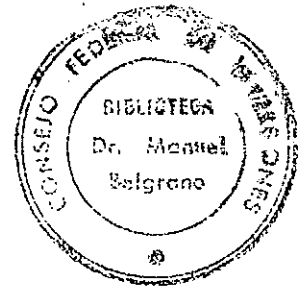


31708

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



GENERACION ELECTRICA CON GASOGENO A LEÑA

COLONIA PERIN - FORMOSA

"Aprovechamiento Energético del Vinal"

Provincia de Formosa

Conectividad
1479

Estudio sobre una central eléctrica alimentada a leña, en especial de vinal y residuos de aserradero utilizando un gasógeno.

Dirección de Cooperación Técnica

Area de Asesoramiento

Departamento de Asesoramiento en Servicios

Responsables: Ing. Leandro Barredo

Arq. Jorge L. Campana

Energía no conviene
Leña
Ind. forestal.

Mayo 1986

H. 22217

H. 1225

FORMOSA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

I N D I C E

	Pág.
1. RESUMEN	1
1.1. Antecedentes	
1.2. Objetivos	
1.3. El proyecto	
1.4. Ubicación	
1.5. Costo del proyecto	
2. CARACTERISTICAS DE COLONIA PERIN	5
3. CARACTERISTICAS DE LA CENTRAL	7
3.1. Descripción general	
3.2. El gasógeno	
3.3. El combustible	
3.4. Motor, generador y equipamiento eléctrico	
3.5. Obras complementarias	
4. ESQUEMA DE LA CENTRAL	15
5. COSTO DE LA CENTRAL	16
6. ANALISIS ECONOMICO	18
7. PARAMETROS BASICOS	20
8. ANEXOS	22

1. RESUMEN

1.1. ANTECEDENTES

El Consejo Federal de Inversiones ha desarrollado estudios técnicos para el aprovechamiento de las masas boscosas de vinal en la producción de energía, por requerimiento de la Secretaría de Planeamiento de la Provincia de Formosa. Como resultado se presentaron consecutivamente a la Provincia los trabajos: "Utilización del Vinal con Fines Energéticos", "Centrales Termoeléctricas de Media y Baja Potencia", "Evaluación de Fuentes de Agua para Centrales Termoeléctricas" y "Central Termoeléctrica para Leguna Yema", mediante los cuales se logró una progresiva definición del tema.

Entre las diferentes alternativas de módulo y localización seleccionadas desde el punto de vista técnico-económico, las autoridades provinciales adoptaron oportunamente la propuesta de instalar en Colonia Perún una central con una potencia de unos 350 kW eléctricos. Con este tipo de planta se intenta dar respuesta al suministro de energía en localidades aisladas del sistema interconectado provincial.

1.2. OBJETIVOS

La localidad de Perún, situada al sur de la Provincia, se encuentra rodeada de grandes extensiones boscosas donde el vinal (*Prosopis ruscifolia*) adquiere características de plaga, fundamentalmente por la invasión que realiza de los terrenos desmontados.

La instalación en esta localidad de una central alimentada a leña, principalmente de vinal, permitirá cumplir con los siguientes objetivos:

1. Suministrar energía eléctrica a la localidad a costos competitivos y, eventualmente, a poblaciones vecinas, todas ellas fuera del sistema interconectado provincial.
2. Contribuir al control del vinal, asegurando una retribución por la compra de leña a quienes realicen operaciones de desmonte.
3. Generar una actividad económica rentable en la localidad, revirtiendo en la comunidad los recursos que actualmente se destinan a la compra de combustible para la central diesel.
4. Permitir la instalación de aserraderos u otras actividades industriales en la zona al asegurarles energía eléctrica y una rentabilidad por la venta de sus residuos combustibles.

Con la instalación de una central a leña en Perín se crea también un campo de experimentación para introducir esta tecnología en otras localidades en las cuales la interconexión a la red provincial no resulta rentable por el momento o donde el suministro de combustible para los grupos diesel convencionales presenta dificultades.

1.3. EL PROYECTO

La central eléctrica prevista para la Colonia consiste en un generador de gas o gasógeno alimentado por leña, un motor a gas de ciclo Otto (cuatro tiempos con bujías), un generador eléctrico de 360 kW y equipo auxiliar.

Como combustible se utilizará leña de vinal y residuos de aserraderos; eventualmente podrá emplearse aserrín si se compacta. También es posible usar en el mismo gasógeno semillas o residuos de los cultivos de algodón. Toda la leña que se utilice como combustible deberá ser trozada en tamaños no mayores de 14 cm ni menores de 4 cm.

El combustible, estimado para un factor de ocupación de planta del 45% en 1440 Tn/año, que equivale a un suministro de 1.440.000 kWh/año, será producido por particulares, quienes recibirán un precio estimado de 5 U\$S/Tn. El consumo de la central equivale al desmonte anual de 15 Ha y representará un ingreso de 7.200 U\$S/año.

El agua de enfriamiento será provista por una perforación que podrá realizarse en el predio que ocupa la central Diesel existente.

La dotación de la central, para el grado de automatización previsto, será de 7 personas distribuidas en 3 turnos.

La energía producida ingresará a la línea de 13 kV que parte actualmente de la central. Será consumida en la propia localidad y, eventualmente, distribuida a localidades vecinas.

1.4. UBICACION

La central estará ubicada en el predio que ocupan las instalaciones existentes; la parcela, de 50 x 50 m resulta suficiente para su nuevo destino.

Esta localización, a medio kilómetro del centro de Perín y sobre la ruta 95, ofrece la ventaja de tener un camino de acceso con atención permanente que será pavimentado en el futuro.

La cercanía de la laguna, con su borde actual situado a unos 200 m ofrece posibilidades de extraer agua en caso de estimarse que no es conveniente realizar una perforación en el predio de la central.

La localidad de Perín fue seleccionada para la instalación por tener hasta hoy un servicio eléctrico aislado, estar rodeada de grandes vinalares y tener un acceso relativamente fácil.

1.5. COSTO DEL PROYECTO

El monto total de las inversiones a realizar se estima en 530.000 U\$\$, de los cuales, de acuerdo a las variantes analizadas, 480.000 U\$\$ corresponderán a material de importación y el resto a australes equivalentes.

Se han recibido cotizaciones de Alemania y Bélgica para la provisión de gasógenos, no descartándose la posibilidad de obtener ofertas de empresas locales que lo fabriquen bajo licencia. El motor a gas de la potencia especificada no se fabrica en el país y, por lo tanto, debe importarse.

El generador eléctrico y su equipo complementario puede fabricarse en el país y además es improbable que se autorice su importación.

No se prevé la realización de obras civiles de importancia, ya que bastará un tinglado para mantener algunos equipos a cubierto y almacenar la leña trozada.

Sobre la base de los precios analizados en el estudio se obtiene un costo de kilowatt instalado de 1.472 U\$\$/kW, y un costo de la energía de 0,0567 U\$\$/kWh. Este precio del kWh incluye amortización del capital, mano de obra y combustible. El costo del gasoil actualmente empleado en el equipo Diesel es de 0,060 U\$\$/kWh aproximadamente.

2. CARACTERISTICAS DE COLONIA PERIN

La localidad de Perín está situada en el sur de la Provincia, sobre la ruta interprovincial N°95, a 70 km de Ibarreta.

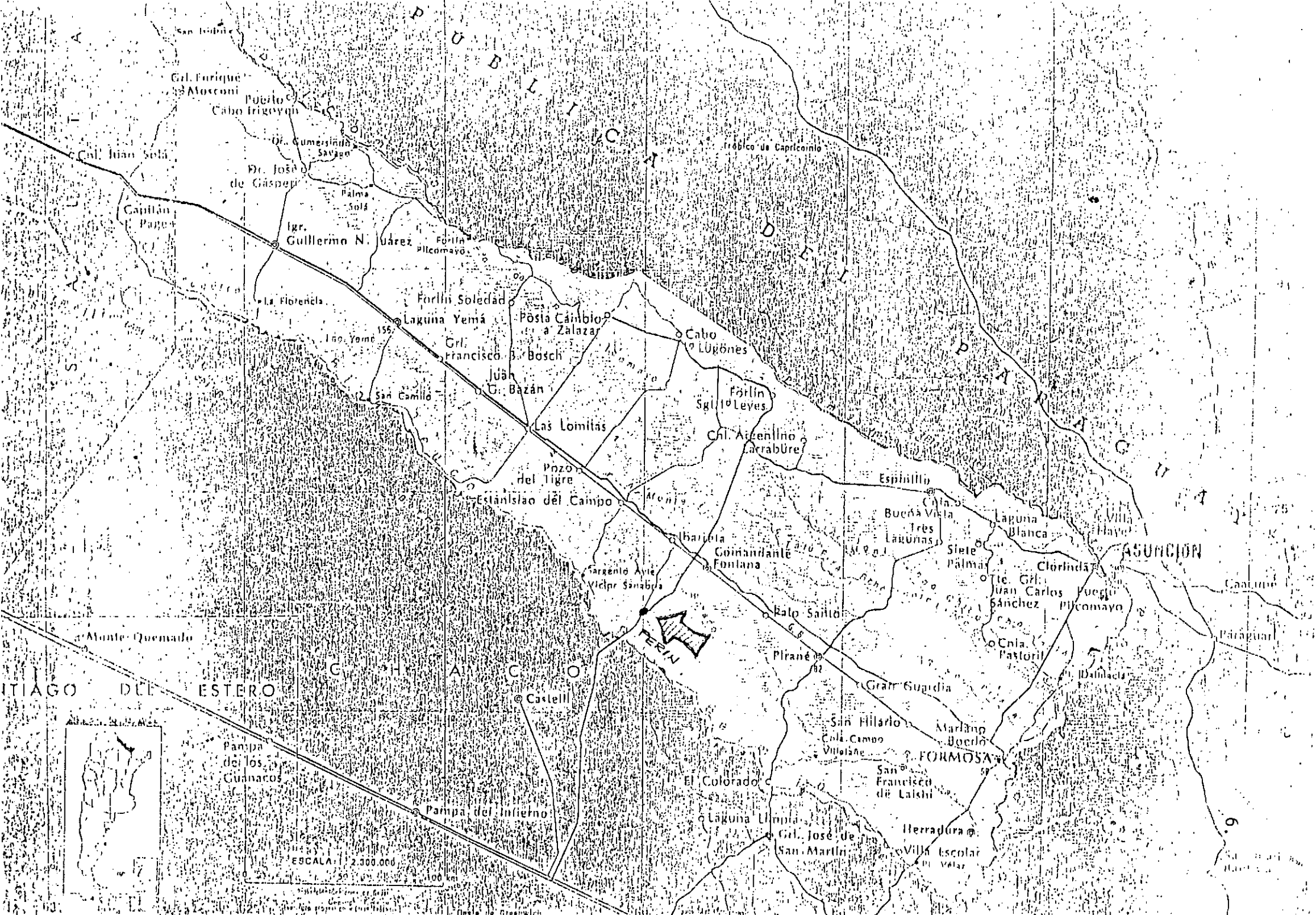
En el año 1980 contaba con 488 habitantes, en su mayoría de edad media y avanzada. Esta población se distribuía ese año en 126 viviendas.

Las principales fuentes de trabajo que ofrece la zona son la agricultura, principalmente del algodón, la ganadería y la actividad forestal de los obrajes. Existe demanda estacional de mano de obra.

El pueblo cuenta con una escuela y una sala de primeros auxilios con un médico. Esta sala deriva al hospital de Ibarreta. Existe también algún comercio diario y dotación policial.

Un servicio regular de ómnibus comunica la localidad con el resto de la Provincia. Este servicio se interrumpe cuando llueve.

Una central eléctrica con una potencia instalada de 108 kW y una potencia efectiva de 75 kW abastece de corriente eléctrica a 45 usuarios durante 16 horas diarias. El suministro está a cargo de la Dirección Provincial de Energía y no existen planes para su alimentación por el sistema interconectado.



San Juan
Gr. Enrique Mosconi
Cabo Irigoyen
Pueblo

Dr. Juan Solá
Dr. José de Gasperi
Palma Solá

Igr. Guillermo N. Juárez
Fórtin Pilcomayo

Fórtin Soledad

Laguna Yema
Posta Cambio a Zalazar

Gr. Francisco B. Bosch
Juan G. Bazán

San Camilo

Las Lomitas

Pozo del Tigre
Estanislao del Campo

Argento Avic
Victor Sanabria

Formosa

Barro Colorado
Comandante Fontana

Rato Santo

Pirané

Castell

Gran Guardia

San Hilario
Cala Campo
Villalón

FORMOSA

San Francisco de Laishi

Herradura

Laguna Limpia
Gil. José de
San Martín

Villa Escolar

ASUNCION

Laguna Blanca

Buena Vista
Tres Lagunas

Siete Palmas

Tte. Gil. Juan Carlos Sánchez

Pilcomayo

Cala Pastoril

Villa Escondida

Idiaco

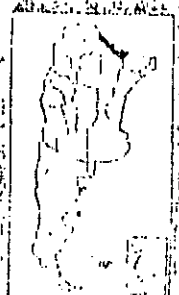
Monte Quemado

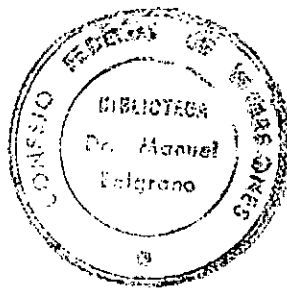
Pampa del los Guanacos

Pampa del Infierno

ESCALA 1:2.300.000

0 50 100 km





3. CARACTERISTICAS DE LA CENTRAL

3.1. DESCRIPCION GENERAL

Para esta central se adoptó una planta motriz constituida por un motor de ciclo Otto alimentado por un gasógeno de cuba vertical.

Se eligió esta alternativa en lugar de un sistema motriz basado en una caldera y un motor a vapor por las siguientes razones:

1. La zona de Perín presenta dificultades para suministrar agua de alta calidad para la caldera.
2. Existen también dificultades para suministrar el gran volumen de agua de refrigeración que requiere el condensador de la caldera, del orden de los 4500 l/h.
3. La atención de la caldera requiere mayor cantidad de personal que el gasógeno.
4. El motor a gas de gasógeno tiene características similares a los motores convencionales nafteros, lo que facilita su atención y mantenimiento.
5. El costo de la variante gasógeno es algo inferior a la solución vapor.

El combustible para el gasógeno se depositará en un patio de leña a cielo abierto para su estacionamiento, desde donde pasará a la máquina trozadora, bajo cubierto.

El material trozado en las dimensiones requeridas por el equipo será apilado bajo cubierto para reducir su tenor de humedad, y pasará de aquí al sistema de alimentación del gasógeno.

El sistema eléctrico, de tipo convencional, podrá incluir un sistema para el sincronismo con el equipo diesel existente, que cumplirá además funciones de equipo de reserva fría y auxiliar de arranque.

Las obras complementarias a construir consistirán en un tinglado abierto para proteger el combustible, la trozadora y el grupo gasógeno-motor-generator. El equipamiento eléctrico auxiliar se ubicará en las instalaciones existentes.

3.2. EL GASOGENO

Los gasógenos son aparatos para gasificar combustibles sólidos tales como hulla, lignito, briquetas de turba, madera y otros materiales vegetales, coque, coque de estilación, carbón de leña, etc.

El objeto de esta gasificación es llevar el combustible a una forma técnicamente apropiada para su utilización en motores de combustión interna o como combustible gaseoso y al mismo tiempo separar los componentes indeseables como polvo, cenizas, azufre, alquitrán, etc. En general, todo combustible sólido puede gasificarse.

La rentabilidad de la gasificación está determinada por factores tales como el tamaño de los pedazos, el peso a granel, la tendencia a aglomerarse, el contenido de gases, alquitrán, humedad y cenizas, el punto de fusión de las escorias y, finalmente, el precio de la materia prima. La leña de vinal y de las especies maderables que servirán de materia prima en la zona de Perú reúnen características apropiadas para su gasificación.

Los medios gasificantes pueden ser el oxígeno o el vapor de agua, por lo general mezclados con aire. La gasificación que se efectúa en los

gasógenos se denomina total, que es aquella que no deja residuos gasificables del combustible original, lo que distingue este gas (gas de aire, gas de agua o gas pobre) de los de combustión incompleta o de fábricas de coque (gas de alumbrado).

El tipo de gasógeno más corriente, similar al propuesto en este caso, consta de una cuba vertical, cilíndrica, llena entre las 2/3 a 3/4 partes de su capacidad con el material a gasificar, en la cual la admisión de combustible se efectúa por arriba y la extracción de cenizas así como el aporte de aire y vapor de agua por abajo.

El material combustible debe tener de 4 a 14 cm de lado. El aserrín puede ser utilizado en una proporción mínima; para su aprovechamiento total debe briquetearse. La humedad óptima para el material que entra en el gasógeno oscila entre 12% y 16%.

La parte central del equipo es la cámara de combustión del gasógeno, donde se quema la leña y las briquetas para producir un máximo de gases combustibles (monóxido de carbono e hidrógeno) con un mínimo de gases no combustibles (dióxido de carbono, vapor de agua y nitrógeno). El gasógeno trabaja según el principio de combustión descendente en combinación con la "gasificación por doble combustión" (proceso de cracking). El proceso combinado garantiza un mayor rendimiento, produciendo un gas libre de alquitrán y de alto poder calorífico.

La alimentación de leña a gasificar se efectúa desde arriba a través de un sistema de exclusas que cierra la parte superior de la cuba. La tolva de alimentación sirve como depósito de combustible de reserva durante el funcionamiento.

La alimentación es automática y se efectúa en función del consumo de gas, regulándose de acuerdo al nivel de combustible almacenado en el gasógeno. Al bajar el nivel de la leña, un alimentador a cinta transportadora con cangilones lleva material hasta que se alcanza el nivel normal en la cuba. El dispositivo de alimentación evita la entrada de aire al gasógeno a través del sistema de exclusas ya mencionado.

El proceso de gasificación se realiza en la parte inferior de la cuba, revestida de material refractario. El aire del exterior entra a través de toberas dispuestas en la periferia del equipo y su dosaje es automático, de acuerdo al consumo de gas. Existe además otra tobera de aire exterior debajo de la parrila que cierra la parte inferior de la cuba: este aporte de aire produce un cracking de hidrocarburos, generando más gas combustible (principio de gasificación por doble combustión).

En la parte inferior del gasógeno se encuentra un dispositivo automático para la remoción de cenizas. En un funcionamiento continuo normal no se produce escoria durante el proceso de gasificación de madera. Los intervalos de limpieza están en 400 horas aproximadamente.

Mediante un enfriador de gas por aspersion de agua instalado a la salida del gasógeno se disminuye la temperatura del gas hasta aproximadamente 50°C. A continuación se limpia el gas en un lavador que elimina las partículas de ceniza y carbón por pulverización con agua. Después del lavado se separan las partículas de agua contenidas en el gas en un separador de líquidos. Este proceso permite obtener gas limpio, condición indispensable para el funcionamiento de los motores a gas modernos.

El sistema para purificar el gas se efectúa a través de un circuito cerrado, de modo que se evita la contaminación ambiental.

El agua que sale del enfriador circula por una instalación de limpieza donde el líquido es filtrado y centrifugado y pasa luego a un enfriador donde se elimina el calor absorbido. Este enfriador consiste en un intercambiador de calor con ventilador.

El tipo de gasógeno propuesto no consume agua. Cada 500 horas de servicio deberá cambiarse la totalidad del agua del circuito, que está en el orden de los 14 m³. El agua refrigerante del motor deberá controlarse como en cualquier motor de combustión interna.

El manejo y control del equipo se efectúa desde un panel que contiene todos los instrumentos requeridos para la puesta en marcha y funcionamiento. El equipo está diseñado de forma que puede ser controlado a mano o automáticamente, de acuerdo con un programa preestablecido. En caso que se sobrepasen determinados parámetros se activa primero una alarma y luego se para la instalación en forma automática.

3.3. EL COMBUSTIBLE

El combustible que se utilizará en el gasógeno estará constituido principalmente por leña de vinal, aunque no se descarta el uso de cualquier otro tipo de leña que pueda proveer la zona.

La mayor disponibilidad de energía eléctrica en Perú facilitará la instalación de aserraderos, por lo que se dispondría adicionalmente de sobrantes de madera que pueden utilizarse en forma directa. Mientras el aserrín requiere una compactación previa en forma de briquetas, las virutas pueden cargarse en el gasógeno sin tratamiento previo.

El consumo anual de leña estimado, para una potencia instalada de 360 kW y 4000 horas anuales equivalentes a plena carga, es de 1440 Tn anuales. Este valor está calculado en base a un consumo específico de 1 Kg de leña por cada kilovatio.hora generado, según datos suministrados por el fabricante del gasógeno.

En base seca, el poder calorífico del vinal es de 4400 Kcal/Kg. El consumo específico de 1 Kg/kWh está basado en un tenor de humedad de la leña del 15% para leñas de menor poder calorífico, por lo que se estima factible alcanzar este valor aún sin que se alcance el tenor de humedad mencionado.

