



Cynoprobe User Manual

Version 3



MINTEK

Specialists in mineral and metallurgical technology



Cynoprobe v3: Manual de Usuario

TÍTULO DEL DOCUMENTO: Cynoprobe v3 Manual de usuario
DOCUMENTO DE REFERENCIA: MAC-FRM-706
DOCUMENTO DE REVISIÓN: 9
FECHA DE REVISIÓN: 2016-06-20
REVISADO POR: PJ Brereton-Stiles
APROBADO POR: PJ Brereton-Stiles
FECHA DE APROBACIÓN: 2016-06-20
FECHA DE REVISIÓN: 2017-06-30

Advertencia:


Ninguna sección de este manual puede ser reproducida sin el consentimiento previo de MINTEK.



WARNING!
Read first before operating the Cynoprobe



Toxic Chemicals are used for measurement of Cyanide concentration. Please consult the full MSDS's and first aid procedures for these chemicals before working with the Cynoprobe



220 V in Dry Box unit. Beware of electrical shock

Measurement and Control Division
Private Bag X3015
Randburg
2125
Sudáfrica
Tel: +27-11-709-4379
Fax: +27-11-793-1606
E-mail: cynoprobe@mintek.co.za
© Mintek 2014

1	INFORMACIÓN GENERAL	6
1.1	INTRODUCCIÓN	6
1.2	TEORÍA DE MEDICIÓN Y PRECISIÓN	7
1.2.1	¿Qué es el cianuro WAD?.....	7
1.2.2	Amperometría.....	7
	Efecto de la temperatura	8
	Efecto de la concentración de cianuro	8
	Efecto de la superficie del electrodo de plata.....	8
	Efecto del grado de agitación	8
1.2.3	Principio de Medición	9
1.2.4	Medición Cianuro WAD.....	10
1.2.5	Compensación de Temperatura.....	10
1.2.6	El Proceso de Dilución.....	10
1.2.7	El ciclo de operación de Cynoprobe.....	11
1.2.8	Amperometría vs Titulación.....	12
1.2.9	La precisión y repetibilidad.....	13
2	SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE.....	14
2.1	GENERAL.....	14
2.2	SÍMBOLOS DE SEGURIDAD	14
2.3	RIESGOS DE SEGURIDAD Y CONTRAMEDIDAS.....	15
3	TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL.....	15
3.1	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO	15
3.2	DESEMBALAJE DEL CYNOPROBE	15
4	DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO.....	16
4.1	VISIÓN GENERAL DEL INSTRUMENTO.....	16
4.1.1	Panel de control.....	16
	El panel de tacto.....	16
	Puerta Ethernet.....	17
	Módem GSM (opcional).....	17
4.1.2	La Unidad del Analizador (Caja Húmeda).....	17
4.1.3	Soluciones de limpieza	18
4.1.4	Reactivo LEX (WAD solamente).....	18
4.1.5	Silver Nitrate (Titration cyanide upgrades Only).....	18
4.1.6	La Sonda de Filtraje	18
4.1.7	La bomba para el muestreo	19
4.2	LA CELDA DE MEDICIÓN.....	19
4.2.1	El bloque termoelectrónico (TEC)	20
4.2.2	El disipador de calor.....	21
4.2.3	La sonda de temperatura.....	21
4.2.4	El electrodo de plata.....	21
4.2.5	El electrodo contador	21
4.2.6	La referencia / Electrodo de pH.....	21
4.2.7	La sonda de nivel.....	22
4.2.8	El agitador.....	22
4.3	EL ARREGLO DE VÁLVULAS, TUBERÍAS Y BOMBA.....	23
4.3.1	La unidad del Analizador	23
4.3.2	Disposición de las Válvulas.....	23
4.3.3	Bomba	24
4.3.4	Conexiones externas de tuberías.....	24
4.3.5	Secuencias de flujo	25
	Relleno con las líneas filtrado.....	25
	Relleno de peróxido de hidrógeno (solución de limpieza 1)	25
	Relleno de ácido clorhídrico (solución de limpieza 2)	26
	By Passing (Derivación)	27
	Drenaje	27
5	INSTALACIÓN	28
5.1	VISIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN	28
5.2	LUGAR DE INSTALACIÓN	28
5.3	MONTAJE DE LAS UNIDADES DE CYNOPROBE	29
5.3.1	El panel de control y unidades del analizador.....	29
5.3.2	Unidad de válvula de limpieza del filtro.....	30

5.4	INSTALACIÓN DE BOMBAS Y TUBERÍAS	30
5.4.1	<i>Bomba & Variador de Velocidad (VSD)</i>	30
5.4.2	<i>Colocación de tuberías</i>	31
5.5	SONDA DE FILTRAJE Y LA UNIDAD DE LA VÁLVULA DE LIMPIEZA DEL FILTRO	31
5.5.1	<i>Montaje del soporte de la sonda de filtraje</i>	31
5.5.2	<i>Montaje e Instalación de la sonda de filtraje</i>	32
5.6	FLUJO A TRAVÉS DE LA CELDA	36
5.7	INSTALACIÓN DE LA UNIDAD DE LIMPIEZA DEL FILTRO	36
5.7.1	<i>Temporización de la limpieza del Filtro</i>	37
5.8	MONTAJE DE LA CELDA DE MEDICIÓN	37
5.9	LAS CONEXIONES DE TUBERÍAS	38
5.9.1	<i>Conexiones de tuberías de drenaje</i>	38
5.9.2	<i>Conexiones a la tubería de entrada</i>	39
5.10	PARÁMETROS DE SOFTWARE	40
5.11	ASIGNACIÓN DE COMBINACIÓN DE BOMBAS	40
6	CONEXIONES ELÉCTRICAS	41
6.1	FUENTE DE ALIMENTACIÓN PRINCIPAL DE LA RED	42
6.2	CABLE DE INTERFAZ	42
6.3	LA BOMBA Y VSD	42
6.3.1	<i>Bomba de refuerzo</i>	43
6.4	VÁLVULA DE LIMPIEZA DEL FILTRO	43
6.5	SALIDAS ANALÓGICAS	44
6.5.1	<i>Rango de Salida</i>	44
6.5.2	<i>Canales de salida</i>	44
6.6	ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES	45
6.7	BOMBAS DE DOSIFICACIÓN (SOLO PARA ACTUALIZACIONES OPCIONALES)	46
6.7.1	<i>Configuración de la bomba de dosificación LEX</i>	46
6.7.2	<i>Configuración de bomba de dosificación Aux</i>	46
7	PARTIR/APAGAR	47
7.1	ACTIVANDO CYNOPROBE ON	47
8	OPERACIÓN	48
8.1	LA INTERFAZ DEL USUARIO DE CYNOPROBE (PANEL TÁCTIL)	48
8.1.1	<i>User Interface</i>	48
8.2	ASIGNACIÓN DE LA COMBINACIÓN DE BOMBAS	50
8.3	OPCIONES DEL MENÚ	50
8.4	MEDICIÓN DE CIANURO WAD	58
8.5	LA FUNCIÓN DE BYPASS	58
8.5.1	<i>Cálculo del volumen filtrado</i>	58
8.5.2	<i>Activando la Función de Bypass</i>	59
8.6	EL CICLO DE TRABAJO Y LAS FUNCIONES DE LAVADO	59
8.6.1	<i>El ciclo de trabajo</i>	59
8.6.2	<i>Las funciones de lavado</i>	59
8.7	CONTROL DE TEMPERATURA Y DE NIVEL	60
8.7.1	<i>Control de Temperatura</i>	60
8.7.2	<i>Estrategia de Control de Nivel</i>	61
	La estrategia de control de nivel	61
	Detectando obstrucciones en el filtrado o soluciones de Limpieza vacías	61
	La detección de obstrucciones en el drenaje	62
8.8	CONFIGURANDO LA DOSIFICACIÓN	62
8.9	FILTROS DE RUIDO	64
8.10	FUNCIONALIDAD SMS	64
9	MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN	65
9.1	EL SONDA DE FILTRAJE Y LA UNIDAD DE LA VÁLVULA DE LIMPIEZA DEL FILTRO	65
9.1.1	<i>El principio de filtraje</i>	65
9.1.2	<i>La Unidad de la válvula de limpieza del filtro</i>	66
9.1.3	<i>Mantenimiento del filtro</i>	66
9.2	CALIBRACIÓN DE PH	66
9.3	EL CICLO DE LIMPIEZA QUÍMICA	68
9.3.1	<i>Productos químicos de limpieza</i>	68
9.3.2	<i>Secuencia Normal de limpieza</i>	69

9.3.3	<i>Preparando las soluciones químicas de limpieza</i>	70
9.3.4	<i>Preparación de solución de limpieza 1: Solución ~3% H₂O₂ (Hydrogen Peroxide)</i>	70
9.3.5	<i>Preparación de solución de limpieza 2 : Solución ~3% HCl (Ácido Hidroclórico)</i>	70
9.4	CALIBRACIÓN	70
9.4.1	<i>Calibración automática</i>	71
9.4.2	<i>Calibración Manual</i>	72
9.5	REQUISITOS DE MANTENIMIENTO DE RUTINA	74
9.5.1	<i>Preparación del reactivo de LEX al 20%</i>	74
9.5.2	<i>Preparación del reactivo de Titulación AgNO₃</i>	75
10	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	75
10.1	CRITICAL ERRORS	75
10.2	ADVERTENCIAS	76
10.3	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS GENERALES	77
11	APOYO	78
12	APÉNDICE A	79
12.1	CYNOPROBE: LISTA DE PIEZAS DE RECAMBIO	79
12.1.1	<i>Piezas de recambio de filtro</i>	79
12.1.2	<i>Piezas de recambio de la Bomba</i>	79
12.1.3	<i>Unidad de la válvula para limpieza del filtro</i>	80
12.1.4	<i>Tuberías y Conexiones</i>	81
12.1.5	<i>Analizador Cynoprobe</i>	82
12.1.6	<i>Control Panel</i>	83
13	APÉNDICE B – MÓDULO EXTENSIÓN PROFIBUS	84
13.1	LISTA DE DIRECCIONES DE PROFIBUS	84
13.2	CARGANDO EL ARCHIVO DE CONFIGURACIÓN DE PROFIBUS	85
13.2.1	<i>Instalación del software de configuración Prosoft</i>	85
13.2.2	<i>Descargando el archive desde un PC al Módulo</i>	85
13.3	CAMBIANDO LA DIRECCIÓN ESCLAVA DE PROFIBUS	86

1 INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Introducción

El analizador de cianuro CYNOPROBE VERSION 3 proporciona una forma relativamente sencillo para el monitoreo y control en línea del cianuro "libre" disponible para lixiviar el oro en aplicaciones tales como en los procesos de recuperación de oro tales como Lixiviación, Lixiviación en Pilas, Carbón en pulpa (CIP), Carbón en Lixiviación (CIL) y de Resina en Pulpa (RIP). La medición en línea de la concentración de cianuro es el primer paso en el proceso de adición de cianuro, su control y optimización. La medición y el control de la concentración de cianuro normalmente entrega ahorros del 10 a 20%. El principio de medición de la Cynoprobe se basa en una técnica electroquímica amperométrica y tiene las siguientes ventajas clave:

- La precisión de la medición en un amplio rango de concentraciones es excelente
- No hay consumo de productos químicos como sucede con las titulaciones en línea
- Los ciclos de medición son muy rápidas – dependiendo de la puesta a punto, las mediciones se puede hacer cada 3 minutos
- La amperometría se lleva a cabo en una escala microscópica de modo tal que el equilibrio entre los cianuros libres y cianuros adosados a cobre no cambia
- No se produce un exceso de recuperación de cianuro procedentes de especies cianuro de cobre.

El CYNOPROBE se puede actualizar para también incluir la funcionalidad que permite la medición de concentración de cianuro de ácido débil disociable (WAD). La medición en tiempo real de cianuro WAD puede ser usado para cumplir normativas (minimizar el riesgo de muertes de aves o vida animal) y controlar y optimizar la destrucción del cianuro y el proceso de recuperación.

El principio de medición de Cynoprobe para medir WAD se basa en el uso de un reactivo para el intercambio de ligantes (LEX), que permite liberar el cianuro WAD de los metales antes de medir la concentración de cianuro libre. Además de las ventajas del Cynoprobe, el Cynoprobe WAD requiere el uso de un solo reactivo, el reactivo LEX, que se obtiene fácilmente y que requiere una preparación mínima.

El Cynoprobe se puede configurar para medir la concentración de cianuro libre, de cianuro WAD y el pH de 1, 2 o 3 puntos de muestreo. Cada punto de medición para la concentración de cianuro libre y WAD o pH tiene su propia señal de salida 4-20mA. Las señales de salida de 4-20mA pueden ser enlazadas al sistema SCADA de la planta como información de entrada para la adición de cianuro y el control de la destrucción de éste.

Cynoprobe puede configurarse para compensar efectos de la temperatura en la muestra, como una alternativa para calentarlo/enfriarlo al setpoint. Esto elimina la necesidad de depender de la cubierta para calentar/enfriar, eliminando de esta forma la necesidad previa del mantenimiento de este componente.

También se modificó Cynoprobe para permitir diluir muestras de alta concentración a concentraciones más bajas antes de medirlas, aumentando el rango de concentraciones de cianuro que pueden ser medidas usando la misma banda de resistencias.

Como una forma de validar las mediciones amperométrica se ha incorporado un esquema de titulación potenciométrica que usa como reactivo nitrato de plata (AgNO_3). Si se configura para titulación (que es un actualización opcional) Cynoprobe podrá también dar en forma adicional a la medición amperométrica la concentración de cianuro proveniente de la titulación.

El Cynoprobe es un instrumento que requiere poco mantenimiento y los ciclos de limpieza automática aseguran que la celda de medición del Cynoprobe esté siempre limpia y que la superficie de los electrodos no se debiliten por el depósito o precipitación.

Este manual proporciona una guía de los principios y la funcionalidad del Cynoprobe. Para obtener más información sobre la instalación, operación y mantenimiento, por favor, consulte las secciones pertinentes de este manual de usuario.

1.2 Teoría de Medición y Precisión

1.2.1 ¿Qué es el cianuro WAD?

Los dos tipos más comunes de análisis cuantitativos de cianuro son el cianuro total y cianuro WAD. El término cianuro "total" se refiere a la mayoría de las especies de cianuro. Esto incluye el cianuro libre (HCN y CN^-), complejos débiles de metal-cianuro tales como Zn, Cu, Cd, Hg, Ni, Ag y complejos fuertes como el Fe (CN)₆.

Cianuro WAD se refiere a las especies de cianuro medidas por técnicas analíticas específicas. Cianuro WAD incluye especies de cianuro liberado a un pH moderado de 4,5 como HCN (ac) y CN^- , la mayoría de los complejos Cu, Cd, Ni, Zn, Ag y otros con similares constantes de disociación baja. El cianuro WAD es potencialmente tóxico para los seres humanos y animales. El término cianuro WAD se refiere a la suma de ambos WAD y cianuro libre:

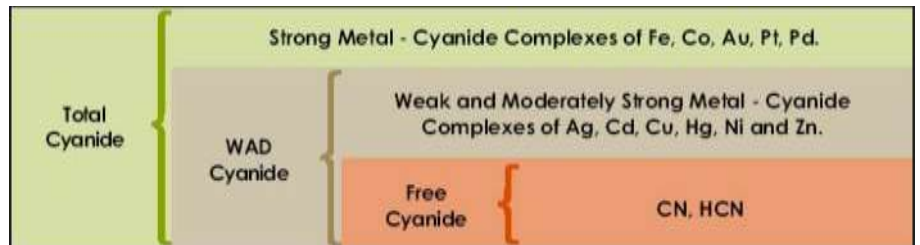


Figura 1: Clasificación de los cianuros

1.2.2 Amperometría

La técnica de medición de cianuro libre de Cynoprobe se basa en la Amperometría. Amperometría se define como la medida de una corriente en régimen permanente que existe en una celda electrolítica y que se debe a la oxidación o reducción de especies analizadas.

En presencia de un potencial aplicado, se establece una corriente limitada la que es proporcional a la concentración de la especie que se analiza. En el caso de Cynoprobe, la especie es el fluido filtrado de la planta y que contiene cianuro en solución. La corriente se produce debido a la reacción entre un electrodo de plata de trabajo (ánodo) y el cianuro en solución, y está de acuerdo con la siguiente ecuación:



La velocidad de la reacción química (que resulta en los electrones que se liberan y la corriente que se produce) entre el electrodo de plata y el cianuro en solución está limitada por la velocidad de transferencia de masa de los iones de cianuro a la superficie del electrodo de plata. Esta tasa de transferencia de masa (y la corriente producida) depende de las variables ambientales siguientes:

Efecto de la temperatura

Cuanto mayor sea la temperatura de la solución de cianuro, más "excitados" son los iones de cianuro en solución. Este movimiento rápido de los iones cianuro promueve la tasa de transferencia de masa y la corriente producida en la célula amperométrica será mayor.

En resumen:

La Temperatura (T) es proporcional a la corriente producida.

Efecto de la concentración de cianuro

Cuanto mayor sea la concentración de cianuro en solución, más 'llena' está la solución con los iones cianuro. La presión causada por este hacinamiento favorece la tasa de transferencia de masa a la superficie del electrodo de plata. Por lo tanto, a mayor concentración de cianuro en solución, mayor será la corriente producida por la reacción con el electrodo de plata.

En resumen:

La Concentración de cianuro (CN⁻) es proporcional a la corriente producida.

Efecto de la superficie del electrodo de plata

La reacción entre los iones cianuro y el electrodo de plata se produce en la superficie del electrodo de plata. Cuanto mayor sea la superficie (área) del electrodo de plata, hay más lugares para la reacción y se tiene mayor producción de corriente. El aumento de superficie (área) también aumenta el flujo de iones de cianuro a la superficie del electrodo.

En resumen:

La superficie (A) del electrodo de plata es proporcional a la corriente producida.

Efecto del grado de agitación

El transporte de los iones de cianuro a la superficie del electrodo de plata es frenado por una capa límite de reposo de los iones de cianuro que se forman alrededor de la superficie del electrodo. Si la solución en la celda se agita, el espesor de la capa límite se reduce y la velocidad de transporte de los iones de cianuro a la superficie del electrodo aumenta, produciendo una corriente mayor.

En resumen:

Agitación (Δ) es proporcional a la corriente producida.

Resumiendo el efecto de todas las variables ambientales, la corriente producida en una celda amperométrica se puede expresar de la siguiente manera:

$$\text{Corriente} = f(T, [\text{CN}^-], A, \Delta)$$

Dónde:

- T** = Temperatura
- [CN⁻]** = Concentración de cianuro en solución
- A** = Superficie (área) del electrodo de plata

Δ = Grado de agitación en el recipiente

Para el Cynoprobe, sólo estamos interesados en la relación entre la corriente producida y la concentración de cianuro en solución. Por lo tanto, para aislar el efecto de la concentración de cianuro en la corriente producida, las otras influencias (temperatura, grado de agitación y área de superficie de los electrodos de plata) se mantienen constantes. Al mantener estas variables constantes, la ecuación se puede reescribir de la siguiente manera:

$$\text{Corriente} = m [\text{NC}^-]$$

Donde, **m** es una constante y representa como un parámetro concentrado la temperatura, la superficie del electrodo de plata y el grado de agitación.

Esta relación entre la corriente y la concentración de cianuro es de hecho muy lineal, con una excelente repetibilidad y constituye la base del principio de medición del Cynoprobe.

1.2.3

Principio de Medición

Un diagrama simplificado que muestra el principio de medición del Cynoprobe se muestra en la **Figura 2**.

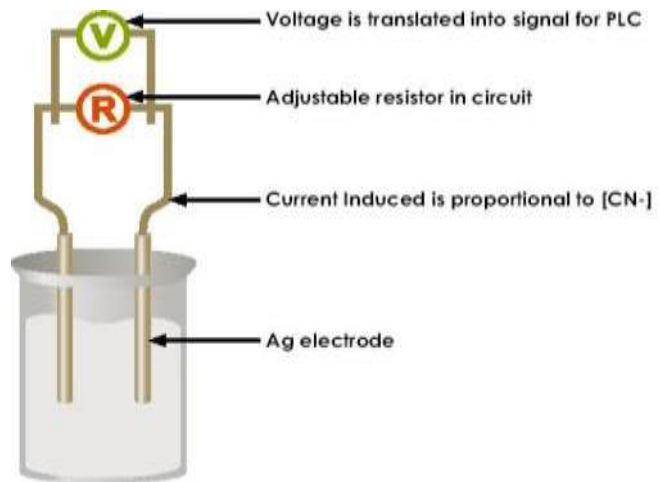


Figura 2: Diagrama simplificado del principio de medición Cynoprobe

El cianuro en la solución induce una corriente en los electrodos. Para medir el voltaje se coloca una resistencia en el circuito. Esta medición de voltaje se traduce en una señal para el PLC. El PLC traduce esta señal y da como salida un valor Cuenta que está entre 0 y 32 768. Este valor Cuenta es proporcional a la concentración de cianuro. La concentración de cianuro se calcula a partir del valor de Cuenta por medio de la siguiente y simple expresión lineal.

$$[\text{NC}] = (\text{Cuentas} - c) / m$$

Dónde:

m = pendiente (calculada durante la calibración)

c = Intercepción con la ordenada y (calculada durante la calibración)

Cuenta = Directamente proporcional a la $[\text{NC}]$.

La medición de voltaje tiene un mínimo y un máximo físico. Esto significa que para una resistencia de algún valor, el instrumento tiene un cierto rango dentro del cual se puede medir. El voltaje o tensión se relaciona con la corriente a través de la ecuación:

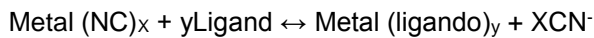
$$V = IR$$

Dónde:**V** = tensión (V)**I** = corriente (A)**R** = resistencia (Ω)

Así, si existe una corriente que no se puede medir porque es demasiado alta (como resultado de una alta concentración de cianuro) el Cynoprobe informará de un error. Para corregir esto, se puede disminuir la resistencia de ajuste para que la medición de la tensión esté dentro de los límites de medición del instrumento. El ajuste de la resistencia es de fábrica y personalizada para cada instalación.

1.2.4**Medición Cianuro WAD**

El principio del análisis del Cynoprobe para cianuro WAD se basa en el uso de un **reactivo LEX** que libera el cianuro WAD adosado a metales como Zn, Cd, Cu y Ni. La reacción LEX es representada por la ecuación química siguiente:



El filtrado de la planta se trata con un reactivo LEX, para liberar cianuro WAD, antes de medir la concentración de cianuro "libre". La adición del reactivo LEX aumenta el pH a cerca de 12. Esto asegura que prácticamente todos los HCN (aq) en la solución está presente como CN⁻. De esta forma todo el cianuro WAD que se libera es **medible**.

1.2.5**Compensación de Temperatura**

El software para compensar la temperatura en Cynoprobe elimina la dependencia de la camisa usada para enfriar/calentar que lleva la temperatura de la muestra a la temperatura del setpoint –esto es la temperatura para la cual se calibró el equipo. Una ventaja de esto es que la camisa para enfriar/calentar no requiere ser remplazada. En vez de esto es que la temperatura de la muestra se mide durante cada ciclo y la medida de la concentración final se ajusta para tener en cuenta la diferencia entre la temperatura a la que se calibra el equipo y la temperatura del momento de la operación actual. La relación entre la temperatura y la concentración es del tipo:

$$y = ax^2z + bxz + cz$$

En donde:**y** = concentración x (ppm) de la solución a la temperatura**x** = temperatura de la solución (°C)**z** = concentración (ppm) de la solución a temperatura ambiente (25°C)**a, b, c** = constantes determinadas experimentalmente**1.2.6****El Proceso de Dilución**

El procedimiento de dilución se activa con la medición de las muestras con alta concentración de cianuro para el rango en que se ha configurado Cynoprobe. La dilución se realiza usando el sensor de nivel de la celda. La muestra es tomada y luego la celda se drena a un nivel pre determinado y se llena con agua diluyendo el contenido original al nivel deseado.

Se selecciona un factor de dilución (DF) el que se usa para diluir la muestra a un valor conocido.

$$DF = \frac{\text{mL sample} + \text{mL water}}{\text{mL sample}}$$

La medición se realiza con la muestra diluida y la concentración actual (la original) se calcula a partir de la concentración diluida.

1.2.7

El ciclo de operación de Cynoprobe

El Cynoprobe medirá concentración de cianuro "libre" (y cianuro WAD) en un ciclo de funcionamiento (o por separado). El cianuro titulable se mide a un intervalo pre definido – una vez cada 30 minutos o 1 hora.

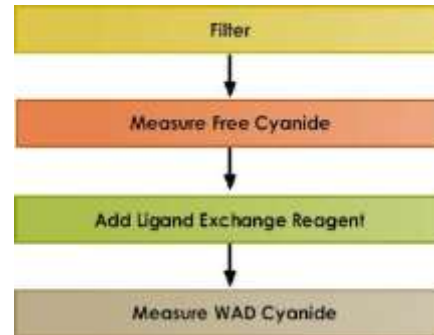


Figura 3: Secuencia básica de la operación del Cynoprobe

El ciclo de funcionamiento consiste en los siguientes pasos:

- Bombeo - bombeo de líquido filtrado en la celda de medida
- Acondicionamiento – calentamiento o refrigeración del filtrado a la temperatura de trabajo (si se deshabilita la compensación de temperatura) al mismo tiempo que se agita el líquido filtrado para garantizar una distribución uniforme del calor y de romper las corrientes térmicas antes de la medición
- Establecimiento - Establecimiento de la solución del filtrado y medición del pH
- Medición - medición de la concentración de cianuro "libre" en el filtrado usando amperometría

Los pasos adicionales siguientes son aplicables sólo a las mediciones del Cynoprobe WAD, y se producen después de bombear, acondicionar, de establecerse y si el instrumento está configurado para medir la concentración de cianuro "libre" y de cianuro WAD en el mismo ciclo, después de la medición de cianuro "libre".

