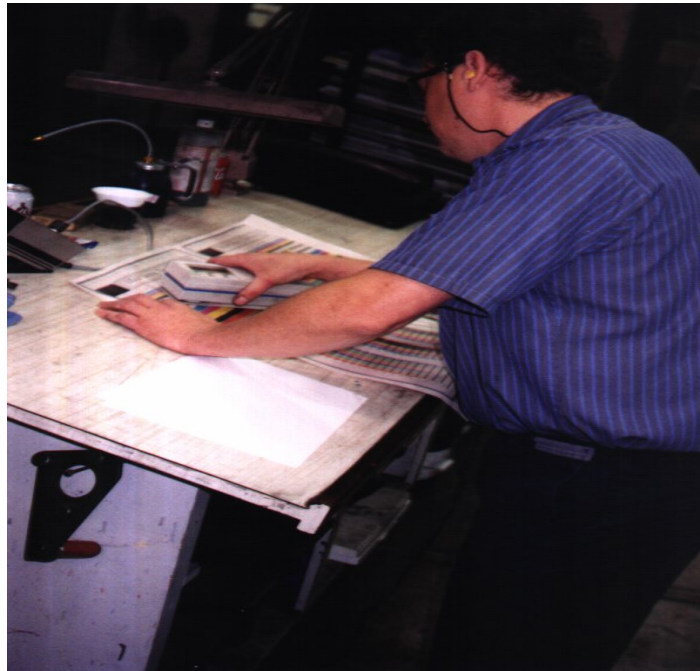




Ink[®] A Division of Sun Chemical Corporation

¿CÓMO FUNCIONA UN



DENSITÓMETRO?

Conseguir una correcta reproducción de color a través de la impresión, depende principalmente de los siguientes factores:

- Espesor de la película de tinta.
- Tamaño del punto de impresión.
- Registro de la máquina de impresión.
- Trapping o aceptación de las tintas.



La mayor parte de estos factores pueden ser medidos y controlados por un densitómetro. Con el uso de un densitómetro cualquier operador de una máquina de impresión, tendrá un mayor control del color durante toda la tirada.

Para obtener un mayor conocimiento de un densitómetro, será muy interesante saber cómo funciona.

El ojo humano es muy sensible y por lo tanto un buen medio de comparación, ya que puede percibir densidades, variaciones de tono... y además compararlas frente a un standard de calibración conocido.

Pero el ojo humano no puede asignar valores numéricos a las desviaciones frente al STD.

Un densitómetro, por otro lado, puede asignar valores numéricos a las variaciones de densidad que el ojo percibe, mediante la cuantificación de la cantidad de luz que es reflejada desde la superficie de una hoja impresa.

El densitómetro no puede ser usado para medir diferencias de color, sólo mide densidad óptica de los colores de la gama en una muestra impresa.

Los densitómetros actualmente, se usan en el control de calidad durante el proceso de impresión. Este control se centra en las mediciones de los colores de cuatricromía Negro, Cyan, Magenta y Amarillo.

La luz emitida por un densitómetro es luz blanca. La luz blanca consta de tres colores primarios: ROJO. VERDE Y AZUL. Cuando el porcentaje de estos tres colores es igual, el ojo humano percibe la luz como luz blanca.

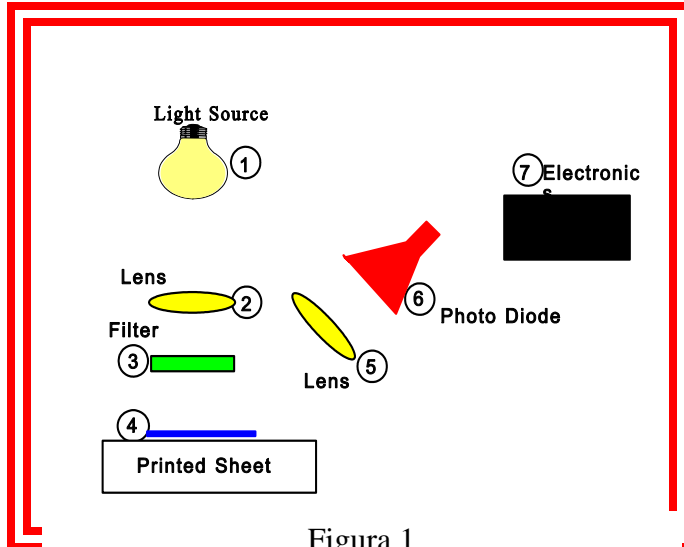


Figura 1

Un densitómetro, para poder medir una muestra impresa, emitirá una luz desde una fuente estabilizada (1). Esta luz pasa a través de unas lentes (2), las cuales se encargan de enfocar la luz sobre la superficie impresa.