La leña se comprará a los proveedores locales a U\$S 5/Tn puesta en el patio de la usina. El control del ingreso de leña y el consumo del gasógeno se efectuará por pesaje. Para la compra se especificará una dimensión máxima de 1 m, sin discriminar diámetros.

El patio de leña tendrá capacidad para un promedio de tres meses de operación para permitir el secado, equivalente a 360 Tn de leña. Esto significa, en base a un peso específico de 0,35 Tn/m³, un volumen de 1028 m³, que puede disponerse en una superficie de 20 x 20 m, con 2,5 m de altura aproximadamente.

La leña del patio ingresa a una trozadora de tambor a través de un sistema de alimentación por canaleta.

La trozadora consta de un rotor de unos 50 cm de diámetro por 50 cm de ancho provisto de cuchillas, montado en una carcasa con contracuchillas fijas. Un dispositivo de alimentación hidráulico regula la presión de ingreso de la leña según su tamaño y una criba inferior separa el material trozado.

Una trozadora con capacidad para 500 Kg/h, con un motor de 30 kW, permite realizar el trozado durante una jornada diaria de 8 horas.

La leña trozada se almacenará bajo cubierto. Una reserva de 7 días de leña trozada para el consumo promedio de la central, equivalente a 28 Tn, con un peso específico de 500 Kg/m³, requiere un tinglado de 30 m².

Completando el ciclo del combustible, la cadena de cangilones del gasógeno se alimentará en forma manual a razón de 8 m³ diarios, es decir un promedio de 0,32 m³/h.

3.4. MOTOR Y EQUIPAMIENTO ELECTRICO

Los motores a gas de gasógeno son una derivación de los motores a gas natural, que se utilizan principalmente en las estaciones de bombeo de los gasoductos.

Estos motores se caracterizan por el uso de bujías de encendido, ya que trabajan con el mismo ciclo térmico de los motores a nafta. Por esto, a diferencia de los motores diesel, no es posible el arranque neumático y requieren de un motor eléctrico auxiliar para la puesta en marcha. La alimentación eléctrica para las bujías se efectúa por magnetos o generadores eléctricos accionados por el propio motor.

Los motores a gas deben poseer un carter hermético para que las fugas de gas de los cilindros reingresen a la tubería de admisión.

Cuando se utiliza gas de leña, el rendimiento del motor está determinado por el contenido de metano del combustible. Como en el proceso de combustión se utiliza aire y el contenido de nitrógeno del mismo se mantiene, resulta una baja proporción de metano. Esta característica del combustible requiere la utilización de motores de mayor potencia que si se operara con gas natural.

El motor que se empleará en la central, con ligeras modificaciones, podrá funcionar con gas natural, en previsión de disponibilidad futura de este combustible.

El generador eléctrico será de tipo convencional, de 360 kW. de potencia, acoplado en forma directa al motor. La generación podrá ser en 3 x 380 V, 50 Hz o en tensiones superiores con el transformador correspondiente.

La usina actual está ligada al pueblo por una línea de 13,2 kV, de unos 500 m de longitud, que continuará en servicio.

El conjunto motor-generador contará con los controles y alarmas requeridas. Deberá incluirse el equipamiento para entrar en sincronismo con la unidad diesel existente que quedará como reserva.

3.5. OBRAS COMPLEMENTARIAS

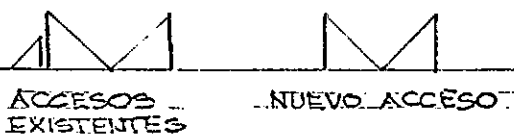
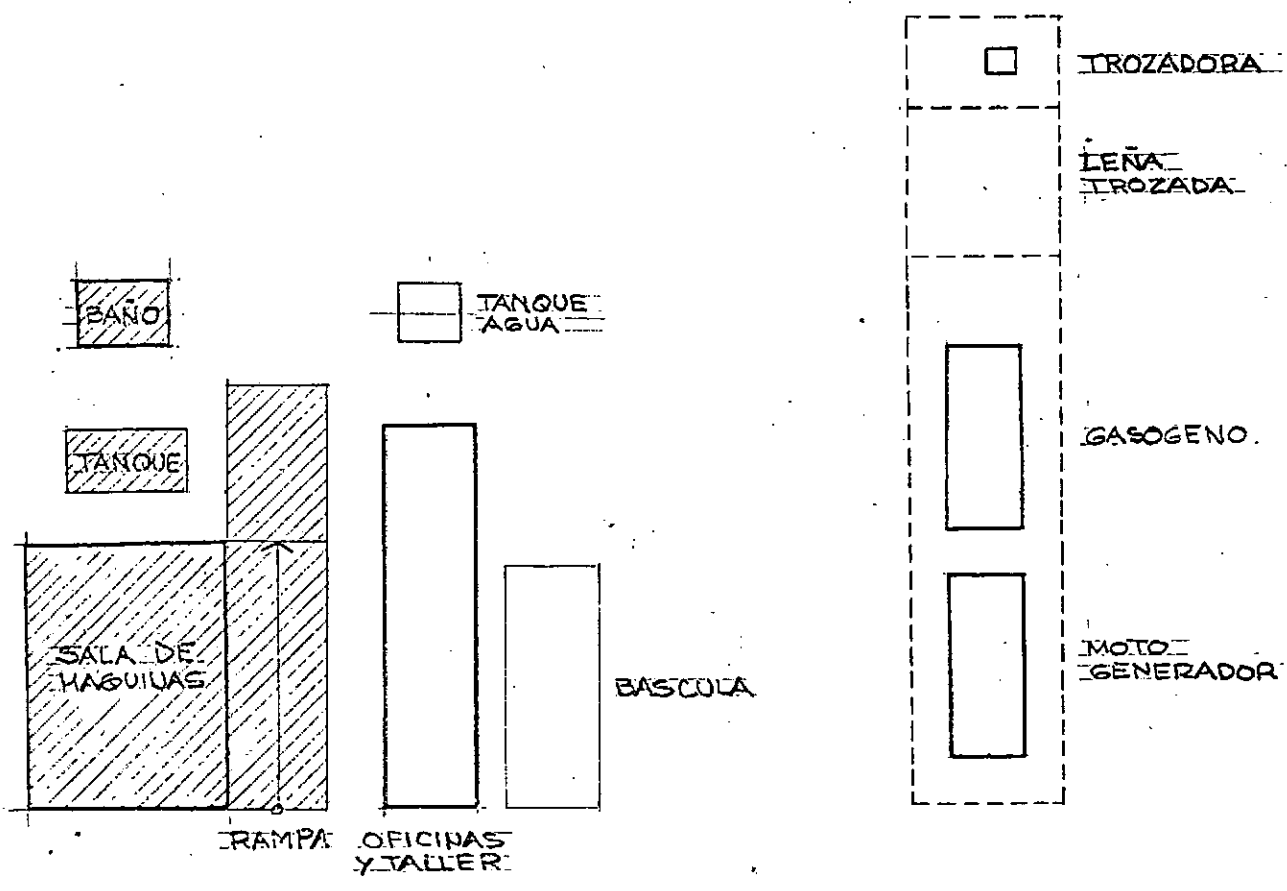
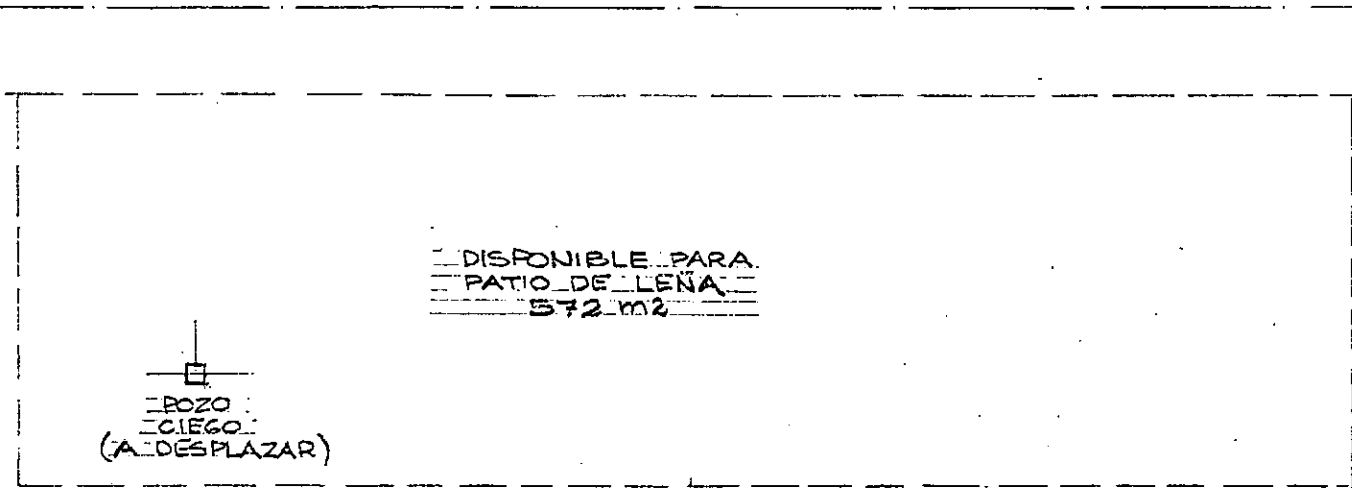
Se requerirá la instalación de un tanque de agua de 10 a 15 m³ con su correspondiente equipo de bombeo. El agua provendrá de una perforación que podrá realizarse dentro del predio de la central. El caudal de agua necesario es reducido: se ubica aproximadamente en 50 lts/h.

El tanque único puede reemplazarse por una combinación de cisterna y tanque elevado de menor volumen conectados por un equipo de bombeo.

Se considera que la totalidad de las nuevas instalaciones y el almacenaje de leña pueden ubicarse en el terreno que ocupa la central actual. La protección de los equipos y de la leña trozada requerirá un tinglado del orden de los 70 m².

El control del ingreso de leña se efectuará por pesaje utilizando un sistema de báscula para los vehículos de carga.

4. ESQUEMA DE LA CENTRAL
ESC. 1:250



linea municipal

CONSTRUCCIONES EXISTENTES

5. COSTOS

5.1. COSTO DE LAS INSTALACIONES

De acuerdo con las ofertas recibidas, el costo de un gasógeno con sus equipos complementarios y el grupo motor-generador es de U\$S 480.000. Esta cifra podrá reducirse si, como es previsible, el generador eléctrico se construye en el país.

Existen posibilidades de interesar a la industria local para la provisión de los restantes equipos si se abre en el país un mercado para unidades similares. Una producción nacional, aún con pago de royalties, puede abaratar sensiblemente los costos.

Esta tecnología en su conjunto no requiere elementos complejos, fuera del alcance de la industria nacional.

El costo de la trozadora y sus equipos anexos, de acuerdo a las mismas ofertas, es de U\$S 30.000.

Para los equipos eléctricos complementarios, de fabricación nacional, se ha previsto la suma de U\$S 10.000, mientras que las obras complementarias se estiman en U\$S 10.000.

Con estos valores, el costo total de la instalación alcanza la suma de U\$S 530.000.

5.2. COSTO DEL COMBUSTIBLE

De acuerdo con las conclusiones del estudio "Central termoeléctrico para Laguna Yema" se considera suficientemente remunerativo el pre-

cio de U\$S 5 por tonelada de leña de vinal u otra o residuos de aserradero puestos en el patio de leña de la central.

Una producción de 1.440.000 kWh al año requerirá 1440 Tn de leña, que significará un costo anual de U\$S 7.200. Este valor se refiere a un rendimiento específico de 1 kWh por cada kilogramo de leña entregado a la instalación.

Se advierte que variaciones en el costo del combustible no resultarán significativas en el costo del kWh producido ya que este valor es reducido respecto del monto de amortización de la planta (representa sólo el 8,8% del costo de la energía).

5.3. COSTO DE LA MANO DE OBRA

El personal ocupado en la planta será de:

- . 4 operadores de planta en jornadas rotativas de 8 horas, en 3 turnos, con un régimen de 42 horas semanales promedio. El grado de automatización previsto para la planta permitirá su operación con una sola persona.
- . 2 personas para atender el patio de leña en jornada diurna de 8 horas.
- . 1 encargado de planta con capacitación electromecánica para el mantenimiento de la central, con jornada de 8 horas. Estará a cargo también del control administrativo general.

6. ANALISIS ECONOMICO

6.1. COSTO DEL CAPITAL

Se adoptó una tasa de interés del 9% anual para la actualización y retribución del capital.

El motor a gas tiene posibilidades de alcanzar una vida útil mayor que sus equivalentes a nafta o diesel por sus características de funcionamiento. Por esta razón se le adjudican 25 años de duración. El resto de las instalaciones supera holgadamente esta cifra.

Con estos valores, el factor de recuperación de capital es, para $i=0,09$ y $n=25$.

$$FRC = \frac{i (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = 10,18\%$$

Para un costo total de instalación de U\$S 530.000 se tendrá una cuota anual de U\$S 53.954 destinada al servicio de capital. Esta cuota asegura el retorno de la inversión en 25 años con una retribución al capital del 9% anual.

Para una producción anual de 1.440.000 kWh el costo del capital representará 0.0375 U\$S/kWh.

6.2. COSTO DE LA MANO DE OBRA

Los cuatro operadores de la central tendrán una retribución anual de U\$S 2.800 cada uno.

Los peones de leña recibirán U\$S 2000 anuales cada uno.

El encargado de planta recibirá U\$S 3800 anuales.

Estas erogaciones suponen un total de U\$S 19.000/año.

Para una producción anual de 1.440.000 kWh el costo de la mano de obra será de 0,0132 U\$S/kWh.

6.3. COSTO DEL COMBUSTIBLE

La producción establecida de 1.440.000 kWh anuales requiere 1440 Tn de leña que, al costo de U\$S 5/Tn representa U\$S 7200 anuales.

El costo del combustible será entonces de U\$S 0,0050/kWh.

6.4. COSTO TOTAL

Considerando estos tres componentes del costo del kWh se alcanza un valor de U\$S 0,0556/kWh.

A esta cifra se le adiciona un 2% en concepto de seguros, reparaciones y gastos eventuales. Se alcanza así un valor de U\$S 0,0567/kWh.

7. PARAMETROS BASICOS

Parámetro	Valor	Unidad
Potencia instalada	360	kW
Factor de utilización	0,45	
Horas equivalentes	4.000	h/año
Energía generada	1.440.000	kWh/año
Producción promedio	164	kWh/h
Consumo específico (leña)	1	Kg/kWh
Requerimiento de leña	164	Kg/h
Requerimiento de leña	4	Tn/día
Requerimiento de leña	1.440	Tn/año
Costo de la leña	5	U\$S/Tn
Reserva de leña para 7 días	28	Tn
Reserva de leña para 3 meses	360	Tn
Patio de leña	20x20; h=2,5	m
Reserva bajo techo 7 días trozada	5x5; h=2	m
Personal ocupado	2	peones leña
	4	operadores
	1 mecánico	electricista
Salario peón	2.000	U\$S/año
Salario operador	2.800	U\$S/año
Salario mecánico electricista	3.800	U\$S/año
Total salarios	19.000	U\$S/año
Costo gasógeno y moto generador	480.000	U\$S
Costo trozadora y anexos	30.000	U\$S
Costo equipo eléctrico com- plementario	10.000	U\$S
Costo obras complementarias	10.000	U\$S








Costo total de la instalación	530.000	U\$S
Tasa de interés anual	9	%
Vida útil de la instalación	25	años
Factor de recuperación del capital	0,1018	
Costo anual del capital	53.954	U\$S/año
Costo anual del combustible	7.200	U\$S/año
Costo anual de la mano de obra	19.000	U\$S/año
Varios (seguros, reparaciones, etc.) 2%	1.603	U\$S/año
Total costo anual	81.757	U\$S/año
Costo del kWh	0,0567	U\$S/año
Costo del kW instalado	1.472	U\$S/kW instalado
Ingresos a U\$S 0,06/kWh	86.400	U\$S
Tarifa para beneficio nulo (1.440.000 kWh/año)	0,0567	U\$S/kWh

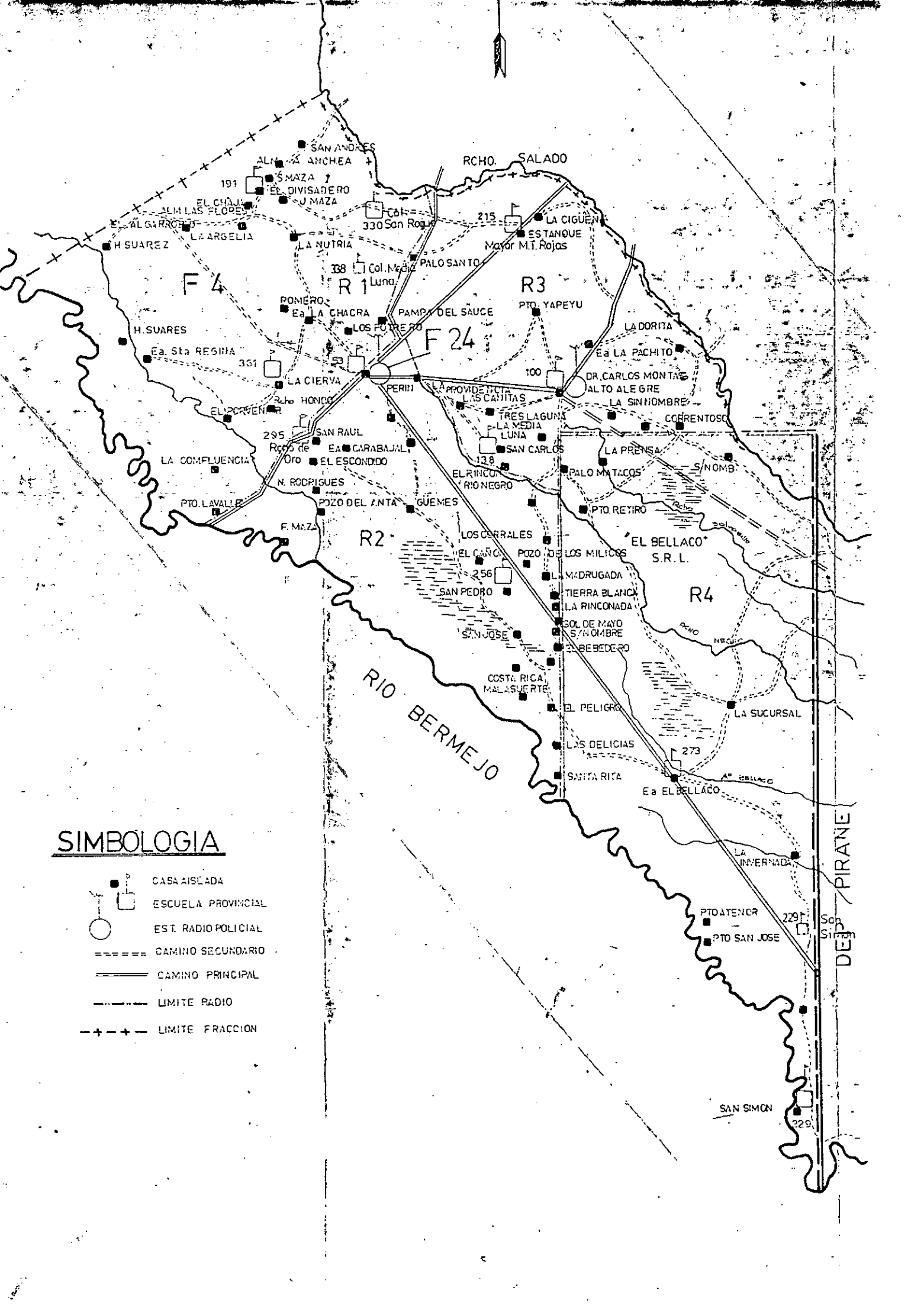
ANEXOS

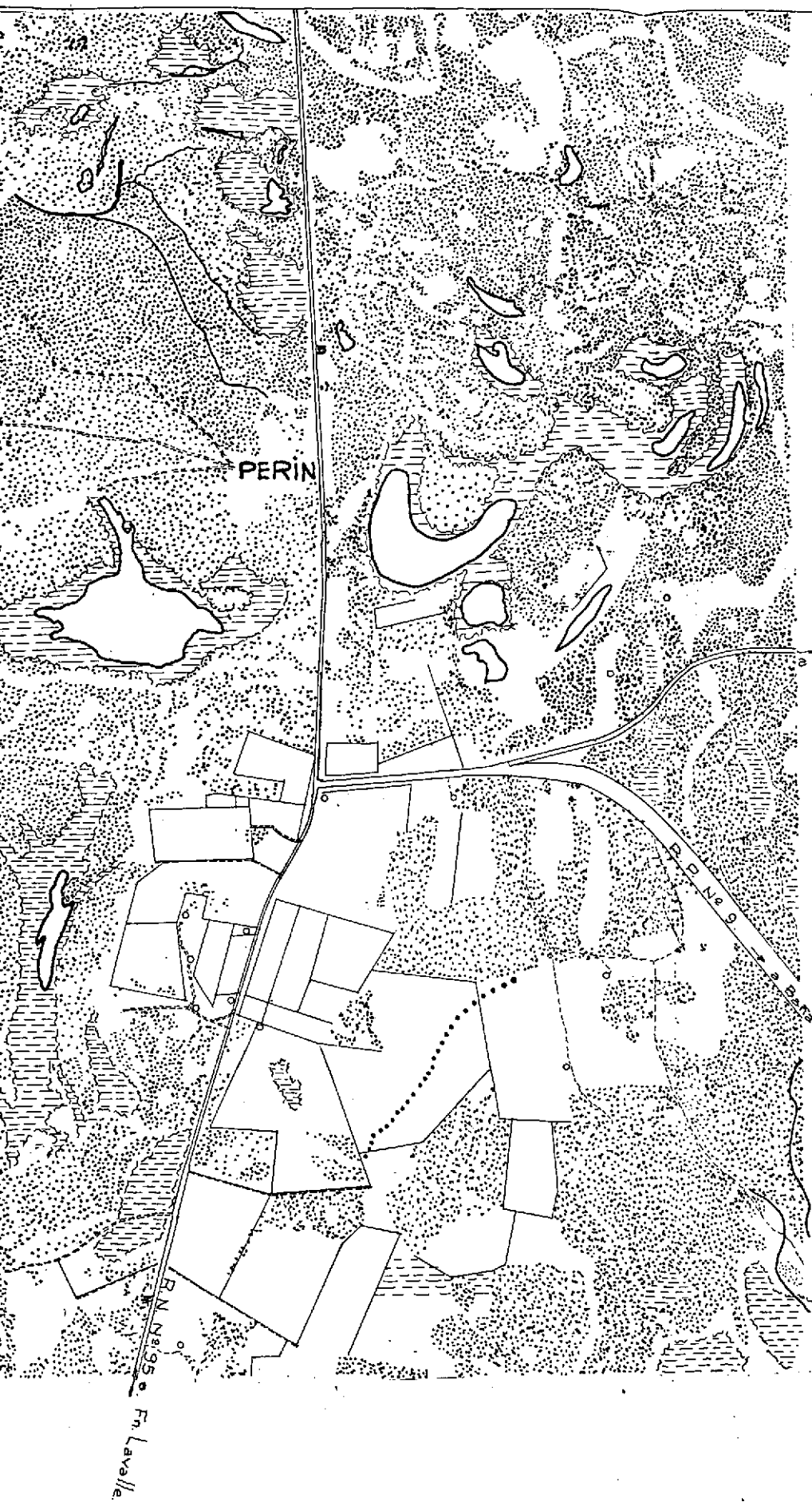
- . Mapas de Perín
- . Fotos de Perín
- . Oferta técnica y comercial de Deutz Argentina S.A.
- . Energie aus Biomasse durch-KHD
Holzgas - Kraftanlage
- . Motores de gas
- . La trozadora