- Adición del reactivo de LEX - bombeo de 2 ml de 20% de reactivo LEX a la celda de medición, mientras se agita.
- La liberación de cianuro WAD – se agita la solución por un determinado período de tiempo para que el reactivo LEX puede reaccionar con el líquido filtrado y libere el cianuro WAD
- Acondicionamiento – calentamiento o refrigeración del filtrado a la temperatura de trabajo (si la compensación de temperatura está deshabilitada) al mismo tiempo que se agita el líquido filtrado para garantizar una distribución uniforme del calor y de romper las corrientes térmicas antes de la medición
- Establecimiento - Establecimiento de la solución del filtrado
- Medición - medición de la concentración de cianuro WAD utilizando amperometría
- Drenaje - drenaje del filtrado de la célula.

Durante el período de medición, el voltaje a través de la celda disminuye hasta alcanzar un valor de estado estacionario, como se muestra en **Figura 4**. La medida se toma cuando la pendiente empieza a aplanarse (tiempo de medición

(t_m) en el eje del tiempo). La precisión del instrumento se basa en el hecho de que el tiempo de medición para cada muestra es exactamente el mismo. **Nota:** Tenga en cuenta que el instrumento debe ser recalibrado si el tiempo de medición se cambia.

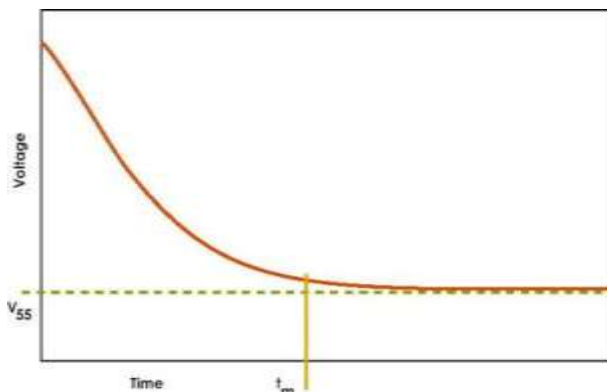


Figura 4: Voltaje vs gráfico de tiempo para la medición de cianuro

Los siguientes pasos adicionales se aplican solo a las mediciones de titulación y ocurren después del bombeo, acondicionamiento, establecimiento y medición de cianuro libre/WAD según como se haya configurado.

- Agregado del reactivo AgNO_3 – bombeo de 0.01M AgNO_3 en la celda para una dosis de 0.2ml mientras se agita.
- Reacción de AgNO_3 con cianuro hasta que se observa un punto final, un cambio rápido en el voltaje en la celda, mientras se continúa agitando
- Determinación de la concentración de cianuro en la solución basado en el punto final de la titulación.
- Drenaje – drenaje del filtrado de la celda

1.2.8

Amperometría vs Titulación

Los cianuros en soluciones de lixiviación se producen como cianuro libre (CN) y como complejos metal-cianuro de estabilidad variable. Cianuro libre, así como algunos complejos de débiles a moderados, tales como cianuro de zinc, plomo y complejos de cobre están disponibles para lixiviar el oro. El Cynoprobe no sólo mide el cianuro libre, sino también el cianuro disponible para lixiviar el oro en los complejos metal - cianuro débiles y moderados. La ventaja de la técnica amperométrica es que mide el **cianuro disponible para la lixiviación de oro**.

La titulación es una técnica común para la medición de la concentración de cianuro en las plantas de oro. Sin embargo, durante el proceso de titulación, el cianuro libre en la solución es consumido y el equilibrio entre el cianuro libre y los cianuros adosados a las distintas especies de metal cambia. Así entonces, algunos de los cianuros que de otra forma se adosarían a especies metálicas se liberarían y se extendería el punto final de la concentración de cianuro, dando una sobre detección de la presencia de cianuro. Esto es especialmente problemático cuando hay una alta concentración de cobre asociada con el mineral.

Por otra parte, los procedimientos de muestreo para la titulación manual son lentos y el punto de término es difícil de detectar. Como resultado, el control de cianuro por métodos de titulación es relativamente ineficaz, y las concentraciones de cianuro pueden mostrar grandes variaciones con el tiempo.

El procedimiento de titulación potenciométrica en línea que tiene Cynoprobe puede ser activado durante el ciclo de medición y así entonces ser una valiosa herramienta de validación del Cynoprobe. Se sabe que el cianuro en solución

reacciona con el nitrato de plata de concentración conocida la que se dosifica a la celda a una tasa especificada hasta que se observa el punto final de titulación. El punto final se detecta midiendo el voltaje en la celda durante la titulación. El punto final es el punto al cual la curva de voltaje cae abruptamente. La concentración de la muestra se determina a partir de la cantidad de AgNO_3 dosificado hasta este punto.

1.2.9

La precisión y repetibilidad

La **Figura 5** muestra el resultado de la medición del Cynoprobe (la Cuenta) en función de la concentración de NaCN (confirmado por titulación). La linealidad del instrumento es excelente para las concentraciones de NaCN de 0 a 500 ppm (para una resistencia de 500Ω).

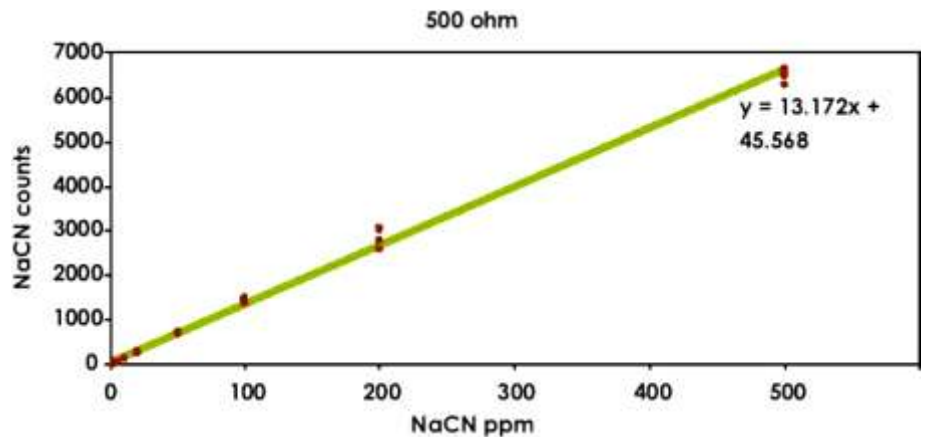


Figura 5: Gráfico de Cuentas vs concentración (NaCN)

La **Tabla 1** ofrece un resumen de los resultados de las pruebas de repetibilidad para el Cynoprobe. La desviación media de la medición y el error máximo se dan en ppm. Se puede observar que la precisión del instrumento es excelente. La desviación media de las lecturas Cynoprobe fue dentro de 2 ppm de soluciones con concentraciones de hasta 100 ppm, y estuvo por debajo de 10 ppm para las soluciones con concentraciones de hasta 500 ppm.

Tabla 1: Error promedio a distintas concentraciones de cianuro (NaCN)

ppm [NaCN]	Error Promedio
2	0.1
5	0.4
10	0.3
20	0.2
50	1.0
100	2.1
200	8.5
500	5.7

El rango de operación para la concentración a ser medida se logra seleccionado un cortocircuito para diferentes combinaciones de los puentes 6-9 relativas a las resistencias en la caja de potenciómetros. Las resistencias requeridas difieren, dependiendo de la forma del electrodo de plata usado. Hay dos tipos posibles de electrodos de plata, el electrodo tipo bala y el cilíndrico. Ambos trabajan en forma similar, aunque su superficie es diferente lo que lleva a tener como respuesta mediciones diferentes en la celda, razón por lo que las resistencias de cada una y así los settings de los puentes son diferentes. Para

los rangos de concentración típicos, los puentes a ser utilizados y los valores de resistencia resultante se tabulan a continuación en las Tabla 2 y Tabla 3.

Tabla 2: Rangos de concentración medibles para el setting de resistencias del potenciómetro (Se usa electrodo cilíndrico completo)

Concentración (ppm)	Puentes de cortocircuito	Resistencia (Ω)
0,3 a 30	Ninguno	4020
1 a 100	6	1214
3-300	6, 7	354.2
10-1000	6, 7, 8	117.1
30-3000	6, 7, 8, 9	40.75

Tabla 3: Rangos de concentración medibles para el setting de resistencias del potenciómetro (Se usa electrodo tipo bala)

Concentración (ppm)	Puentes de cortocircuito	Resistencia (Ω)
1 – 100	Ninguno	4020
3 – 300	6	1214
10 – 1000	6, 7	354.2
30 – 3000	6, 7, 8	117.1
100 – 10000	6, 7, 8, 9	40.75

2 SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

2.1 General

Por favor tenga en cuenta que toda la información sobre el riesgo relativo a la seguridad, la salud y el medio ambiente ("SHE") se da únicamente con fines informativos y no constituye una evaluación del riesgo para cualquier propósito SHE, ni sustituye a ninguna evaluación del riesgo legal de que el cliente está obligado a realizar. Mintek no asume ningún riesgo o responsabilidad en nombre del cliente o cualquiera de sus funcionarios o empleados en relación de los requisitos legales de SHE

2.2 Símbolos de seguridad

En este manual, se utilizan los siguientes símbolos:



Figura 6: Avisos de Seguridad de Cynoprobe

2.3 Riesgos de seguridad y contramedidas

- Exposición de los instaladores a los vapores de cianuro en la parte superior de un tanque de lixiviación durante una pérdida de control del pH. Mintek sugiere llevar un detector de cianuro durante el proceso de instalación, especialmente en las plantas que se sabe que operan con altos niveles de CN.
- Lesiones durante la instalación. Cada instalación tendrá que ser evaluada cuidadosamente en el lugar, para decidir las debidas precauciones, guiados por las requerimientos de permiso de trabajo del cliente y el uso obligatorio del mínimo equipo de protección personal (EPP).

3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL

3.1 Condiciones de almacenamiento

Asegúrese de que los paquetes se almacenan en donde la temperatura ambiente no sea inferior a -10°C y no superior a 50°C y los paquetes deben ser almacenados a presión atmosférica. La humedad máxima permitida es de 50% (sin condensación). El área de almacenamiento debe estar seca y libre de partículas de polvo.

3.2 Desembalaje del Cynoprobe

Al desembalar el instrumento, compruebe lo siguiente:

- Asegúrese de que están todos los elementos de la lista de empaque.
- Inspeccione el instrumento en busca de daños. Si hay algún elemento dañado, póngase en contacto con MINTEK inmediatamente.
- Conserve el embalaje para el almacenamiento futuro o regreso, o deshágase de los envases, de conformidad con las regulaciones locales.

4 DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO

4.1 Visión general del instrumento

El Cynoprobe consta de los siguientes componentes principales, como se muestra en **Figura 7**.

- El panel de control
- La Unidad del Analizador (Caja Humeda)
- Soluciones de limpieza (x2)
- Reactivo LEX - (solo para las unidades de medición de Cynoprobe WAD)
- AgNO_3 - (opcional solo para las unidades que consideran titulación)
- Bomba de Muestreo
- Sonda del filtro y la línea de muestreo
- Filtro Unidad de válvula de descarga

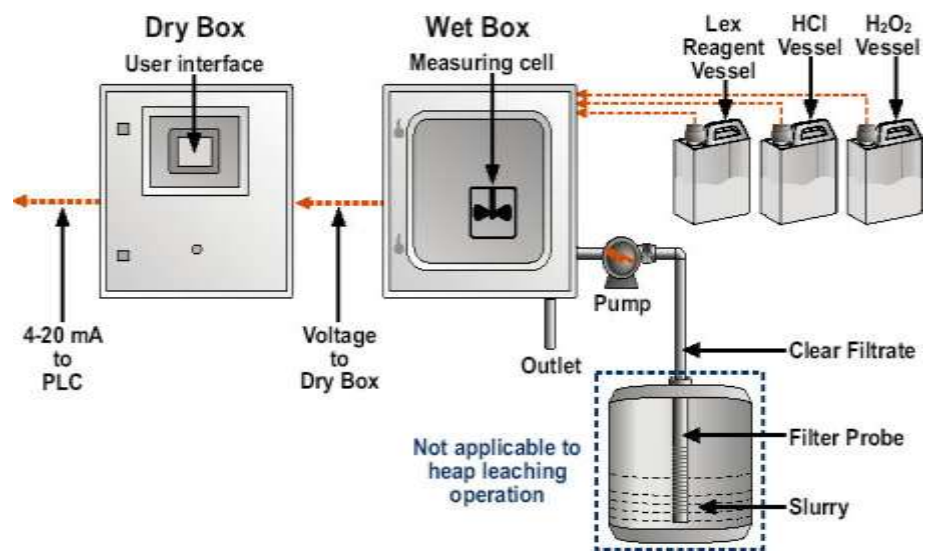


Figura 7: Diagrama esquemático que muestra los diversos componentes Cynoprobe

4.1.1

Panel de control

El panel de control contiene todos los componentes eléctricos, tales como el controlador lógico programable (PLC), panel táctil, fuentes de alimentación y controlador de nivel como se muestra en **Figura 8**.

El panel de tacto

La pantalla táctil muestra la operación del instrumento y las mediciones de concentración (tales como la concentración de cianuro "libre", concentración de cianuro WAD, concentración de cianuro titulable y mediciones de pH para cada flujo). El panel táctil se utiliza para ajustar la configuración (como ser la temperatura de consigna, el número de flujos a medir y varios temporizadores)

y realizar tareas (tales como la calibración, la limpieza y la visualización de las tendencias de comportamiento).

Se dispone también de un interruptor situado detrás de la pantalla táctil, así como de un botón **ROJO PARA PARADA DE EMERGENCIA** en la puerta del panel de control que aísla la alimentación del Cynoprobe. Antes de realizar cualquier reparación en la unidad, por favor, aislar la alimentación de potencia del interruptor.

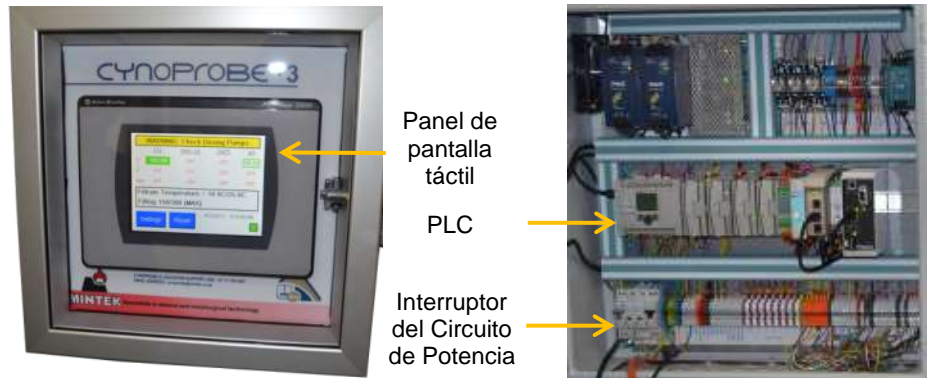


Figura 8: Panel de control (Dry Box)

Puerta Ethernet

El uso del protocolo de comunicaciones propio del Cynoprobe, a través de salidas analógicas 4-20mA, es opcional. El Cynoprobe se puede conectar con el sistema SCADA de la planta a través de la red existente del PLC a través de Ethernet.

Módem GSM (opcional)

El Cynoprobe es capaz de enviar un mensaje SMS de alarma en caso de condiciones como las siguientes:

- Alta concentración de cianuro WAD
- Bajo nivel de reactivo: pre-alerta
- Error de hardware
- Los errores críticos o no críticos

4.1.2

La Unidad del Analizador (Caja Húmeda)

Los procesos electroquímicos se producen en la unidad del analizador. La unidad contiene los siguientes componentes principales, como se muestra en **Figura 9**:

- Célula de medición en la que el proceso electroquímico de medición amperométrica se produce
- Electroválvulas (solenoides) para la selección del caudal deseado de entrada y salida de la celda
- Tubería de entrada (filtrado, soluciones de limpieza, el reactivo LEX, AgNO₃) y de salida (desagüe y rebalse) del Analizador
- Montaje termo eléctrico para calentar o enfriar el filtrado a la temperatura de trabajo (si la compensación de temperatura está deshabilitada)
- Agitador para inducir la agitación durante el calentamiento o enfriamiento y mientras se drena

- Electrodo de referencia y pH para medir el pH y concentración de cianuro del filtrado
- Sensor de nivel para medir el nivel del filtrado en el depósito
- Sonda de temperatura para medir la temperatura del líquido filtrado
- Bomba de dosificación para bombear el reactivo LEX en la celda de medida para la medición de cianuro WAD.
- Bomba de dosificación para bombear el reactivo AgNO_3 en la celda de medida para la titulación del cianuro libre.

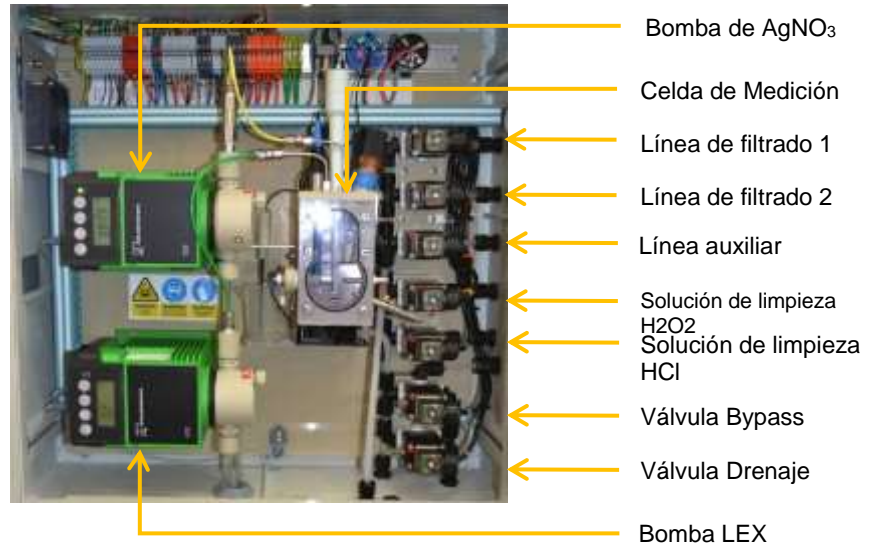


Figura 9: Unidad del Analizador

4.1.3

Soluciones de limpieza

Para mantener limpia la celda de medida se requieren dos soluciones de limpieza, a saber:

- **ácido clorhídrico** al 3%
- **peróxido de hidrógeno** al 3%

4.1.4

Reactivo LEX (WAD solamente)

Para medir el cianuro WAD se usa un reactivo LEX:

Reactivo LEX al 20% (diluida con agua deionizada) se almacena en un depósito **verde** de 20 litros. Este depósito debe mantenerse cerrado para garantizar que el reactivo no está expuesto a la atmósfera y la luz.

4.1.5

Silver Nitrate (Titration cyanide upgrades Only)

Se usan 0.01M de nitrato de plata (AgNO_3) para la reacción del cianuro durante la titulación. Se puede usar 1M de nitrato de plata (AgNO_3) para reducir el consumo del reactivo para las altas concentraciones de cianuro

4.1.6

La Sonda de Filtraje

La sonda de filtraje filtra la mezcla, ya que el Cynoprobe requiere una solución "limpia" para la medición. La sonda de filtro consiste en lo siguiente, como se muestra en **Figura 10**:

- Dos tramos de tubería de $\frac{3}{4}$ ", de acero inoxidable 316, longitud 1.5 m.
- Una jaula del filtro, en el que la envoltura del filtro es ubicada
- Una pieza terminal con accesorios de plástico, con una longitud de 4m de tubo de plástico negro de $\frac{5}{16}$ " unido



Figura 10: La sonda de filtraje

Por favor, consulte el manual de instrucciones de instalación para el montaje y la instalación de la sonda de filtro.

4.1.7

La bomba para el muestreo

Una bomba peristáltica, como se muestra en la **Figura 11**, transporta la mezcla filtrada desde el tanque muestreado a la unidad del Analizador del Cynoprobe. Además de transportar el líquido filtrado, la bomba también transporta productos de limpieza. En algunos casos, es necesaria una bomba de refuerzo para compartir la carga de trabajo del bombeo (por lo general instalados cuando las distancias de bombeo son mayores de 50m horizontalmente y 7 m verticalmente). La marca y el modelo de la bomba de suministro puede variar en función de las necesidades de cada lugar.



Figura 11: Bomba peristáltica

4.2 La celda de medición

Según la versión de Cynoprobe, el instrumento podrá estar equipado con una celda de vidrio o polystone.

NB: Para obtener más información de la celda de medición de vidrio, consulte el Apéndice B.

La celda de medición es el corazón de la Cynoprobe. Esta sección presenta los componentes de la celda. La **Figura 12** que se muestra a continuación despliega una vista ampliada de la célula de medición, detallando todos sus componentes.

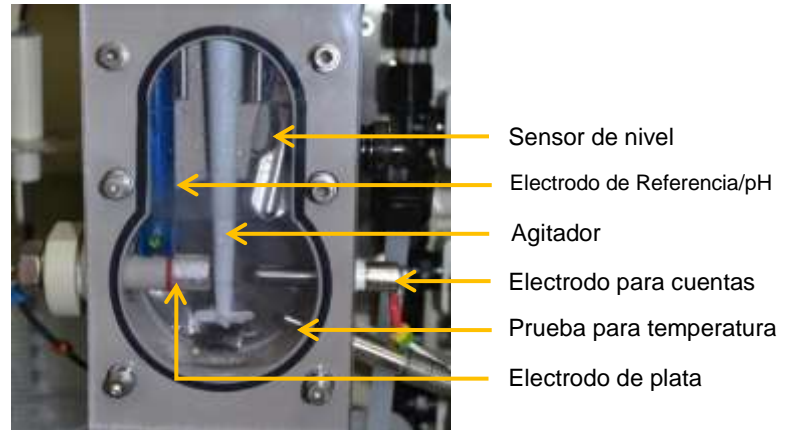


Figura 12: Celda de Medición

La celda polystone facilita la adición del reactivo de LEX (Cynoprobe Wad solamente) y la reacción entre el electrodo de plata y el cianuro en solución. La célula es químicamente resistente y no se deteriora (escala) fácilmente. La celda está equipada con una cubierta de Metacrilato que permite al usuario inspeccionar fácilmente el contenido de la celda en el evento de cualquier problema.

La célula de medición tiene 2 puntos de entrada/salida. El punto en la parte inferior se utiliza para el llenado y vaciado del recipiente. El punto más alto es un punto de desborde. Este punto se usa para drenar la solución analizada si la célula se llena en exceso debido a una falla en el control del nivel de la célula.

4.2.1

El bloque termoeléctrico (TEC)

Como se mencionó anteriormente, la medición amperométrica es sensible a los cambios en la temperatura de la solución. Por lo tanto, la temperatura se controla al valor de un punto de trabajo. Esto se hace por medio de un bloque termoeléctrico de calentamiento/enfriamiento que puede calentar o enfriar, dependiendo de la polaridad aplicada. El bloque termo-eléctrico proporciona calefacción / refrigeración eficientemente y por lo general puede aumentar la temperatura en 10 ° C en 2 a 3 minutos. El sistema termo-eléctrico no tiene partes móviles y es robusto.

El bloque del TEC está situado entre la celda de medición y el disipador de calor. No es utilizado cuando la compensación de temperatura está habilitada. En vez de esto la temperatura actual se mide usando la punta de prueba de temperatura y la medición de concentración se ajusta conforme a esto.

4.2.2 El disipador de calor

El disipador de calor se encuentra detrás del bloque termoeléctrico de calefacción / refrigeración y su función es la de eliminar el calor de la plataforma, por medio de un ventilador, en caso de enfriarse el contenido de la celda.

4.2.3 La sonda de temperatura

Para monitorear la temperatura del líquido filtrado se instala en la celda una sonda de temperatura (0-50 ° C).

4.2.4 El electrodo de plata

El electrodo de plata es una barra sólida de plata. La reacción de oxidación entre la plata y el cianuro en solución se produce a lo largo de la superficie del electrodo, generando la corriente que se traduce en una concentración de cianuro.

Lo siguiente se debe tener en consideración cuando observa el electrodo de plata:

- **Color:** El electrodo de plata debe aparecer siempre limpio, con un brillo plateado. Esto indica que la superficie del electrodo está libre de contaminantes. Si la superficie del electrodo está sucio, con depósitos visibles de metales o sulfuros, la frecuencia de la limpieza y / o la fuerza de las soluciones de limpieza debe ser aumentada. Si esto no ayuda, por favor consulte a MINTEK.
- **El tamaño y forma:** Los electrodos de plata de Cynoprobe son de dos formas. Cynoprobe viene con una de las dos formas, ya sea el tipo de bala o cilíndrica. Dependiendo del tipo incluido en su Cynoprobe, los settings de la configuración varían ligeramente debido al área de su superficie de contacto. Por ejemplo, los settings del jumper para los distintos rangos de concentración son distintos (ver **Tabla 2** y **Tabla 3**). El cianuro en solución consume el electrodo de plata. Por lo tanto, la forma y tamaño del electrodo cambian con el tiempo. Esto es normal. MINTEK recomienda que el electrodo de plata se sustituya cada 6-12 meses, dependiendo de la concentración de cianuro que se está midiendo.

Debido a la forma siempre cambiante del electrodo de plata (y por tanto la superficie variable del electrodo), se recomienda que el Cynoprobe se vuelva a calibrar cada 2-3 meses. Además, el instrumento debe ser re-calibrado cada vez que se sustituye el electrodo de plata.

4.2.5 El electrodo contador

El electrodo de acero inoxidable contador no reacciona con la solución bajo examen, sino simplemente completa el circuito amperométrico.

4.2.6 La referencia / Electrodo de pH

La doble unión de pH / Ag / AgCl del electrodo de referencia proporciona un potencial de referencia estándar para controlar el circuito amperométrico. El electrodo de referencia también actúa como una sonda de pH la que proporciona una medición del pH del filtrado.

Si la medición del Cynoprobe parece "muerta" con una lectura muy baja y no hay respuesta a los cambios de las concentraciones, el electrodo puede que necesite ser reemplazado. Contacte MINTEK para más ayuda.

Nota: La membrana del electrodo de referencia debe estar siempre húmeda. Si el Cynoprobe va a estar fuera de línea durante un periodo de tiempo largo, el electrodo debe ser removido y colocado en una solución salina KCl 3M.

4.2.7

La sonda de nivel

La medición del Cynoprobe es independiente del volumen de la solución que se está midiendo. Sin embargo, para asegurarse de que la célula amperométrica se llene hasta un nivel adecuado, se tiene una sonda de nivel instalada en la celda.