Dependiendo del grosor de la película impresa y de la pigmentación de la tinta (4), parte de esta luz es absorbida. La parte de luz no absorbida se refleja de la superficie impresa. Un sistema de lentes (5) recoge esa luz reflejada en

un ángulo de 45° respecto a la luz incidente. Esta luz se recibe en un receptor FOTODIODO (6).

La cantidad de luz recibida en el FOTODIODO es convertida en electricidad, dando un valor numérico (7). El dato numérico (7) debe ser siempre el resultado de la comparación con un valor de referencia (Blanco).

La diferencia obtenida entre el valor de referencia y el valor reflejado es la base para el cálculo de la absorción de una película de tinta impresa. El resultado de esta diferencia lo muestra el densitómetro y es lo que el operario de máquina ve en el aparato.

Los filtros de color (3) tienen como misión reducir el espectro de luz, al rango de longitudes de onda en cuestión (pertenecientes a cada color).

Diferentes densitómetros utilizan diferentes filtros para sus medidas. Se dispone de diferentes tipos de filtros. Los filtros usados deben ser claramente definidos cuando estamos dando valores densitométricos, ya que en caso contrario, pueden existir diferencias en los valores numéricos.

La tinta impresa que va a ser medida (Cyan por ejemplo) actúa como un filtro para la luz. Los filtros de color poseen la propiedad de dejar pasar la luz de su propio color y absorber la luz de los otros colores.

La mezcla de los colores de luz incidente azul y verde producirán cyan. Estas luces azul y verde pueden pasar a través de la película de tinta sin impedimento y alcanzar la superficie del papel blanco antes de ser casi totalmente reflejados.

La luz roja, por otro lado, es absorbida por la película de tinta cyan en mayor o menor medida.

Por tanto, dependiendo de la pigmentación y el grosor de la película de tinta, sólo una proporción relativamente pequeña de la luz roja es reflejada. El ojo humano percibe esta luz reflejada como cyan, la cual consiste principalmente en componentes azul y verde.

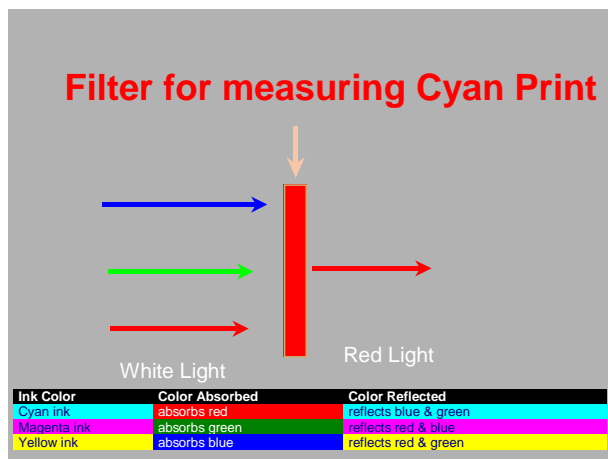


Figura 2

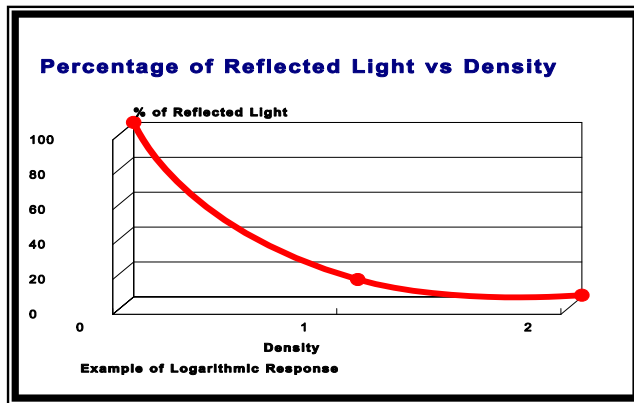
Para medir la densidad, sin embargo, sólo el pequeño porcentaje de luz roja reflejada, el cual es muy dependiente del espesor de la película de tinta (cantidad de tinta), es significativo.