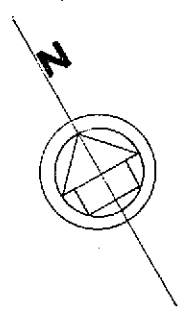
SIMBOLOGIA

-  CASA AISLADA
-  ESCUELA PROVINCIAL
-  EST. RADIO POLICIAL
-  CAMINO SECUNDARIO
-  CAMINO PRINCIPAL
-  LIMITE RADIO
-  LIMITE FRACCION





REFERENCIAS	
	Montes.-
	Esteros Zanjon
	Laguna-
	Campo sembrado
	Caminos y Huellas.
	Rutas.
	Viviendas.
	Paleocausas.
ESC. 1: 20.000.-	



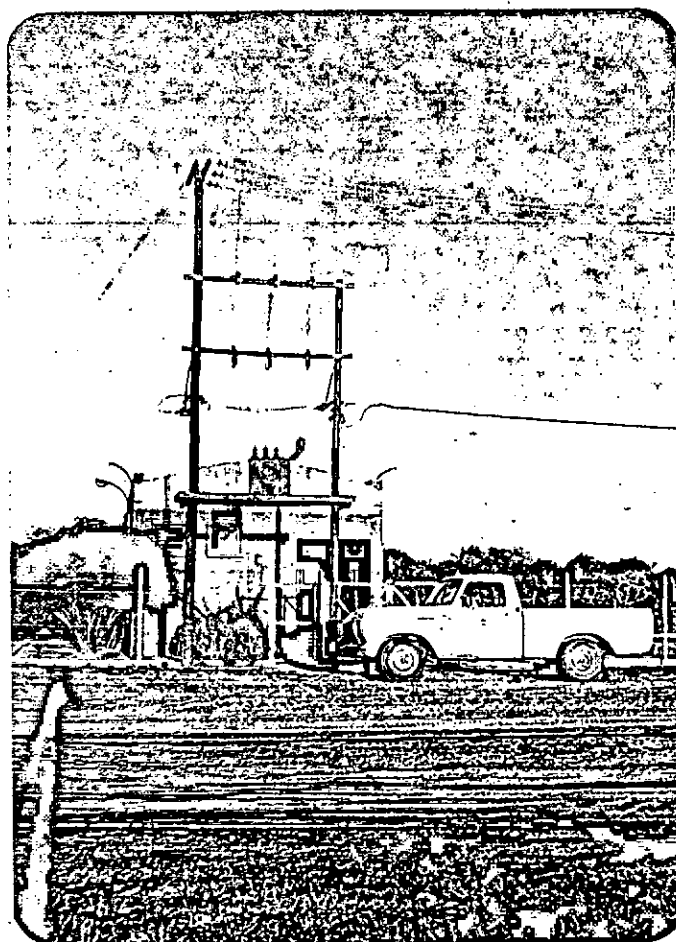
DIRECCIÓN DE RECURSOS
Dto Topografico.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

FOTOS DE PERIN



Colonia Perin



Vista de la central existente con red de 13,2 kV al frente

DEUTZ ARGENTINA S.A.



Haedo, 1 de Octubre de 1985
Fz/uk.

Señores
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
San Martín 871
1004 - Buenos Aires

Ref.: Gasógenos y grupos electrógenos a gas
Nuestro proyecto Nr. 40.177

De nuestra consideración:

Tenemos el agrado de dirigirnos a Vds. a fin de someter a vuestra consideración nuestra oferta por gasógenos y grupos electrógenos a gas de las siguientes potencias eléctricas:

- a) 100 kW/h
- b) 200 kW/h
- c) 360 kW/h

La oferta comprende:

- A) Condiciones Generales
- B) Descripción técnica
- C) Volúmen de suministro y especificaciones
- D) Datos técnicos

Esperando que la misma resulte de vuestro interés, nos reiteramos a vuestras gratas órdenes para toda consulta adicional y hacemos propicia la ocasión para saludarles muy atentamente.

DEUTZ ARGENTINA S.A.I.C.yF.


Ing. JUAN W. FLORIANSCHITZ
GERENTE DE VENTAS ESPECIALES MOTORES



C O T I Z A C I O N

Nuestro proyecto Nr. 40.177

P r e c i o del equipo descrito en la
presente oferta, apto para generar
100 kW/h de energía eléctrica y
175.000 Kcal/h de energía calorífica.

T O T A L, fob DM 674.500.-
=====

Peso total del equipo: aprox. 12.800 Kg



A) CONDICIONES GENERALES

P r e c i o s

Nuestros precios se entienden fob, puerto sobre el Mar del Norte, incluido embalaje marítimo (Incoterms 1980-ICC - Edición Nr. 350)

Los precios mencionados en la oferta se consideran precios fijos, siempre y cuando las condiciones para el comienzo del plazo de entrega (aclaración de todos los detalles técnicos y comerciales, recepción de su orden de compra escrita y del giro de la seña antes del 15.12.85) se hayan cumplido. De lo contrario, los precios se encuentran sujetos a modificación.

P l a z o de entrega

Aprox. 7 - 8 meses, después de aclaradas las condiciones técnicas y comerciales, salvo imprevistos

C o n d i c i o n e s de pago

El pago se efectuará mediante carta de crédito irrevocable, transferible, sin gastos para nosotros, abierta en un banco de primera línea en Alemania Federal y confirmada por este, pagadera de la siguiente manera

30%	Seña
70%	Contra presentación de la documentación de embarque

M o n t a j e y puesta en marcha

Montaje, puesta en marcha y control de obra no han sido considerados en nuestros precios. En caso de efectivizarse la compra, estamos dispuestos a enviarles personal especializado de acuerdo a nuestras tarifas habituales.

Por lo antedicho, nuestros precios no incluyen:

Montaje y puesta en marcha, almacenamiento y transporte de material, construcciones civiles, instalación y construcción de chimenea, conexiones de agua, energía eléctrica y canaletas, documentación para la habilitación local.

G e n e r a l i d a d e s

Para nuestros suministros son válidas nuestras condiciones HW 1A. - Nuestras obligaciones abarcan exclusivamente los suministros y servicios especificados en la oferta correspondiente.



G a r a n t í a

En general es válida la garantía enunciada en nuestras Condiciones de Suministro HW 1. Además se consideran normales las siguientes prestaciones del gasógeno:

Volúmen de gas (a pleno gas)	280 Nm ³ /h
Poder calorífico del gas, con madera con 15% de humedad	aprox. 1200 kcal/Nm ³
Carga parcial mínima (30% de la carga máxima)	aprox. 90 Nm ³ /h
Variaciones de carga:	
de carga max. a carga mínima	2 min.
de carga min. a carga máxima	5 min.
Adiestramiento del personal, con ayuda de KHD	5 días hábiles

P r e m i s a s

Combustible:

Material trozado, sin impurezas que formen escorias.

Tamaño del material: desde una caja de fosforos hasta el puño cerrado de 4-14 cm de arista

Volúmen de componentes finos: max. 5%



KHD HUMBOLDT WEDAG AG

Köln-Kalk, Wiersbergstraße

Postadresse:
Postfach 91 04 57, D-5000 Köln 91

Telefon:
Köln (02 21) 823-0

Telegramme:
humboldtwedag koeln

Wir liefern im Namen und für Rechnung der
Klöckner-Humboldt-Deutz AG, Köln

Zahlungen bitte nur an:
Klöckner-Humboldt-Deutz AG,
Abt. KFF, Postfach 80 05 09, D-5000 Köln 80
Deutsche Bank AG, Köln (BLZ 370 700 60) Konto-Nr. 117 1710
Dresdner Bank AG, Köln (BLZ 370 800 40) Konto-Nr. 9 782 503
Commerzbank AG, Köln (BLZ 370 400 44) Konto-Nr. 5002001

9 2311 5 0221 (0710H)

16.09.1985

Blatt 1

Stellungnahme zu den techn. Fragen Holzvergasung

Wir beantworten Ihre Fragen wie folgt:

Punkt 1 Wasserverbrauch, Qualität

In europäischen Verhältnissen ist kein Zusatzwasser notwendig. In Anbetracht der hohen Umgebungstemperaturen bis 45 °C wird ein täglicher Mehrverbrauch von 150 - 200 l entstehen. Das Wasser muß Trinkwasserqualität aufweisen. Von der Konstruktion her sind die Wasserkreisläufe in sich geschlossen, sowohl für den Vergaserteil als auch den Gensetteil.

Aus dem Wasserkreislauf und/oder dem Abgassystem kann über Wärmetauscher die verfügbare Wärme gewonnen und genutzt werden. Ist keine Wärmenutzung vorgesehen, muß der Kühlkreislauf des Motors über ein besonderes Kühlsystem, Wabenkühler, geleitet werden.

Punkt 2 Elektr. Verbrauch der Anlage

Der Kraftbedarf der Anlage liegt bei 8 - 10 % der maximalen Leistung der Anlage.

Punkt 3 Anfahrbedarf der Anlage

Siehe Punkt 2.

Punkt 3 Anfahrprozeß der Anlage

Beim erstmaligen Anfahren der Anlage muß der Vergaser mit Heizmaterial von unten nach oben wie folgt beschickt werden: vorges. Holzkohle bis Düsenhöhe, bis Füllstandanzeiger mit Heizmaterial. Das Heizmaterial wird von Hand entzündet mittels Lunte, Lotlampe oder Anzünder durch das Mannloch zuerst und dann durch die Luftzuführungsdüsen.

Der Brennvorgang wird bis zum Erreichen eines guten Glutherde angefahren. Das entstehende Gas wird über die im Lieferumfang enthaltene Fackel abgeführt. Nach etwa 20 - 30 min dürfte das Gas reich genug sein (Brennprobe), um das Motoraggregat zu starten. Sodann ist der Bedarf an Fremdstrom ausgelaufen, die Anlage läuft und versorgt sich mit elektr. Kraft aus eigener Erzeugung.

9 2311 5 0221 (0710H)

16.09.1985

Blatt 2

Bei vorübergehendem Stillstand bis ca. 16 Stunden ist ein Entzünden des Vergaserinhaltes nicht nötig. Die vorhandene Glut reicht aus, um den Vergaser in ca. 5 - 10 min zu aktivieren, wozu wiederum Fremdenergie notwendig ist.

Jede Anlage erhält ein Betriebshandbuch mit detaillierter Anweisung. Das Betriebspersonal wird während der Montagezeit und der Inbetriebnahme von unserem Personal eingewiesen.

Punkt 4 Instrumentation

Die Anlagen werden containerisiert (20'ISO-Container) geliefert mit allen für den automatischen Betrieb notwendigen Steuer- und Regeleinrichtungen.

Soweit sie nicht aus der Spezifikation hervorgehen sind wir bereit, Ihnen Näheres für internes Wissen zu vermitteln.

Punkt 5 Detailbeschreibungen

Wir haben diese Angebote weit ausführlicher als üblich spezifiziert. Sollten dennoch Erläuterungen notwendig sein, fragen Sie uns bitte. Es ist nötig, die Liefergrenzen genau festzulegen, falls z.B. der Elektrogenerator aus Argentinien beigelegt wird. In einem solchen Fall müßte die Komplettierung von Ihnen vorgenommen werden. Damit würden auch die Garantien und Gewährleistungen und evtl. auch die Leistungen als solche Veränderungen erfahren.

Montage und Inbetriebnahme

Die Montage und Inbetriebnahme ist in unseren Preisen nicht enthalten. Grundsätzlich wird die Vorortmontage durch die werksseitige Vormontage im ISO-Container sehr reduziert. Unter normalen Bedingungen ist europäisches Personal nur für maximal 2 Wochen notwendig. Inwieweit Deutz-Argentinien-Personal für den Genset eingesetzt werden kann, bleibt zu prüfen.





KHD HUMBOLDT WEDAG AG

Köln-Kalk, Wiersbergstraße

Postadresse:
Postfach 91 04 57, D-5000 Köln 91

Telefon:
Köln (02 21) 823-0

Telegramme:
humboldtwedag koeln

Wir liefern im Namen und für Rechnung der
Klöckner-Humboldt-Deutz AG, Köln

Zahlungen bitte nur an:
Klöckner-Humboldt-Deutz AG,
Abt. KRF, Postfach 80 05 09, D-5000 Köln 80
Deutsche Bank AG, Köln (BLZ 370 700 60) Konto-Nr. 117 1719
Dresdner Bank AG, Köln (BLZ 370 800 40) Konto-Nr. 9 782 503
Commerzbank AG, Köln (BLZ 370 400 44) Konto-Nr. 5002001

9 2311 5 0221 (0710H)

16.09.1985

Blatt 3

Zulieferungen aus Argentinien

Wie bereits zu Punkt 5 ausgeführt, besteht die Möglichkeit, den Elektrogenerator ex Argentinien zu beschaffen und zu montieren.

Die genaue Abklärung der Liefergrenzen sind für den Minderpreis maßgebend.

Gegebenenfalls sind auch die Anschlußmaße notwendig für eine Anpassung des Grundrahmens, u.a.m.

Wo würde dann die Montage des E-Generators erfolgen, im Deutz-Werk oder auf der Baustelle?

Vorbereitung des Heizmaterials

Im Angebot werden die Bedingungen für das Heizmaterial genannt. Die Parameter sind notwendig für den einwandfreien Betrieb der Anlage. Für das Heizmaterial genügt zur Beurteilung eine repräsentative Probe. Eine Ascheanalyse wäre hilfreich, wichtiger jedoch ist der Ascheschmelzpunkt. Die für die Holzernte und Aufbereitung notwendigen Maschinen können aller Wahrscheinlichkeit nach aus dem argentinischen Markt beschafft werden. Bei großzügiger Vorratshaltung ist eine weitgehende natürliche Vortrocknung gegeben. Die Abwärme des Motors kann zur Trocknung genutzt werden.



KHD HUMBOLDT WEDAG AG

Köln-Kalk, Wiersbergstraße

Postadresse:
Postfach 91 04 57, D-5000 Köln 91

Telefon:
Köln (02 21) 623-0

Telegramme:
humboldtwedag koeln

Wir liefern im Namen und für Rechnung der
Klöckner-Humboldt-Deutz AG, Köln

Zahlungen bitte nur an:
Klöckner-Humboldt-Deutz AG,
Abt. KRF, Postfach 80 05 09, D-5000 Köln 80
Deutsche Bank AG, Köln (BLZ 370 700 60) Konto-Nr. 117 1719
Dresdner Bank AG, Köln (BLZ 370 800 40) Konto-Nr. 9 762 503
Commerzbank AG, Köln (BLZ 370 400 44) Konto-Nr. 5002001

9 2311 5 0221 C (0710H)

16.09.1985

Blatt B 1

B. Technische Beschreibung

Die anfallenden Holzabfälle sollen auf wirtschaftliche Weise genutzt werden. Die günstigste Verwertung der Holzabfälle ist die Vergasung. Mit dem entstandenen Gas werden Gasmotore betrieben oder es kann für Heizzwecke benutzt werden.

Da in dem Vergaser nur stückiges Material vergast werden kann, müssen die Säge- und Hobelspäne vorher brikettiert werden. Der Feuchtigkeitsgehalt der Sägespäne sollte 20 % nicht überschreiten. Die optimale Feuchte für das Brikettieren und Vergasen liegt zwischen 12 - 16 %. Stückige Holzteile können dem Vergaser direkt zugeführt werden. Kantenlänge 4 - 14 cm.

Kernstück der Anlage ist der Gaserzeuger. Er dient zur Vergasung von Holzabfällen, um ein Maximum an brennbaren Gasen (Kohlenoxid, Wasserstoff) bei einem Minimum an nicht brennbaren Gasen (Stickstoff, Kohlendioxid, Wasserdampf) zu erzeugen.

Der Vergaser arbeitet nach der "absteigenden Vergasung" in Verbindung mit der von DEUTZ eingeführten "Doppelfeuervergasung". Dieses Verfahren garantiert einen optimalen Wirkungsgrad des Gaserzeugers und liefert ein teerfreies Gas von hohem Heizwert. Die Beschickung des Holzvergasers erfolgt von oben über ein Schleusensystem, welches das konische Oberteil des Gasgenerators abschließt. Dieses Oberteil dient als Vorratsbehälter und ist während des Betriebes zum Teil mit Stückgut gefüllt.

Die Nachbeschickung des Brennstoffes erfolgt automatisch, abhängig vom Gasverbrauch. Der eigentliche Vergasungsprozeß findet in dem unteren, zylindrischen Teil des Gaserzeugers statt, der mit feuerfester Stampfmasse ausgekleidet ist. Die Frischluftzufuhr erfolgt über die am Umfang angeordneten Luft-Düsen. Sie reguliert sich selbständig je nach Gasbedarf.

Eine zusätzliche Luftzufuhr befindet sich unterhalb des Asche-rostes (Unterluftrohr). Hierdurch wird eine nachgeschaltete Kohlenwasserstoffcröckung eingeleitet und weiteres, brennbares Gas erzeugt (Prinzip der Doppelvergasung).



KHD HUMBOLDT WEDAG AG

Köln-Kalk, Wiersbergstraße

Postadresse:
Postfach 91 04 57, D-5000 Köln 91

Telefon:
Köln (02 21) 823-0

Telegramme:
humboldtwedag koeln

Wir liefern im Namen und für Rechnung der
Klöckner-Humboldt-Deutz AG, Köln

Zahlungen bitte nur an:
Klöckner-Humboldt-Deutz AG,
Abt. KRF, Postfach 80 05 09, D-5000 Köln 80
Deutsche Bank AG, Köln (BLZ 370 700 60) Konto-Nr. 117 1719
Dresdner Bank AG, Köln (BLZ 370 800 40) Konto-Nr. 9 782 503
Commerzbank AG, Köln (BLZ 370 400 44) Konto-Nr. 5002001

9 2311 5 0221 C (0710H)

16.09.1985

Blatt B 2

Im unteren Teil des Holzvergasers befindet sich die Asche-
austragsvorrichtung zum automatischen Austrag der anfallenden
Asche.

Die Gaserzeugung im Generator läuft bei Umgebungsdruck ab. Die
Gasentnahme erfolgt lastabhängig durch den vom Motor erzeugten
Unterdruck.

Die zu vergasenden Holzabfälle werden dem Gasgenerator wie be-
schrieben von oben zugeführt. Die Beschickung erfolgt automa-
tisch und wird von dem Pegelstand des Stückgutes in dem koni-
schen Teil des Gaserzeugers gesteuert. Bei absinkendem Pegel-
stand im Gaserzeuger fördert der Kettenförderer Holzabfälle in
den Gasgenerator, bis der Soll-Pegel erreicht ist. Die Aufgabe-
vorrichtung im obersten Teil des Gasgenerators ermöglicht durch
ein Schleusensystem, daß keine Fremdluft während des Beschik-
kungsvorganges in den Gasgenerator strömen kann.