La sonda de temperatura en la celda de medida se utiliza como punto común de la sonda de nivel y está situada en la parte inferior de la celda. A medida que aumenta el nivel y toca el sensor de nivel, se completa un circuito eléctrico, lo que indica que el nivel deseado se ha alcanzado.

El usuario puede establecer el momento en que el filtrado debe estar en contacto con el sensor de nivel (para sensores de nivel conductivos), debe ser de al menos 150 ms (**Temporizadores 2: sensor de nivel**). Esto asegura que el circuito eléctrico no se completa por salpicadas al azar, las que darían una falsa indicación de nivel de filtrado en la celda.

El sensor de nivel tipo vibronic asegura que la alta salinidad y fumes de ácidos no generan indicaciones falsas de nivel de filtrado en la celda

4.2.8

El agitador

El agitador proporciona la agitación del contenido del contenedor. El agitador se activa durante los siguientes ciclos:

- **Calefacción / Refrigeración** para asegurar que la solución bajo estudio se mezcla bien y de que no hay gradientes de temperatura
- **Limpieza** proporcionando la agitación necesaria para limpiar los electrodos y la celda de vidrio
- **Titulación** da agitación para asegurar que el reactivo AgNO_3 esté bien mezclado y que se efectúe una reacción completa sin retardar la observación del punto final
- **Dilución** para asegurar que la muestra diluida esté bien mezclada con agua y de ahí sea de concentración homogénea antes de que el análisis de concentración comience.
- **Drenaje** para la suspensión de los sólidos durante el ciclo de drenaje que de un drenaje eficiente.

4.3 El Arreglo de Válvulas, Tuberías y Bomba

4.3.1 La unidad del Analizador

La unidad del Analizador del Cynoprobe contiene todas las tuberías (válvulas, conexiones y tuberías). **Figura 13** muestra una visión general de la disposición básica de las válvulas, tuberías y bombas.

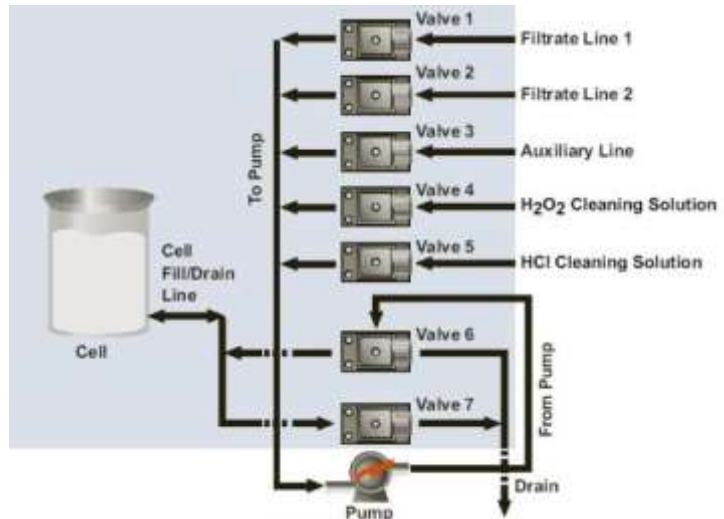


Figura 13: Visión general de la disposición de la válvula y la tubería

4.3.2

Disposición de las Válvulas

La unidad del analizador está equipada con 7 válvulas de solenoide. Válvulas de 1 a 5 y 7 son de dos puertas y la válvula 6 una válvula de tres puertas.

Todas las son válvulas de solenoide Burkert, fabricados con polipropileno, haciéndolos resistentes al desgaste químico. La función de cada válvula es:

- **Válvula 1 - Filtrado Línea 1.** Su función es obtener el flujo de filtrado desde el primer punto de muestreo (línea 1). En la posición cerrada, el flujo de la línea 1 se bloquea. En la posición abierta, el flujo de la línea 1 se permite.
- **Válvula 2 - Filtrado Línea 2.** Su función es obtener el flujo de filtrado desde el segundo punto de muestreo (línea 2). En la posición cerrada, el flujo de la línea 2 se bloquea. En la posición abierta, el flujo de la línea 2 se permite.
- **Válvula 3 - la línea auxiliar.** Su función es obtener el flujo de filtrado desde el tercer punto opcional de muestreo (línea 3), tercera solución de limpieza o una línea de calibración automática. La línea auxiliar también puede ser utilizado para analizar muestras de solución ad-hoc obtenidas a mano. En la posición cerrada, el flujo de la línea 3 se bloquea. En la posición abierta, el flujo de la línea 3 se permite.
- **Válvula 4 - Solución de Limpieza 1.** Su función es obtener el flujo de peróxido de hidrógeno (solución de limpieza 1). En la posición cerrada, el flujo de la línea de peróxido de hidrógeno se bloquea. En la posición abierta, el flujo de la línea de peróxido de hidrógeno se permite.
- **Válvula 5 - Solución de limpieza 2.** Su función es obtener el flujo de ácido clorhídrico (solución de limpieza 2). En la posición cerrada, el flujo de la

línea de ácido clorhídrico se bloquea. En la posición abierta, el flujo de la línea de ácido clorhídrico se permite.

- **Válvula 6 - Bypass.** Su función es permitir el filtrado ya sea para llenar la celda o para derivación dependiendo de la función que está activada. Todos los flujos pasan a través de esta válvula. En el modo de "llenado", la válvula cierra la puerta a la línea de drenaje y la célula de medición se llena. En el modo Bypass (puente), la válvula abre la puerta a la línea de drenaje, y el filtrado se rechaza a la línea de drenaje.
- **Válvula 7 - Drenaje.** Su función es drenar la celda de medida. En la posición cerrada, el punto de descarga de la celda de medida está bloqueado. En la posición abierta, el punto de descarga de la celda de medida es abierta y permite el drenaje por gravedad.

4.3.3

Bomba

Para llevar el flujo de líquido al Cynoprobe se usa una bomba peristáltica. El Cynoprobe utiliza una bomba peristáltica para bombear el filtrado (y dos bombas de dosificación (uograde opcional) – una bomba es para la adición del reactivo de LEX en el caso del Cynoprobe WAD y una bomba es para agregar AgNO_3 para la titulación en el Cynoprobe o para agregar agua durante la dilución.).

La "bomba del filtrado" lleva el filtrado a la unidad del analizador. Las "válvulas de líquido", a saber, válvulas de 1, 2, 3, 4 y 5 descargan en una línea común, como se ilustra en la **Figura 13**. Esta línea está conectada directamente al lado de la succión de la bomba. Por lo tanto, la bomba extrae líquido a través de válvulas de 1, 2, 3, 4 y 5. El extremo de la descarga de la bomba está conectado de nuevo a la unidad del analizador, donde la válvula de derivación (válvulas 6) determina si la celda se llena o si el líquido es rechazado yendo al drenaje. La ventaja de este arreglo es que una bomba puede ser utilizada para inducir el flujo en cinco líneas independientes, con el flujo de cada línea simplemente manejado por las válvulas de solenoide situadas en cada línea.

En algunos casos, una bomba no es suficiente para la cantidad de bombeo prescrita en una línea específica. Este será el caso cuando el filtrado tiene que ser transportado a largas distancias (más de 50 metros y 7 en vertical) o en contra de un nivel de presión significativo. En tales casos, se puede instalar una bomba de refuerzo en la línea de filtrado que corresponda, antes de la válvula solenoide. Las dos bombas trabajarán al mismo tiempo, dando lugar a una fuerte acción de bombeo de tira-empuja.

4.3.4

Conexiones externas de tuberías

Los siguientes diagramas muestran las conexiones laterales y de la parte inferior de la unidad del analizador. Para activar el Cynoprobe y evitar fugas, asegúrese siempre de que todas las tuberías estén bien conectadas en los accesorios de compresión (**con anillos O**).



Figura 14: Conexiones de tuberías en la parte inferior de la Unidad del Analizador



Figura 15: Conexiones de tuberías en la parte lateral de la Unidad del Analizador

4.3.5

Secuencias de flujo

En esta sección se ilustra el flujo de líquido a través de la Cynoprobe durante los diferentes ciclos de operación.

Relleno con las líneas filtrado

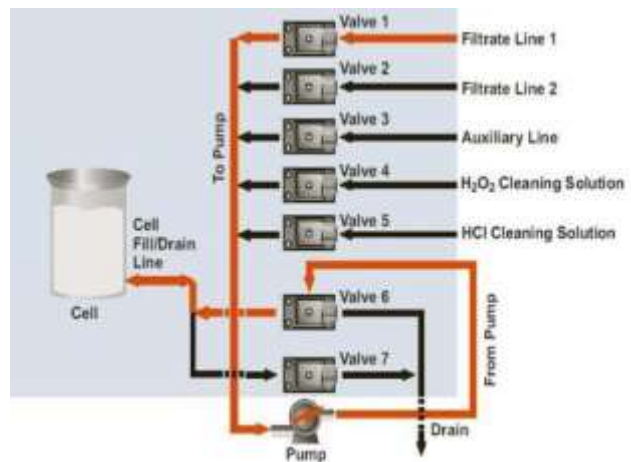


Figura 16: Secuencia de llenado con líquido filtrado de la Línea 1

Al rellenar con filtrado de la Línea 1, se activan las válvulas 1 y 6, junto con la bomba de filtrado. La misma secuencia se aplica para los llenados con las líneas 2 y 3- Las válvulas 2 y 3 se usan respectivamente junto a la Válvula 6 y la bomba de filtrado.

Relleno de peróxido de hidrógeno (solución de limpieza 1)

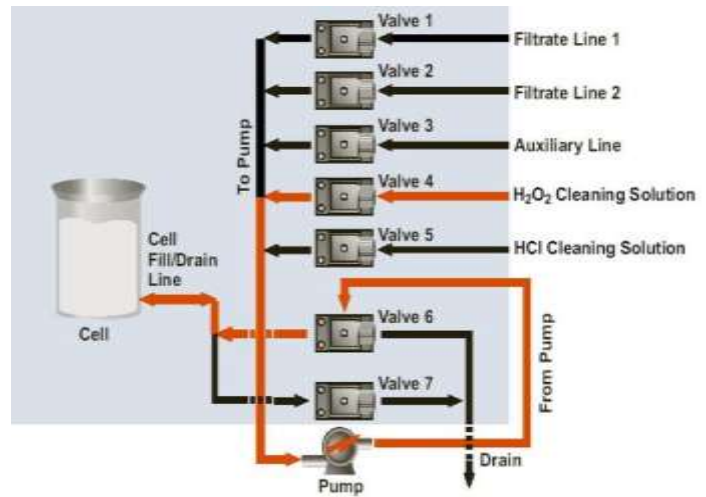


Figura 17: Secuencia de llenado con solución de limpieza 1 H2O2

Al rellenar con peróxido de hidrógeno, se activan las válvulas 4 y 6, junto con la bomba de filtrado

Relleno de ácido clorhídrico (solución de limpieza 2)

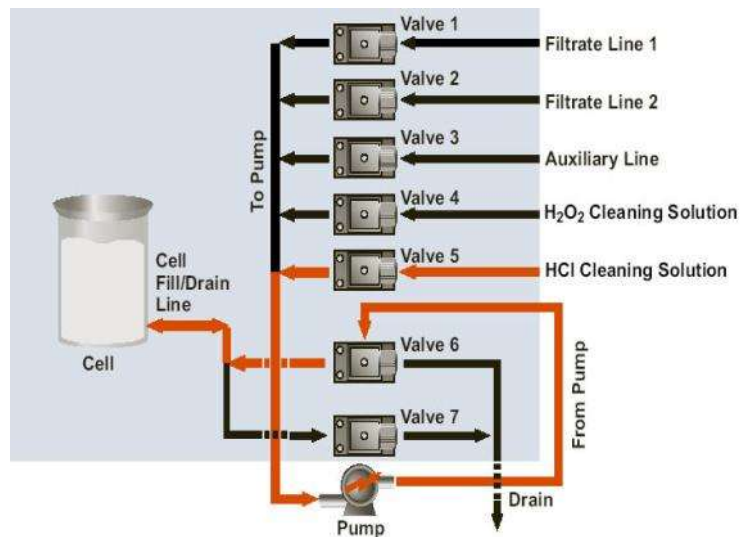


Figura 18: Secuencia de llenado con la solución de limpieza HCl

Al rellenar con ácido clorhídrico, se activan las válvulas 5 y 6, junto con la bomba de filtrado.

By Passing (Derivación)

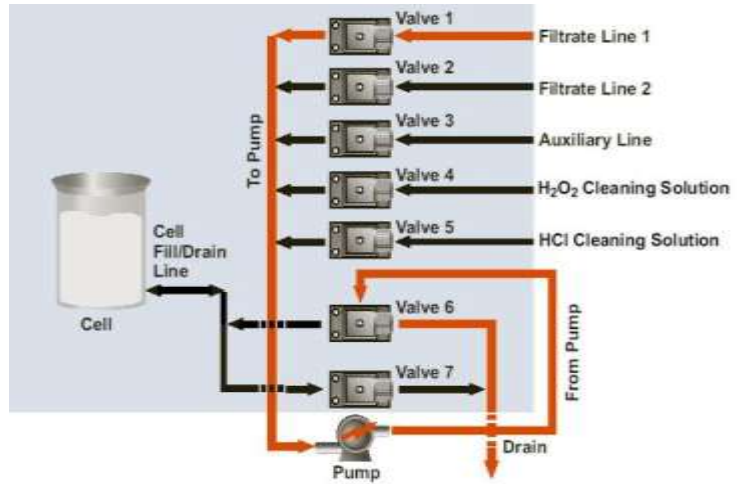


Figura 19: Derivación

Al derivar, el filtrado va directamente a la fuga, según la acción de la válvula 6.

Drenaje

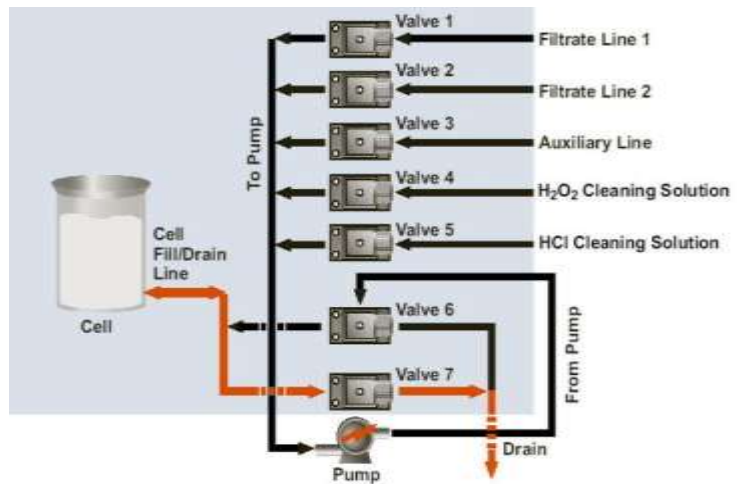


Figura 20: El drenaje de la celda de medición

Cuando se drena, la válvula de drenaje (válvula 7) se abre y la celda permite drenar por gravedad.

5 INSTALACIÓN

5.1 Visión General de la Instalación

Cynoprobe consta de los siguientes componentes principales, como se muestra en Figura 21

- El panel de control (Caja Seca)
- La unidad analizador (Caja Húmeda)
- Bomba y variador de velocidad (VSD)
- Sonda de filtraje y línea de muestreo
- Unidad de válvula de descarga de filtraje

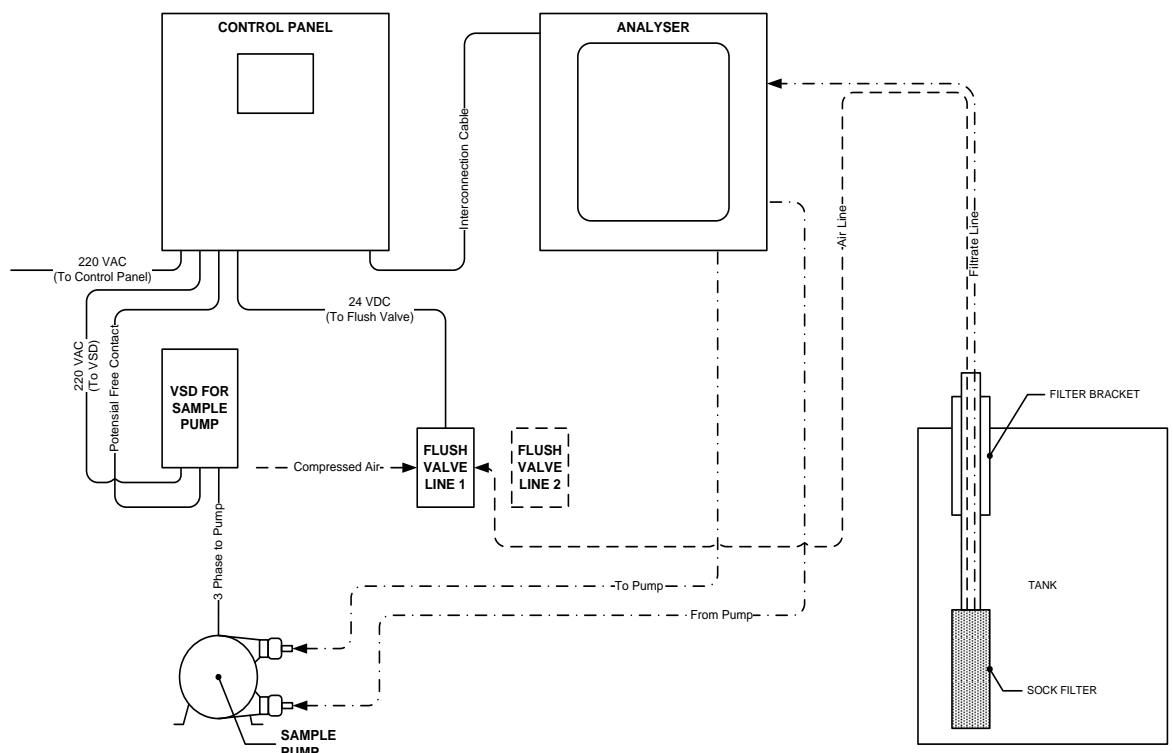


Figura 21: Esquema de instalación del Cynoprobe

5.2 Lugar de Instalación

El instrumento debe ser instalado en una cabina o un recinto similar para garantizar la protección de los elementos. Considere lo siguiente al elegir el lugar de instalación:

Tabla 4: Instalación correcta en terreno

Consideraciones	Explicación
Ubicación libre de vibración y de movimiento	El instrumento debe ser montado en una ubicación libre de vibración y movimiento. La precisión de la técnica de medición depende del análisis que se realiza sobre una muestra inmóvil. Cualquier vibración o movimiento durante el procedimiento de medición influye en que se obtenga una lectura de concentración artificialmente alta, por lo que genera perturbaciones en el control

	(cuando sea aplicable).
Muestra de drenaje	El instrumento debe estar situado por encima / al lado o cerca de los tanques de muestreo. El sitio de drenaje debe estar por debajo del instrumento.
Distancia entre el instrumento y la sonda de filtro	Para efectos de control (cuando sea aplicable), la muestra del tanque debe llegar al Analizador lo más rápidamente posible, para informar al controlador (cuando sea aplicable) del valor de concentración más reciente. Cynoprobe debe estar situado a una distancia máxima recomendada de 50 metros del tanque. Sin embargo, bajo circunstancias especiales, la distancia puede ser mayor en función de la inspección de la configuración de la planta.

Nota: La cabina debe estar bien ventilada para evitar la acumulación de gases de HCN.

5.3 Montaje de las Unidades de Cynoprobe

5.3.1

El panel de control y unidades del analizador

El panel de control de Cynoprobe y las unidades del analizador debe montarse verticalmente sobre una superficie libre de vibraciones. La **Figura 22** a continuación muestra los detalles de montaje y el espacio de los recintos.

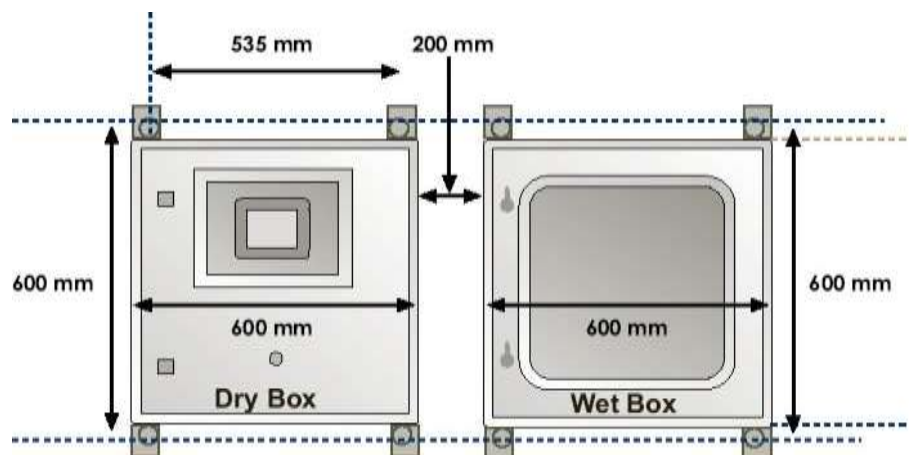


Figura 22 Montaje de Cynoprobe:

Un cable de interfaz tiene que ser cableado conectando la caja húmeda a la caja seca. Los cables numerados deben ser conectados a las conexiones correspondientes en la caja seca. Este cable transmite todas las señales entre el procesador y las unidades del analizador. Es muy importante que el cable esté bien conectado con las dos unidades. **Nota:** Esquemas de conexión para estos efectos se pueden suministrar si así se solicita.



Figura 23: Estación de montaje de Cynoprobe

5.3.2

Unidad de válvula de limpieza del filtro

La válvula de limpieza del filtro se debe montar **preferentemente** tan cerca de la sonda del filtro como sea posible, pero dependerá de la ubicación de la fuente de aire de la planta.

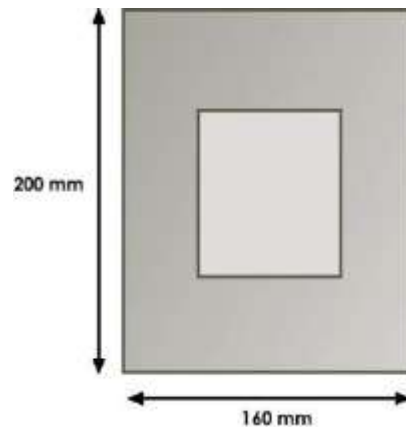


Figura 24: Instalación de la Unidad de la válvula de limpieza del filtro

Nota: Ver sección 6.4 Válvula de Limpieza del Filtro para más detalles de la conexión eléctrica.

5.4 Instalación de Bombas y Tuberías

5.4.1

Bomba & Variador de Velocidad (VSD)

Una bomba peristáltica transporta la mezcla filtrada desde el punto de muestra o estanque al Cynoprobe. La bomba debe conectarse a la Unidad del Analizador del Cynoprobe con una tubería de ¼". Se recomienda que esto se haga después de que se han configurado la fuente de alimentación de la bomba y las conexiones eléctricas para que la bomba pueda ser activada y así observar la dirección de la rotación (horaria o antihoraria).

Si la rotación es en el sentido horario, **Desde la Bomba (From Pump)** es la **salida de arriba (top outlet)** de la bomba y **A la bomba (To Pump)** es la **conexión de abajo (bottom outlet)**. Si la rotación es en sentido antihorario, entonces la situación es la inversa.

En algunos casos, una bomba no es suficiente para el bombeo necesario en una línea específica. Este será el caso cuando el filtrado tiene que ser transportado a grandes distancias (mayores de 50 metros horizontalmente y 7 metros en vertical) o en contra de un nivel importante de la presión. En tales casos, se puede instalar, antes de la válvula solenoide, una bomba de refuerzo en la línea de filtraje que corresponda. Las dos bombas, trabajarán en conjunto, dando lugar a una fuerte acción de vaivén (tira-empuja) de bombeo.

Nota: Para más detalles de la conexión eléctrica Ver 6.3 **La bomba y VSD**.

5.4.2

Colocación de tuberías

Para la colocación de tuberías se deben elegir la distancia más corta a lo largo de los rieles de cable, o estructuras similares, entre la sonda del filtro y el instrumento Cynoprobe. Use las ataduras de cable para asegurar perfectamente la tubería. Tres longitudes de tubería podrían ser usadas para instalar la sonda del filtro / flujo a la celda:

Tabla 5: Descripción de Tuberías

	Nombre de tubería	Descripción	Tubo
1	Tubería para el flujo de aire (negro ¼")	Conecta la sonda del filtro y la unidad de la Válvula de Limpieza del Filtro. Nota: El flujo del filtrado a la celda no requiere una válvula de limpieza del filtraje.	
2	Tubería para el filtrado (negro 5/16")	Conecta la sonda del filtro (en el tanque de lixiviación) y / o flujo filtrado con la celda de la unidad del Analizador.	
3	Tubería de respaldo para el filtrado (negro 5/16")	Línea adicional de respaldo, junto con la tubería para el filtrado mencionada antes. Si hay una obstrucción en la tubería de filtrado se utiliza esta línea de respaldo para proveer el filtrado a la Unidad del Analizador.	

5.5 Sonda de Filtraje y la Unidad de la Válvula de Limpieza del Filtro

5.5.1

Montaje del soporte de la sonda de filtraje

Mintek provee un soporte simple de mantener la sonda de filtraje en la posición deseada en el tanque de lixiviación. La Figura 25 muestra un diseño para el montaje del soporte. La parte fija del soporte está atornillado o soldado en el

borde del tanque. La sonda está fijada con tornillos "U" a un ángulo de acero que descansa sobre la parte fija, y se mantiene en su lugar por los dos postes. Por razones de seguridad, una tuerca (incluyendo washer) debe **estar ajustada al poste solo en la parte superior** de la sonda.