Por esta razón, un filtro (ver figura 2) es interpuesto en el camino de la luz blanca el cual sólo deja pasar el contenido rojo de la luz y retiene azul y verde, en este caso, para medir el color cyan.

Es importante conocer que el densitómetro no ve color, sólo luz. Por tanto, los otros colores de la luz deben ser filtrados para conseguir una medida fiable en una muestra.

Dependiendo del tipo de instrumento utilizado, el filtro de color es situado en diferentes posiciones antes o después de la muestra que se quiere medir.

Los valores de densidad óptica que se muestran en el display siempre se expresan como números logarítmicos. Al igual que los valores logarítmicos, el valor de la densidad incrementa cuando la cantidad de luz decrece.



Por ejemplo, una densidad de 0.00, indica que el 100% de la luz que incide sobre la muestra, es reflejada.

Una densidad de 1, indica que sólo el 10% de la luz incidente es reflejada. Una densidad de 2, indica que sólo un 1% de la luz ha sido reflejada. Esto puede mostrarse en el gráfico de la Figura 3.

Figura 3

El densitómetro está diseñado para adaptar la medida de la densidad a las peculiaridades de la percepción sensorial humana. El ojo y el oído humano evalúan los estímulos ópticos y acústicos como una escala logarítmica. Esto significa que un aumento uniforme de intensidad no se percibe como uniforme. Por ejemplo, si un observador está mirando un espejo que es iluminado por un tubo fluorescente, él percibe una cierta intensidad de luz.

Si un segundo tubo fluorescente de igual luminosidad es ahora conectada y doblamos la cantidad de luz incidente sobre el espejo. El observador no recibirá el nuevo nivel de intensidad como doble.

Si posteriormente doblamos de nuevo la energía. el aumento se percibirá en menor grado.

Cuanto más aumentamos la cantidad o energía de luz, menor será el incremento percibido.

Estas diferencias logarítmicas, son muy importantes para comprender cómo se ajustan los colores en una prensa.

Estos incrementos logarítmicos, son los que percibimos cuando aumentamos la cantidad de tinta en prensa.

Esto significa que los niveles de tinta en máquina serán incrementados según una escala logarítmica cuando queramos conseguir altas densidades.

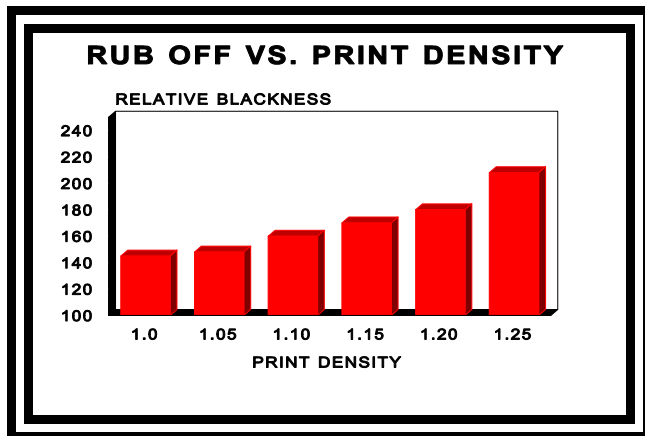


Figura 4

Como puede verse en la figura 4, la resistencia al roce varía exponencialmente con el grosor de la película de tinta, siendo particularmente mala cuando la densidad óptica exceda de 1.10.

Para ilustrar este punto, en el mundo de la impresión, un excelente ejemplo puede ser, ver cómo le afecta al roce la densidad de impresión. (Periódico). Que un periódico tenga mayor o menor resistencia al roce está altamente influenciada por la densidad de impresión, es decir, por el grosor de la película de tinta.