Das Schwachgas tritt mit einer Temperatur von ca. 500 °C bei
Vollast aus dem Generator aus. In dem Gaskühler, der dem Ver-
gaser nachgeschaltet ist, wird das Holzgas durch Einsprühen von
Wasser auf ca. 50 °C herabgekühlt und anschließend in einem
Desintegrator-Gaswäscher gereinigt. Der Desintegrator-Wäscher
bewirkt durch eine intensive Verwirbelung von Gas und Wasser-
tröpfchen eine außerordentliche gute Reinigung des Gases von
Asche- und Kohlepartikeln, so daß die hohen Gas-Reinheitsanfor-
derungen moderner Gasmotore mit Sicherheit gewährleistet werden.

Der dem Gaswäscher nachgeschaltete Flüssigkeitsabscheider ent-
fernt die im Gas enthaltenen Flüssigkeitstropfen. Das so auf-
bereitete Gas wird in dem Gasmotor unter Beimischung von Luft
verbrannt.

Die im Gaskühler durch das Wasser aufgenommene Wärme wird in
einen Ventilator-Rückkühler abgeführt. Bevor das erwärmte Wasser
heruntergekühlt und in den Gaskühler und -wäscher in geschlos-
senem Kreislauf wieder eintritt, durchläuft es eine Wasser-Fil-
teranlage, in der der verschmutzte Flüssigkeitsstrom durch eine
Zentrifuge geleitet und gereinigt wird.



KHD HUMBOLDT WEDAG AG

Köln-Kalk, Wiersbergstraße

Postadresse:
Postfach 91 04 57, D-5000 Köln 91

Telefon:
Köln (02 21) 823-0

Telegramme:
humboldtwedag koeln

Wir liefern im Namen und für Rechnung der
Klöckner-Humboldt-Deutz AG, Köln

Zahlungen bitte nur an:
Klöckner-Humboldt-Deutz AG,
Abt. KRF, Postfach 80 05 09, D-5000 Köln 80
Deutsche Bank AG, Köln (BLZ 370 700 60) Konto-Nr. 117 1719
Dresdner Bank AG, Köln (BLZ 370 800 40) Konto-Nr. 9 782 503
Commerzbank AG, Köln (BLZ 370 400 44) Konto-Nr. 5002001

9 2311 5 0221 C (0710H)

16.09.1985

Blatt B 3

Das hier angewendete System der Gasreinigung gewährleistet einen in sich geschlossenen Kreislauf, so daß keine umweltschädigenden Stoffe aus dem System austreten und in die Umwelt gelangen können.

Die Steuerung und Überwachung der Anlage erfolgt zentral über einen Schaltschrank. Dieser beinhaltet alle erforderlichen Überwachungseinrichtungen und Steuerungsfunktionen und ermöglicht das automatische Anfahren der Anlage, sowie das manuelle Ansteuern einzelner Anlagenkomponenten.

Bei Überschreiten vorgegebener Sollwerte erfolgt Alarm bzw. Notaus.

Nachdem der Gasgenerator erstmalig in Betrieb gesetzt ist, kann ein Wiederaanfahren der Anlage - auch bei mehrmaligem Stillstand - zentral vom Schaltschrank über ein vorgegebenes Programm erfolgen.

Das gereinigte und gekühlte Gas wird über Gasleitungen, die mit Absperr- und Regelorganen versehen sind, dem Motoraggregat zugeleitet. Das Motoraggregat besteht aus dem Gasmotor-Kupplungs-Stromgenerator und ist auf einem gemeinsamen Grundrahmen aufgebaut. Das Gas wird im Gasmotor in mechanische Energie umgewandelt. Die mechanische Energie des Motors wird im Stromgenerator in elektrische Energie umgewandelt. Der vom Generator erzeugte elektrische Strom wird anschließend über ein elektrisches Steuerungssystem in das lokale Stromnetz eingespeist.

Die im Motorkühlwasser enthaltene Wärme sowie die Wärmeenergie der Abgase wird über Wärmetauscher abgeleitet und für Heizzwecke genutzt.

Die Steuerung der Anlage ist so konzipiert, daß sie von Hand oder automatisch gesteuert werden kann nach einem vorgegebenem Programm.



KHD HUMBOLDT WEDAG AG

Köln-Kalk, Wiersbergstraße

Postadresse:
Postfach 91 04 57, D-5000 Köln 91

Telefon:
Köln (02 21) 823-0

Telegramme:
humboldtwedag koeln

Wir liefern im Namen und für Rechnung der
Klöckner-Humboldt-Deutz AG, Köln

Zahlungen bitte nur an:
Klöckner-Humboldt-Deutz AG,
Abt. KRF, Postfach 80 05 09, D-5000 Köln 80
Deutsche Bank AG, Köln (BLZ 370 700 60) Konto-Nr. 117 1719
Dresdner Bank AG, Köln (DLZ 370 800 40) Konto-Nr. 9 792 503
Commerzbank AG, Köln (BLZ 370 400 44) Konto-Nr. 5002001

9 2311 5 0221 C (0710H)

16.09.1985

Blatt C 1

C. Spezifikation und Lieferumfang

1 Trogkettenförderer, Typ K.F. 650

mit einem Bogen und einer Austragschurre.

Zur Beschickung des Vergasers mit Holzabfällen ausgelegt als Beschickungsförderband.

1 Holzgasanlage mit 400 kW/h elektrischer Leistung, Typ DU 514

Die Anlage bestehend aus:

1 Gaserzeugerschacht

enthaltend

1 Aufgabeschleuse

zwischen Aufgabeschacht und Generatorkopf installiert, dicht gegen den Vergaserschacht abschließend, mit elektrischer Betätigung, gesteuert durch Niveaugeber im Gaserzeugerschacht.

1 Gaserzeugergehäuse

aus Stahlblech geschweißt, mit eingelegtem Gasabsaugring, eingesetzten Luftdüsen und Unterluftrohr, Anschlußring für das Gehäuseoberteil, mit Feuertür, Aschentür und Instrumentenan-schlüssen.

1 Auskleidung für Gaserzeugergehäuse

feuerfeste Auskleidung des Gaserzeugergehäuses, bestehend aus feuerfesten Stampfmassen, die mittels geschweißter Anker fest im Gaserzeugergehäuse eingebaut sind; im Gaserzeugermittelteil und -unterteil ist die Stampfmasse mit Isoliermaterial zur Außenwand hin hinterlegt.



KHD HUMBOLDT WEDAG AG

Köln-Kalk, Wiersbergstraße

Postadresse:
Postfach 91 04 57, D-5000 Köln 91

Telefon:
Köln (02 21) 823-0

Telegramme:
humboldtwedag koeln

Wir liefern im Namen und für Rechnung der
Klöckner-Humboldt-Deutz AG, Köln

Zahlungen bitte nur an:
Klöckner-Humboldt-Deutz AG,
Abt. KRF, Postfach 80 05 00, D-5000 Köln 80
Deutsche Bank AG, Köln (BLZ 370 700 60) Konto-Nr. 117 1719
Dresdner Bank AG, Köln (BLZ 370 800 40) Konto-Nr. 9 782 503
Commerzbank AG, Köln (BLZ 370 400 44) Konto-Nr. 5002001

9 2311 5 0221 C (0710H)

16.09.1985

Blatt C 2

1 Aschenrost

in den zugehörigen Tragring eingehängt, mit auswechselbaren Roststäben aus warmfestem Grauguß, zu bewegen über zentralen Antriebsstab mittels Exzenterantrieb und Getriebemotor.

1 Ascheaustrageinrichtung

unter Aschenrost und Überleitungstrichter auswechselbar angeflanschte Förderschnecke, schräg aufwärts fördernd in einen bau-seits beizustellenden Behälter.

1 Gaskühlungs- und Gasreinigungsanlage

enthaltend:

1 Gaskühler

zur direkten Kühlung des aus dem Generator austretenden heißen Holzgases mittels eingesprühtem Wasser integriert gebaut mit Wassersammelbecken des Kühl- und Waschwassers.

1 Gaswäscher

Desintregatorwäscher, Größe 200, mit Spiralgehäuse in kräftiger Schweißkonstruktion mit gußeisernem Lagerbock, Läufer und Ständer in tropfenförmigem Profil ausgelegt, Welle in Rollenlagern laufend mit Wellenende zum Aufsetzen von Keilriemenscheiben und Antrieb durch einen Elektromotor, einschließlich Ständergestell und Schutzhaube.

1 Tropfabscheider

zum Abscheiden der im gereinigten Gas enthaltenen Flüssigkeitstropfen, bestehend aus Stahlzylinder in Schweißkonstruktion, gefüllt mit Raschingringen, auf Wassersammelbehälter aufgef-lanscht.



KHD HUMBOLDT WEDAG AG

Köln-Kalk, Wiersbergstraße

Postadresse:
Postfach 91 04 57, D-5000 Köln 91

Telefon:
Köln (02 21) 823-0

Telegramme:
humboldtwedag koeln

Wir liefern im Namen und für Rechnung der
Klöckner-Humboldt-Deutz AG, Köln

Zahlungen bitte nur an:
Klöckner-Humboldt-Deutz AG,
Abt. KRF, Postfach 80 05 00, D-5000 Köln 80
Deutsche Bank AG, Köln (BLZ 370 700 60) Konto-Nr. 117 1719
Dresdner Bank AG, Köln (BLZ 370 800 40) Konto-Nr. 9 782 503
Commerzbank AG, Köln (BLZ 370 400 44) Konto-Nr. 5002001

9 2311 5 0221 C (0710H)

16.09.1985

Blatt C 3

Gasrohrleitungen

zur Leitung des Gases zwischen Gaserzeuger, Kühler und Wäscher sowie Kaminleitung mit zugehörigen elektromotorisch betätigten Absperrorganen, einschließlich Abgasfackel.

1 Wasserreiniger

Zentrifuge, Typ H.K.S. 200 zum Reinigen des Kühlwassers.

1 Wasserrückkühler

für Rückkühlung des Kühlwassers der Gasanlage. Ventilator-Rückkühler in Kunststoff-Bauweise mit Bodenwanne und im Gehäuse eingebauter Kühlerpackung sowie Wassersprühdüse, Axialventilator und Elektromotor.



KHD HUMBOLDT WEDAG AG

Köln-Kalk, Wiersbergstraße

Postadresse:
Postfach 91 04 57, D-5000 Köln 91

Telefon:
Köln (02 21) 823-0

Telegramme:
humboldtwedag koeln

Wir liefern im Namen und für Rechnung der
Klöckner-Humboldt-Deutz AG, Köln

Zahlungen bitte nur an:
Klöckner-Humboldt-Deutz AG,
Abt. KRF, Postfach 80 05 09, D-5000 Köln 80
Deutsche Bank AG, Köln (BLZ 370 700 60) Konto-Nr. 117 1719
Dresdner Bank AG, Köln (BLZ 370 800 40) Konto-Nr. 9 782 503
Commerzbank AG, Köln (BLZ 370 400 44) Konto-Nr. 5002001

9 2311 5 0221 C (0710H)

16.09.1985

Blatt C 4

1 Stromerzeuger als Blockheizkraft mit Gasmotor

bestehend aus:

1 Gasmotor

Hersteller:	Klöckner-Humboldt-Deutz	
Type:	BGA 16 M 816	
Bohrung:	142	mm
Hub:	160	mm
Hubraum:	40.544	l
Zylinderzahl:	16	
Schmierölverbrauch:	0.49	g/kW/h
mittlere Kolbengeschwindigkeit:	8	m/s
Überlast:	110	%
Leistung:	390	kW
Elektrische Leistung:	360	kW
El. Leistung bei 170 m über NN:	330	kW
	'A' nach DIN 6271	
Drehzahl:	1.500	/min
Spezifischer Wärmeverbrauch:	12.2	MJ/kW/h



KHD HUMBOLDT WEDAG AG

Köln-Kalk, Wiersbergstraße

Postadresse:
Postfach 91 04 57, D-5000 Köln 91

Telefon:
Köln (02 21) 823-0

Telegramme:
humboldtwedag koeln

Wir liefern im Namen und für Rechnung der
Klöckner-Humboldt-Deutz AG, Köln

Zahlungen bitte nur an:
Klöckner-Humboldt-Deutz AG,
Abt. KRF, Postfach 80 05 09, D-5000 Köln 80
Deutsche Bank AG, Köln (BLZ 370 700 60) Konto-Nr. 117 1719
Dresdner Bank AG, Köln (BLZ 370 800 40) Konto-Nr. 9 782 503
Commerzbank AG, Köln (BLZ 370 400 44) Konto-Nr. 5002001

9 2311 5 0221 C (0710H)

16.09.1985

Blatt C 5

Lieferumfang:

Aggregate-Grundlieferumfang mit Elektrostarteinrichtung 24 V

elektronischer Drehzahlgeber, Barber Colman

Transistorzündanlage

integrierte Schmierölmwärmetauscher

Kühlwassertemperaturregler

Schmieröldoppelfilter

Abgassammelleitung wassergekühlt

Abgaskompensatoren lose

Motorlagerung starr

Überwachung von:

Kühlwassertemperatur mit Vorwarnung und Abstellung

Motor Zünd- und Überdrehzahl

Schmierölunterdruck

Schmieröltemperatur

Kühlwasserdruck

Anzeigegeräte:

Kühlwasserthermometer

Schmierölthermometer

Öldruckmanometer

Anschlußgehäuse SAE-00

Trockenluftfilter für Verbrennungsluft

elastische Kupplung zwischen Motor und Generator incl.

Zusatzmasse

Typ MMA 1.000, Fabrikat Reich

Motorverkabelung auf Klemmenkasten

Handpumpe für Schmierölabsaugung angebaut

Kühlwasservorwärmung angebaut

Abgasschalldämpfer als Absorptionsdämpfer lose.



KHD HUMBOLDT WEDAG AG

Köln-Kalk, Wiersbergstraße

Postadresse:
Postfach 91 04 57, D-5000 Köln 91

Telefon:
Köln (02 21) 823-0

Telegramme:
humboldtwedag koeln

Wir liefern im Namen und für Rechnung der
Klöckner-Humboldt-Deutz AG, Köln

Zahlungen bitte nur an:
Klöckner-Humboldt-Deutz AG,
Abt. KRF, Postfach 80 05 09, D-5000 Köln 80
Deutsche Bank AG, Köln (BLZ 370 700 60) Konto-Nr. 117 1719
Dresdner Bank AG, Köln (BLZ 370 900 40) Konto-Nr. 9 782 503
Commerzbank AG, Köln (BLZ 370 400 44) Konto-Nr. 5002001

9 2311 5 0221 C (0710H)

16.09.1985

Blatt C 6

1 Generator

selbstregelnder Drehstrom-Synchron-Generator, bürstenlos mit eingebauter Erregereinrichtung, ventiliert geschützt, mit Kupferwicklung, Wälzlagerung üblicher Werksgarantie, mit einem freiem Wellenende, Auslösegerät. Tropfenfeuchtschutzisolation nach VDE 0530 incl. Kaltleiter und Auslösegerät als thermische Auslösung.

Leistung:	200 kW - 250 kVA
	bei 40 °C UT
cos-phi:	0,8
Spannung:	400/231 V
Frequenz:	50 Hz
Drehzahl:	1.500 /min
Bauform:	B 5 / B 20
Schutzart:	IP 20
Isolierklasse:	F
Generatorwirkungsgrad:	92 %





KHD HUMBOLDT WEDAG AG

Köln-Kalk, Wiersbergstraße

Postadresse:
Postfach 91 04 57, D-5000 Köln 91

Telefon:
Köln (02 21) 823-0

Telegramme:
humboldtwedag koeln

Wir liefern im Namen und für Rechnung der
Klöckner-Humboldt-Deutz AG, Köln

Zahlungen bitte nur an:
Klöckner-Humboldt-Deutz AG,
Abt. KRF, Postfach 80 05 09, D-5000 Köln 80
Deutsche Bank AG, Köln (BLZ 370 700 60) Konto-Nr. 117 1719
Dresdner Bank AG, Köln (BLZ 370 800 40) Konto-Nr. 9 782 503
Commerzbank AG, Köln (BLZ 370 400 44) Konto-Nr. 5002001

9 2311 5 0221 C (0710H)

16.09.1985

Blatt C 7

1 Grundrahmen

Grundrahmen zur Aufnahme von Gasmotor und Generator, Schwingmetalle zwischen Motor/Generator und Aggregate-Grundrahmen, Schmierölmwälzeinrichtung umsteuerbar zur Entleerung des Ölsatzbehälters.

Batterien

vorgesehen sind Bleibatterien 4 x 12 V, 143 AH mit Schutzkasten am Grundrahmen aufgebaut und aggregateseitig angeschlossen und trocken vorgeladen, je Aggregat.

Steuerung / Schaltanlage

Die Schaltanlage ist ausgelegt für manuellen Betrieb der über Gasmotor angetriebenen Stromerzeugungsanlage.

Die beschriebene Anlage regelt vollautomatisch die erzeugte elektrische Leistung und speist in das vorhandene Stromnetz.

Die Abwärme der Gasmotoren dient hierbei der Erzeugung von Wärme für Heizsysteme.

Wärmetauscher

Kühlwasser

Der Motor enthält einen Kühlwasserwärmetauscher als Wasser/Röhrenkühler ausgelegt für internen Kreis 83/90 °C.

Am Grundrahmen aufgebaut und motorseitig verrohrt, einschließlich Herion-Temperaturreglerventile mit Abgang zum Motorkühler, Isolierung der Kühlwassersammelleitung bis Anschluß Flansch zum Notkühler. Sekundärkreis ausgelegt für Temperatur 75/84 °C.
Abwärme: 820 MJ/h (227 kW).



KHD HUMBOLDT WEDAG AG

Köln-Kalk, Wiersbergstraße

Postadresse:
Postfach 91 04 57, D-5000 Köln 91

Telefon:
Köln (02 21) 823-0

Telegramme:
humboldtWedag koeln

Wir liefern im Namen und für Rechnung der
Klöckner-Humboldt-Deutz AG, Köln

Zahlungen bitte nur an:
Klöckner-Humboldt-Deutz AG,
Abt. KFF, Postfach 80 05 09, D-5000 Köln 80
Deutsche Bank AG, Köln (BLZ 370 700 60) Konto-Nr. 117 1719
Dresdner Bank AG, Köln (BLZ 370 800 40) Konto-Nr. 9 782 503
Commerzbank AG, Köln (BLZ 370 400 44) Konto-Nr. 5002001

9 2311 5 0221 C (0710H)

16.09.1985

Blatt C 8

Abgase

Der Motor ist ausgerüstet mit einem Abgaswärmetauscher zur Erzeugung von Warmwasser 84/90 °C, einschließlich Umgehungs-klappe mit Stellmotor isoliert und ausgelegt für Montage in der Abgasleitung. Abwärme: 654 MJ/h (181 kW).

1 Notkühleinrichtung

Eine gemeinsame Notkühleinrichtung durch motorfern aufgestellten Ventilator-Wabenkühler mit temperaturunabhängig zuschaltbaren Ventilatoren, elektrisch angetrieben, max. 35 kW Antriebsleistung. Elektroanschluß und Verrohrung bauseits.