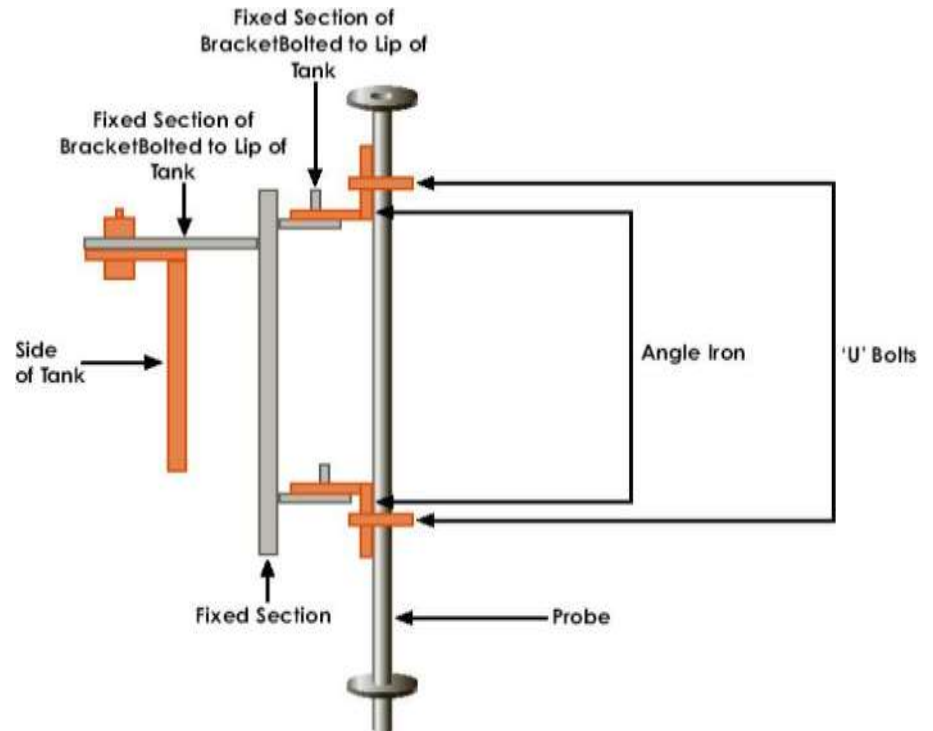


Figura 25: Diseño del soporte de la sonda de filtraje

5.5.2

Montaje e Instalación de la sonda de filtraje

La sonda se presenta desmontada para facilitar el embalaje. Consiste en lo siguiente:

Secciones de tubos de acero inoxidable 316 de $\frac{3}{4}$ ", 1.5 m de largo con conexiones BSP en cada extremo. El número de secciones conectadas dependerá de la profundidad de los tanques de lixiviación, por regla general dos tubos sería suficiente.

Una jaula del filtro, sobre el cual se instala el saco se conecta a un lado terminal del tubo. El saco del filtro suministrado generalmente se calcula para un tamaño de paso de 10 micras.



Figura 26: Componentes de la sonda de filtraje

Para montar el filtro de la sonda, se debe realizar completamente lo siguiente:

- Conecte el número requerido de secciones de 1.5 m usando los flanges de acoplamientos. Asegúrese de que los hilos de las extensiones de los tubos se cubran con cinta PTFE y que se sueldan los dos puntos en ambos lados del acoplamiento del tubo a la extensión del tubo.
- Conecte la jaula del filtro a un extremo de la extensión del tubo.
 - El extremo superior del elemento de filtro tiene un conector de plástico macho de 5/16" con rosca al cual se conectan la tubería del filtrado y la de aire usando un conector plástico tipo T.



Figura 27: Conexiones de las líneas de filtrado y de aire a la jaula del filtro

La línea de filtrado debe tener un conector de unión de plástico (pieza tipo t) de 5/16" conectada a una pieza hembra de 1/4" en la parte superior de la sonda como se ve en **Figura 28** para conectar las líneas de filtrado (y de la línea de respaldo filtrado - 5/16") y de la línea de aire - 1/4". Se debe enganchar un cable de seguridad desde el soporte del filtro a una parte fija (preferentemente los rieles) por medio de un gancho de seguridad y abrazadera para asegurar el sistema de la sonda de prueba del filtro.

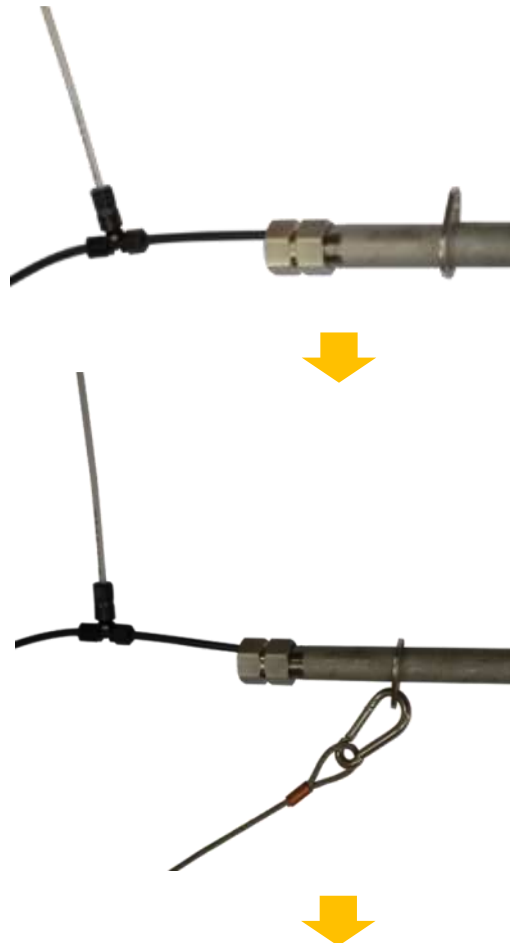




Figura 28: Conexión y montaje de las líneas de aire, de filtrado y de respaldo del filtrado

El saco del filtro debe estar bien fijado a la jaula con tres abrazaderas de acero inoxidable como se indica en figura a continuación. Antes de fijar el saco del filtro con las abrazaderas se debe aplicar silicona sobre la parte superior e inferior de la jaula del filtro en el espacio provisto, es decir, entre el saco y la sonda de filtro. Esto es para asegurar que no se bombee una mezcla (pulpa) a la jaula dando como resultado sólidos bombeados al Cynoprobe.



Figura 29: Jaula del filtro con el saco

La jaula de filtro se puede ahora ensamblar a otra extensión, mostrada abajo, para tener una longitud final de 3.5 m



Figura 30: Extensión de tubería (Sonda de filtraje ensamblada)

Para instalar la sonda del filtro se debe completar la siguiente:

El soporte está diseñado para mantener la sonda de filtro en la posición deseada en el tanque.

Sumerja la sonda de filtro en la suspensión de la cual se desea tomar una muestra - típicamente 1 a 2 metros por debajo de la superficie de la mezcla en una zona muy bien agitada.

Para evitar daños a los elementos del filtro, la posición de la sonda debe ser tal que no haya posibilidad de que se roce con cualquier superficie.



Figura 31: Montaje del soporte de la sonda del filtro de Cynoprobe v2 bien asegurada al borde del tanque

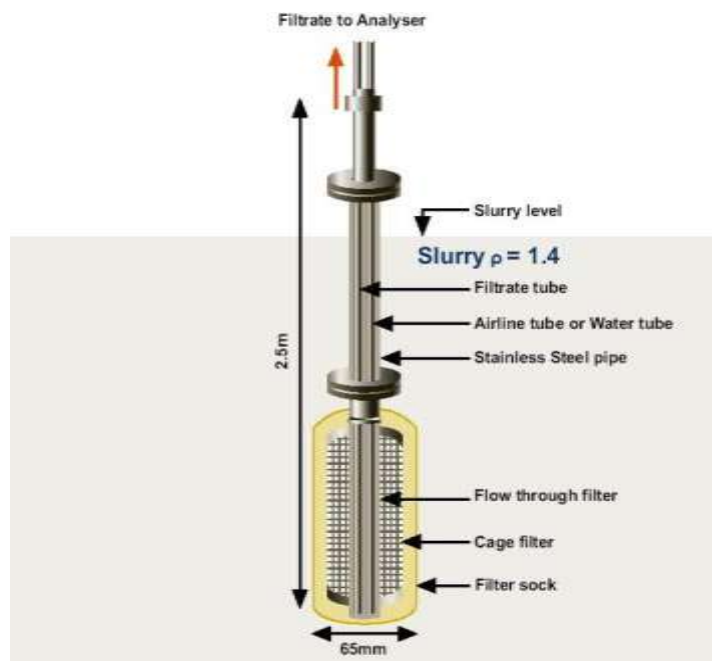


Figura 32: Sonda del filtro (para mezcla de pulpa)

5.6 Flujo a través de la celda

No es apropiado instalar una sonda de filtro a un tanque donde el nivel varía dramáticamente. Esto es a menudo el caso en los estanques de destrucción de cianuro. En tal caso una se puede instalar en la tubería de salida del tanque de destrucción de cianuro un montaje "Filtro de flujo a través de la celda" (Filter Flow-through cell). Mintek suministrará (Filter Flow-through cell). (Figura 33).

La planta debe proporcionar:

- Dos válvulas manuales, uno para la entrada y el otro para la salida del filtro de flujo a través de celda (Filter Flow-through cell), que se adjunta a la tubería de salida del tanque.
- Ya sea dos bridas (flanges) 2 "ANSI 150 # o dos SABS 1123 1000 / 3 adjuntos al filtro de flujo a través de la celda ((Filter Flow-through cell),
- Tuberías para conectar las válvulas de entrada y salida y flanges.

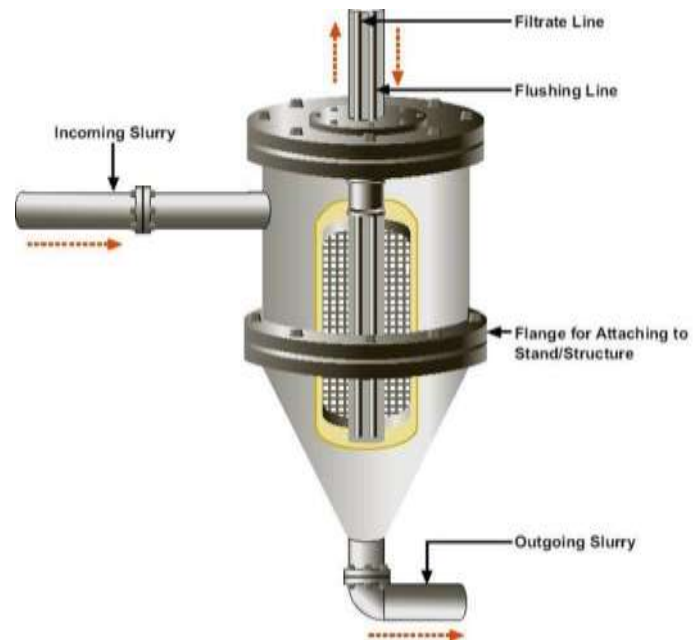


Figura 33: Filtro de flujo a través de la celda (Filter Flow- Through Cell)

5.7 Instalación de la unidad de limpieza del filtro

La Unidad de la Válvula de Limpieza del Filtro entrega aire a la sonda del filtro a intervalos programados, con el fin de eliminar la capa de sólidos del filtraje adosada al elemento del filtro. Se requiere un suministro de aire regulado de un mínimo de 4bar (400kPa) y 24VDC de la Unidad de Analizador (véase la sección 6: Conexiones Eléctricas).

Conecte el suministro de aire de la planta a cada unidad de la Válvula de Limpieza del Filtro en el lado de presión (P) de la puerta 2. Conecte la unidad de la Válvula de Limpieza del Filtro desde su lado activo (A) a la sonda de filtro con tubo negro de ¼ " tal como se establece en la Sección 6.2.



Figura 344: Unidad de la Válvula de Limpieza del Filtro

5.7.1

Temporización de la limpieza del Filtro

Cuando el Cynoprobe está analizando la muestra, se activará la válvula de aire de purga del filtro de la sonda. La válvula de aire se mantendrá abierta durante un período de tiempo especificado en el Menu Cynoprobe Timers 3.

5.8 Montaje de la celda de medición

Como se mencionó anteriormente el Cynoprobe está equipado ya sea con una celda de medición de vidrio o de polystone, esto dependiendo del modelo. La celda de medición es empacada, ya totalmente conectado, en un material de protección, en la Unidad del Analizador. Para el montaje de la celda de cristal consulte el Apéndice B

Para el montaje de la celda de polystone, haga lo siguiente:

- Inspeccione la celda de medición para ver si hay daños. Si hay algún daño, por favor informe a MINTEK inmediatamente.
- Quite la cubierta de Plexiglás (Perspex) de la parte frontal de la celda de medición removiendo los 6 tornillos.
- Inserte el impulsor del agitador en el brazo del agitador
- Atornille cuidadosamente la tapa de Plexiglás en la celda para garantizar que la celda está sellada correctamente- no muy apretada
- Retire el electrodo de referencia de la botella pequeña de solución KCL e insértela en la celda de medición cuando Cynoprobe esté listo para operación normal.

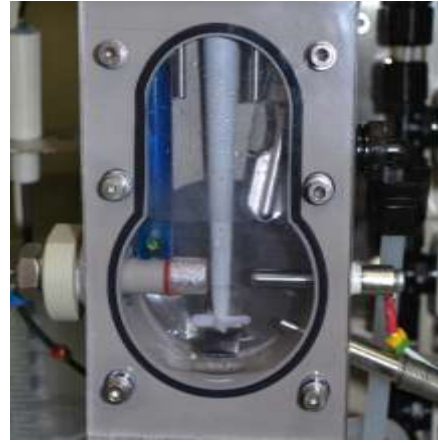


Figura 35: Celda de Medición



Figura 36: La celda de medición montada en posición

5.9 Las conexiones de tuberías

Antes de encender el Cynoprobe y para evitar fugas de aire hay que asegurarse de que las tuberías estén bien conectados en las conexiones de polipropileno de compresión (**usando anillos O**).

5.9.1

Conexiones de tuberías de drenaje

Es importante que exista la menor resistencia como sea posible en el sistema de drenaje del contenedor. Por esta razón, se usan conectores y tubos de 5 / 16" para las conexiones del desborde, spillage, y drenaje (para enviar los residuos a un lugar deseado).

Nota: La geometría de la celda puede ser distinta dependiendo de la celda instalada en el instrumento.



Figura 37: Conexiones de tuberías en la parte inferior de la Unidad del Analizador para el derrame, residuos (drenaje) y el lado de succión de la bomba

5.9.2

Conexiones a la tubería de entrada

Las tuberías de entrada para el filtrado y soluciones de limpieza se encuentran en la parte derecha de la caja del analizador (ver **Figura 38**). Los conectores de entrada son accesorios de compresión de polipropileno de 5 / 16" para las líneas de muestreo y de accesorios de compresión de polipropileno de 1/4 " para las soluciones de limpieza. **Azul** para la solución de limpieza 1 Peróxido de Hidrógeno y **Rojo** Ácido hidrociorhídrico.



Figura 38: Las conexiones de tuberías en la parte lateral de la Unidad del Analizador.

Activar el Cynoprobe para observar la dirección de la rotación de la bomba de filtrado:

Usando el tubo negro de ¼", conecte el lado de succión de la bomba a la conexión de la cabeza denominada como 'a la bomba "(to pump) en la Unidad del Analizador. Usando el tubo negro de ¼ ", conecte el lado de entrega (delivery) de la bomba a la conexión de la cabeza denominada como 'de la bomba "' (from pump) en la unidad del analizador.

Conecte las línea negras de filtrado / s de la sonda a los accesorios de compresión de 5 / 16" en la unidad del analizador.

Para el caso de las instalaciones que incluyen un refuerzo con control remoto de la bomba:

Conecte el lado de succión de la bomba de refuerzo a la sonda de filtro. Conecte el lado de salida (descarga) de la bomba de refuerzo a cualquiera de los accesorios de la cabeza denominados como 'Stream 1" o "Stream 2 de la línea auxiliar" en la Unidad del Analizador. Conecte el lado de succión de la bomba principal / local a la conexión denominada como 'a la bomba "en la unidad del analizador. Conecte el lado de salida (descarga) de la bomba principal / local a la conexión denominada como 'de la bomba "' ("from the pump")en la unidad del analizador.

5.10 Parámetros de Software

Consulte Tabla 6 en la sección 8.3 por los parámetros del software.

5.11 Asignación de combinación de bombas

Establecer si se ha instalado una bomba adicional (refuerzo) en una determinada línea de filtrado.

Para acceder al Menú principal y 'Pump combinaciones', ingrese **Enter**. Navegue hasta los elementos de menú:

Filtrado de la línea 1
Filtrado de la línea 2
Filtrado de la línea 3

Marque la casilla de verificación para la línea del filtrado que requiera que la bomba de refuerzo sea activada. Esto asegura que la bomba trabajará sólo para el filtrado a la que está conectada.

6 CONEXIONES ELÉCTRICAS

Esta sección detalla las principales conexiones eléctricas relacionadas con Cynoprobe. Todas las conexiones eléctricas se realizan en la Caja del Panel de Control. Las **Figura 39** y **Figura 40** que se muestran a continuación ilustran la ubicación de los puntos terminales para todas las conexiones eléctricas.

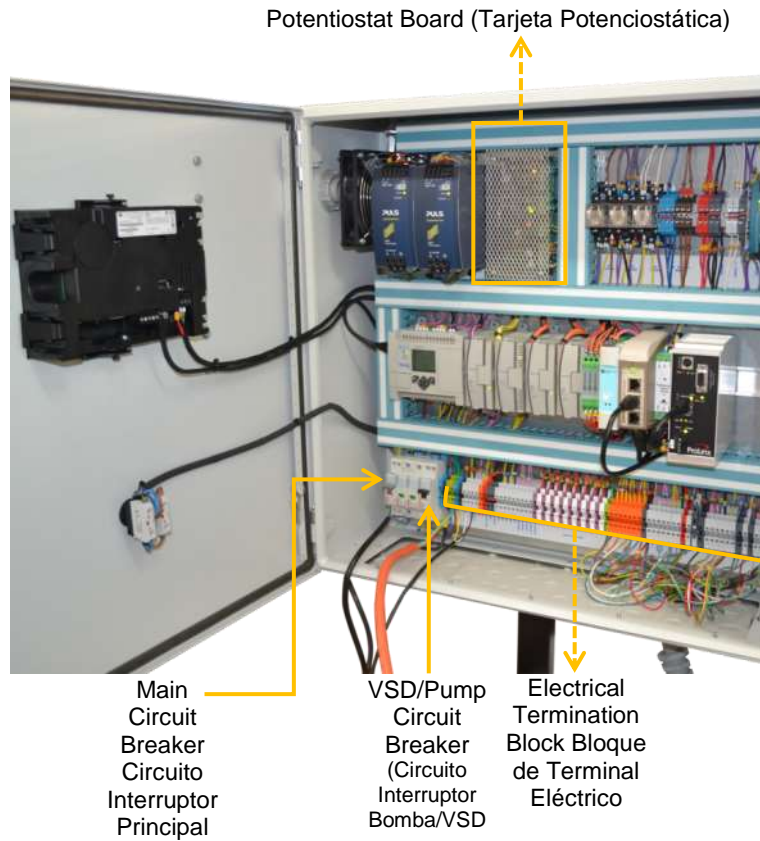


Figura 39: Bloques de terminación eléctrica en la parte inferior del panel de control

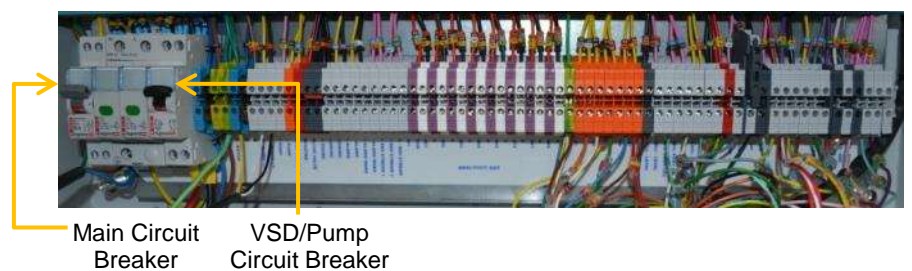


Figura 40: Vista ampliada de los bloques de terminación eléctrica

6.1 Fuente de alimentación principal de la red

Cynoprobe requiere de una fuente de alimentación de 110 VAC o 220 VAC.

El Cynoprobe tiene, en serie con la alimentación principal un interruptor principal del circuito y supresor de picos de sobretensión como se muestra en **Figura 41**. Cynoprobe se puede cambiar activándolo (**ON**) o desactivándolo (**OFF**) con energía eléctrica desde la fuente principal via el interruptor automático. Cynoprobe también dispone de un switch para Detención de Emergencia de parada de emergencia el que se ubica en la cara frontal del panel de control

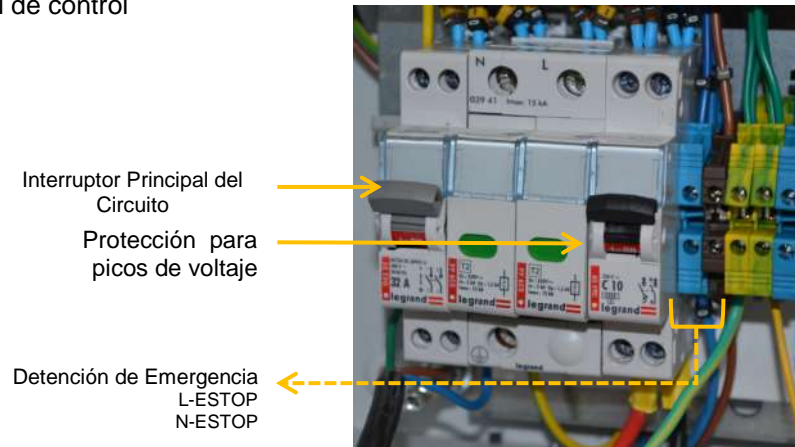


Figura 41: Conexiones eléctricas a la fuente de alimentación

6.2 Cable de interfaz

El cable de interfaz conecta las Unidades del Panel de Control y del Analizador. Este cable se conecta a la parte lateral de la Unidad del Analizador y a la parte inferior del Panel de Control. Este cable transmite todas las señales entre las Unidades Panel de Control y el Analizador.

6.3 La bomba y VSD

La bomba peristáltica requiere una fuente de alimentación de 220 V y está conectado a un variador VSD. La bomba puede conectarse a las conexiones T1, T2 y T3 en la VSD usando cable eléctrico blindado con 4 núcleos. El orden en que se conectan no importa, siempre y cuando la bomba está en configuración **delta** y conectados en el mismo orden que el VSD. Hay que asegurarse que el cable a **la tierra** también esté conectado

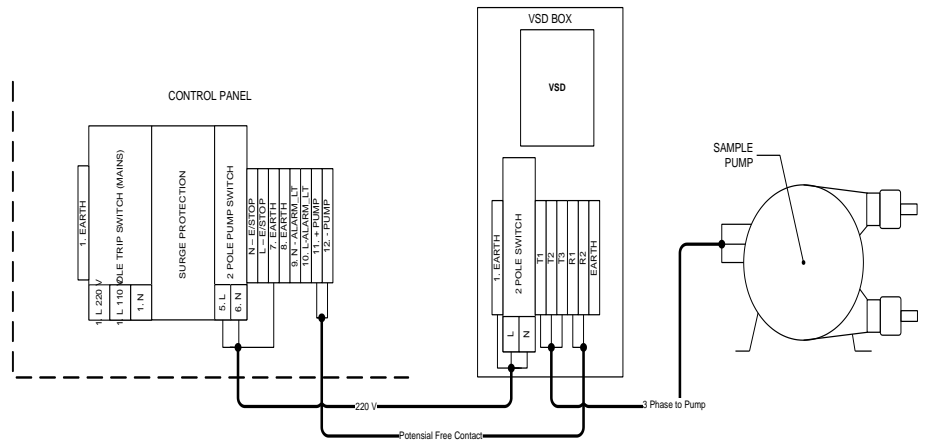


Figura 42: Instalación de Bomba y cableado del VSD

Conecte el variador VSD usando cable eléctrico blindado de 3 núcleos para las conexiones L1 y L2 al interruptor de la siguiente manera:

- L_PUMP - para el cable vivo **marrón**
- N_PUMP - para el cable neutro **azul**
- E - para la toma de tierra **verde/amarillo**

Por último, conecte las conexiones del **Rev** y **12 V** en el variador VSD a la **+ Bomba** y **-Bomba**. El orden en que están conectados, no importa, ya que ellos simplemente invierten el sentido en que gira la bomba. Por ello se recomienda insertar el tubo del filtrado en la bomba sólo después que el sentido de la rotación se haya determinado (véase **sección 5.4**).

6.3.1

Bomba de refuerzo

La bomba de refuerzo es un bomba de filtraje extra y opcional y que se utiliza cuando la distancia entre la sonda del filtro y el Cynoprobe es mayor de 50 metros o bien cuando el filtrado debe ser bombeado en dirección ascendente. La bomba de refuerzo debe colocarse lo más cerca posible de la sonda de filtro, ya que las bombas peristálticas utilizadas son buenos para empujar el filtrado, pero no son buenos para tirar el filtrado de la sonda de filtro.

Para conectar la bomba de refuerzo, cablee desde el terminal de la Bomba de Refuerzo en la caja seca al terminal de +24 V de la caja del variador VSD de la bomba de refuerzo y conecte el terminal -24V al terminal -24V en la caja del variador VSD.