Como puede verse en la figura 4, la resistencia al roce varía

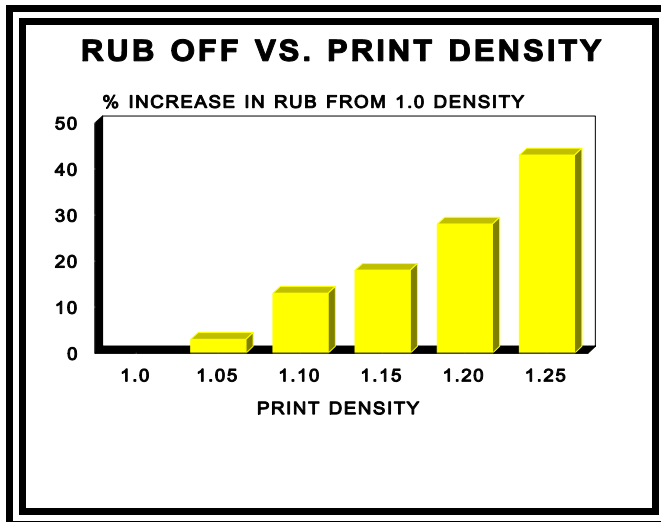


Figura 5

En la figura 5 vemos esos valores como un incremento del porcentaje en términos de resistencia al roce desde una impresión de densidad 1.0.

Como puede verse, si incrementamos la densidad desde 1 hasta 1.25 (25% incremento), el roce de la hoja impresa incrementa aproximadamente en un 45%.

El secado de la tinta en un periódico

es por absorción. A medida que se incrementa el volumen de tinta, el papel sólo absorbe una cantidad fija. Por lo tanto, habrá más tinta en superficie, por lo cual el roce es mayor. Además de este efecto adverso sobre el roce, altas densidades de impresión tienen otras consecuencias que conducen a un menor rendimiento o mayor consumo de tinta.

En la figura 6, podemos ver la relación existente entre Densidad y cantidad de tinta impresa:

- Cuando se utilizan excesivas cantidades de tinta, sin embargo se obtienen pequeños incrementos en la densidad óptica.

Por ejemplo, un incremento en la densidad de impresión del 20% (De 1.0 a 1.2) requiere un incremento en el peso de la película de tinta del 58%. El incremento en el porcentaje de tinta en la película es más del doble del porcentaje de cambio en la densidad óptica de la impresión.

INK FILM WEIGHT VS. DENSITY		
DENSITY	FILM WT.	% INCREASE
1.00	115	---
1.07	128	11
1.14	151	31
1.22	182	58
1.30	200	74

Figura 6

Un densitómetro como cualquier otro instrumento, no puede trabajar sin ser calibrado.

Si el instrumento no usa patrones de calibración con trazabilidad, cada instrumento usará su propio sistema. No se podrá comparar una con otra. Los valores obtenidos con un densitómetro no calibrado, no reflejará exactamente la variabilidad del proceso. La calibración de un densitómetro es muy simple. Calibraremos primero el valor punto cero o más baja respuesta (Blanco). Segundo fijaremos el punto más alto (negro). Fijando estas dos puntas se traza una recta entre ellas. Junto a las placas de calibración ofrecidas por los fabricantes de densitómetro una referencia "T-Ref™" se adjudica por la Graphics Communications Association (GCA), la cual es una referencia impresa usada para verificar la respuesta de un densitómetro.



Hoy en día teniendo en cuenta los altos costos de producción, es fácil ver la funcionalidad de un densitómetro en una imprenta. Un densitómetro, nunca tendrá ojos cansados cuando el ojo se acostumbra a mirar a un objeto. Si el ojo humano hace esto, se hace menos sensible a los cambios.

El densitómetro es uno de los más importantes instrumentos en el entorno de la imprenta. Sin él, problemas como el roce antes mencionado, fijado de la tinta, acumulado en rodillos, y el balance de color serían difíciles de controlar.

Gran parte de los trabajos de impresión realizados actualmente sin este instrumento se verían afectados por lo que, los costos de producción se dispararían.