KHD HUMBOLDT WEDAG AG

Köln-Kalk, Wiersbergstraße

Postadresse:
Postfach 91 0457, D-5000 Köln 91

Telefon:
Köln (02 21) 823-0

Telegramme:
humboldtwedag koeln

Wir liefern im Namen und für Rechnung der
Klöckner-Humboldt-Deutz AG, Köln

Zahlungen bitte nur an:
Klöckner-Humboldt-Deutz AG,
Abt. KRF, Postfach 80 05 09, D-5000 Köln 80
Deutsche Bank AG, Köln (BLZ 370 700 60) Konto-Nr. 117 1719
Dresdner Bank AG, Köln (BLZ 370 800 40) Konto-Nr. 9 782 503
Commerzbank AG, Köln (BLZ 370 400 44) Konto-Nr. 5002001

9 2311 5 0221 C (0710H)

16.09.1985

Blatt D 1

Technische Daten

Gasleistung des Vergasers:	1.200	Nm ³ /h
Heizwert des Gases:	ca. 1.200	kcal/Nm ³
Gaszusammensetzung		
(bei 15 % Feuchtigkeit) H ₂ :	ca. 13 - 16	%
CO:	ca. 19 - 21	%
CH ₄ :	ca. 1,3 - 1,6	%
CO ₂ :	ca. 7 - 12	%
Holzverbrauch (bei 15 % Feuchte):	1,3	kg/kWh
bei Hu:	3.600	kcal/kg
Maximal zulässige Holzfeuchte bei verminderter Leistung:	20	% atro
Gastemperatur am Generatöraustritt:	ca. 500	°C
Gastemperatur hinter Gaskühlung:	ca. 50	°C
Gasreinheit nach Gasreinigung:	5	mg/Nm ³
Flüchtige Bestandteile nach Gasreinigung: (höherwertige Kohlenwasserstoffe)	Spuren	



KHD HUMBOLDT WEDAG AG

Köln-Kalk, Wiersbergstraße

Postadresse:
Postfach 91 04 57, D-5000 Köln 91

Telefon:
Köln (02 21) 823-0

Telegramme:
humboldtwedag köln

Wir liefern im Namen und für Rechnung der
Klöckner-Humboldt-Deutz AG, Köln

Zahlungen bitte nur an:
Klöckner-Humboldt-Deutz AG,
Abt. KRF, Postfach 8005 09, D-5000 Köln 80
Deutsche Bank AG, Köln (BLZ 370 700 60) Konto-Nr. 117 1719
Dresdner Bank AG, Köln (BLZ 370 800 40) Konto-Nr. 9 702 503
Commerzbank AG, Köln (BLZ 370 400 44) Konto-Nr. 5002001

9 2311 5 0221 C (0710H)

16.09.1985

Blatt D 2

Gewährleistung

Generell gilt unsere Gewährleistung gemäß Lieferbedingung HW 1.
Zusätzlich gilt im Normalfall für den Gaserzeugerteil folgende
Betriebsgewährleistung:

Gasmenge (Vollastmenge) je Anlage:	1.200	Nm ³ /h
Gasheizwert:		
bei Holzabfällen mit 15 % Feuchtigkeit:	ca. 1.200	kcal/Nm ³
Mögliche Kleinlast 30 % bezogen auf Vollast:	ca. 400	Nm ³ /h
Mögliche Laständerungen:		
Von Vollast auf Kleinlast in min.	2	min.
Von Kleinlast auf Vollast in min.	5	min.
Verfügbarkeitsgewährleistung bei	4.000	Std. Nennlast
pro Jahr:	92	%
Einarbeitungszeit des Personals: mit KHD-Unterstützung	5	Arbeitstage

Voraussetzungen

Einsatzstoff:

Stückiges Material ohne anhaftende schlackenbildende Verunreinigungen.

Materialgröße:

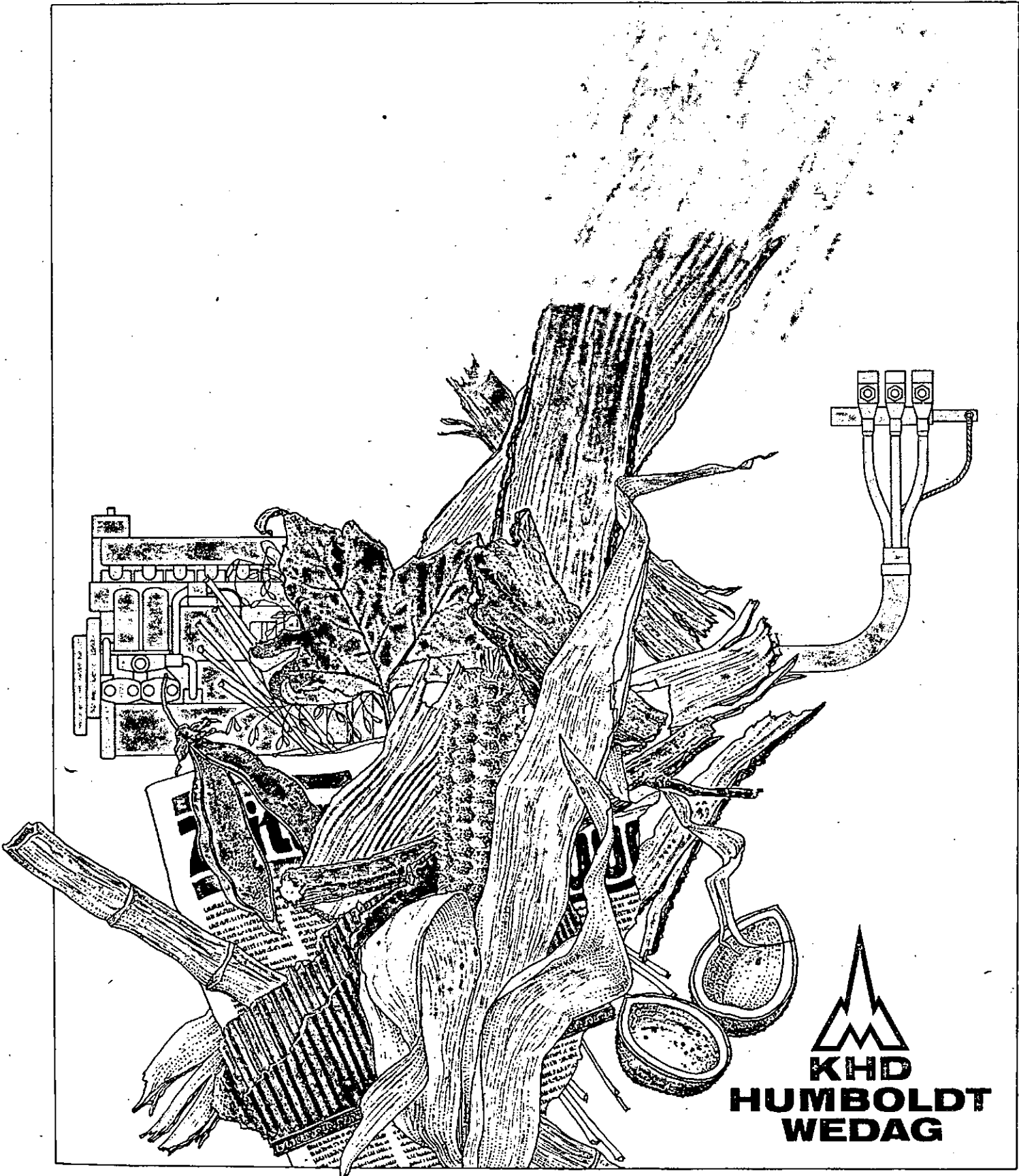
Streichholzschachtel bis
Faustgröße 4 - 14 cm
Kantenlänge

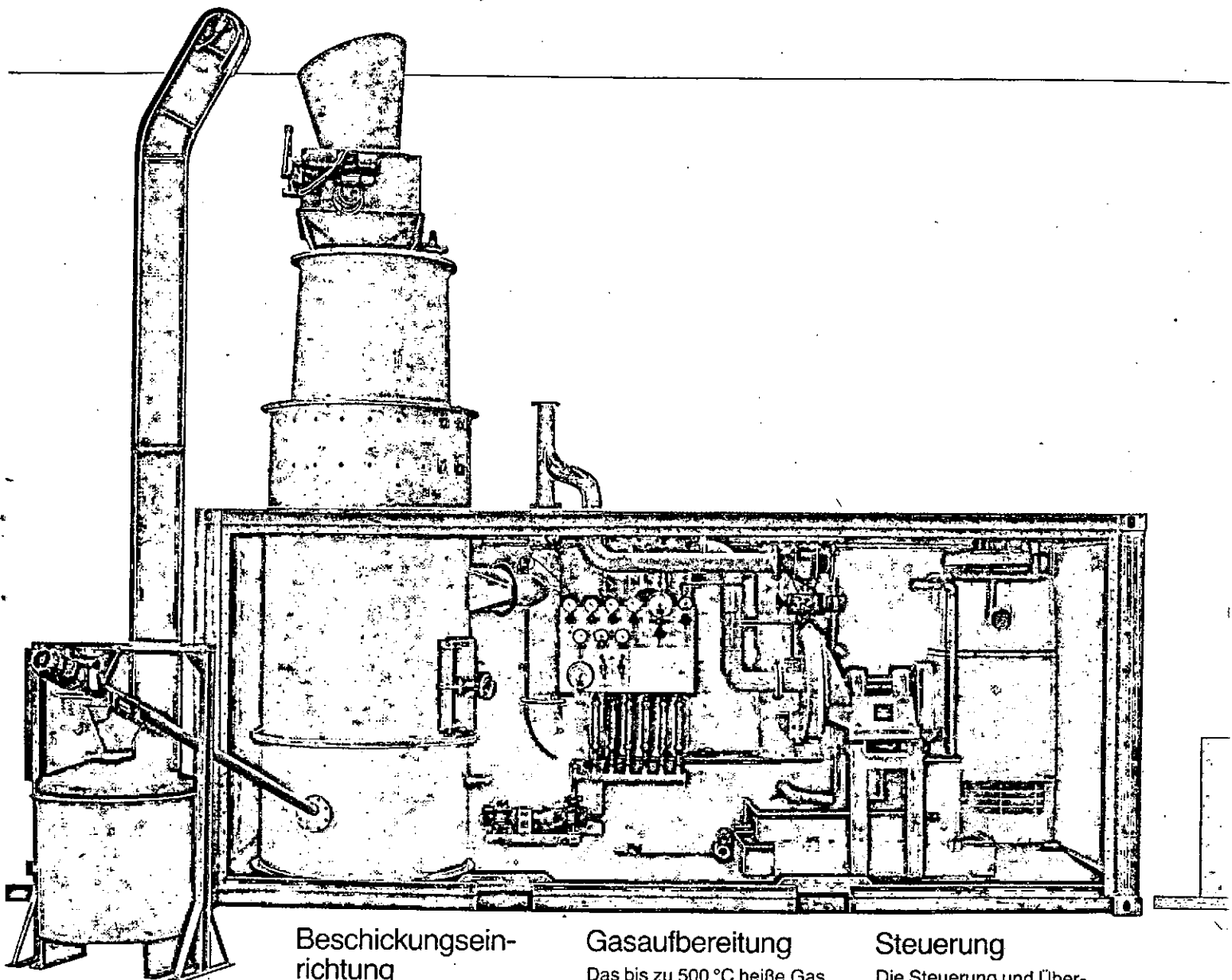
Feingutanteil:

max. 5 Vol. %

Energie aus Biomasse durch KHD-Holzgas-Kraftanlage

1-251 d





Aus 4 Komponenten besteht eine KHD-Holzvergasungsanlage:

- Beschickungseinrichtung
- Vergasungsreaktor
- Gasaufbereitung
- Steuerungssystem

Beschickungseinrichtung

Die Beschickung des Reaktors erfolgt automatisch über einen Kübelaufzug oder Stetigförderer, gesteuert von einem Sollwertgeber. Rohmaterial von Bohnengröße bis zu Kloben von 40 cm Kantenlänge plus 30 % Feingut ist verwendbar. Besonders gut geeignet ist auch brikettiertes Feingut.

Vergasungsreaktor

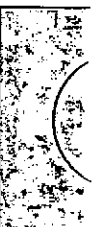
Hier werden dem Rohmaterial die Feuchtigkeit entzogen, durch Schmelzung das Gas gebildet und im Glutbett die flüchtigen Bestandteile gecrackt. So wird ein sauberes, teer- und phenolfreies Gas erzeugt.

Gasaufbereitung

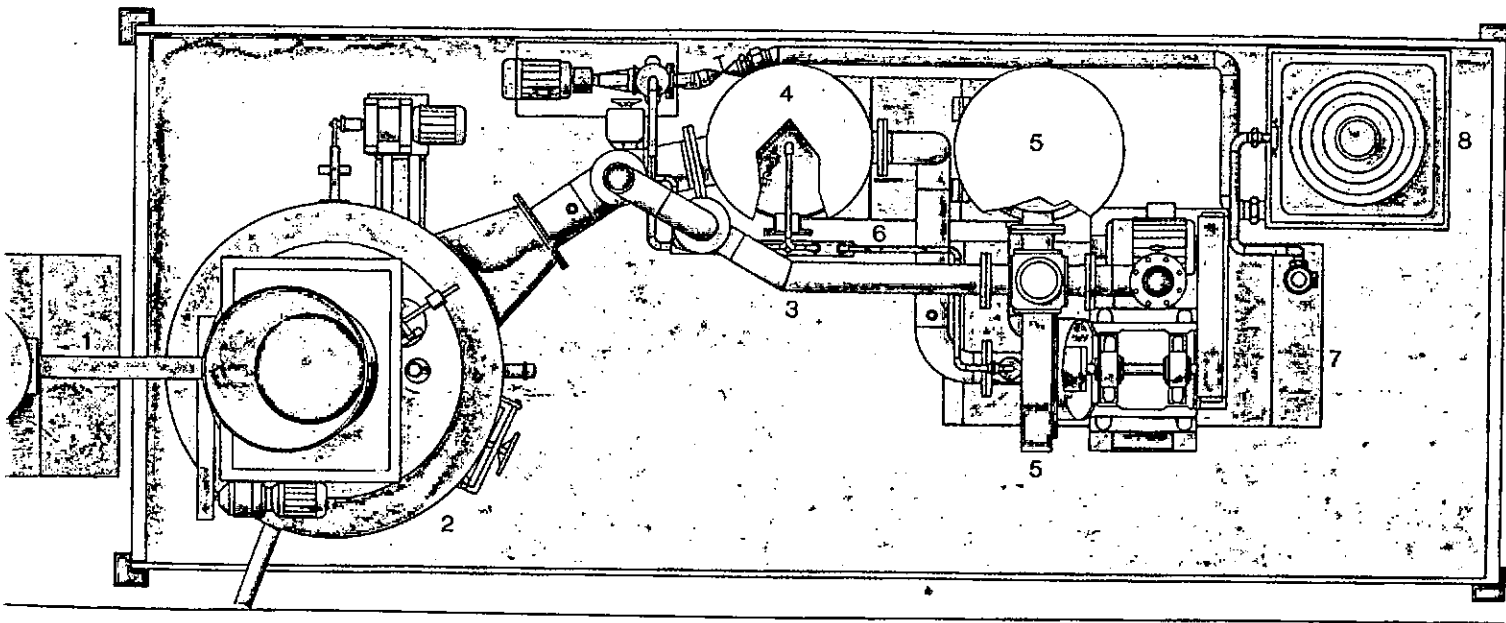
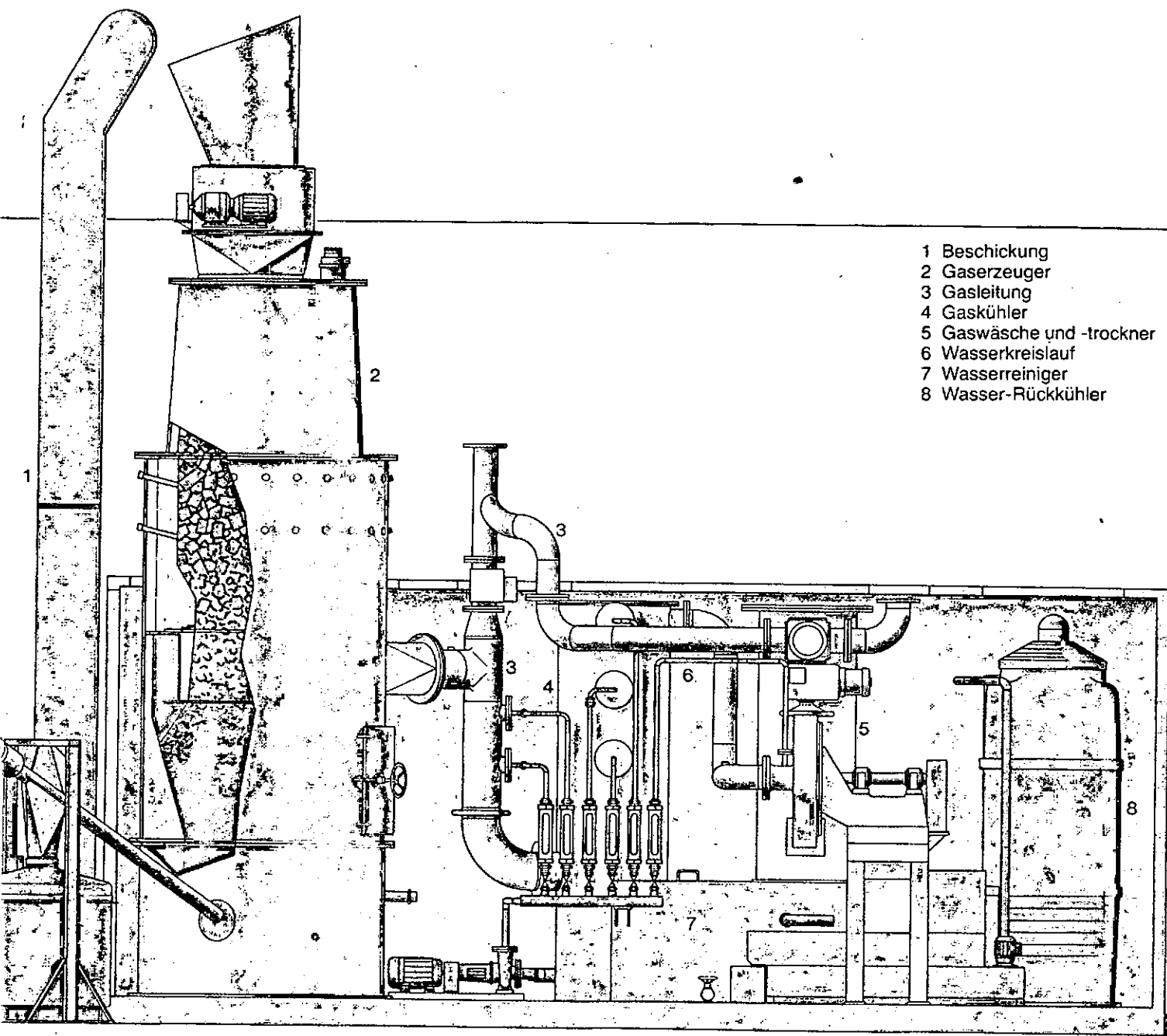
Das bis zu 500 °C heiße Gas wird gekühlt und – durch Verwirbelung von Gas und Wassertropfchen – gereinigt. In einem Abscheider wird dem Gas das Wasser wieder entzogen. Die Verunreinigungen werden ausgefiltert und das Wasser durchläuft einen Wärmetauscher mit der Möglichkeit zur Abwärmegewinnung. Das verschmutzte Filtervlies kann durch Rückführung in den Vergasungsreaktor umweltfreundlich beseitigt werden. Dieses System der Gaskühlung und -reinigung ermöglicht einen geschlossenen Wasserkreislauf – ein wichtiger Aspekt in Gebieten mit gegebener Wasserknappheit.

Steuerung

Die Steuerung und Überwachung kann zentral von einem Schaltschrank aus erfolgen, in dem alle Anzeige- und Bedienelemente untergebracht sind. Automatischer Betrieb oder Handsteuerung sind wahlweise möglich. Werden vorgegebene Werte überschritten, wird eine Alarmmeldung oder eine Notabschaltung ausgelöst.