6.4 Válvula de Limpieza del Filtro

La Válvula de Limpieza del Filtro requiere de un suministro de 24 VCC. Conecte las conexiones de la válvula solenoide de la Válvula de Limpieza del Filtro a las conexiones de la Válvula de Limpieza y -24VDC situadas en la caja seca

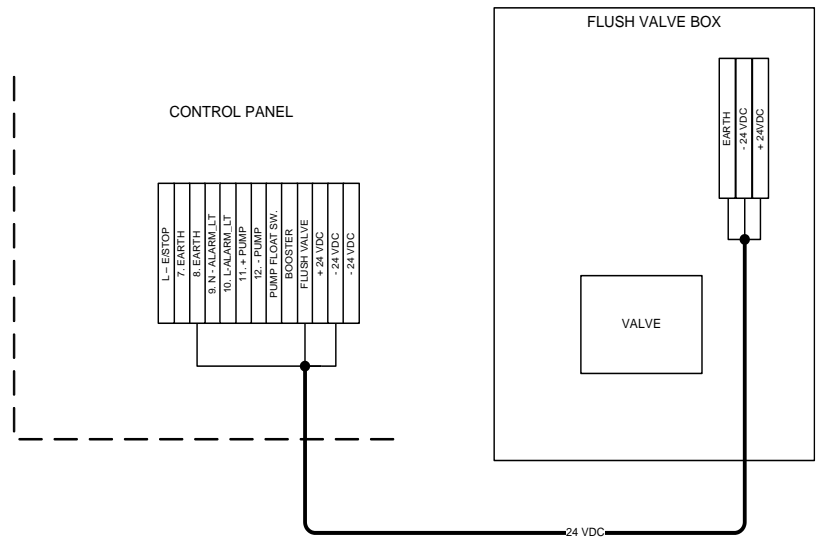


Figura 43: Instalación de cableado de la válvula de limpieza

6.5 Salidas analógicas

El Cynoprobe tiene 8 señales aisladas de salida analógica de 4 a 20 mA que pueden ser cableadas y conectadas a un dispositivo externo como un PLC. El Cynoprobe puede producir hasta 8 salidas diferentes. Para cada flujo de éstas pueden incluir:

Concentración de cianuro WAD
 Concentración de cianuro 'Libre'
 La medición del pH

Ya que el Cynoprobe sólo permite la conexión de un máximo de 8 salidas, el usuario tiene la opción de seleccionar que variable asignar a cada una de las salidas analógicas. Las salidas analógicas se pueden asignar a través del menú. Se debe configurar lo siguiente:

6.5.1

Rango de Salida

El rango de salida se define en la opción **Lazos de corriente**. Se debe establecer lo siguiente:

- **Punto CN de 4mA** -- Esta es la mínima concentración de cianuro la que corresponde a una salida de corriente de 4 mA. Esto es típicamente un CN de 0 ppm, pero puede variar dependiendo del rango de concentración configurado
- **Punto CN de 20mA** -- Esta es la máxima concentración de cianuro la que corresponde a una salida de corriente de 20 mA.

6.5.2

Canales de salida

La asignación del canal de salida se puede definir en **Current Loops: Outputs**. Para cada variable de salida, se pueden definir cada una de las opciones de salida siguientes:

- **Cero (0)** -La variable en cuestión no está conectado a una salida
- **Uno (1)** - La variable en cuestión está conectada a la salida analógica del canal 1

- **Dos (2)** - La variable en cuestión está conectada a la salida analógica del canal 2
- **Tres (3)** - La variable en cuestión está conectada a la salida analógica del canal 3
- **Cuatro (4)** - La variable en cuestión está conectada a la salida analógica del canal 4
- **Cinco (5)** - La variable en cuestión está conectada a la salida analógica del canal 5
- **Seis (6)** - La variable en cuestión está conectada a la salida analógica del canal 6
- **Siete (7)** - La variable en cuestión está conectada a la salida analógica del canal 7
- **Ocho (8)** - La variable en cuestión está conectada a la salida analógica del canal 8

Cada variable tiene que ser asignada a un canal único de salida y las salidas analógicas no utilizados deben tener un valor asignado de cero (0).

La **Figura 44** a continuación muestra los puntos de conexión de las 8 salidas analógicas aisladas.

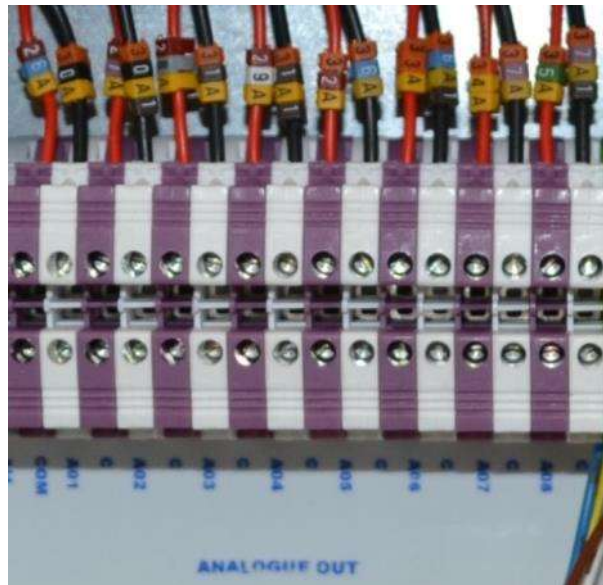


Figura 44: Conexiones de las salidas analógica aisladas

Las 8 salidas analógicas están etiquetados:

- "+ 4-20mA 1 - 8" para cable de núcleo Naranja
- "- 4-20mA 1 - 8" para el cable de núcleo Negro

6.6 Entradas y salidas digitales

El Cynoprobe tiene 2 salidas digitales y 2 entradas digitales para la conexión a un dispositivo externo como un PLC.

Las salidas digitales son:

- Una bandera de alarma digital que le notificará al operador si el Cynoprobe presenta un error crítico.
- Una bandera de alarma digital para advertir al operador de un error no crítico.

Las entradas digitales son dos registros de entrada opcional para el funcionamiento de los caudales (chorros) de una fuente remota (por ejemplo el PLC de una planta). Si se ha activado el parámetro **Selecione Corriente Remota (Remote stream select)**, el Cynoprobe pasará por alto las señales de corriente 1, 2 o 3 activadas de las casillas de verificación y 'mirará a estas dos entradas`.

6.7 Bombas de Dosificación (solo para actualizaciones opcionales)

Las bombas de dosificación son configuradas antes de ser embarcadas. Si por alguna razón durante la operación de Cynoprobe el instrumento es reconfigurada o desactivada-activada OFF y ON, el usuario notará una luz intermitente **ROJA (RED) LED** en la bomba de dosificación. La bomba operará normalmente y el usuario no necesita realizar ninguna operación especial para que la bomba trabaje correctamente. Sin embargo, si el usuario desea detener el parpadeo de la luz puede hacerlo tan solo con presionar el botón **Stop/Start**

6.7.1 Configuración de la bomba de dosificación LEX

Para la medición de cianuro WAD se requiere 2 ml de reactivo LEX diluido al 20%. Para configurar la bomba LEX para la dosificación de los lotes haga lo siguiente:

- Pulse el botón **Stop /Start** para que la bomba está en modo de parada (Stop mode), la luz **roja** se encenderá
- Mantenga presionado el botón **Menú** botón hasta que C: 111 parpadea en la pantalla
- Pulse el botón **Menú** consecutivamente hasta que aparezca "B" (batch) en la esquina inferior derecha de la pantalla; "B" puede activarse **ON** usando las flechas **Up/Down**
- Pulse el botón **Inicio (Start)** dos veces hasta que la unidad de medida sea 'ml'
- Pulse el botón de flechas **Arriba / Abajo (Up /Down)** para cambiar el volumen de dosificación a 2ml
- Pulse el botón **Menú** para ajustar el volumen
- Pulse el botón **Stop / Start** botón para que la bomba esté en modo de inicio (**Start mode**).
- Para activar dosificación automática asegúrese de que la bomba está en modo **Contact** y no en **Manual**. Haga esto presionando el botón **Menu** para navegar entre los modos

6.7.2 Configuración de bomba de dosificación Aux

Para la titulación de la medición de cianuro se usan 0.01M (o 0.1M) de reactivo AgNO₃ dosificado en incrementos de 0.2ml. Para configurar la bomba Aux para dosificación continua el procedimiento es:

- Pulse el botón **Stop /Start** para que la bomba está en modo de parada (Stop mode), la luz **roja** se encenderá
- Mantenga presionado el botón **Menú** botón hasta que C: 111 parpadee en la pantalla
- Pulse el botón **Menú** consecutivamente hasta que aparezca "B" (batch) en la esquina inferior derecha de la pantalla; "B" puede activarse **OFF** usando las flechas **Up/Dow**

- Pulse el botón **Stop / Start** botón para que la bomba esté en modo de parada (**Stop mode**)
- Pulse el botón **Menu** para cambiar la dosificación, el LED se cambia a **OFF**
- Pulse el botón de flechas **Arriba / Abajo (Up /Down)** para cambiar el volumen de dosificación a 0.2ml
- Pulse el botón **Stop / Start** botón para que la bomba esté en modo de inicio (**Start mode**) y establezca el volumen de dosificación.
- Para activar dosificación automática asegúrese de que la bomba está en modo **Contact** y no en **Manual**. Haga esto presionando el botón **Menu** para navegar entre los modos.

7 PARTIR/APAGAR

7.1 Activando Cynoprobe ON

A main circuit breaker positioned on the bottom left hand side of the Control Panel as well as a **RED** emergency stop button on the door of the Control Panel isolates power from the Cynoprobe.

Cuando todos los procedimientos de instalación se han llevado a cabo correctamente y han sido comprobados, el Cynoprobe puede ser encendido.

Un interruptor principal situado en la parte inferior izquierda del panel de control, así como un botón de parada (**STOP**) de emergencia **ROJO** en la puerta del panel de control aísla de la alimentación al Cynoprobe.

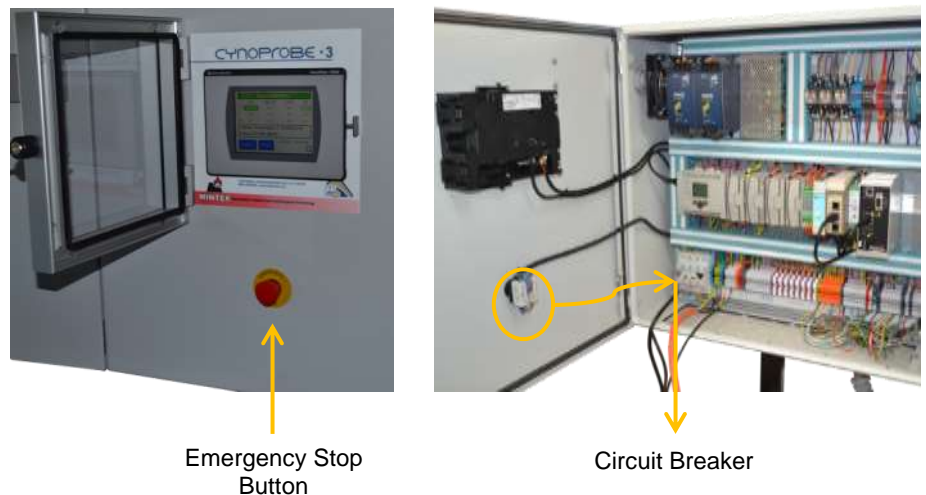


Figure 45: ON/OFF switch in Control Panel

8 OPERACIÓN

8.1 La interfaz del usuario de Cynoprobe (panel táctil)

8.1.1 User Interface

El panel táctil (**Figura 46**) es la interfaz hombre-máquina, que permite al usuario activar las funciones del instrumento y editar los parámetros del software.

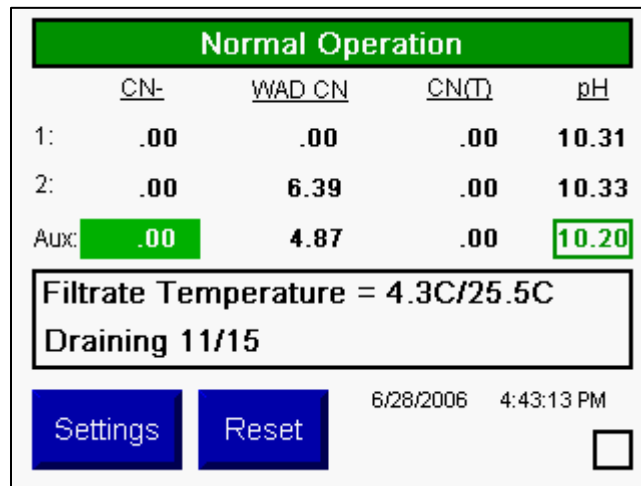


Figura 46: Página Home del Panel Táctil

Página principal (Home Page)

La página principal de la pantalla táctil muestra los valores presentes de medición y las fases de funcionamiento. La mitad superior de la pantalla muestra las concentraciones de CN y pH para cada flujo. El Cynoprobe es capaz de dar la concentración de cianuro ya sea como CN- o como NaCN. El flujo que se está midiendo es marcado en verde. La parte en la mitad inferior muestra la temperatura del filtrado en la línea que se está midiendo. La segunda línea muestra el ciclo de operación (es decir, lavado, mezcla, la adición de reactivos LEX, establecimiento, medición, llenado, vaciado, limpieza, etc.)

Para acceder al menú de los parámetros de software presione **Configuración (Settings)**.

Al presionar y mantener la tecla **Restablecer (Reset)** por 2 segundos se:

- Vacía el recipiente de medida y reinicia la secuencia de operación
- Borra el mensaje de error, a excepción de los errores críticos siguientes:
 - Reactivo LEX vacío (si está habilitada la medición de cianuro WAD)
 - Fugas detectadas
 - La rotura de la manguera de la bomba
 - Ciclo de limpieza cancelado

Configuración

La página de configuración da una lista de todos los elementos de menú que se pueden cambiar o ver. Las teclas de flechas arriba y abajo se utilizan para moverse entre los elementos del menú y el botón **Ingrese (Enter)** se utiliza para seleccionar un elemento de menú.

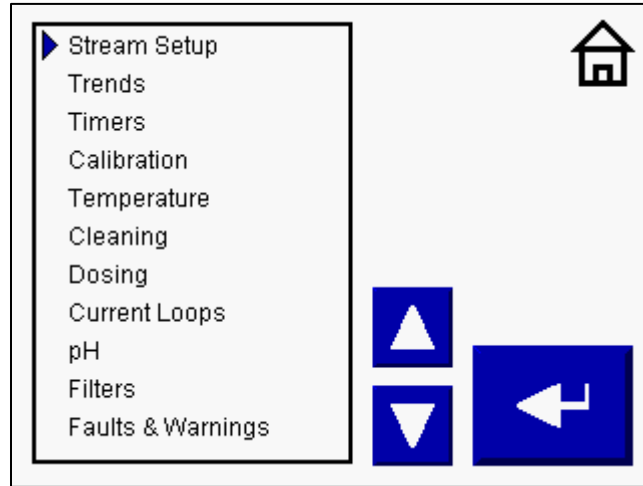


Figura 47: Configuración de la Página Principal

Teclado numérico

Los botones de las flechas arriba y abajo de flecha (**Error! Reference source not found.**) permiten al usuario desplazarse por las opciones del menú con el fin de seleccionar valores para mostrar o editar los ajustes. Pulse **Ingrese (Enter)** (↵) para seleccionar elementos de menú para la edición y el ícono **Home (Inicio)** para salir. Para modificar un parámetro, al pulsar sobre el valor existente va a aparecer un teclado, como se muestra en **Figura 48**, Introduzca el nuevo valor y pulse **Ingrese (Enter)** (↵) para confirmar.

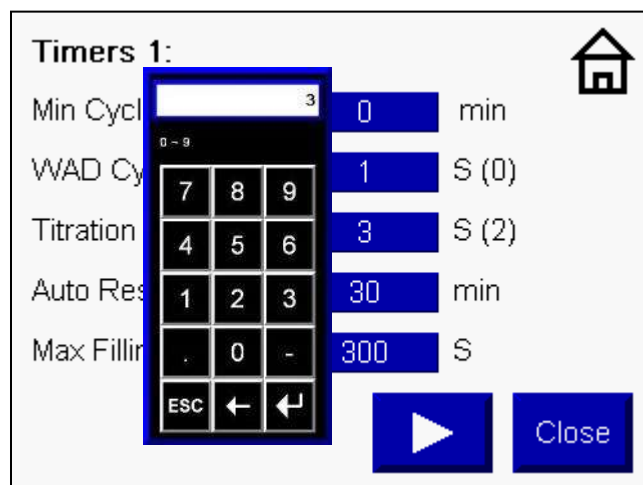


Figura 48: Teclado Numérico

8.2 Asignación de la combinación de Bombas

Confirmar si se ha instalado una bomba adicional (refuerzo) en una determinada línea de filtrado.

Acceda al menú para configurar los flujos (Stream Setup Menu). Vaya al elemento del menú denominado Combinaciones de la bomba (Pump Combinations):

- Filt 1 Pump Combo
- Filt 2 Pump Combo
- Filt 3 Pump Combo

Seleccione Ninguno (**None**) si no hay bomba auxiliar; Línea 1, Línea 2 o la Línea 3 para activar la bomba de refuerzo de los flujos respectivos

8.3 Opciones del Menú

Utilice las teclas de **flecha up** y **down** para seleccionar una opción en el menú principal. Pulse **Ingreso (Enter)** (↵) para acceder a los elementos del menú / submenú. Pulse **Cerrar (Close)** para salir del menú / submenú. La estructura del menú se describe en **Tabla 6**. (↵)

PRECAUCION ¡

NOTA: Si cualquiera de los valores destacados en **RED** se cambia, el instrumento tiene que ser recalibrado

Tabla 6: Menú de opciones (no todos los ítems del menú pueden ser aplicables a su versión de Cynoprobe)

Menu Path (Camino en el Menú)		Descripción	
1. Stream Setup	1.1. Enable Lines (Habilita Líneas)	Enable (Habilita)	Habilita medición para el flujo seleccionado
		CN-	Mide Concentración de Cianuro Libre del flujo seleccionado
		WAD	Mide Concentración de Cianuro WAD del flujo seleccionado
		CN(T)	Mide Concentración de Cianuro titulable del flujo seleccionado
	1.2. Remote Stream Select (selección remota de flujo)		Si es desahabilitado Cynoprobe habilitará/deshabilitará los streams 1, 2 y 3 conforme al ítem 1.1 del menú. Cuando es habilitado Cynoprobe verá las señales digitales de entrada especificadas por el usuario como los streams 1, 2, y 3 remotamente habilitados
	1.3. Measuring Cell Flushing (Lavado de la Celda de Medición)	Flushes Between Streams (lavado entre flujos)	Número de veces que la celda es lavada con el flujo nuevo antes de que la medición sea realizada
		Flushes Between Streams (lavado entre flujos)	Número de veces que la celda será lavada entre mediciones del mismo flujo
	1.4. Filter Flushing (Limpieza del filtro)	Ciclos de Medición	La jaula del filtro es limpiada con aire después de un número prescrito de ciclo de mediciones
		Flush Now (Limpie ahora)	La limpieza del filtro se inicia de inmediato y se desactiva después que el tiempo de limpieza se ha cumplido

	1.5. Filtrate Bypass (normal derivación del filtrado)	(Normal Bypass) Derivación normal	Tiempo que el filtrado es derivado para eliminar el filtrado viejo
		After Filter Flushing (limpieza después del filtrado)	Tiempo que se deriva el filtrado después de limpiar la jaula con aire
	1.6. Duty Cycle (Ciclo de trabajo)		Especifica que flujo(s) serán analizados en un ciclo de 10 mediciones. Se usa cuando se necesita un sesgo para medir ciertos flujos para control del cianuro.
	1.7. Combinaciones de bombas		Permite selección remota de bombas para las líneas 1, 2 o 3
2. Trends (Tendencias)	2.1. CN, WAD	Línea 1	Indicación de tendencias de CN ⁻ , WAD de los flujos 1, 2 y 3
		Línea 2	
		Línea 3	
	2.2. Otros	pH	Indicación de tendencias de pH de los flujos 1, 2 y 3
Ciclo de Medición		Tendencias para la cuenta y cuentas filtrada para cada ciclo de medición. Nota: No es indicador histórico de tendencias	
3. Timers	3.1. Timers 1 (Temporizador 1)	Min Cycle Time (Tiempo de ciclo mínimo)	Mínimo tiempo que el instrumento debiese ser usado para un ciclo de medición. Si se define 0, Cynoprobe automáticamente loopeara (se moverá) entre sus ciclos sin tomar en cuenta este parámetro (min)
		Ciclo WAD	Temporizador cuenta regresiva para el ciclo (s) de medición de cianuro WAD
		Ciclo para titulación	Temporizador cuenta regresiva para el ciclo (s) de medición de titulación
		Auto Reset	Un error crítico, se restablece/ borra después de 'X' minutos. Si se define 0 la función de reset es deshabilitada.
		Tiempo máximo para llenado	Tiempo máximo para que el filtrado alcance el sensor de nivel
	3.2. Timers 2 (Temporizador 2)	Time to Temp SP	Máximo tiempo permitido para que el filtrado llegue a la temperatura de setpoint
		Tiempo de establecimiento	Tiempo de establecimiento para el filtrado antes de medir (s)
		Tiempo de Medición	Tiempo de medición (s)
		Tiempo de drenaje	Tiempo de drenaje (s)
		Sensor de Nivel	Tiempo para que el filtrado llegue a estar en contacto con el sensor de nivel indicando que ha llegado al nivel de llenado. Esto es para prevenir lluvia de filtrado al sensor de nivel y para que la bomba no se detenga anticipadamente (ms)
	3.3. Timers 3 (Temporizador 3)	Limpieza de filtro	Tiempo que la sonda del filtro se limpia con aire (s)
		Auto limpieza	Tiempo entre ciclos automáticos de limpieza (horas)
		Pre-fill Bypass (Derivación de prellenado)	Tiempo para limpiar usando la válvula de bypass antes de limpiar con cada solución de limpieza (s)
		Clean Time (Tiempo de limpieza)	Tiempo para limpiar la celda de medición (s)

4. Calibración	3.4. Timers 4 (Temporizador 4)	Stripping	Tiempo cuando se llevará a cabo el descascarado (stripping) del electrodo usando solución de limpieza con HCL (s)	
		Dosificación LEX	Tiempo para la dosificación del reactivo ligante LEX (s)	
		Dosificación AUX	Tiempo para la dosificación del reactivo auxiliar (s)	
		Reacción LEX	Tiempo del reactivo LEX para la reacción y liberación de cianuro WAD (s)	
		Reacción AUX	Tiempo para la reacción auxiliar (s)	
		Reacción AgNO ₃	Tiempo máximo para la reacción del AgNO ₃ (ms)	
	4.1. Amperometric Calibration (Calibración amperométrica)	m	Pendiente de la calibración (cuentas vs concentración de cianuro)	
		c	Valor absoluto de la intersección del eje y con la línea de calibración	
		Offset WAD	Parámetro opcional usado para compensar cualquier offset positivo causado por la adición de TEPA. Normalmente usado en conjunto con un nivel 0 mV o setpoint base.	
		NaCN Cal	Seleccionar si Cynoprobe fue calibrado usando concentración NACN. Cynoprobe entregará los resultados medidos en NACN.	
		Last Counts	Valor de la cuenta en la última medición (solo lectura).	
		4.2. Calibration Wizard –Setup (Configuración del Wizard de Calibración)	Calibración WAD	Opción para calibrar Cynoprobe si se mide cianuro WAD
			Calibración de 2 puntos	Opción para calibrar Cynoprobe usando 2 patrones de cianuro
			Calibración de 3 puntos	Opción para calibrar Cynoprobe usando 3 patrones de cianuro
			Pre-llenado por bypass	Tiempo que la solución es bypassada durante la rutina de calibración.
			Limpieza entre patrones	Número de veces que la celda de medición se limpia cuando se cambia de patrón
			Limpieza entre muestras	Número de veces que la celda de medición se limpia entre mediciones consecutivas para el mismo patrón.
		4.3. Calibration Wizard – Standards	Standard 1	Concentración de cianuro en ppm del patrón de calibración que es usado. Ingrese Last Standard solo si se está realizando una calibración de 3 puntos
			Standard 2	
Last Standard				
Sample times	Indica cuantas mediciones de muestras deben ser realizadas para cada patrón			
4.4. Calibration Wizard – Measurement	Start	Comienza el proceso de calibración		
	Pause	Pausa en el proceso de calibración		
	Last Counts	Despliega la cuenta para la última medición realizada		
	Last Temp	Despliega la temperatura para la última medición realizada		
	Cancel	Cancela la calibración y retorna a la operación normal		
4.5. Calibration Wizard – Sample Selection	Sample Selection	Muestras más exactas que se pueden seleccionar del menú para el cálculo de la calibración		
4.6. Calibration Wizard – Acceptance	Current Constants	Muestra el valor de las constantes de calibración actuales (m y c) – solo lectura		
	New	Muestra las nuevas constantes de calibración que se han		

		Constants	calculado para la nueva calibración – sólo lectura
		Accept	Reemplaza las constantes de calibración viejas con las nuevas constantes de calibración
	4.7. Titration 1	Cell Volume	Despliega el volumen del contenido de la celda de medición, típicamente 0.088ml .
		Cycle Volume	Despliega el volumen de titulador que se agrega por cada bombeo de dosificación. Debe corresponder al volumen de dosificación de la bomba. Valor típico, 0.25ml .
		AgNO ₃ Conc	Despliega la concentración de AgNO ₃ usada en la titulación. Un valor típico es 0.05mol/l .
		Stoichiometric Factor	Despliega el factor estequiométrico usado para calcular la concentración de la muestra del punto de titulación, ya sea CN ⁻ o NaCN. (52 para CN⁻, 98 para NaCN)
		K	Una vez que todo ha sido configurado y todos los volúmenes y concentración de AgNO ₃ han sido verificados aún puede existir diferencia entre la titulación colorométrica y la titulación potenciométrica. Usado para corregir cualquier diferencia si se desea.
	4.8. Titration 2	End Point Gradient	Esta es la línea cut-off a la cual la muestra podría posiblemente alcanzar para ciertamente ver su punto final Normalmente el gradiente del punto final es usado solo como un punto cut-off secundario y debería escogerse para solo para tener efecto después que las cuentas del punto final se han alcanzado. Un valor típico es : 100
		End Point Counts	Cuentas de Endpoint es donde la muestra posiblemente “vería” su punto final con cierta concentración, trabaja en proporción inversa con el gradiente de punto final. Esto debiese ser usado como el punto de corte principal ya que es más consistente en los rangos de las distintas concentraciones. Típicamente se escoge como el punto, después del cual una gota de AgNO ₃ hará que las cuentas llegues a ser positivas. Valor típico: -500
		Maximum Cycles	Ciclo máximo es el máximo número de veces que la unidad de titulación dosificará AgNO ₃ en un intento de lograr el punto final. Este difiere de los rangos de concentración, para altas concentraciones se necesita definir un número máximo de ciclos alto para que la muestra llegue a “ver” su punto final.
Last		Muestra el valor de Gradiente, Cuentas y Ciclos (Gradient, Counts, Cycles) para el último ciclo de medición de titulación.	
4.9. Auto Calibration	Calibration Factor	Este factor se usa para ajustar la medición amperométrica. Según: Reported amperometric Measurement = Calibration Factor * measured amperometric value	
	Titration Measurement	El número de mediciones de titulación usados para ajustar automáticamente el factor de calibración, cuando la auto-calibración es en modo auto. Calibration Factor = 1/titration measurements * new factor + (1 – 1/titration measurement) * current factor donde : new factor = Medición amperométrica/medición de titulación	

