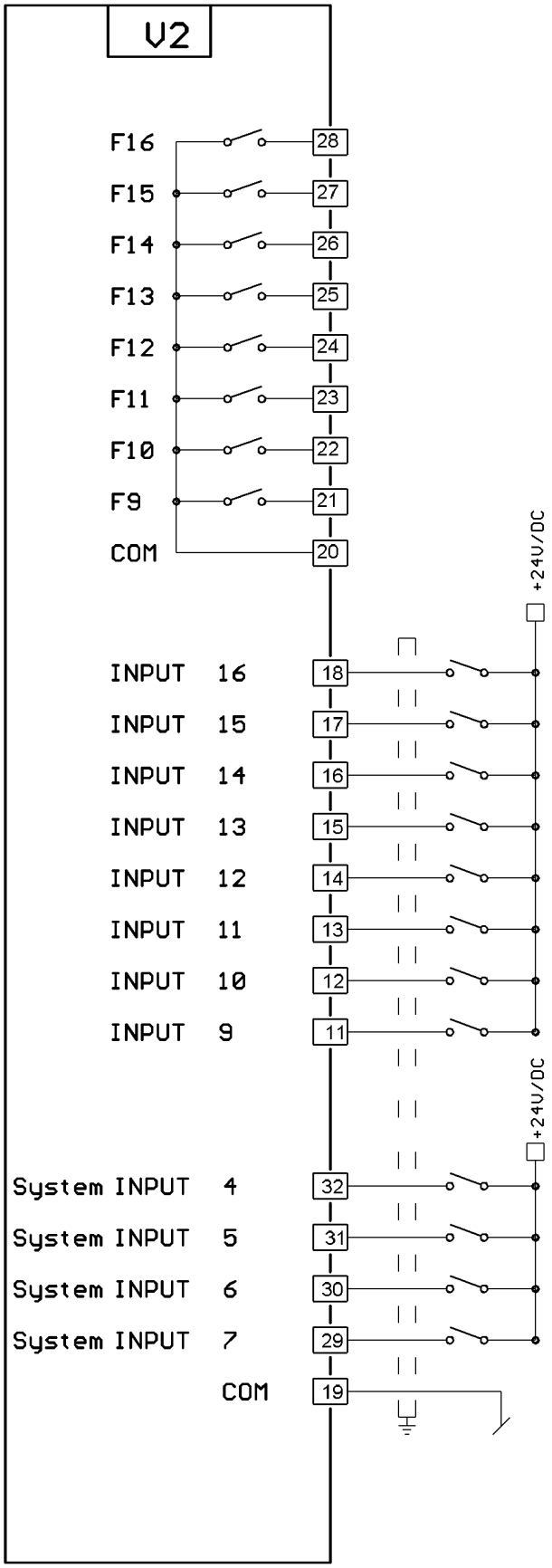
BECATRON Switzerland Klemmen Belegung connection diagram DATEX TOUCH

Für Modellreihen 16/16

for model ranges 16/16

(* Wenn Befehle die diese Ein/Ausgänge benutzen
(nicht aktiviert werden , können sie anderwertig
(benutzt werden.

(* Can be operated as standard inputs and outputs
(if not used with a related system command



	wire color		
F16 28	yellow grey		
F15 27	green grey		
F14 26	brown black		
F13 25	white black		
F12 24	brown red		
F11 23	white red		
F10 22	brown blue		
F9 21	white blue	Temp.Limit od.frei (Parameter TL)	Temp.Limit or free (Parameter TL)
COM 20	brown pink		
INPUT 16 18	brown grey		
INPUT 15 17	white grey		
INPUT 14 16	brown yellow		
INPUT 13 15	white yellow		
INPUT 12 14	brown green		
INPUT 11 13	white green		
INPUT 10 12	red blue		
INPUT 9 11	grey pink		
System INPUT 4 32	yellow blue	Start extern	Start ext.
System INPUT 5 31	green blue	Halt extern	Hold ext.
System INPUT 6 30	yellow pink	Jigger Eingang	Jigger input
System INPUT 7 29	green pink	Wasserzähler	Water counter
COM 19	white pink		

Schalten Sie nur 24V DC oder 24V AC. Entstören Sie DC Lasten mit Dioden resp. AC Lasten mit RC-Gliedern

use 24V DC or 24V AC for electric circuit protect each circuit with a diode or R/C device

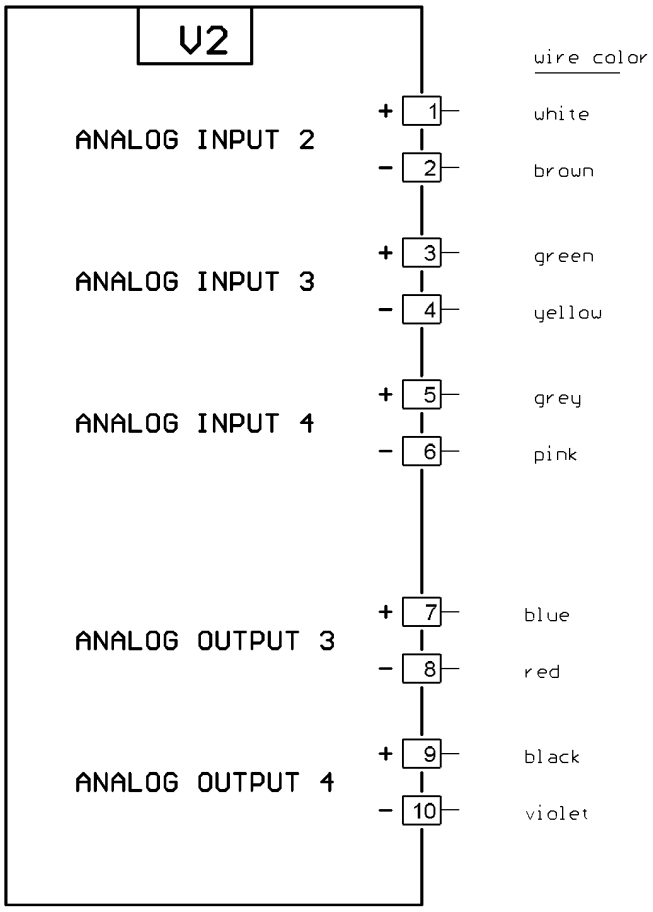
D: IN-OUTP Seite / page: 2/3

Für Modellreihen 16/16

(* Wenn Befehle die diese Ein/Ausgänge benutzen
(nicht aktiviert werden , können sie anderwertig
(benutzt werden.

for model ranges 16/16

(* Can be operated as standard inputs and outputs
(if not used with a related system command



Schalten Sie nur 24V DC oder 24V AC. Entstören Sie DC Lasten mit Dioden resp. AC Lasten mit RC-Gliedern

use 24V DC or 24V AC for electric circuit protect each circuit with a diode or R/C device

D: IN-OUTP Seite / page: 3/3