- 1 Beschickung
- 2 Gaserzeuger
- 3 Gasleitung
- 4 Gaskühler
- 5 Gaswäsche und -trockner
- 6 Wasserkreislauf
- 7 Wasserreiniger
- 8 Wasser-Rückkühler



Das DEUTZ-Elektroaggregat

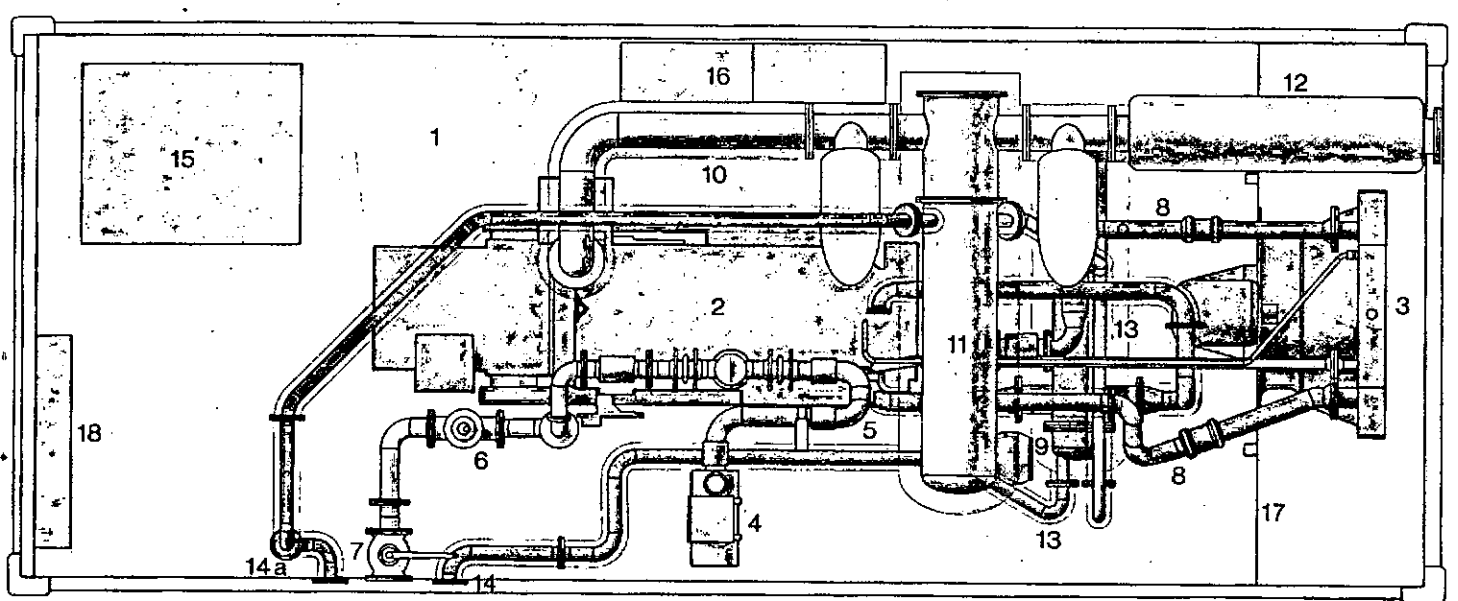
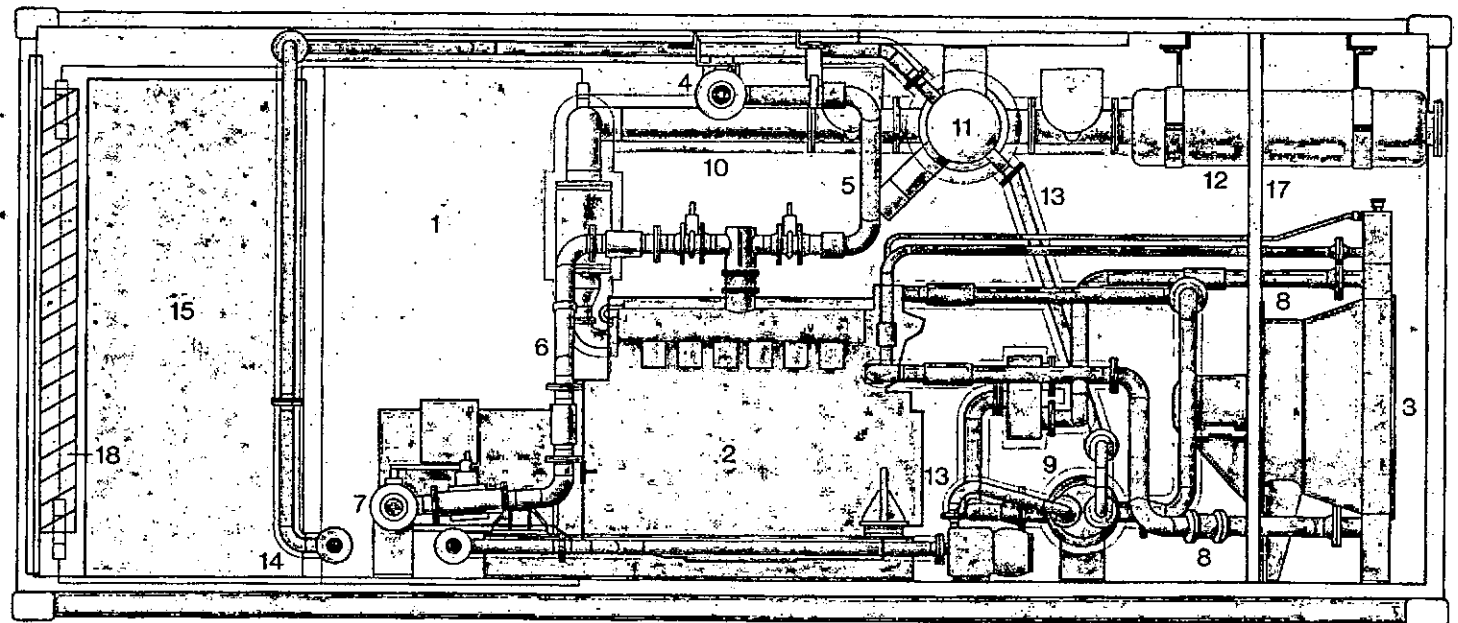
Motor und Generator sowie die erforderlichen Nebenaggregate sind in einem 20'-Container untergebracht:

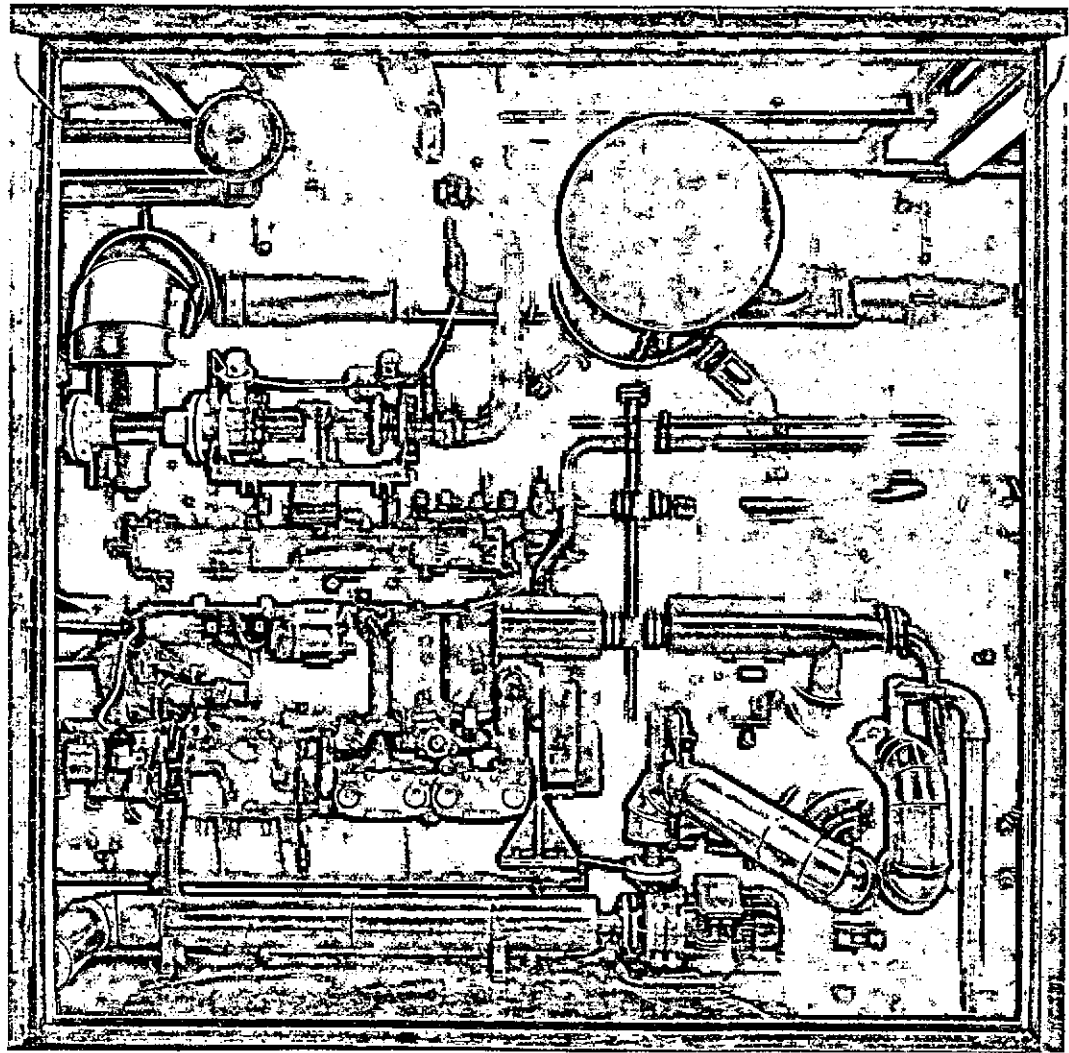
- Gasmotor und Generator
- Einrichtungen zur Rückgewinnung der Motorabwärme sowie zur Belüftung des Containers
- Schaltanlage und evtl. Einrichtungen zur Einspeisung in Versorgungsnetze.

Der Antriebsmotor eines Elektrogenerators ist ein DEUTZ-Gasmotor der Baureihe B/GAM 816. Dieser Gas-Ottomotor ist abgeleitet aus der Dieselmotor-Baureihe, die für Heavy Duty-Betrieb bei hohen Nutzmitteldrücken ausgelegt ist. Die niedrige Auslastung im Gasbetrieb sichert eine extrem hohe Lebensdauer des Motors.

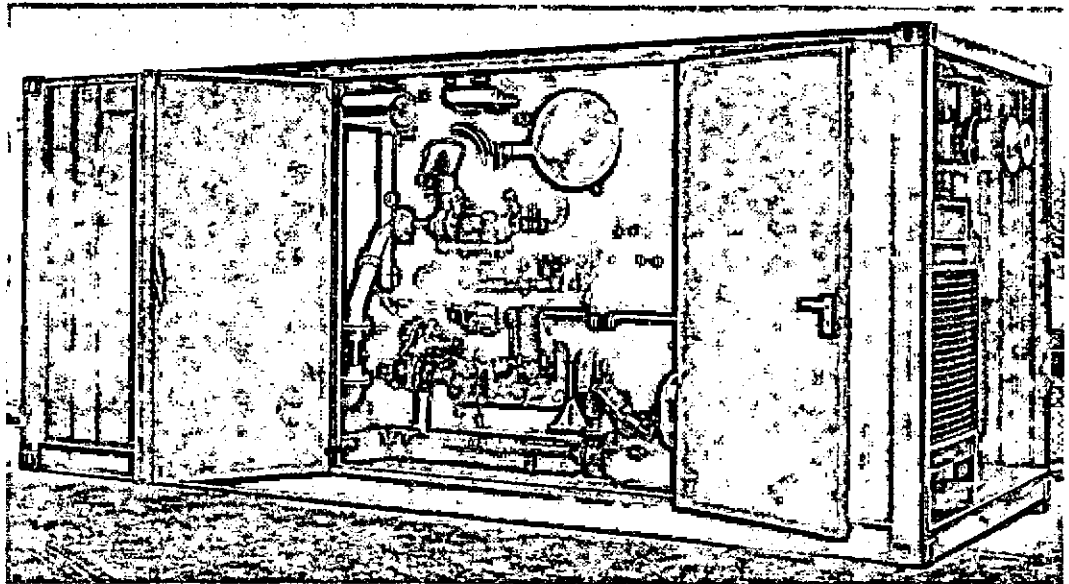
Das Gas-Luftgemisch wird den Zylindern über ein von KHD speziell entwickeltes Mischventil zugeführt. Ein elektronisch gesteuerter Regler hält die Drehzahl des Motors in jedem Lastzustand konstant.

Bei Nutzung der Abwärme, z. B. für Warmwasserbereitung, Warmluftzerzeugung oder zu Heizzwecken, läßt sich der Gesamtwirkungsgrad der Anlage auf etwa 80 % steigern.





- 1 ISO-Stahlcontainer
- 2 Drehstrom-Aggregat
- 3 Wabenkühler (Notkühler)
- 4 Ansaug-Luftfilter
- 5 Luftansaugleitung
- 6 Gasleitung
- 7 Gasanschluß
- 8 Kühlwasserleitung
- 9 Kühlwasser-Wärmetauscher
- 10 Abgasleitung
- 11 Abgas-Wärmetauscher
- 12 Abgas-Schalldämpfer
- 13 Heizwasserleitung
- 14 Heizwasser-Eintritt
- 14a Heizwasser-Austritt
- 15 Schaltanlage
- 16 Batterien
- 17 Schottwand
- 18 Wetterschutz



Elektrische Leistung	kW	100	118	200	235	360	430
Frequenz	Hz	50	60	50	60	50	60
Gaserzeuger¹⁾							
Bauart		DU 506		DU 509		DU 514	
Nennleistung ²⁾	m ³ /h	277	339	554	678	1000	1219
Wärmeleistung (Gas)	MJ/h	1330	1625	2660	3250	4797	5850
Verbrauch (Holz/Biomasse) ⁶⁾	kg/h	102	119	202	237	358	427
Elektroaggregat							
Bauart		GA8M 816		GA16M 816		BGA16M 816 ⁴⁾	
Mech. Motorleistung ²⁾	kW	109	129	218	258	390	468
Drehzahl	1/min	1500	1800	1500	1800	1500	1800
Spez. Wärmeverbrauch	MJ/kWh	12,2	12,6	12,2	12,6	12,3	12,5
Kühlwasser-Nutzwärme	MJ/h	410	499	820	998	1560	1849
Abgas-Nutzwärme ³⁾	MJ/h	327	418	654	836	1018	1348

¹⁾ Bezogen auf Gas mit $H_u = 4,8 \text{ MJ/m}^3$
Umgebungsbedingungen nach DIN 6271, 10 % überlastbar 1 h innerhalb 12 h.

²⁾ ISO-Standardleistung (10 % überlastbar) nach DIN 6271,
Gas-Heizwert $4,8 \text{ MJ/m}^3$

³⁾ Bei Abkühlung auf 120°C

⁴⁾ In Vorbereitung

⁵⁾ Bei Normbezugsbedingungen (0°C , 1013 mbar)

⁶⁾ Bezogen auf die Trockenmasse

Zusammenfassung

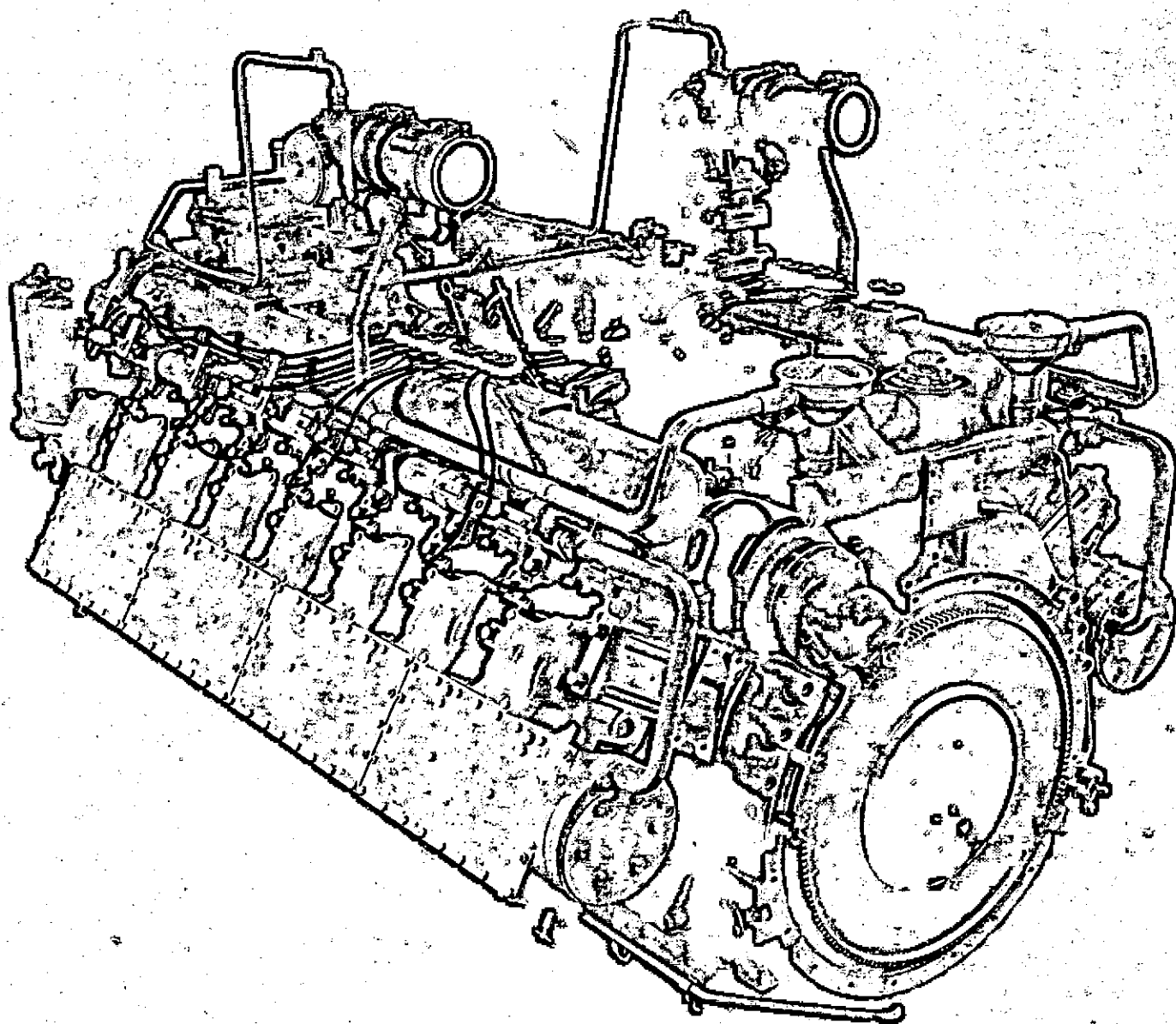
KHD plant, baut und liefert Holzgas-Kraftanlagen zur Energiegewinnung aus Biomasse mit einer Leistung von bis zu 440 kW. Größere Leistungen werden durch Zusammenkoppeln mehrerer Anlagen erreicht.

Im Prinzip sind die Anlagen zum personalfreien, automatischen Betrieb konzipiert. Für spezielle Anforderungen z. B. in Entwicklungsländern, stehen "low cost"-Anlagen zur Verfügung, die jedoch einen höheren Personaleinsatz bedingen.

Alle Anlagen sind äußerst sicher konstruiert. An das Personal werden keine hohen Anforderungen hinsichtlich Vorkennntnis und Ausbildung gestellt.

Für eventuell notwendige Service-Leistungen steht die weltweite KHD-Kundendienstorganisation zur Verfügung.

Motores de gas
B/GAM 816
BG VM 628



B/GAM 816

Construcción de los motores

Los motores Otto de gas KHD y los motores diesel de la serie AM 816 concebida de acuerdo con los conocimientos técnicos más recientes son básicamente de construcción idéntica. Se distinguen tan sólo en aquellas partes que están condicionadas por los diferentes modos de funcionamiento y los combustibles empleados en cada caso. Todos los detalles referentes al motor básico pueden desprenderse del folleto de los motores diesel BAM 816.

Las diferencias se refieren a las siguientes partes constructivas:

Partes y sistemas específicos para gas

Pistones

Los pistones están adaptados a la relación de compresión modificada; una refrigeración de los pistones mediante toberas pulverizadoras está prevista sólo en los motores sobrealimentados.

Culatas

Las culatas tienen una bujía de encendido en vez de la antecámara.

Arrancadores

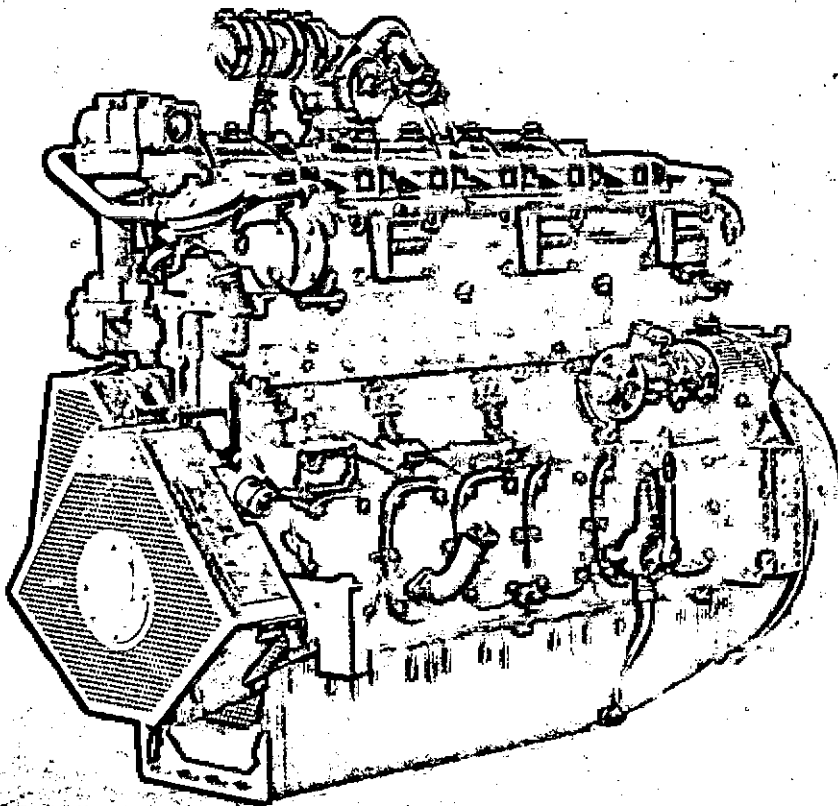
En la versión estándar, el arranque de los motores se efectúa con motores de arranque eléctricos. El arranque neumático a través de las culatas no es posible en los motores de gas. Si se desea el arranque neumático, hay que prever motores de arranque neumáticos.

Reguladores

Para los diferentes empleos de los motores de gas B/GAM 816 también están a disposición diferentes sistemas de regulación de velocidad.

Sistema de encendido

La instalación de encendido Bosch es un sistema transistorizado con mando sin contactos y provisto de bobina inductiva. El distribuidor con generador magnético de impulsos es accionado por el tren de engranajes del motor. Además, el sistema va provisto de una caja electrónica.



Motor de gas de admisión natural GA 6M 816

Tipos de gas

Gas natural (seco)

Número de metano mínimo ≥ 80 (en función de la composición del gas).

Gas de clarificación (biogas o gas de fermentación)

Contenido de metano mín. 65% en vol. Si se utilizan gases con menor contenido de metano hay que reducir la potencia del motor.