		OFF	No se realiza ajuste automático	
		Manual	Los ajustes se realizan al ingresar el factor de calibración	
		Auto	Los ajustes se realizan ajustando continuamente el factor de calibración.	
5. Temperature	5.1. Current Temp		Temperatura medida del setpoint para el stream actual (°C) – solo lectura	
	5.2. Last Temp		Temperatura medida del ultimo stream (°C) – solo lectura	
	5.3. Settings	Temp SP	Set point para medición de temperatura (°C) típicamente 30°C	
		Temp Compensation	Habilita la compensación de temperatura. No hay calentamiento o enfriamiento	
		Term A	Primer coeficiente en la ecuación de compensación de temperatura.	
		Term B	Segundo coeficiente en la ecuación de compensación de temperatura.	
Term C		Tercer coeficiente en la ecuación de compensación de temperatura.		
6. Cleaning	6.1. Normal Cleaning	Time to Next	Tiempo restante para el siguiente ciclo de limpieza automático (hh:mm) – solo lectura	
	6.2. HCl Flushing	Measuring Cycles	Indica el número de ciclos de mediciones que ya se han completado antes del siguiente ciclo de limpieza HCL	
	6.3. Settings	General Cleaning Settings: Cleaning Time		Tiempo para limpiar la celda de medición (s)
		H ₂ O ₂ and HCl Cleaning: Enable Auto Cleaning		Habilita/deshabilita la limpieza automática cada 'x' hours
		H ₂ O ₂ and HCl Cleaning: Clean interval		Número de horas entre cada ciclo automático de limpieza
		H ₂ O ₂ and HCl Cleaning: Post Clean Measure		Número de mediciones por realizar después de la limpieza, antes de retornar al ciclo normal de medición. Ejemplo: 2/3 - se está ejecutando la segunda de 3 mediciones post limpieza
		HCl Flushing: Measuring Cycles		La celda de medición se limpia con HCl después del número de ciclos de medición indicados. El número entre paréntesis indica el ciclo de medición actual.
		HCl Flushing: Post Clean Measure		Número de mediciones por realizar después de la limpieza con HCl antes de retornar al ciclo normal de medición. Ejemplo: 2/3 - se está ejecutando la segunda de 3 mediciones post limpieza
		HCl Flushing: Post Clean Flushes		Número de flushes después de limpieza con HCl
		HCl Flushing:		Habilita el flujo reverso durante el flushing con HCL

		Reverse Current	
7. Dosing	7.1. LEX Dosing	Dilution Factor	Factor de dilución de la muestra cuando se agrega el reactivo LEX
		Dilution Usage Factor	Permite seleccionar None, CN ⁻ , WAD para uso del factor de dilución
	7.2. AUX Dosing	Usage	Opciones para OFF, Dosing, 1 x Dilute and n x Dilute para cada uno de los streams 1, 2 y 3
		Usage Cont.	Tiempos de dosificación y factor de dilución para cada una de las líneas 1, 2 and 3 de modo de poder configurar dosificación AUX en líneas específicas
	7.3. AgNO ₃ Dosing	Pump Usage	Permite seleccionar ya sea la bomba de LEX o de AUX para dosificación de AgNO ₃ para mediciones de cianuro vía titulación.
	7.4. Dose Pump Type	Pulse/Batch	La bomba usa una señal de contacto libre de potencial para comenzar la dosificación. El volumen a dosificar se define en la bomba potencial libre
		Time Based	El volumen a dosificar es determinado por el tiempo definido de trabajo de la bomba.
	8. Outputs & Logging	8.1. Data log:	
8.2. Internal Scaling		Despliega los valores escalados mínimo y máximo para escalamiento interno. Usado para propósitos de Profibus y registro de datos.	
8.3. Output Assignment		CN 1	Puerta del PLC para la concentración de cianuro libre, stream 1
		CN 2	Puerta del PLC para la concentración de cianuro libre, stream 2
		CN 3	Puerta del PLC para la concentración de cianuro libre, stream 3
		WAD 1	Puerta del PLC para la concentración de cianuro WAD, stream 1
		WAD 2	Puerta del PLC para la concentración de cianuro WAD, stream 2
		WAD 3	Puerta del PLC para la concentración de cianuro WAD, stream 3
		CN(T) 1	Puerta del PLC para la concentración de cianuro titulación, stream 1
		CN(T) 2	Puerta del PLC para la concentración de cianuro titulación, stream 2
		CN(T) 3	Puerta del PLC para la concentración de cianuro titulación, stream 3
		PH 1	Puerta del PLC para la medición de pH, stream 1
		PH 2	Puerta del PLC para la medición de pH, stream 2
		PH 3	Puerta del PLC para la medición de pH, stream 3
		ORP 1	Puerta del PLC para la medición de ORP, stream 1
		ORP 2	Puerta del PLC para la medición de ORP, stream 2
		ORP 3	Puerta del PLC para la medición de ORP, stream 3
8.4. Scaling		4 mA	Valor inferior de escalamiento de la salida análoga para concentraciones de cianuro (0) para cada stream
		20 mA	Valor superior de escalamiento de la salida análoga para concentraciones de cianuro para cada stream
8.5. Scaling Cont.		4 mA	Valor inferior de escalamiento de la salida análoga para pH (0)
		20 mA	Valor superior de escalamiento de la salida análoga para pH (14)
8.6. Outputs 1-4		Tuning 4 mA: AO 1	Activar para calibrar la señal de salida 4mA (límite inferior) para el canal 1
		Tuning 4	Activar para calibrar la señal de salida 4mA (límite inferior)

		mA: AO 2	para el canal 2	
		Tuning 4 mA: AO 3	Activar para calibrar la señal de salida 4mA (límite inferior) para el canal 3	
		Tuning 4 mA: AO 4	Activar para calibrar la señal de salida 4mA (límite inferior) para el canal 4	
		Tuning 20 mA: AO 1	Activar para calibrar la señal de salida 20mA (límite superior) para el canal 1	
		Tuning 20 mA: AO 2	Activar para calibrar la señal de salida 20mA (límite superior) para el canal 2	
		Tuning 20 mA: AO 3	Activar para calibrar la señal de salida 20mA (límite superior) para el canal 3	
		Tuning 20 mA: AO 4	Activar para calibrar la señal de salida 20mA (límite superior) para el canal 4	
	8.7. Stop Tuning		Desactiva la sintonía de todos las señales de salida análoga para todos los canales	
	8.8. Outputs 5-8	Tuning 4 mA: AO 5	Activar para calibrar la señal de salida 4mA (límite inferior) para el canal 5	
		Tuning 4 mA: AO 6	Activar para calibrar la señal de salida 4mA (límite inferior) para el canal 6	
		Tuning 4 mA: AO 7	Activar para calibrar la señal de salida 4mA (límite inferior) para el canal 7	
		Tuning 4 mA: AO 8	Activar para calibrar la señal de salida 4mA (límite inferior) para el canal 8	
		Tuning 20 mA: AO 5	Activar para calibrar la señal de salida 20mA (límite superior) para el canal 5	
		Tuning 20 mA: AO 6	Activar para calibrar la señal de salida 20mA (límite superior) para el canal 6	
Tuning 20 mA: AO 7		Activar para calibrar la señal de salida 20mA (límite superior) para el canal 7		
Tuning 20 mA: AO 8		Activar para calibrar la señal de salida 20mA (límite superior) para el canal 8		
10. pH & ORP	10.1. pH & ORP	10.1. Raw	Indica el pH & ORP no filtrado	
		10.2. Filtered	Indica el pH & ORP filtrado	
	10.2 ORP	ORP	Despliega el valor ORP de cada stream.	
	10.4. Settings	Measure in Last Flush	Mide el pH en el último lavado (flush) en lugar que durante el ciclo de medición de cianuro libre	
		Measuring Time	Tiempo de medición para el pH durante el último ciclo de lavado	
		ORP Offset	Offset de ORP si se necesita enviar como salida Eh	
11. Filters	11.1. Filter Time	Counts	Tiempo para filtrar las señales de ruido de las cuentas crudas (por defecto es 2) (s)	
		pH	Tiempo para filtrar las señales de ruido del pH crudo (por defecto es 2) (s)	
		Filtrate Temp	Tiempo para filtrar las señales de ruido de la temperatura cruda (por defecto es 1) (s)	
12. Faults and Warnings	Hose Burst Detection		Si está habilitado detiene el Cynoprobe cuando se detecta daño en la manguera de la bomba se daña (solo se aplica a a bombas Bredel SPX10)	

	Leak Detection	Si está habilitada, detiene Cynoprobe cuando se detecta una fuga
	All Streams OFF:	Si está habilitada , se indica una condición de falla cuando todos los flujos (streams) están deshabilitados
	Signal Relays	NO Para todas las válvulas de todas las líneas indica “normalmente abierta”
		NC Para todas las válvulas de todas las líneas por defecto indica “normalmente cerrada”
	PLC Fault	Status Cuando hay una falla en el PLC se despliega GOOD/FAULT
		Reset Fault Button Resets el status del PLC de FAULT a GOOD
	Fill Time Check	Si el tiempo de llenado es mayor que este valor, se habilita una bandera que es registrada
13. About Cynoprobe	13.1. Panel Version	Versión del software de HMI para la pantalla táctil
	13.2. PLC Version	Versión del software del PLC
	13.3. Setup Button – Cynoprobe Setup	Habilita el muestreo de las líneas 2 o 3 (línea AUX) Habilita la medición de cianuro WAD Habilita la medición de cianuro de titulación
	13.4. Shutdown Panel Button	En el panel táctil de la pantalla permite configurar para actualizar software, cambiar el brillo del despliegues, fecha y hora.

8.4 Medición de Cianuro WAD

Para habilitar la funcionalidad del instrumento para medir cianuro WAD debe asegurarse de que la casilla de chequeo está habilitada en la configuración de Cynoprobe (ver el punto en la Tabla 6 anterior) y de que la medición de cianuro WAD está habilitada en la Configuración del Flujo (Stream Configuration).

Las Limpiezas entre Streams y para el mismo Stream se deben establecer en un mínimo de 4 y 1 respectivamente. Con el fin de eliminar la contaminación cruzada se requiere de a lo menos de 1 limpieza entre las mediciones de cianuro "libre" y cianuro "WAD". Cuando la compensación de temperatura está deshabilitada la temperatura de consigna (setpoint) para la medición de la concentración de cianuro WAD debe establecerse entre 25-40 ° C.

Nota: Las mediciones de cianuro WAD no se pueden realizar a menos de que use un reactivo LEX. Póngase en contacto con Mintek para configurar el Cynoprobe para medición de Cianuro WAD.

8.5 La función de bypass

La tubería entre la sonda de filtro (emplazado en el tanque de muestreo) y el Cynoprobe suele ser bastante larga y contiene un volumen razonable de filtrado. Para garantizar una respuesta rápida y análisis en tiempo real, toda la línea de filtrado debe limpiarse (lavarse) antes de cada medición. Esto se hace al purgar el filtrado existente de la línea de filtrado y haciendo circular filtrado fresco hasta que sólo permanece fresco filtrado en las tuberías, para esto se utiliza la válvula de derivación. Mientras el Cynoprobe está ocupado con un Ciclo de Medición, se activa una secuencia que limpia la línea antes de la próxima medición.

8.5.1

Cálculo del volumen filtrado

Si se utilizan tubos convencionales de $\frac{1}{4}$ ", el volumen de la tubería es de aproximadamente **16ml por metro**.

Además, puede existir algún volumen 'muerto' en la sonda de filtro (un estimado de 600 ml). Para asegurarse de que todo el volumen se desplaza, se aplica un margen de seguridad de 20%, de modo de tener certeza que el volumen de descarga es siempre superado. Para determinar el volumen formula que debe ser desplazada se debe aplicar la formula siguiente:

$$V = [16 \times L + 200] \times 1,2$$

Dónde:

V = Volumen a ser desplazados (ml)

L = Longitud del tubo de filtrado (m)

Ejemplo:

Si usted tiene una línea de filtrado de 30m, aplicando la fórmula anterior se logra lo siguiente:

$$V = [16 \times 30 + 200] \times 1,2 = 816\text{ml}$$

Así entonces se necesita desplazar 816ml.

8.5.2

Activando la Función de Bypass

La función de bypass se activa mientras Cynoprobe se encuentra en un ciclo de medición. Durante este ciclo la celda de medición está aislada de la bomba y las válvulas. El "tiempo muerto" que es consecuencia de este ciclo se utiliza para activar la función del bypass.

Durante este período de "tiempo muerto", Cynoprobe determina cual es el stream siguiente a ser medido, según el lugar en el que se encuentre la medición en el ciclo de trabajo. Luego se activa la función de derivación (bypass) para la próxima medición del flujo correspondiente.

Para desactivar la función de bypass, ya sea para los flujos (Streams) 1, 2 o 3, simplemente, se establece el tiempo de lavado en la Configuración del Stream correspondiente igual a cero (0). Esto asegurará que el tiempo de bypass calculado es cero (0) segundos, y de que la función de bypass es desactivada.

8.6 El Ciclo de Trabajo y las Funciones de Lavado

8.6.1

El ciclo de trabajo

Si el Cynoprobe está configurado para operar múltiples - streams, la función del Ciclo de Trabajo es regular la relación entre las tomas de muestra de los Flujos (Streams) 1, 2 y 3. Desde una perspectiva de monitoreo y control, esta función se puede utilizar para sesgar la toma de muestras hacia un stream en particular, usualmente el más crítico.

Por ejemplo, si el Cynoprobe mide desde el Tanque 1 y del Tanque 6 en un circuito de lixiviación, y el cianuro está siendo dosificado y controlado en el Tanque 1, entonces el ciclo de trabajo se fija de modo de sesgar el muestreo para el Tanque 1. Si el Cynoprobe mide desde el Tanque 1 de dos circuitos de lixiviación en paralelo, entonces, el ciclo de trabajo establecerá muestrear por igual cada tanque de lixiviación.

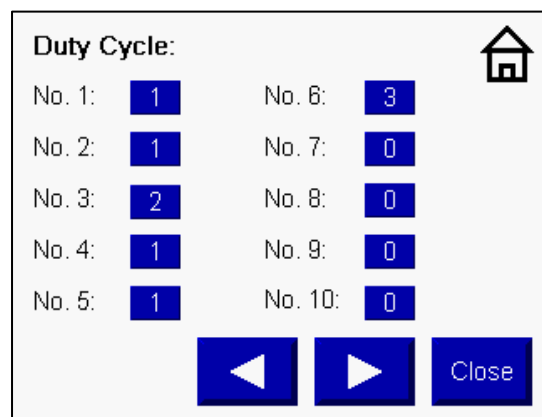


Figura 49: Selección del Ciclo de Trabajo

La **Figura 49** muestra un ejemplo de un ciclo de trabajo. Para este ciclo particular, el Cynoprobe medirá el stream 1 dos veces antes de medir el stream 2 una vez. Luego medirá el stream 1 dos veces más seguido de una muestra del stream 3. Si se inserta un 0 en el ciclo de trabajo como arriba se indica, el Cynoprobe simplemente omite la medición y se mueve hacia a próxima medición. En este ejemplo, el Cynoprobe se saltará lecturas 7-10 y reinicia el ciclo de servicio desde el N ° 1.

8.6.2

Las funciones de lavado

Durante el lavado y sin tener una medición, la célula se llena y se drena. La razón es lavar la celda con filtrado con el fin de deshacerse de los

contaminantes residuales. El lavado se debe realizar en los siguientes momentos:

- Entre una medición de cianuro "libre" y cianuro WAD
- Durante un cambio de streams (entre Stream 1, 2 o 3)
- Después de un ciclo de limpieza

Para establecer el número de lavados, se deben activar las siguientes opciones en la configuración del Flujo (Stream):

Tabla 7: Opciones del menú para la Función de Lavado

Evento	Elemento del Menú (Menu Item)
Entre Streams y entre las mediciones de cianuro libre y cianuro WAD	Lavado entre streams (Flushes between Streams)
Mediciones consecutivas son ya sea o de Cianuro libre o de Cianuro Wad y son del mismo Stream	Lavado del mismo stream (Same stream flushes)

8.7 Control de Temperatura y de Nivel

Dos funciones de rutina, pero muy importantes que el Cynoprobe realiza son el control de temperatura (si está habilitado) y de nivel. Comprender estas funciones es necesario para la identificación de fallas posibles y la correcta puesta en marcha del instrumento.

8.7.1

Control de Temperatura

Como se mencionó anteriormente, la técnica amperométrica depende de la temperatura de la solución del analito (muestra bajo análisis). Así, para separar los efectos de la temperatura, se controla la temperatura de la solución del analito.

Medición y control de la temperatura (Compensación de Temperatura Deshabilitada)

La temperatura se mide mediante un termocupla que se sumerge en la solución del analito. Un bloque de calefacción termo-eléctrica y refrigeración se coloca directamente debajo de la celda de medida. Cuando se aplica un voltaje a través del bloque, el bloque o se calienta o se enfría, dependiendo de la polaridad aplicada (positiva o negativa).

El PLC del Cynoprobe lee la temperatura de la termocupla. Esta lectura se compara con el **Temp. Set point** de entrada. Si la temperatura está por debajo del setpoint, se activa un ciclo de calentamiento y el bloque calienta la solución del analito a la temperatura setpoint y luego se apaga. Si la temperatura está por encima del setpoint, la polaridad del bloque de la calefacción / refrigeración se invierte y el bloque extrae calor de la solución del analito.

Si la temperatura de la solución del analito está dentro de los márgenes fijados por el punto de consigna de temperatura (por encima o por debajo), la calefacción / refrigeración de ciclo no se activa y el ciclo pasa a medir la concentración de cianuro.

Selección de la temperatura de trabajo (temperatura setpoint)

Es importante asegurarse de que la temperatura de trabajo es correctamente seleccionada, esto para reducir al mínimo el uso del ciclo de calefacción o refrigeración necesaria. Algunas reglas de oro que se pueden aplicar son las siguientes:

Si la diferencia entre las temperaturas mínima y máxima de la solución de analito entre el invierno y el verano es inferior a 10 ° C, el punto de trabajo o consigna de temperatura se debe establecer a: **Max Temperature + 2 ° C**

Si la diferencia entre las temperaturas mínima y máxima de la solución de analito entre el invierno y el verano es superior a 10 ° C, entonces el punto de consigna de temperatura se debe establecer en: **Temperatura mínima + 0,75 x (Temperatura máxima - Temperatura mínima) {Min Temperature + 0.75x (Max Temperature – Min Temperature)}**

Para mediciones de Cynoprobe WAD, el reactivo LEX es químicamente activo entre los 25 °C y 40 °C (**no establecer el setpoint de temperatura** fuera de este rango).

En todos los casos es mejor sesgar la temperatura de trabajo para calentamiento en lugar de refrigeración, ya que el proceso de calentamiento es más rápido y más eficiente que el de refrigeración.

Nota: Si el punto de consigna (setpoint) de temperatura se ajusta, el Cynoprobe necesita ser recalibrado.

La diferencia entre la calefacción y la refrigeración

Hay una sutil diferencia entre los ciclos de calentamiento y enfriamiento. Los patterns de flujo conductivo de la solución del analito entre la calefacción y la refrigeración son diferentes. En el caso de la calefacción, los patterns de flujo se mueven desde el fondo hasta la parte superior del recipiente. En el caso de la refrigeración, los patrones de flujo pasan de la cima hasta el fondo del recipiente. Esta sutil diferencia afecta a la medición, ya que la transferencia de masa de los iones de cianuro a la superficie del electrodo de plata depende de los patrones de flujo y la agitación en la celda.

Fallas del controlador de Temperatura

El síntoma evidente de un error de controlador de temperatura es su incapacidad de calentar / enfriar el filtrado hasta el punto de trabajo de temperatura dentro de un período de tiempo especificado.

Para regular el tiempo que el Cynoprobe esperará a que la temperatura del punto de trabajo se alcance antes de informar de un fallo crítico se puede definir un parámetro, **Tiempo SP T (Time T SP)**. El parámetro **Tiempo SP T (Time T SP)** se debe definir como el doble del tiempo normal de calefacción o el tiempo de enfriamiento y normalmente se establece en 300 segundos.

8.7.2

Estrategia de Control de Nivel

La estrategia de control de nivel

La estrategia de control de nivel es muy sencilla. Durante el ciclo de llenado, la bomba funciona hasta que el nivel alcanza la Sonda de Nivel. La sonda de temperatura actúa como la punta de prueba común. Una vez que el nivel requerido es alcanzado, la bomba se detiene.

Detectando obstrucciones en el filtrado o soluciones de Limpieza vacías

Para que el nivel del analito o la solución de limpieza alcance la sonda se define un tiempo máximo máximo. Este tiempo máximo se define en la opción **Temporizadores**. Si el nivel no llega a la sonda en el plazo establecido, se muestran los siguientes mensajes de error:

- **Filtrate Impeded:** Si la sonda de nivel no se alcanza durante un ciclo de llenado de filtrado (ya sea stream 1, 2 o 3)
- **Cleaning Solutions Empty (Las soluciones de limpieza vacía):** Si la sonda de nivel no se alcanza durante el ciclo de llenado de la solución de limpieza (ya sea ácido clorhídrico o peróxido de hidrógeno)

Si se producen esos errores, el ciclo de Cynoprobe se interrumpe. El Cynoprobe intentará llenar la celda de medición cada x segundos (el tiempo especificado en **Auto Reset**). El problema debiese ser rectificado y el ciclo se reinicia presionando y manteniendo presionado el botón **Reset** de la pantalla de la **HomePage (Página de inicio)** durante 2 segundos.

La detección de obstrucciones en el drenaje

Después de una medición, limpieza o enjuague, el Cynoprobe desagüa el contenedor. Esto se hace mediante la apertura de la válvula de drenaje (válvula 7) por un período determinado de tiempo. El tiempo de drenaje se especifica en **Temporizadores**.

Si después de que el **Drain Time (Tiempo de drenaje)** ha transcurrido, todavía existe una conexión entre la sonda Común y la sonda de nivel, entonces se deduce que la celda aún tiene líquido y no se ha drenado totalmente, se mostrará un mensaje de error indicando que el drenaje tiene problemas. Si esto ocurre, la línea de drenaje debe ser inspeccionada y cualquier obstrucción debe ser removida antes de que el error es reconfigurado.

8.8 Configurando la Dosificación

La configuración para la dosificación se puede encontrar en el menú principal. Los arreglos para configurar las dosis de AUX; LEX y AgNO₃ pueden ser hechos en función de dosificar vía ON/OFF, bomba usada, factor de dilución especificado y tiempo de dilución.

Configuración para dosificar AUX

	OFF	Normal	Dillution
1:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Aux:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figure 50: Configuración para dosificar AUX

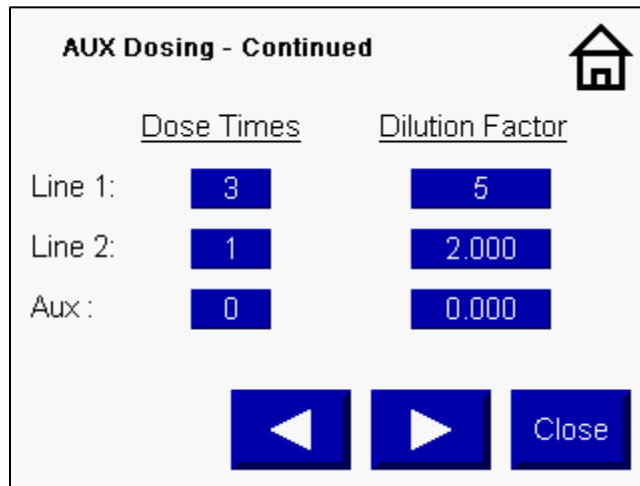


Figure 51: Configuración para dosificar AUX (continuación)

Configuración para dosificar LEX

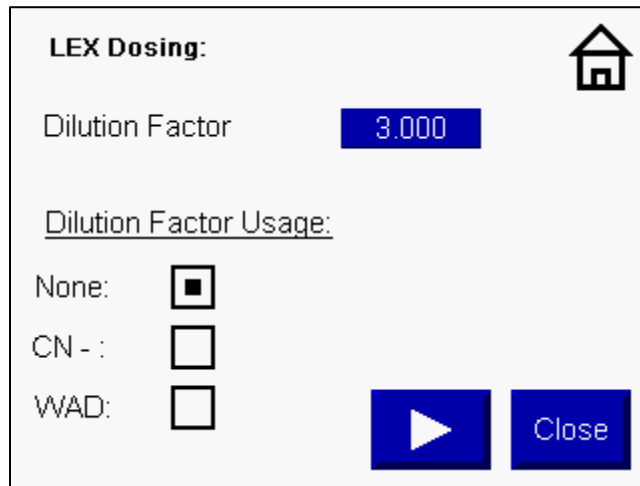


Figure 52: Arreglo para dosificar LEX

Configuración para dosificar AgNO₃

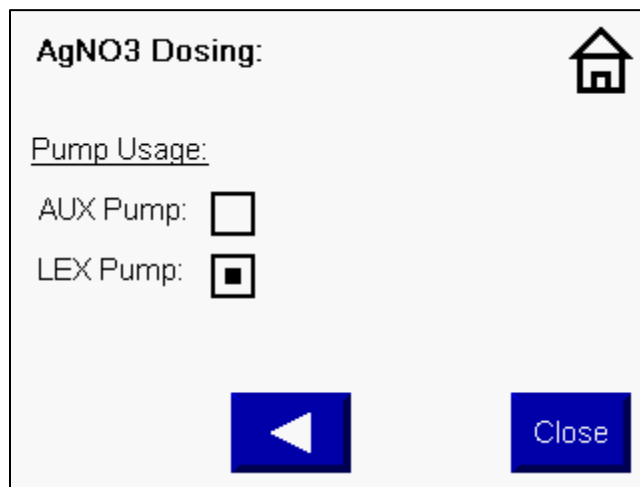


Figure 53: Selección de bomba para dosificar AgNO₃

8.9 Filtros de ruido

Existen opciones para filtrar el ruido de las señales crudas de cuentas, de pH y de temperatura. Por defecto el tiempo para los filtros son de 2, 2 y 1 segundo respectivamente. Estos pueden cambiarse desde la pantalla Filter Time como se muestra en la figura 54 de abajo.