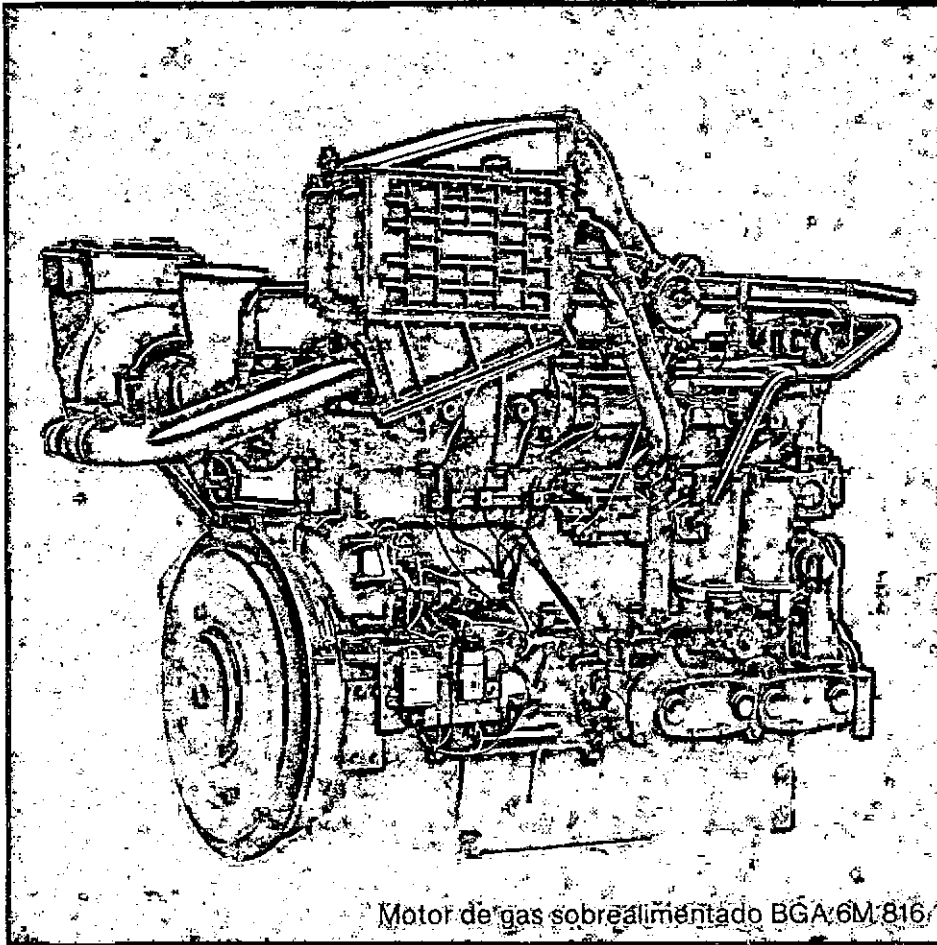
Gas de leña

Ver también separata 00310798.

Generalidades

La identidad de las partes constructivas de los motores de esta serie con los motores diesel diseñados para presiones medias efectivas hasta más de $p_e \approx 20$ bar, asegura una duración especialmente larga de todas las piezas de desgaste, gracias a las bajas presiones de encendido.

Los motores de gas DEUTZ de la serie B/GAM 816 se distinguen por sus bajos valores de consumo, suavidad de marcha y bajo nivel de ruido. Al igual que en los motores diesel, también en los motores de gas de esta serie, los gases de escape son de calidad excelente, la cual es mejorada aún más por la ausencia de azufre en los gases ricos que suelen emplearse. Esto permite, por ejemplo en sistemas electrógenos con aprovechamiento total de energía, aprovechar la energía térmica sin problemas hasta temperaturas de los gases de escape tan bajas como 120°C .



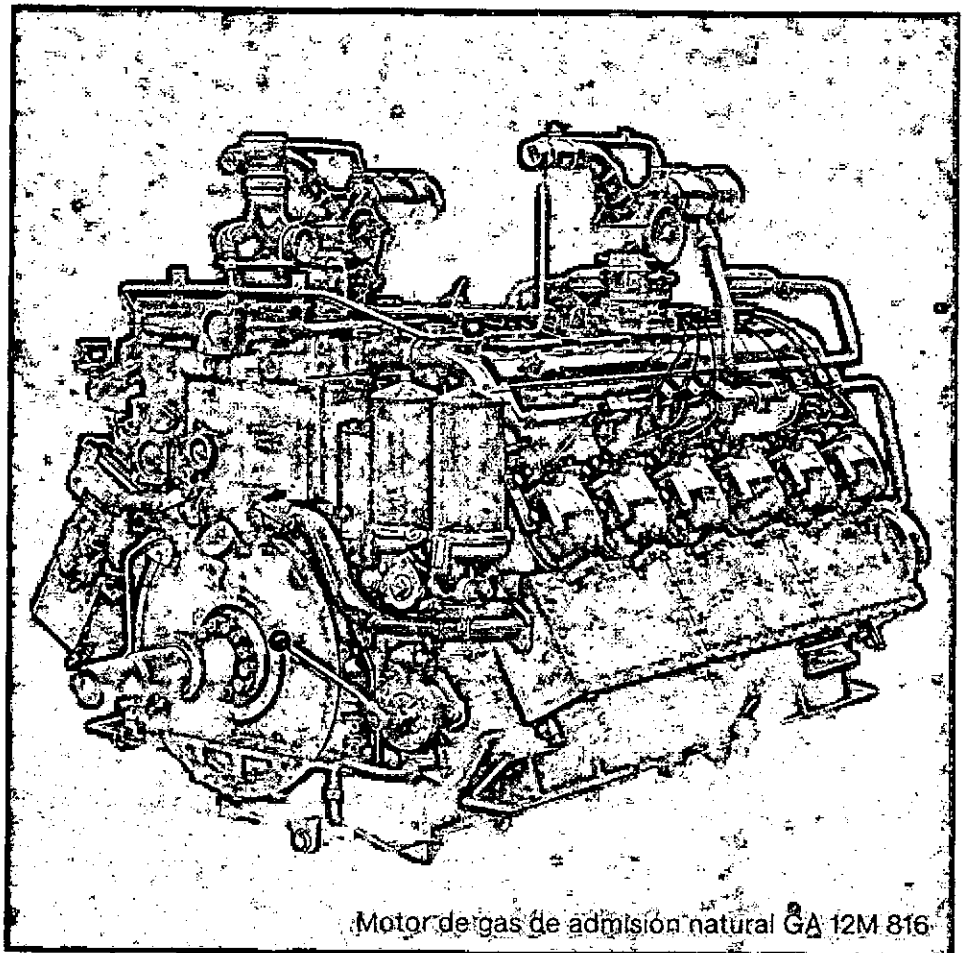
Motor de gas sobrealimentado BGA 6M 816

Sistema de ventilación del cárter

El sistema de ventilación del cárter está cerrado; las fugas de gas que se producen son devueltas a la tubería de admisión, entre el filtro de aire y el motor.

Volumen de suministro para B/GAM 816 con radiador de panel

- 1 motor básico
- 2 cárter inferior
- 3 regulador de velocidad
- 4 colector de escape (refrigerado por agua)
- 5 tubería colectora de agua refrigerante
- 6 tubería de mezcla
- 7 mezclador de gas-aire
- 8 regulador de presión de gas
- 9 regulador de velocidad
- 10 sistema de encendido transistorizado
- 11 bobina de encendido
- 12 distribuidor de encendido
- 13 generador de c.c.
- 14 bomba de agua refrigerante para el circuito del motor.
- 15 regulador de temperatura del agua refrigerante
- 16 intercambiador de calor de aceite lubricante
- 17 filtro doble de aceite lubricante
- 18 accesorios para el arranque eléctrico
- 19 unión elástica para tubo de escape (suelta)
- 20 amortiguador de vibraciones
- 21 volante
- 22 suspensión rígida del motor
- 23 termómetro a manómetro para aceite lubricante y agua refrigerante
- 24 herramientas
- 25 manual de instrucciones de operación
- 26 lista de repuestos



Motor de gas de admisión natural GA 12M 816

Adicionalmente, con intercambiador de calor para agua adosado:

- 1 bomba de agua natural
- 2 intercambiador de calor para agua con depósito de compensación

Adicionalmente, con turbo-sobrealimentación y refrigeración del aire de sobrealimentación:

- 1 turbo-sobrealimentador (aislado)
- 2 refrigerador para aire de sobrealimentación

Esquema de la instalación de gas

- 1 grifo de cierre principal
- 2 filtro de gas
- 3, 3a, 3b manómetro
- 4 válvula magnética
- 4a válvula magnética (se suprime si la pos. 4 no dista más de 1,5 m de la pos. 8)
- 5 regulador de presión del gas (se suministra suelto)
- 6 tubería de gas
- 6a tubo flexible ondulado para gas
- 7 tubería de compensación
- 7a tubería flexible
- 8 mezclador de gas y aire
- 8a válvula de ajuste de la mezcla
- 8b válvula de mariposa de mezcla con su palanca
- 9 indicador de mantenimiento para filtro de aire
- 10 filtro de aire
- 10a tubo en Y
- 11 regulador de velocidad Barber-Colman
- 11a palanca del elemento de ajuste
- 11b elemento de ajuste
- 11c regulación electrónica corona dentada
- 12

- 13 transmisor de frecuencia
- 14, 14a varillaje
- 14b eje
- 15 tubería de mezcla

Sistema de mezcla gas-aire

El regulador de presión de gas 5, los mezcladores de gas y aire 8, las válvulas de mariposa 8b y el varillaje mecánico 14 y 14a del regulador de velocidad están ajustados para el servicio con gas natural. En el regulador de presión de gas 5, el gas que sale de la tubería de entrada con cierta presión, es ajustado a la presión necesaria para la operación del motor, pasando después por las tuberías 6 a los mezcladores 8.

En dichos mezcladores, el aire de combustión aspirado por el filtro de aire 10 y el tubo en Y se mezcla con el gas que entra por las válvulas de ajuste 8a.

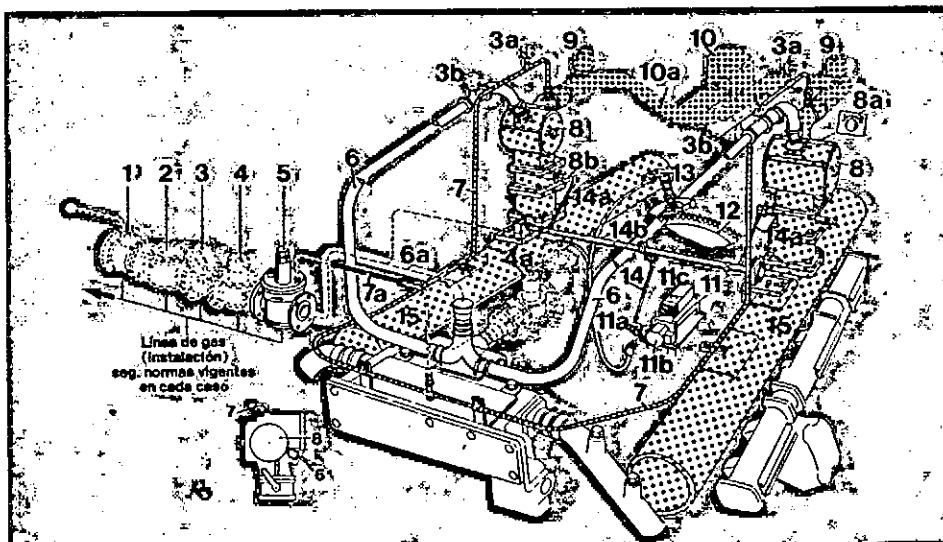
Una relación constante de la mezcla gas-aire se mantiene mediante la tubería de compensación 7, entre el regulador de presión de gas 5 y el mezclador de gas y aire 8, independientemente de la resistencia del filtro de aire.

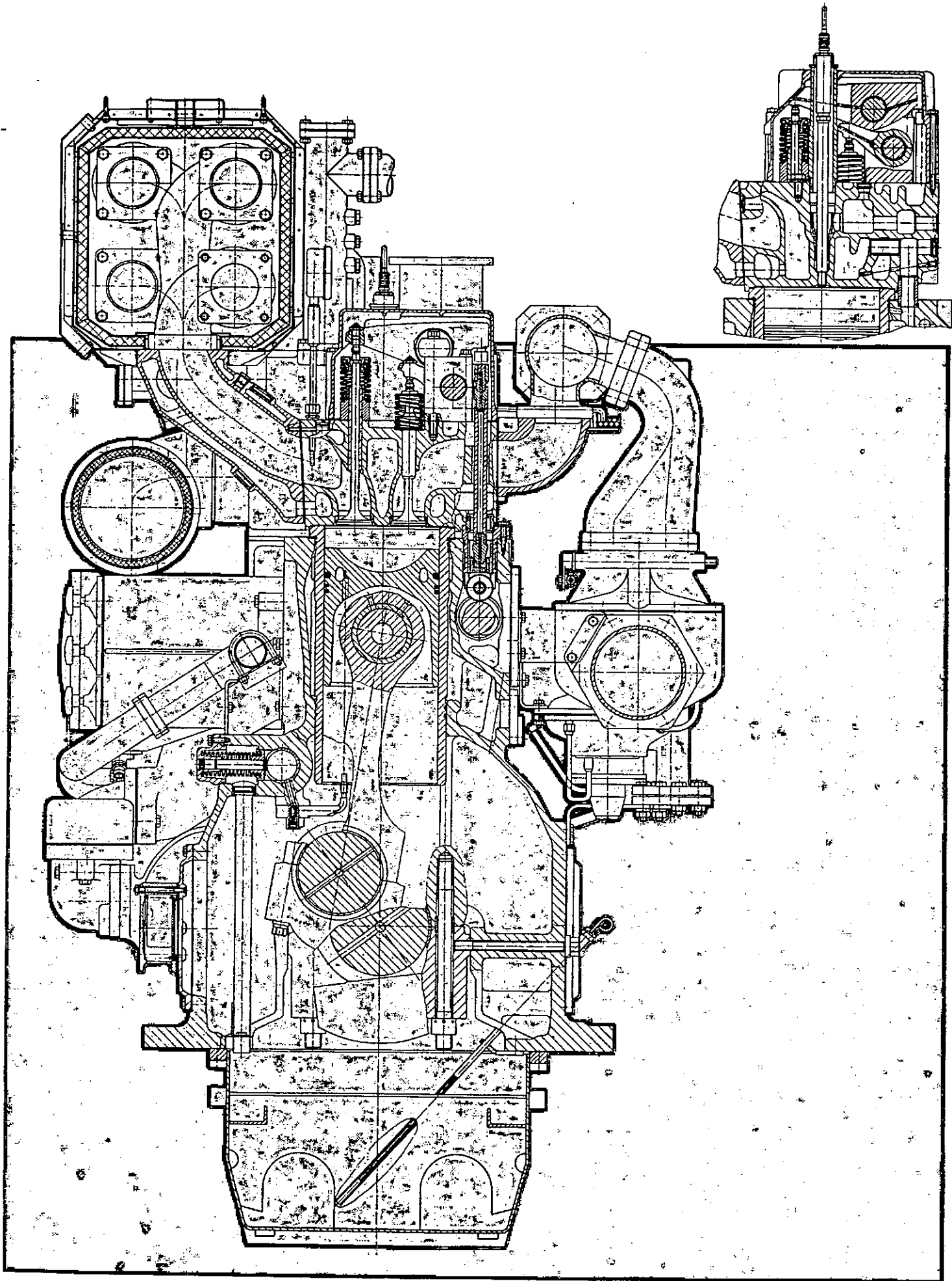
Previo paso por las válvulas de mariposa 8b y las tuberías de mezcla 15, la mezcla gas-aire llega a los cilindros, donde se produce su encendido por medio de las bujías de un sistema transistorizado.

A través de la posición de las válvulas de mariposa, la cual es ajustada por el regulador de velocidad 11 con el varillaje 14 y 14a así como el eje 14b, la cantidad de la mezcla gas-aire es adaptada a la potencia del motor, manteniéndose el régimen de revoluciones establecido.

Como seguro contra sobrevelocidad, independiente de la regulación de revoluciones del motor, debe preverse, en la tubería de gas, una válvula magnética 4 ó 4a, la cual, al ser conectada por un transmisor de velocidad, interrumpe automáticamente la alimentación de gas si el motor trabaja con un número de revoluciones excesivo.

La válvula magnética 4a se requiere únicamente si la distancia entre el regulador de presión de gas 5 y los mezcladores de gas y aire 8 es mayor que 1,5 metros. En este caso, la válvula 4a es montada adicionalmente en el motor.





Esquema del sistema de gas

Sistema de mezcla gas-aire

- 1 grifo de cierre principal
- 2 filtro de gas
- 3 medidor de consumo
- 4 válvula de seguridad
- 4a válvula magnética
- 4b clapeta de cierre
- 5 regulador de la presión del gas
- 6 tubería de gas
- 7 tubería de compensación
- 8 mezclador de gas y aire
- 9 válvula de mariposa de mezcla con su palanca
- 10 turbo-sobrealimentador
- 11 refrigerador del aire de sobrealimentación
- 12 regulador de velocidad
- 13 varillaje
- 14 tubería de mezcla

Una relación de mezcla constante de gas y aire es mantenida por la tubería de compensación 7 entre el regulador de la presión del gas 5 y el mezclador de gas y aire, independientemente de la resistencia del filtro de aire.

El regulador de la presión del gas 5, el mezclador de gas y aire 8, la válvula de mariposa y el varillaje mecánico 13 del regulador de velocidad están ajustados al servicio con gas natural. Este gas, que sale con cierta presión de la tubería de alimentación, es adaptado a la presión necesaria para la operación del motor en el regulador 5, pasando después por la tubería 6 al mezclador de gas y aire 8.

En dicho mezclador, el aire de combustión comprimido en el turbo-sobrealimentador 10 y reenfriado en el refrigerador de aire de sobrealimentación 11 es mezclado con el gas.

Previo paso por la válvula de mariposa y las tuberías 14, la mezcla de gas y aire llega a los cilindros, donde se produce su encendido mediante las bujías de un sistema de encendido transistorizado.

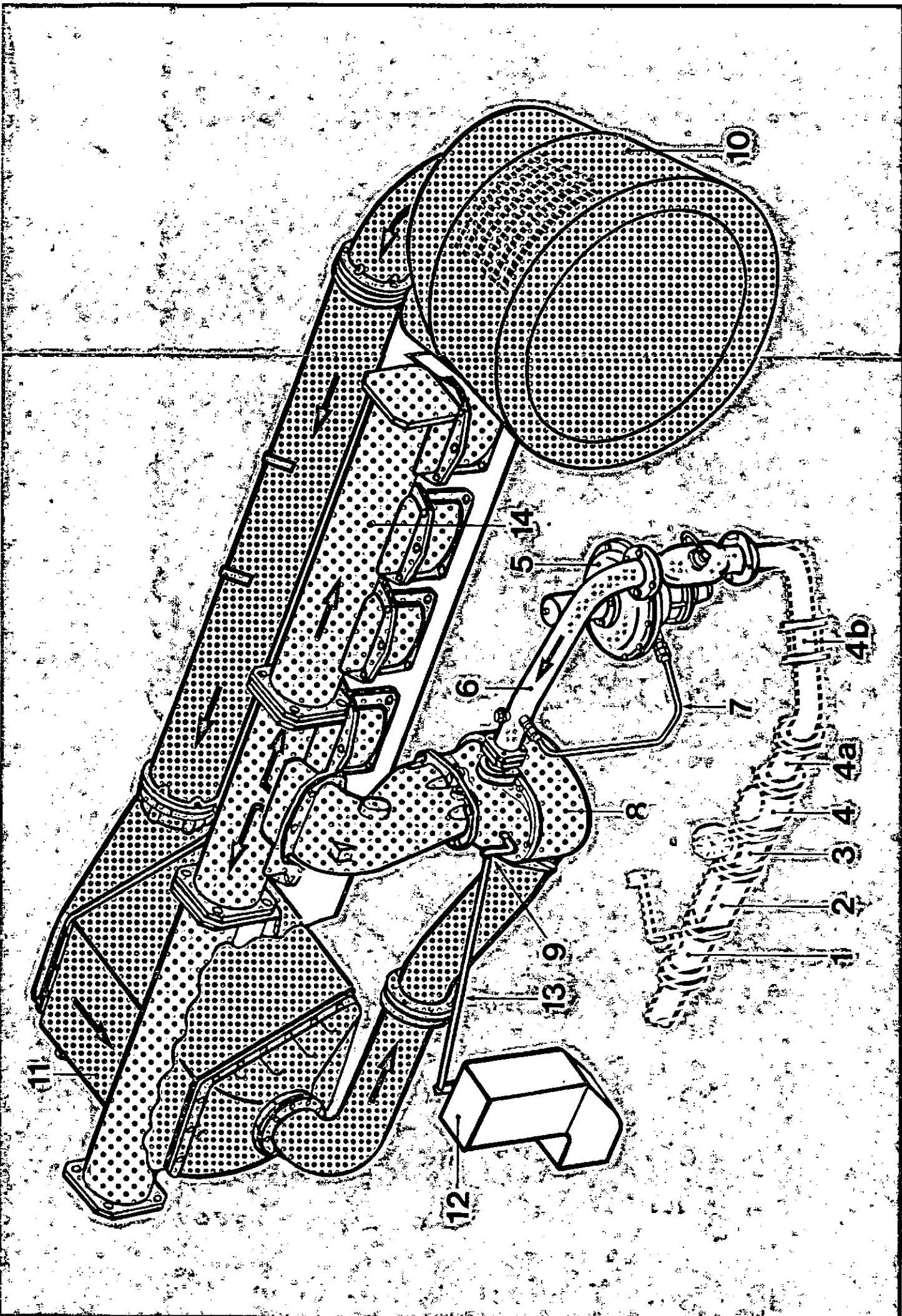
A través de la posición de la válvula de mariposa ajustada por el regulador de velocidad 12 con el varillaje, la cantidad de la mezcla de gas y aire es adaptada a la potencia del motor, manteniendo el régimen de revoluciones establecido.