There are options to filter noise from the raw signals for counts, pH and temperature. The default filter times are 2, 2 and 1 seconds respectively. These can be changed on the Filter Time screen as shown below.

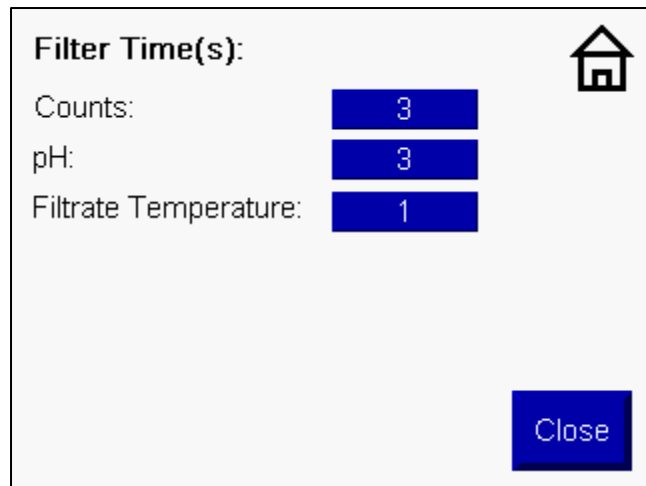


Figura 54: Página de configuración del tiempo de filtraje de ruido

8.10 Funcionalidad SMS

El Cynoprobe es capaz de enviar un SMS (upgrade opcional) al personal de planta y personal de Mintek notificándoles acerca de los errores del instrumento, promedio horarios (u otro momento predeterminado), y los niveles de concentración de cianuro.

A Cynoprobe se puede ingresar un máximo de 5 números de teléfonos móviles. Los números de móvil tienen asignados ciertos niveles de prioridad en cuanto a si deben ser informados sobre los promedios o los errores graves.

Advertencias y fallas se pueden asignar a un máximo de 3 de los 5 miembros del personal que puedan estar informados sobre el estado del Cynoprobe.

Para que el módem GSM trabaje, la tarjeta SIM insertada en el módem debe ser una tarjeta SIM contratada o tener tiempo pre-cargado. El código PIN de las tarjetas SIM debe ser desactivado antes de la inserción (personal de Mintek puede programar el módem GSM para funcionar con el PIN para evitar que personal de la planta use la tarjeta SIM).

9 MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN

9.1 El Sonda de Filtraje y la Unidad de la Válvula de Limpieza del Filtro

Para medir el Cynoprobe requiere de una solución limpia. En los casos en que Cynoprobe mide muestras de una línea de pulpa, se requiere incluir una etapa de separación sólido-líquido previa a la unidad del analizador.

Las aplicaciones típicas que requieren una etapa de separación sólido-líquido incluyen la medición desde de Pachuca de lixiviación, estanques CIL o CIP. La medición de cianuro en Streams limpios, como los que se encuentran en las operaciones de lixiviación en pilas, no requiere esta etapa. Para la separación sólido-líquido, el Cynoprobe utiliza una sonda de filtraje.

9.1.1

El principio de filtraje

Como se mostró en la **Sección 4, Figura 10**, la sonda del filtro consiste en una jaula del filtro con un saco instalado sobre el mismo. Los sacos del filtro que se suministran son clasificados para que pase un tamaño de 10 micras.

La sonda de filtraje se sumerge en la mezcla de pulpa de la que se obtiene una muestra filtrada, por lo general se sumerge de 1 a 2 metros por debajo de la superficie de la mezcla y en una zona bien agitada. La sonda de filtraje se adosa a la línea de filtrado. Para inducir una fuerza de succión se usa una bomba peristáltica la que se sitúa en la línea de filtrado. Esta fuerza de succión tira la mezcla hacia la sonda del filtraje. Los sólidos permanecen en el exterior del saco del filtro y un filtrado claro impregna el caletín de filtro y fluye hacia la línea de filtraje. Este filtrado claro fluye hacia la unidad de análisis en la que se analiza.

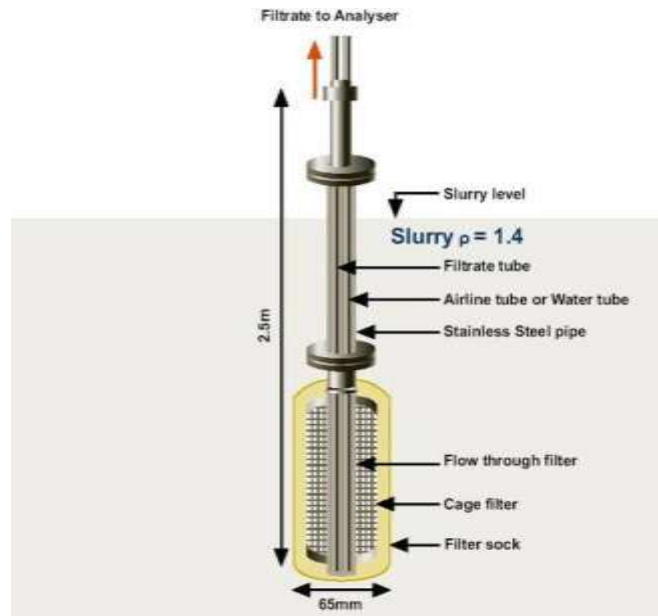


Figura 55: Sonda del filtraje de pulpa

9.1.2

La Unidad de la válvula de limpieza del filtro

La **Figura 56** muestra la unidad de la Válvula de Limpieza. Idealmente, ésta debe estar situada lo más cerca posible de la sonda de filtro y también requiere un suministro de aire regulado de un mínimo de 4bar (400kPa) y 24VDC de la Unidad del Analizador.

La unidad fuerza aire a intervalos regulares con el fin de desprender la costra de pulpa que se pega al saco de la sonda. El período de tiempo en que se aplica el aire al filtro, así como el período entre la limpieza, se pueden ajustar en el Menú **Timers** y en el Menú **Stream Setup** respectivamente. Estos tiempos son normalmente de 20 segundos para inyectar aire (aire ON) y el intervalo en el que esto ocurre se especifica en la opción **Stream Setup: Filter Flush**. Después de que el número de ciclos de medición especificado ha transcurrido, la unidad de la válvula de limpieza del filtro se activa durante el ciclo de mezcla y calefacción y el aire se sopla en la sonda durante la cantidad de tiempo especificada en el Menú **Timers**. Es importante que la unidad de purga de aire se utilice, ya que alarga la vida útil del saco del filtro.

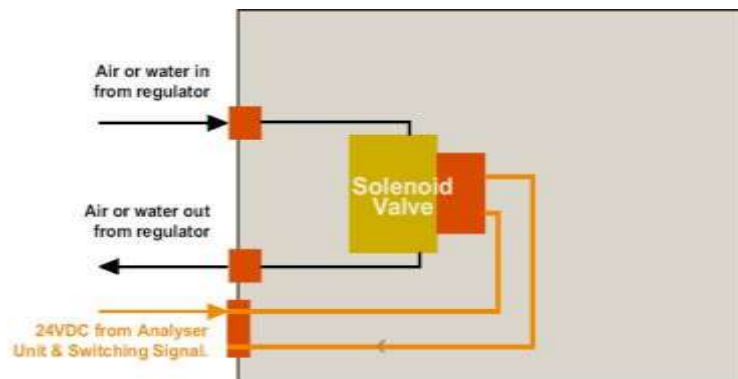


Figura 56: Unidad de la Válvula de Limpieza del Filtro

9.1.3

Mantenimiento del filtro

El saco del filtro utilizado por el Cynoprobe tiene una vida útil limitada. Con el tiempo, los poros del saco del filtro se obstruyen lo que impide totalmente el flujo del filtrado.

Se recomienda que el saco del filtro sea revisado una vez al mes y si es necesario se reemplace. El saco del filtro debe permanecer sumergido en el lodo y no permitir que se seque. Si se expone de vez en cuando al aire, su vida útil se reduce ya que el secado de la mezcla va a obstruir los poros del saco.

Si se nota que el Cynoprobe tiene dificultades para llenar la celda de medición, se recomienda revisar el saco del filtro.

9.2 Calibración de pH

El Cynoprobe está configurado para medir el pH de la solución de filtrado usando el electrodo de referencia, el cual se coloca dentro de la celda de medición. Al igual que con la medición de cianuro, el Cynoprobe es capaz de medir el pH de cada muestra de los streams que está muestreando. Estas mediciones se envían como señales de salida de 4 a 20mA. La medición del

pH sólo se tomará durante un ciclo de medición de cianuro "libre" ya que la adición del reactivo LEX aumenta el pH a 12.

El electrodo de referencia se debe para calibrar de vez en cuando. Para ello, se requiere lo siguiente:

- Un juego de destornilladores de joyería
- Una solución amortiguadora (buffer) de pH 7
- Una solución amortiguadora (buffer) de pH 10

El transmisor de pH (*Figura 57*) se encuentra en la Unidad del Analizador y se ubica por encima de la celda de medición (el transmisor de pH puede variar con la versión Cynoprobe).

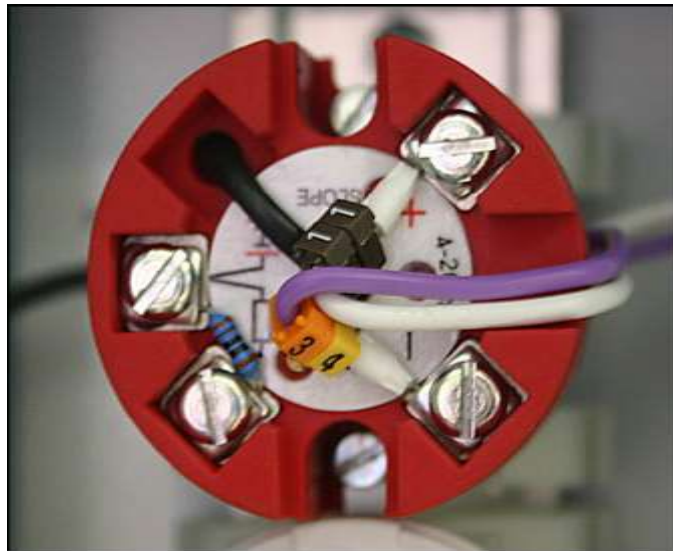


Figura 57: Transmisor de pH

Antes de proceder a la calibración, hay que deshabilitar todos los streams. Esto se hace para evitar la interferencia electrónica debido a las válvulas se conmutan (ON / OFF) durante la calibración.

Para calibrar la sonda de pH se deben realizar los siguientes pasos:

- Retirar el electrodo de referencia y la sonda de temperatura de la celda de medición
- Lavar el electrodo y la sonda con agua y sumergirlos en un recipiente con solución amortiguadora de pH 7
- Dejar que el pH se estabilice
- Ajustar el potenciómetro "**Std**" en el transmisor hasta que la pantalla táctil indica un pH de 7
- Lavar el electrodo y la sonda con agua y sumergir en un recipiente de pH 10
- Deje que el pH se estabilice
- Ajustar el potenciómetro "**Slope**" en el transmisor hasta que la pantalla táctil indica un pH de 10
- Volver a colocar el electrodo y la sonda en la celda de medición
- Comprobar el valor del pH que se muestra en la pantalla después de uno o dos ciclos.

Una vez que la calibración se ha completado, habilitar los flujos (streams) 1, 2 y / o 3 para reanudar el funcionamiento normal.

Nota: La sonda de pH no tiene incorporada la compensación de temperatura. El transmisor ha sido configurado para una lectura precisa en torno a 25 ° C. La medición puede desplazarse a temperaturas significativamente más altas o más bajas.

9.3 El Ciclo de Limpieza Química

El electrodo de plata debiese lavarse una vez al día con soluciones de ácido clorhídrico al 1,2% (se puede incrementar si es necesario) y de peróxido de hidrógeno al 3%.

El proceso de limpieza es automatizada y la frecuencia de limpieza se puede establecer a través del panel táctil de Cynoprobe. Ciclos de limpieza automática se recomienda una vez al día (se puede incrementar si es necesario).

Las soluciones típicamente analizadas por el Cynoprobe contienen varias especies distintas de los iones cianuro. Los iones metálicos en solución, así como el exceso de cal son particularmente problemáticos. Los iones metálicos tienden a placarse en la superficie del electrodo de plata. Esto inhibe la transferencia de masa de los iones a la superficie de los electrodos. El exceso de cal afecta la celda. Estos factores combinados conducen a un deterioro en la exactitud de la medición amperométrica.

Una inspección cercana del electrodo de plata rápidamente dirá si los ciclos de limpieza son eficaces o no. Si el electrodo de plata es de color (negro o en color cobrizo), significa que la limpieza química no es efectiva. Es probable de que sea necesario ajustar la frecuencia de la limpieza o la fuerza de la solución de limpieza.

9.3.1

Productos químicos de limpieza

Para combatir el placado de especies metálicas, así como de la acumulación de cal, se pasan a través del Cynoprobe a intervalos regulares las siguientes soluciones de limpieza:

- Peróxido de hidrógeno
Una solución ~ 3% de peróxido de hidrógeno (un fuerte agente oxidante) que se utiliza para oxidar los sulfuros y algunos metales, como el cobre, que se placan sobre la superficie del electrodo de plata.
- Ácido hidroclorehídrico
Una solución ~ 3% de ácido clorhídrico utilizada para desincrustar la celda de medida (romper la cal).

Nota: Cuando el ácido hidroclorehídrico entra en contacto con una solución que contiene cianuro, el pH de la solución se reduce y el gas HCN es evolucionado. El gas HCN es extremadamente tóxico. Se debe tener cuidado al manipular el ácido hidroclorehídrico en presencia de una solución de cianuro.

Las soluciones de limpieza se almacenan en contenedores situados cerca de la Unidad Cynoprobe Analyser. Conecte la tubería azul de ¼ " hasta el punto de entrada marcado con Cleaning Solution 1 "peróxido de hidrógeno " y el tubo rojo de ¼ " hasta el punto de entrada marcado Cleaning solution2 "HCl".

9.3.2

Secuencia Normal de limpieza

La secuencia de limpieza con productos químicos se activa automáticamente y es inmersa en la secuencia del programa principal del Cynoprobe. La secuencia de limpieza química se muestra en la **Figura 58**.

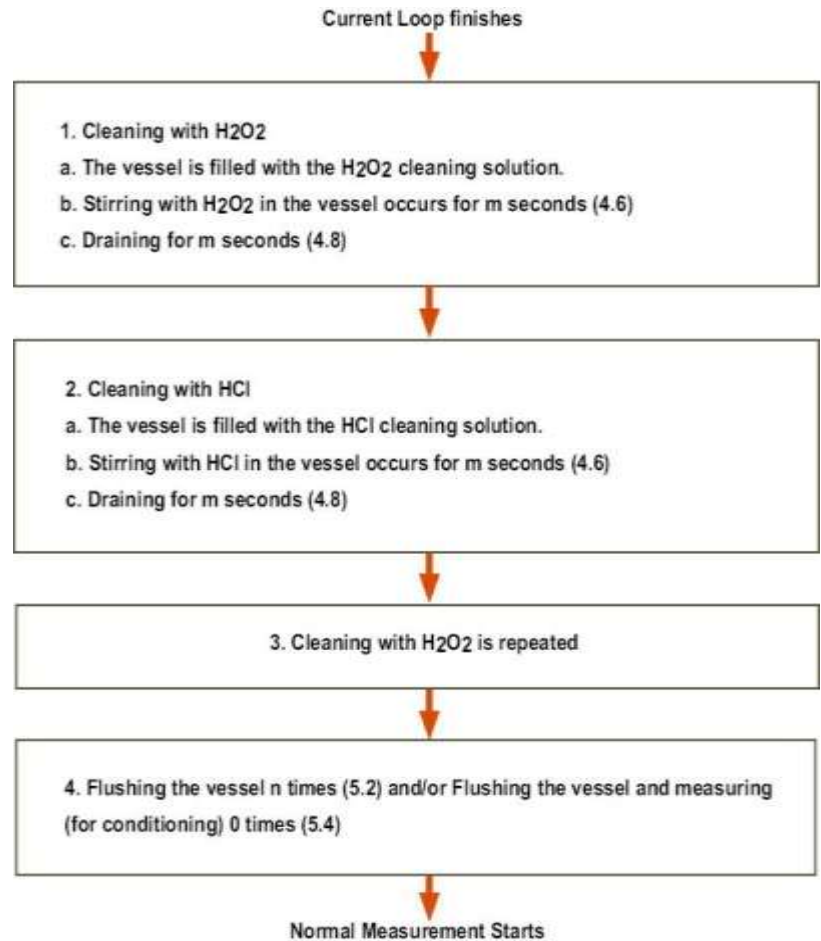


Figura 58: El ciclo de la limpieza química

Para el ciclo de limpieza química se pueden establecer los siguientes parámetros:

- Selección automática de ciclos de limpieza de encendido / apagado
Para configurar la función **Auto Clean** cuando se activa el ciclo de limpieza en una secuencia de tiempo, se debe revisar la función **Auto Clean** (esto se encuentra en el menú de limpieza).
- Configurando la frecuencia de limpieza automática
Si la función **Auto Clean** está activada, la frecuencia de limpieza se puede configurar en el **Menú Timers: Auto Clean** o en el **Menú Cleaning**. La frecuencia se especifica en horas. Se recomienda ajustar la frecuencia de limpieza a 24 horas.
- Configuración de la duración de la limpieza
La duración de cada ciclo de limpieza (tanto de peróxido de hidrógeno y la limpieza con ácido clorhídrico) se establece en: **Timers: Tiempo de limpieza** o **Menú Cleaning**. Es recomendable limpiar por lo menos durante 6 minutos (360 segundos) para exponer los electrodos a la solución de limpieza por un período de tiempo suficiente.
- Ajuste del intervalo de Limpieza HCl

La limpieza de HCl se realiza después de un cierto número de ciclos de medición. Después de que se llega al número de serie de ciclos, la celda se lava con HCl para eliminar la cal. La limpieza de HCl se debe establecer en alrededor de 20 ciclos. Es normal que la primera lectura después de una limpieza con HCl sea muy baja (en algunos casos, se ha observado una lectura zero) ya que el ácido residual de la limpieza disminuye el pH de la muestra que se analiza y afecta a la medición.

- **Configuración del número mediciones post limpieza**
Sin esta funcionalidad, la medición del Cynoprobe tiende a ser inestable al 3-4 ciclo de lectura después de un ciclo de limpieza. Esto podría ser debido a varias reacciones secundarias entre el cianuro y lo que estaba cubriendo el electrodo de plata. Después de que el ciclo de limpieza se ha completado, es necesario que el Cynoprobe realice algunas mediciones (post limpieza) después de la limpieza, esto es para restaurar la lectura de la concentración de cianuro. La cuenta de estas mediciones se actualizará a la pantalla, pero no a las salidas de 4-20mA. El número de estas mediciones (post limpieza) después de la limpieza puede ser programada usando la opción **Cleaning: Post Clean Meas.**
- **Interrumpiendo un ciclo de limpieza**
Un ciclo de limpieza puede ser interrumpido en cualquier momento pulsando y manteniendo pulsado durante algunos segundos el botón **Reset.**

9.3.3

Preparando las soluciones químicas de limpieza



Las botellas que contengan productos de limpieza (por lo general 25L) deben ser rellenadas cuando los niveles son bajos. Las soluciones de limpieza deben ser colocadas en dos recipientes de plástico marcados claramente y ubicados por debajo de las bandejas de goteo del Cynoprobe.. Para preparar las soluciones de H₂O₂ y ácido clorhídrico se debe:

9.3.4 Preparación de solución de limpieza 1: Solución ~3% H₂O₂ (Hydrogen Peroxide)

Agregar 2.5L de 30% H₂O₂ a 25L de agua de la llave mientras se revuelve.

9.3.5 Preparación de solución de limpieza 2 : Solución ~3% HCl (Ácido Hidroclórico)

Agregar 2.25L de 33% HCl a 25L de agua de la llave mientras se revuelve.

9.4 Calibración

Cynoprobe debería ser recalibrado en las circunstancias que siguen:

- Durante la fase de puesta en marcha del instrumento
- Si alguno de los siguientes parámetros ha cambiado:
 - El punto de trabajo de temperatura (setpoint de temperatura)
 - El tiempo de establecimiento

o El tiempo de medición.

- Si el electrodo de plata o electrodo de referencia se ha sustituido
- Si el rango de concentración de la mezcla que se muestra ha cambiado
- Cada 2-3 meses según sea necesario, para tener en cuenta el cambio que se ha producido en la superficie del electrodo de plata.



El Cynoprobe puede ser calibrado en términos de NC- o NaCN.

9.4.1

Calibración automática

Realizar una calibración automática requiere el uso del stream auxiliar (línea 3). Asegúrese de que un tubo separado se inserta en este stream si el Cynoprobe se utiliza como un analizador de tres stream.

Para realizar una calibración de 2 - 3 puntos, se deben seguir los siguientes pasos:

- Preparar dos o tres soluciones de cianuro (2 litros cada uno) en concentraciones que abarcan toda la gama de condiciones de funcionamiento de la planta (es decir, la concentración de la primera solución debe estar cerca de la mínima concentración de cianuro y la concentración de la segunda solución debe estar cerca del máximo de cianuro concentración)
- Para obtener las concentraciones standards titular estas soluciones un mínimo de 3 veces (por motivos de exactitud)
- En el asistente (Wizard) de calibración del Cynoprobe:
 - o Seleccione si desea realizar una calibración de 2 o 3 puntos
 - o Establecer el número de veces que la celda debe ser lavada entre standards
 - o Establecer el número de veces que la celda debe ser lavada entre las muestras del mismo standard.
- Pulse **Next** e ingrese los valores promedios de las concentraciones tituladas de los standards 1,2 y 3
- Ingrese el número de veces que cada estándar debe ser muestreado (se recomienda 4)
- Pulse **Next** para proceder a la calibración
- El Cynoprobe le pedirá que introduzca la primera muestra, hágalo y pulse **Start**. La secuencia de calibración se iniciará
- Una vez que la primera medición del standard se ha completado, el Cynoprobe pedirá que se introduzca el segundo estándar, hágalo y pulse **Next/Continue**
- El proceso se repite hasta que se realizan todas las mediciones para todos los estándares
- El proceso de calibración puede ser detenido pulsando el botón **Pause**. Esto detiene el ciclo actual y se reinicia desde el ciclo de mezcla de la muestra actual cuando se reanuda.

- Una vez que la secuencia de calibración se ha completado la pantalla del Cynoprobe se moverá a la página de selección de datos. En esta página se le pedirá que seleccione la cuenta que se utilizará para el cálculo de los nuevos valores de **m** y **c**. Una vez seleccionada, pulse **Next**
- El Cynoprobe mostrará los valores anteriores y nuevos de **m** y **c** obtenidos en la calibración. Se puede aceptar o rechazar los nuevos valores en función de la precisión de las regresiones lineales (el valor de **R²** debe estar cerca de **1** (**0.99** también es aceptable))
- Escriba los valores originales de **m** y **c**, en caso de que se requieran para una comparación posterior
- Pulse **Accept** para sobrescribir las constantes anteriores con las nuevas constantes

9.4.2

Calibración Manual

El Cynoprobe también puede ser calibrado manualmente, sin utilizar el **Calibración Wizard**. Dependiendo de la precisión requerida, puede ser calibrado con tantas soluciones estándar de diferentes concentraciones de cianuro como lo desee el usuario.

Prepare un par de soluciones (2 litros cada uno), que van desde el mínimo hasta el máximo de las concentraciones de cianuro. Por ejemplo, si la concentración mínima es de 10 ppm y el máximo de 220ppm, preparar cinco soluciones como se indica en la **Tabla** .

Tabla 8: Ejemplo de hoja de registro de calibración de múltiples puntos

Solución	Titulación - ppm [NC]				Medición Cynoprobe – Counts (Cuentas)				
	Titulación 1	Titulación 2	Titulación 3	Average	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Average
20									
50									
100									
150									
200									

Asegúrese de que el Cynoprobe está configurado correctamente para la calibración. Se deben cambiar los ajustes siguientes:

- Disable (desactivar) todas los streams, a excepción del stream que se utiliza para la calibración manual
- Flushes between streams debe ser 0
- Same Stream Flushes debe ser 0
- Auto Clean debe ser desactivada
- HCL Clean Interval debe ser 0
- Tiempo de Bypass (derivación) del stream que se use debe ser 0 (Normal Bypass and After Filter Flushing).
- Pre-fill Bypass debe ser 0

Por favor, tome nota de la configuración original antes de cambiarlos, ya que tendrán que volver a entrar una vez que la calibración se ha completado.

Desconecte el tubo de medición (stream que se utiliza para la calibración) o si hay un stream libre conecte un tubo de repuesto a él y ubíquelo en la solución

de calibración mínima, como se muestra en



Figura 59.

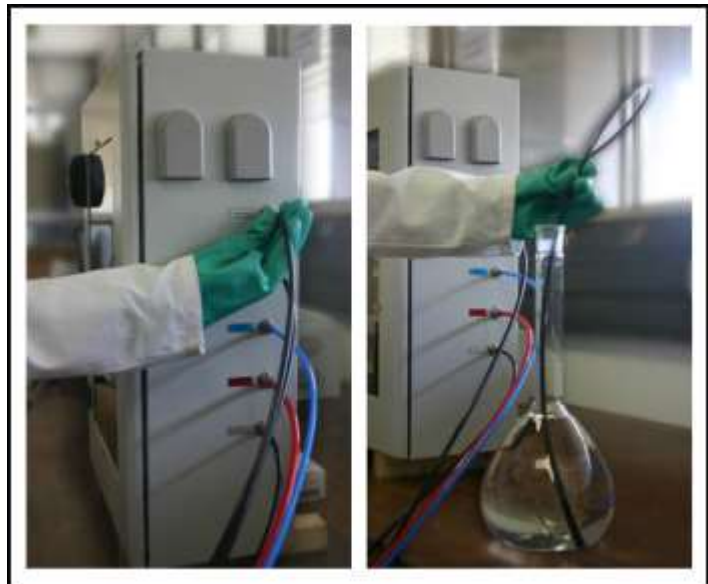


Figura 59: Retire el tubo de conexión de filtrado de línea. Conecte una solución conocida de la CN-utilizando un tubo más corto

Para cada solución:

- Inserte el tubo de medición en la solución
- Enjuague el Cynoprobe 3-4 veces con la solución presionando **Reset**, en el **Homepage**, durante 3 segundos cada vez que el recipiente de medida se ha llenado
- Tome cuatro mediciones con el Cynoprobe. Cada vez, anote el valor de **Counts** (bajo **Calibration: Last Counts**) y **Last Temperature** (en el Menú Temperatura). Lave una vez entre cada medición del mismo estándar de cianuro.
- Al cambiar entre las diferentes concentraciones la celda debe ser lavada 3-4 veces para deshacerse de cualquier residuo de solución contenida dentro de la celda, bomba y la línea de muestreo.

Cambie la configuración de Cynoprobe de vuelta a sus valores originales como se mencionó anteriormente. Procese los datos recogidos en **Tabla 8**. Tome el

valor promedio de tres titulaciones, a menos que cualquier valor sea significativamente diferente, en este caso, volver a hacer la titulación

- Graficar la concentración promedio de CN (titulado, en ppm) en el eje "x" versus Counts (eje "y") en una planilla Microsoft Excel o un programa de hoja de cálculo similar
- Realizar un ajuste de regresión lineal a la línea de puntos de datos y determinar la **pendiente (m)** e **intersección con el eje y (c)**
- Introduzca los nuevos valores de **m** y **c** en el Cynoprobe (bajo **Calibration: m y c**)
- Valide las nuevas constantes de calibración mediante la comparación de la salida Cynoprobe con titulaciones manuales del filtrado de la planta.

9.5 Requisitos de Mantenimiento de rutina

A continuación se muestra una lista de algunos de los requisitos de mantenimiento rutinario del Cynoprobe. Se recomienda el mantenimiento preventivo para asegurar que el instrumento funcione de manera óptima en todo momento.

- La sonda del filtro debe ser inspeccionada y limpiada cada semana según sea necesario. Para limpiar, retire el conjunto de la punta de prueba del filtro de la mezcla y lavar los sólidos acumulados. Esto se puede hacer como parte de la rutina de mantenimiento normal de la planta o cuando hay insuficiente filtrado para un funcionamiento correcto. Si después de lavar el saco del filtro, el flujo de filtrado es todavía inaceptable e insuficiente, reemplace el saco del filtro. El saco del filtro debe ser reemplazado cada 4-8 semanas
- Las nuevas soluciones de limpieza tienen que ser preparadas todos los meses o cuando los recipientes de la solución están vacíos
- El tubo de la bomba debe ser reemplazado cada 6 meses
- Se debe realizar una calibración completa cada 3 meses o cuando disminuye la precisión de los instrumentos
- El electrodo de plata debe ser reemplazado cada año, pero puede variar dependiendo de la concentración de cianuro que se mide
- Para el Cynoprobe WAD (uograde opcional)- el reactivo LEX debe ser preparado y sustituido todos los meses. Cuando se diluye, tiende a degradarse más rápidamente que cuando es puro, por lo que debe ser sustituido cada mes. La solución antigua debe ser eliminada.
- Para el Cynprobe (que incluye la opción Titulación) los 0.01M de AgNO₃ deben remplazarse dependiendo de cuan frecuente es usado en forma adicional a la medición amperométrica. El AgNO₃ puede ser preparado en terreno o comprado de un proveedor.

Nota: Mintek no suministra AgNO₃

9.5.1

Preparación del reactivo de LEX al 20%

Para preparar el reactivo LEX al 20%:

Agregar **2L** de reactivo **LEX** a **8L** de **agua des-ionizada** y mezclar. Los dos líquidos son completamente miscibles. La reacción es **exotérmica** (el recipiente de mezcla se calienta - no se alarme)

Desenrosque la tapa del recipiente de reactivo LEX y rellenar con el reactivo diluido.

Nota: El agua del grifo **NO DEBE** ser utilizado en la preparación del reactivo LEX.

9.5.2

Preparación del reactivo de Titulación AgNO_3

Se debe comprar AgNO_3 y combinarlo con agua de la forma que se indica:

Agregue **1.6987 g AgNO_3** , exactamente medidos, a un contenedor de **1 L**. Agregue **deionised water** y mezcle hasta que la sal es disuelta en el agua. Luego llene hasta alcanzar la marca de **1 L** con más **deionised water**. Agite y mezcle bien. Transfiera la solución a una botella de color ámbar ya que es una mezcla fotoquímica (es decir reacciona con la luz solar, formándose una solución de color oscuro)

Nota: El agua del grifo **NO DEBE** ser utilizado en la preparación del reactivo AgNO_3 .

10 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Las **Tablas 9 y 10**, muestran el resultado de posibles mensajes de error del Cynoprobe, junto con sus explicaciones, las causas y soluciones.

El Cynoprobe proporciona dos tipos de errores: **Errores críticos y no críticos**. Una falla crítica hará que el Cynoprobe detenga la secuencia y sólo reanude la operación normal, si la falla se rectifica. Por ejemplo, si la celda no se llena en un plazo determinado de tiempo, Cynoprobe supondrá que la línea de filtrado está bloqueada. Cynoprobe continuará con la siguiente acción y un **Contador de errores (Error Counter)** de flujo 1, 2 o 3 se incrementará. Si el **Contador de errores (Error Counter)** es mayor que un valor máximo preestablecido, el stream será desactivado y se genera una alarma crítica – **Filtrate Impeded**. La secuencia continuará con todas las otras funciones disponibles, sin embargo, si todos los streams están bloqueados, la secuencia no va a continuar. Funcionarios de la planta puede ser informados acerca de los errores a través del sistema (upgrade opcional) SMS del Cynoprobe.

Nota: Todos los **Errors** y **Counter Errors** se pueden restablecer usando el botón **Restablecer (Reset)** (manténgalo presionado durante 3 segundos).

10.1 Critical Errors

Tabla 9: Guía de Resolución de Problemas para Errores Críticos

Mensaje de error	de	Explicación	Posible causa	Acción
1. Filtrado no pasa	no	1. El filtrado que entra en la celda no ha llegado al sensor de nivel y por lo tanto no lo ha activado.	1.1 Elemento del filtro bloqueado	Limpie / cambie el elemento
			1.2 Tiempo máximo de llenado muy corto	Aumentar el tiempo en el menú temporizadores (timers)
			1.2 Elemento (sock) del filtro dañado	Reemplace el element (sock)
			1.3 Línea de filtrado bloqueada	Limpieza de tuberías con aire comprimido, o lavar con un HCl

			al 10%
		1.4 Ruptura/Bloqueo en la tubería de la bomba	Reemplazar la tubería y lubricante
		1.5 Mal funcionamiento del sensor de nivel	Arregle/reemplace el sensor de nivel
		1.6 La válvula está bloqueada	Limpie o cambie la válvula
		1.7 Tubería de medición no está conectado	Conecte el tubo de medición
2. Drenaje impedido	2. La celda de medición no se ha drenado después de la medición	2.1 El tubo de desagüe está bloqueado o está muy alto para para drenar por gravedad	Trate de limpiar la tubería e instalar la tubería en una posición más baja para permitir el libre flujo de la solución de desecho
		2.2 Válvula defectuosa	Arreglar / cambiar la válvula
		2.3 Sensor de nivel defectuoso	Arreglar / reemplazar el sensor de nivel
		2.4 Tiempo de drenaje no es suficiente	Aumentar el tiempo de drenaje en el menú temporizadores (Timers menú)
3. No alcanzó la temperatura (si es aplicable)	3. El Cynoprobe no ha tenido tiempo suficiente para calentar el líquido filtrado hasta el punto de temperatura deseado	3.1 Mal funcionamiento del sensor de temperatura	Arreglar / reemplazar sensor
		3.2 El tiempo de calentamiento no es suficiente	Aumentar el tiempo de calentamiento en el menú (Timers menú)
		3.3 El mal funcionamiento de la parte termo-eléctrica	Arreglar / reemplazar la parte termoeléctrica
		3.4 Temperatura de trabajo (setpoint) demasiado alto	Disminución del setpoint en el menú de temperature
		3.5 Recipiente no en contacto directo con la parte termo-eléctrica	Asegúrese de que el recipiente (celda de medición) se coloca firmemente sobre la parte termo-eléctrica
		3.6 No existe filtrado en el recipiente	Vea Solución de problemas 1
4. Recipiente del reactivo LEX vacío	4. El sensor de nivel de la bomba se activa debido a una señal que indica vacío.	4.1 No hay más reactivo LEX dejado en el recipiente Verde.	Hacer más reactivo LEX y vuelva a llenar el vaso Verde.
		4.2 El sensor de nivel de la bomba LEX no se ha insertado correctamente	Inserte el sensor de nivel en la botella LEX
5. Fuga detectadas	5. La caja húmeda se llena con la solución	6.1 El Cynoprobe tiene una fuga	Revise si hay fugas en la celda de medición.
		6.2 La celda de medición se derrama	Compruebe que el sensor de nivel trabaja correctamente y de que la celda no se desborde.
6. Ruptura de la manguera de la bomba de muestreo (sólo aplicable a Bredel SPX10)	6. Ruptura de la manguera de la bomba	7.1 La manguera de la bomba tiene una fuga	Reemplazar la manguera de la bomba

10.2 Advertencias

Tabla 10: Guía de Advertencias para resolver problemas

Mensaje de error	Explicación	Posible causa	Acción
1. Solución de limpieza 1 Vacía o Solución de limpieza 2 Vacía	1. La solución de limpieza que entra a la celda no alcanzó sensor de nivel	1.1 No hay solución de limpieza en botella.	Hacer más solución.
		1.2 La válvula está bloqueada.	Limpie o cambie la válvula.
		1.3 La bomba no funciona correctamente.	Arreglar / cambiar la bomba.
		1.4 Tubería fuera de la botella / por encima del nivel del líquido	Inserte la tubería por debajo del nivel de líquido en la botella
		1.5 Sensor del nivel defectuoso.	Arreglar / reemplazar el sensor de nivel.
2. Nivel de reactivo LEX bajo	2. El sensor de nivel de la bomba de dosificación se activa debido a una señal baja.	2.1 El nivel de reactivo LEX en el recipiente es bajo	Hacer más reactivo LEX y vuelva a llenar el vaso.
3. CN> 20mA.	3. La lectura fuera de rango.	3.1 La concentración de cianuro es anormalmente alto.	Compruebe por sobredosis de cianuro.
		3.2 Instrumento fuera de calibración.	Hacer una calibración completa.
		3.3 El rango de 20mA es demasiado baja	Incrementar el rango de 20mA en el menú Streams Loops para la concentración de cianuro

10.3 Solución de problemas generales

Tabla 11: Guía de solución de problemas generales

Mensaje de error	Explicación	Posible causa	Acción
1. Medición inexacta.	1. Mediciones del Cynoprobe son inexactos comparadas con la titulación.	1.1 Superficie del electrodo de plata ha cambiado.	Volver a calibrar Cynoprobe.
		1.2 El electrodo de plata está sucio.	Disminuir el tiempo de limpieza entre ciclos de limpieza automática o aumentar la concentración de la solución de limpieza.
		1.3 El electrodo de plata está corroído por completo.	Reemplazar el electrodo.
		1.4 Electrodo desconectado.	Vuelva a conectar electrodo.
		1.5 Falla con el electrodo de referencia.	Arreglar/reemplazar electrodo de referencia.
		1.6 Agitador con falla.	Arreglar/reemplazar agitador.
		1.7 Valores cambian sin haber recalibración	Recalibrar Cynoprobe.
		1.8 Filtrado está sucio.	Revise la punta de prueba del filtro y el saco.
		1.9 Vibración excesiva.	Seleccione un entorno diferente para el montaje de Cynoprobe.
		1.10 Residuo de peróxido en la celda.	Aumente la cantidad de enguajes después de la limpieza en el menú de configuración del stream
		1,11 Residuo de HCl en la celda	Aumente la cantidad de enguajes después de la

			limpieza con HCl en el menú de configuración del sstream.
		1.12 No suficientes lavados entre streams.	Para diferencias de concentración importante en el funcionamiento de 2 streams se requiere de hasta 4 a 5 limpiezas entre las mediciones (menú Stream Setup)
2. Streams 2/3 Activo?	2. WAD Cynoprobe no muestrea el flujo 2/3 a pesar de que el stream 2/3 está habilitado y marcado en el menú de configuración	2.1 Mintek no ha configurado el instrumento para la medición de 2/3 streams (flujos)	Póngase en contacto con Mintek.
3. WAD 1 Habilitado y/ o WAD 2 habilitado	3. Una medida WAD no está incluido en un ciclo de medición, aunque el WAD 1 /2/3 están habilitados	3.1 Mintek no ha configurado el instrumento para la medición WAD de 1/2/3 flujos (Streams)	Póngase en contacto con Mintek.
4. SMS no funciona	4.1 Los mensajes de advertencia no se recibe por SMS	4.1 La tarjeta SIM no está insertada	Inserte la tarjeta SIM en el módem GSM
		4.2 Tarjeta SIM bloqueada con código PIN	Desactivar el código PIN en la tarjeta SIM
		4.3 Tarjeta SIM no tiene tiempo de carga (si se utiliza tarjeta de prepago)	Cargar tiempo en la tarjeta o cambio de contrato

11 APOYO

Para más ayuda o información sobre productos, póngase en contacto directamente con Mintek:

Cynoprobe y la línea de soporte LeachStar: +27 (11) 709 4387
 Correo electrónico: Cynoprobe@mintek.co.za

Measurement and Control Division
 Private Bag X3015
 Randburg
 2125
 Sudáfrica

12 APÉNDICE A


12.1 Cynoprobe: Lista de piezas de recambio

La lista de piezas de repuesto que se presenta a continuación es para el de desgaste típico de elementos del Cynoprobe. Algunas de las piezas de repuesto enumeradas son hechas a medida para Cynoprobe y no están disponibles desde terceras partes. Algunos artículos son "off the shelf" pueden obtenerse ya sea de Mintek o directamente de un proveedor. Respecto de los elementos necesarios que no se muestran en la lista de piezas de repuesto, póngase en contacto con Mintek para más información.

Nota: No todo los componentes listados abajo son aplicables a su Cynoprobe


12.1.1 Piezas de recambio de filtro

Tabla 12: Lista de piezas de recambio del filtro

Número de pieza Mintek	Foto	Descripción	Disponible exclusivamente de MINTEK (Sí / No)
3000382		Tubos de acero inoxidable 1 " x 1,5 m de longitud	Sí
3000043		Filtro V3.5	Sí
3000048		Saco corto del filtro	Sí

12.1.2 Piezas de recambio de la Bomba

Tabla 13: Lista de piezas de recambio de la bomba

Número de pieza Mintek	Fotografía	Descripción	Disponible exclusivamente de MINTEK (Sí / No)
3000060		Bomba de dosificación DDI 5.5-10	No www.grundfosalldos.com

3000064		Kit de mantenimiento para la bomba de dosificación	No www.grundfosalldos.com
3000240		Bomba Dura-10	No www.verder.com
3000108		Lubricante de la bomba (0.5L)	No www.verder.com
3000105		Manguera Hypalon para bomba Dura-10	No www.verder.com
3000110		VSD 0.25kW	No www.omron-ap.com

12.1.3

Unidad de la válvula para limpieza del filtro

Tabla 14: Lista unidad de la válvula para limpieza del filtro


Número de pieza Mintek	Fotografía	Descripción	Disponible exclusivamente de MINTEK (Sí / No)
3000031		Válvula 24DC (Brass) de 2 puertas	No www.burkert.com

12.1.4

Tuberías y Conexiones

Tabla 15: Lista de tuberías y conexiones

Número de pieza Mintek	Fotografía	Descripción	Disponible exclusivamente de MINTEK (Sí / No)
3000301		Tubo de polietileno negro 1/4" 500ft	No www.parker.com
3000305		Tubo de polietileno negro 5/16" (500ft)	No www.parker.com
3000002		Conector unión del cabezal de tubería PP 1 / 4 "	No www.parker.com
3000004		Conector de tubería Codo macho PP 1/4"	No www.parker.com
3000005		Conector de tubería macho PP 1 / 4 "	No www.parker.com
3000007		Conector de tubería unión PP 1 / 4 "	No www.parker.com
3000008		Conector de tubería PP macho 1 / 4 TEE	No www.parker.com
3000025		Conector unión del cabezal de tubería PP 5/16"	No www.parker.com
3000027		Conector de tubería Codo macho PP 5/16"	No www.parker.com
3000028		Conector de tubería macho PP 5/16"	No www.parker.com
3000029		Conector de tubería unión PP 5/16"	No www.parker.com

3000030		Conector de tubería macho PP 5/16" Branch tee	No www.parker.com
---------	---	--	--

12.1.5

Analizador Cynoprobe

Tabla 16: Lista Analizador Cynoprobe


Número de pieza Mintek	Fotografía	Descripción	Disponible exclusivamente de MINTEK (Sí / No)
3000366		Electrodo de plata	Sí
3000370		Electrodo de Plata tipo bala	Sí
3000330		Contra-electrodo acero inoxidable CYN v3	Si
3000072		electrodo de referencia pH / plata / CYN v3	Si
3000095		Termocupla CYN v3	Sí
3000010		Bloque almohadilla eléctrica 12V	Sí
3000090		Agitador de hélice PP104	No www.metrohm.com

3000089		Agitador de eje para muestra CH	No www.metrohm.com
3000015		Válvula 24DC PP de 2 puertas	No www.burkert.com
3000020		Válvula 24DC PP de 3 puertas	No www.burkert.com
3000094		Reactivo LEX (10L) T11509	No www.sigma-aldrich.com
3000450		Reactivo LEX (2.5L) T11509-SPEC	No www.sigma-aldrich.com

12.1.6

Control Panel

Tabla 17: Lista del Panel de Control

3000092		Protector de sobrecarga	No www.legrandelectric.com
---------	---	-------------------------	--

13 APÉNDICE B – MÓDULO EXTENSIÓN PROFIBUS

13.1 Lista de Direcciones de Profibus

La Tabla 18 siguiente muestra la data que está disponible via módulo Profibus.

Tabla 18: Data disponible vía el módulo Profibus

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	PROFIBUS INTERNAL ADDRESS	PROFIBUS COMMENT	TIPO	UNIDADES
Fallas Críticas					
OK	Valor = 0	0	STAT_CRT	WORD	N/A
Filtrate impeded	Valor = 1				
Drain impeded	Valor = 2				
LEX Reagent Empty	Valor = 8				
LEX Pump Error	Valor = 16				
Leak Detected	Valor = 32				
Warnings					
OK	Valor = 0	1	STAT_WR	WORD	N/A
Cleaning solution 1 empty	Valor = 1				
Cleaning solution 2 empty	Valor = 2				
Exceeding Output Range	Valor = 4				
LEX reagent low level (WAD upgrades only)	Valor = 8				
Did not Reach Temperature	Valor = 16				
Mediciones de Salida					
CN 1	Conc. Cyanide stream 1	2	CN_1	WORD	ppm CN-
CN 2	Conc. Cyanide stream 2	3	CN_2	WORD	ppm CN-
CN 3	Conc. Cyanide stream 3	11	CN_3	WORD	ppm CN-
WAD 1	Conc. Cyanide stream 1	4	WAD_1	WORD	ppm CN-
WAD 2	Conc. Cyanide stream 2	5	WAD_2	WORD	ppm CN-
WAD 3	Conc. Cyanide stream 3	12	WAD_3	WORD	ppm CN-
pH 1	pH stream 1	6	PH_1	WORD	pH
pH 2	pH stream 2	7	PH_2	WORD	pH
pH 3	pH stream 3	13	PH_3	WORD	pH
CN TIT 1	Conc. Cyanide stream 1	14	CN_TIT_1	WORD	ppm CN-
CN TIT 2	Conc. Cyanide stream 2	15	CN_TIT_2	WORD	ppm CN-
CN TIT 3	Conc. Cyanide stream 3	16	CN_TIT_3	WORD	ppm CN-

13.2 Cargando el Archivo de Configuración de Profibus

El archivo de configuración de Profibus es normalmente pre-cargado en el módulo de Profibus y no necesita ser cargado. Sin embargo puede que en algunas ocasiones esto se requiera. La sección que continua describe como esto se realiza

13.2.1 Instalación del software de configuración Prosoft

Para configurar el módulo PDPS se debe instalar el software de configuración ProSoft Configuration Builder (PCB). Siempre se puede obtener la última versión de ProSoft Configuration Builder (PCB) desde el sitio web de ProSoft Technology.

Para instalar ProSoft Configuration Builder desde el sitio web:

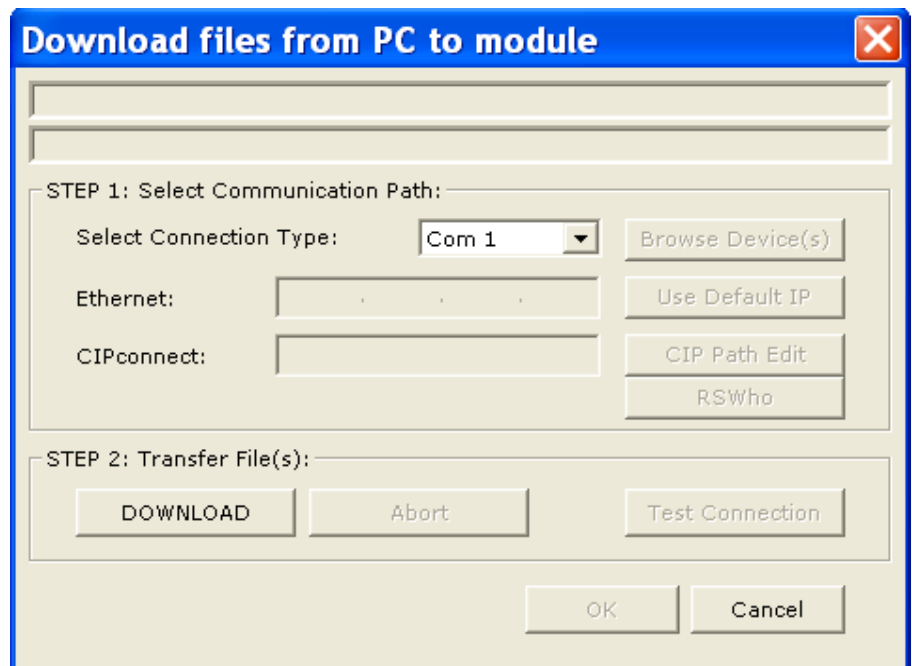
- Abra su web browser y navegue a <http://www.prosoft-technology.com/pcb>
- Para descargar la última versión de ProSoft Configuration Builder haga click en el vínculo "Download Here"
- Escoja "Save" or "Save File" cuando se le pregunte
- Anote el sitio donde se ha salvado el archivo, por ejemplo "Desktop", or "My Documents", de modo que usted pueda correr la aplicación.
- Cuando la descarga se ha completado, ubique y abra el archive, y siga las instrucciones de pantalla para instalar el programa.

13.2.2 Descargando el archive desde un PC al Módulo

Solicite el ultimo archivo Profibus de Cynoprobe (("CYN Profibus.ppf") a Mintek.

Para descargar un archivo desde Configuration Builder al módulo:

- Verifique que su PC está conectado al módulo con un cable serial null-modem conectado a la puerta serial en el PC y a la puerta serial en el módulo.
- Abra el archivo Cynoprobe Profibus usando ProSoft Configuration Builder
- Abra Project Menu, y escoja Module
- En el menú de Module, escoja Download
- Espere mientras ProSoft Configuration escanea por las puertas de comunicaciones en su PC
- Cuando se complete el escaneo, aparece el diálogo Download

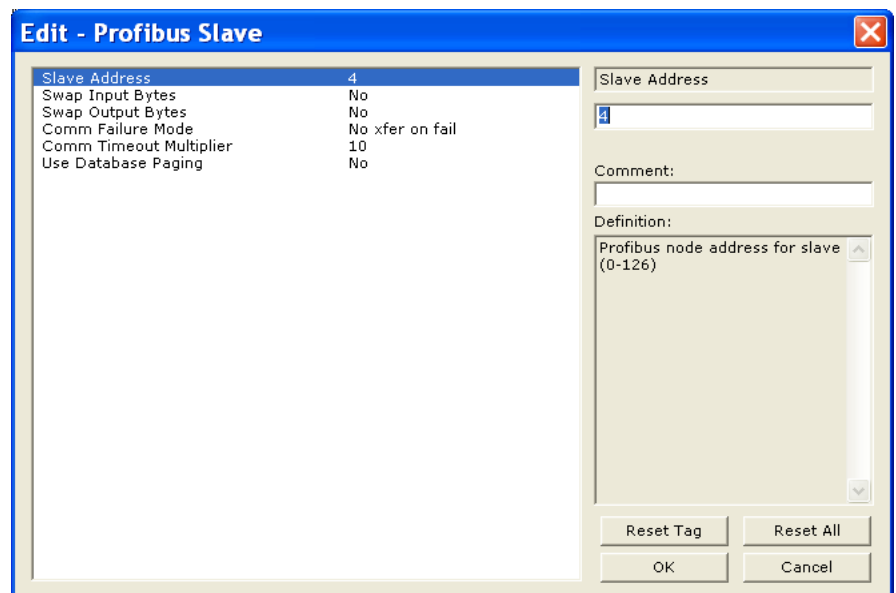


- Seleccione la puerta a usar para la descarga
- Click en el botón Download.

13.3 Cambiando la Dirección Esclava de Profibus

La dirección del Esclavo de Profibus se puede cambiar de la siguiente manera:

- En la estructura de árbol del proyecto navegue a PDPS
- Click con el botón derecho en Profibus Slave y seleccione Configure
- La forma del Edit-Profibus Slave va a aparecer.



- Ahora se puede cambiar la dirección del Esclavo
- Presione el botón OK después del cambio
- Descargue el archivo de configuración (sección 13.2)