Como seguro contra sobrevelocidad, independiente de la regulación de revoluciones del motor, hay que disponer una válvula magnética en la tubería de gas, la cual al ser conectada por un transmisor de velocidad, interrumpe automáticamente la alimentación de gas en caso de que el motor trabaje con régimen excesivo de revoluciones.



10

1
2
3
4
4a
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14



B/GAM 816 Gas de leña

Energía a partir de biomasa con la planta de fuerza motriz KHD funcionando a base de gas de leña

Los combustibles fósiles son cada vez más caros. En la búsqueda de fuentes alternativas de energía, la obtención de energía a partir de la biomasa suscita creciente interés.

Donde hay biomasa aprovechable

Biomasa – este concepto comprende sobre todo productos naturales que a menudo se dan como desperdicios en la industria transformadora de la madera y en la agricultura. Y esto gratuitamente:

- madera de talas
- cortezas, restos y serrín en aserraderos, fábricas de planchas de virutas y de muebles
- paja, cáscaras de granos de cereales y de nueces, cápsulas de algodón, bagazo y muchos materiales más, en empresas transformadoras y cooperativas agrícolas
- desperdicios de madera de la gran industria, del sector de carpintería y embalajes

Generación de energía por gasificación

Una forma especialmente económica de producir energía a base de estas materias primas, en su mayoría gratuitas, es la gasificación. El gas así producido puede utilizarse para muchos fines – pero muy especialmente como combustible en los motores de gas. Están a disposición 3 productos finales:

- un gas de proceso limpio – sin fenoles ni aceites de alquitrán
- electricidad, si detrás de la instalación de gasificación va dispuesta una planta de fuerza motriz KHD

- calor del agua refrigerante y de los gases de escape que puede aprovecharse para calefacción y en procesos industriales

El grupo electrógeno DEUTZ

Tanto el motor y el generador como los grupos auxiliares necesarios están alojados en un contenedor de 20'.

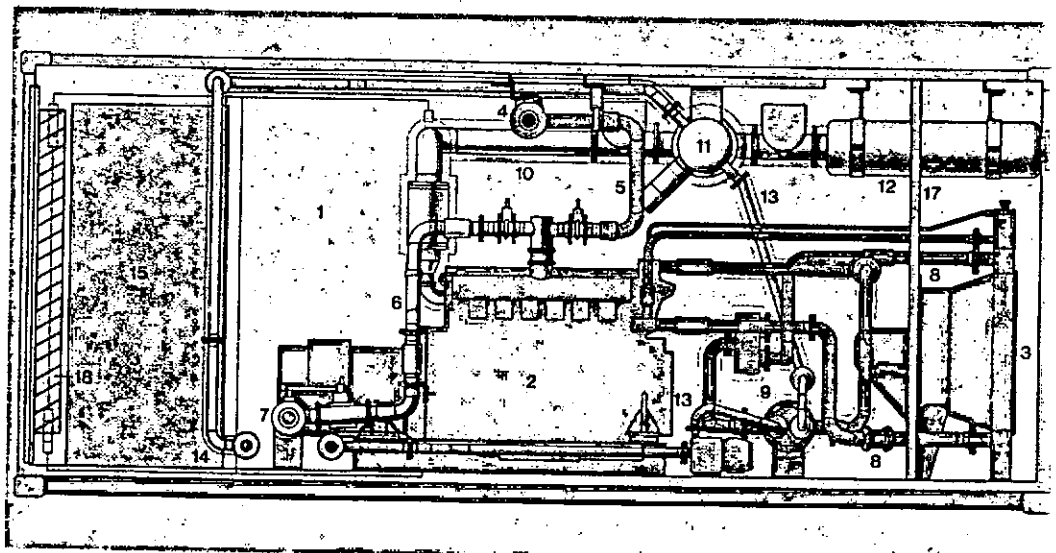
- motor de gas y generador
- dispositivos para recuperación del calor del motor y para ventilación del contenedor
- instalación de distribución y, en su caso, dispositivos para alimentación de la corriente eléctrica a redes de suministro eléctrico

El motor de accionamiento de un generador eléctrico es un motor de gas DEUTZ de la serie B/GAM 816. Dicho motor Otto ha sido concebido a base de la serie de motores diesel diseñada para el servicio «heavy duty» a elevadas presiones medias útiles.

El reducido grado de carga en el servicio con gas garantiza una duración extremadamente larga del motor. La mezcla de gas y aire es suministrada a los cilindros a través de una válvula de mezcla especialmente desarrollada por KHD. Un regulador pilotado electrónicamente mantiene constante el régimen del motor bajo todas las condiciones de carga.

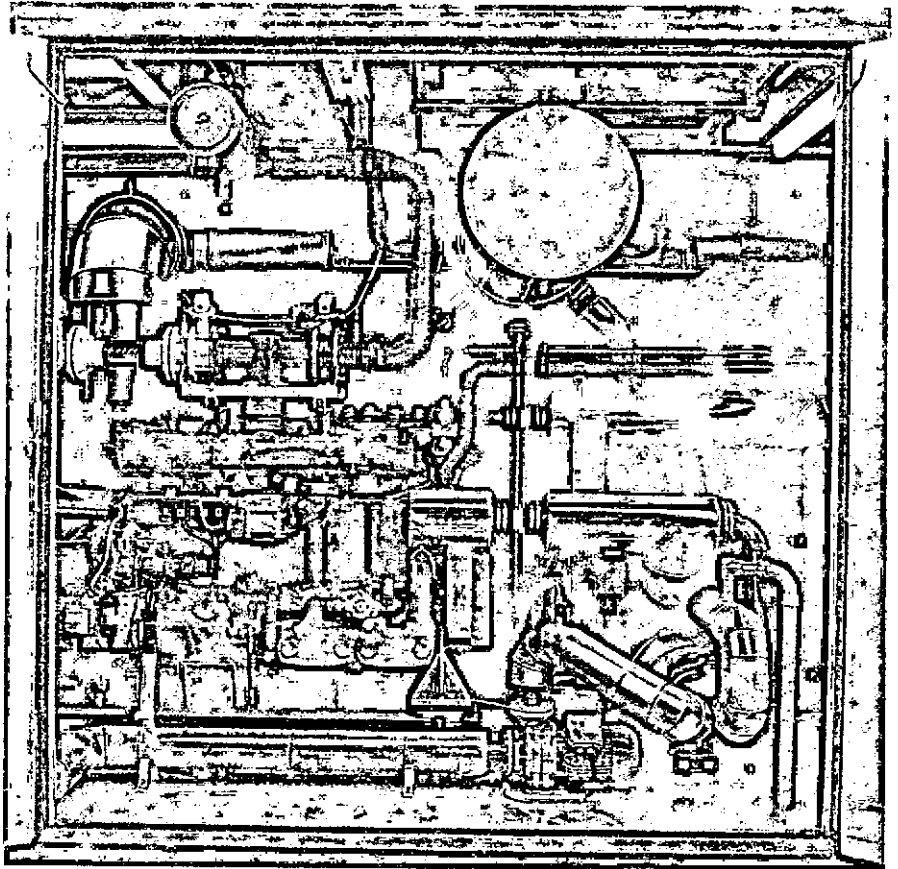
Si se aprovecha el calor de escape, por ejemplo para suministro de agua caliente, producción de aire caliente o fines de calefacción, el rendimiento total de la planta puede ser aumentado a un 80% aproximadamente.

Las plantas de fuerza motriz KHD que trabajan con gas de leña pueden llevar al auto-abastecimiento con energía eléctrica, según la capacidad de la planta y el consumo de energía del receptor. En la mayoría de los casos se puede producir más energía eléctrica de lo que se necesita para el consumo propio. El excedente puede suministrarse a la

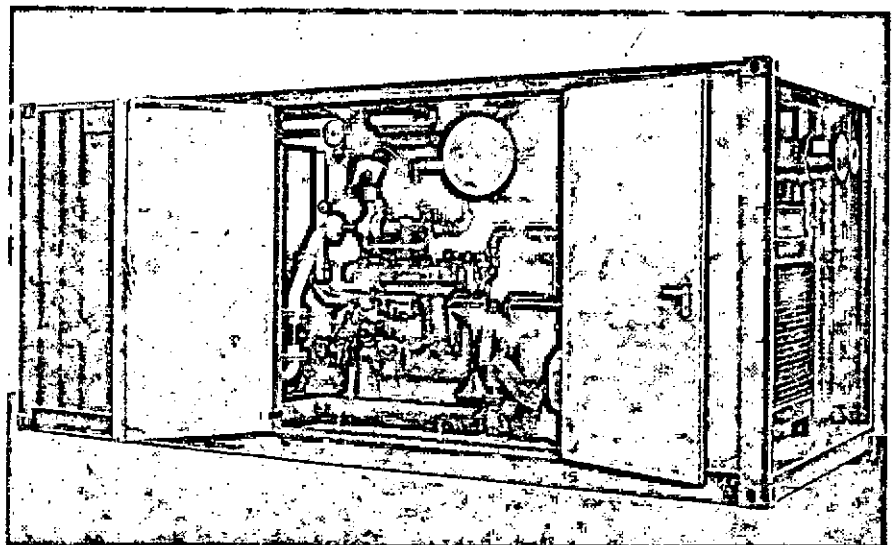


red pública, lo cual supone ingresos adicionales. Pero en todo caso se reduce el consumo de corriente eléctrica de la red pública en los periodos punta (con precios máximos).

Especialmente para economías nacionales de orientación agraria o forestal, sin estructura energética propia o lo suficientemente segura, el aprovechamiento de la biomasa, que con frecuencia está disponible en grandes cantidades, puede ser una posibilidad de cubrir la demanda creciente de energía. Una gran ventaja en este caso radica en el hecho de que parte de la biomasa es regenerada cada año. La instalación de las partes de la planta en contenedores de 20' garantiza la movilidad necesaria para el empleo de la planta en diferentes lugares.



- 1 contenedor de acero según ISO
- 2 grupo electrógeno para corr. trifásica
- 3 radiador de panel (de emergencia)
- 4 filtro de aire de aspiración
- 5 tubería de aspiración de aire
- 6 tubería de gas
- 7 empalme de gas
- 8 tubería de agua refrigerante
- 9 intercambiador de calor para agua refrigerante
- 10 tubería de gases de escape
- 11 intercambiador de calor para gases de escape
- 12 silenciador de escape
- 13 tubería para agua de calefacción
- 14 entrada de agua de calefacción
- 14a salida de agua de calefacción
- 15 instalación de distribución
- 16 baterías
- 17 tabique de separación
- 18 protección contra la intemperie



Moteur à gaz à allumage par étincelle

B/GA 16M 816

Motor a gas tipo Otto



Nombre de cylindres Núm. de cilindros		16				
Carter d'adaptation SAE Caja de adaptación SAE	No. Núm.	0 + 00				
Alésage/course Calibre/carrera	mm	142/160				
Cylindrée totale Cilindrada total	l lts	40,544				
Vitesse Núm. de revoluciones	tr/mn 1/min	1000	1200	1500	1800	2000
Vitesse moyenne du piston Velocidad media de émbolo	m/s	5,3	6,4	8,0	9,6	10,7
GA 16M 816						
Puissance normale ISO selon DIN 6271** Potencia standard ISO seg. DIN 6271**	kW	215	258	322	390	400
Pression moyenne effective Presión media efectiva	bars bar	6,4	6,4	6,4	6,4	5,9
Consommation spéc. de chaleur* Consumo calorífico específico*	kJ/kWh	10500	10500	10500	11000	11400
Consommation d'huile de graissage Consumo de aceite lubricante	kg/h	0,17	0,25	0,35	0,48	0,54
BGA 16M 816 U						
Puissance normale ISO selon DIN 6271** Potencia standard ISO seg. DIN 6271**	kW	334	402	496	582	614
Pression moyenne effective Presión media efectiva	bars bar	9,9	9,9	9,8	9,6	9,1
Consommation spéc. de chaleur* Consumo calorífico específico*	kJ/kWh	10400	10200	10400	10500	10600
Consommation d'huile de graissage Consumo de aceite lubricante	kg/h	0,28	0,39	0,54	0,80	1,00

Conditions normales de référence selon DIN 6271
Condiciones de referencia de norma seg. DIN 6271

Pression atmosphérique 1000 mbars
(corresp. à une altitude de 100 m au-dessus de N)
Presión atmosférica 1000 mbar
(correspondiendo a una altitud de 100 m)

Température de l'air 27° C
Temperatura ambiente

Humidité rel. de l'air 60%
Humedad rel. de atmósfera

Température du fluide de refroidissement (à l'entrée du refroidisseur d'air de suralimentation) 27° C
Temperatura del medio refrig. del aire de sobreal. (entrada al refrigerador de aire de sobreal.) 27° C

* Consommation spécifique de chaleur en fonctionnement au gaz naturel (indice de méthane mini. 80) ou au gaz de curage (biogaz - gaz de digestion) de 65% vol. de méthane au moins, tolérance ±5%

Consumo calorífico específico a servicio con gas natural (índice de metano min. 80) o gas de digestión (biogaz) con por lo menos 65% en vol. de metano, tolerancia ±5%

** 10% de surcharge admise

GA 16M 816 = moteur à gaz à aspiration naturelle à 16 cylindres
BGA 16M 816 = moteur à gaz suralimenté à 16 cylindres, refroidisseur d'air de suralimentation dans le circuit d'eau fermé

sobrecargable en 10%

GA 16M 816 = motor a gas, de aspiración natural, de 16 cilindros
BGA 16M 816 = motor a gas con turbo-sobrealimentación de 16 cilindros, refrigerador de aire de sobrealimentación en el circuito de agua cerrado

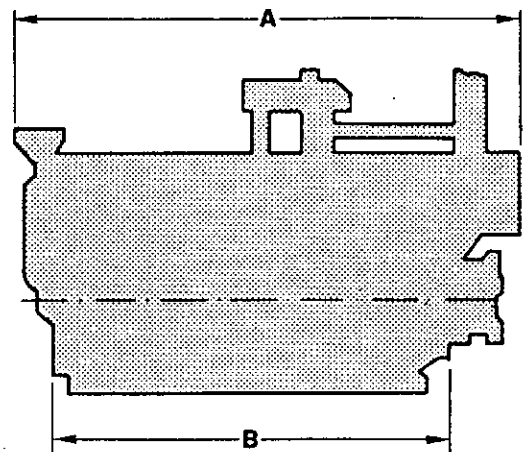
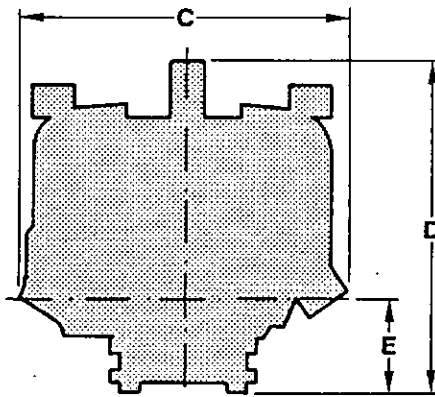


Klöckner-Humboldt-Deutz AG
 5000 Köln - Deutz-Mülheimer-Straße 111
 Postfach 80 05 09 - Telefon: Köln (02 21) 82 21

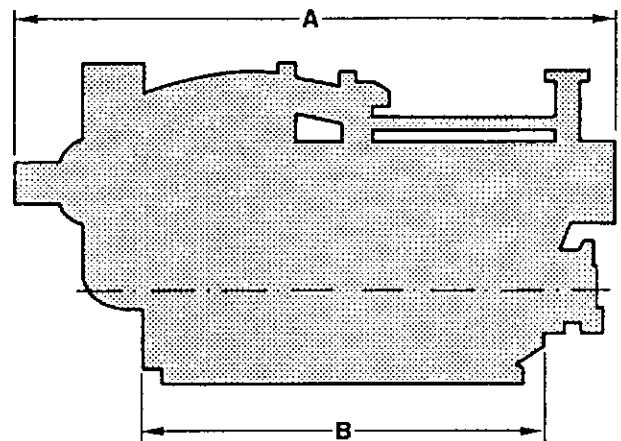
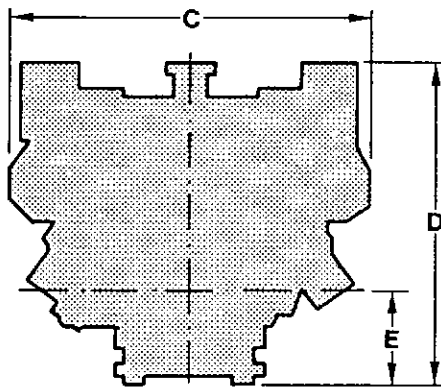
0031 0893

Dimensions
Dimensiones

GA 16M 816



BGA 16M 816



	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm
GA 16M 816	2367	2009	1450	1526	417
BGA 16M 816	2974	2009	1690	1551	417

Sous réserve de modifications
 Reservado el derecho de modificaciones

DEUTZ ARGENTINA S.A.



Haedo, 2 de Diciembre de 1985
Fz/uk.

Señores
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
San Martin 871
1004 - Buenos Aires



Ref.: Gasógenos y grupos eléctricos a gas
Nuestro Proyecto Nr. 40.177

De nuestra consideración:

Dando respuesta a sus preguntas surgidas durante nuestra última reunión, les informamos lo siguiente:

1.) R E F E R E N C I A S

- Independent Power of North America, Inc.
1 Mack Avenue
P. O. Box 5151
Manchester, NH 03108, U S A
- Tennessee Valley Authority
Division of Chemical Development
Muscle Shoals, Alabama 35660
U S A
- Costa Rica - pueblo Horquetas - Sin mayores datos
- GEBRUEDER KNAUF
Westdeutsche Gipswerke
8715 - Iphofen

República Federal Alemana

2.) T R O Z A D O R A de madera

- a) Canaleta vibradora alimentadora VR 400 x 3000 mm para la trozadora

Canaleta de acero, en forma de U, material de 5 mm de espesor, con marco exterior estabilizador y cabezal de empuje soldado, con marco vibrador.

Base ejecutada en perfiles con placa de accionamiento, cónsolas y soportes para los elementos vibratorios especiales.



D a t o s t é c n i c o s

Excéntrico: con compensador de masas, 4 cojinetes

Cabezal de accionamiento: Cabezal cuádruple

Cojinetes: Cojinetes a rodillos oscilantes en casquillos de acero

Potencia requerida: aprox. 2,2 kW

Avance: aprox. 20 m/min.

Precio: DM 10.285.-
=====

b) T R O Z A D O R A de tambor RE-TH 150/500/3

E j e c u c i ó n:

1 Rotor con cuchillas de acero especial, afilables hasta aprox. 40 mm

1 Contracuchilla plana con 4 cantos de corte, afilables hasta aprox. 50 mm

Las contracuchillas son de fácil desmontaje.

1 Dispositivo para el ajuste fino de las cuchillas en el rotor, fuera de la máquina (no se efectúan trabajos de ajuste en la máquina)

1 Portacuchillas fijo (no se intercambian ni se afilan) para el mejor trozado de la madera

1 Criba debajo del rotor, alargada hasta debajo de la protección del rotor (mayor superficie de cribado, por lo tanto menor cantidad de partes finas y gruesas, lo cual redundará en mejor calidad de los trozos).

1 Dispositivo hidráulico para la regulación de la presión en la tolva superior de alimentación (ajustable a las distintas medidas de maderas dependientes de la estación), como así también para la amortiguación.

1 Polea en el rotor

1 Polea motriz (con las perforaciones adecuadas)

1 Juego de correas

1 Interruptor de seguridad



- 1 Interruptor de seguridad para el cambio de cuchillas
- Motores con protección total
- 1 Juego de herramientas
- 1 Llave torquimétrica

D a t o s t é c n i c o s

Altura de tolva de alimentación aprox.	150	mm
Ancho de tolva de alimentación, aprox.	430	mm
Diámetro del rotor	500	mm
Ancho del rotor	530	mm
Cantidad de cuchillas	1 cuchilla 1 contracuchilla	
Longitud de trozado, aprox.	60 - 80	mm
Motor sugerido, aprox.	30	kW
Avance, aprox.	35	m/min
Motores para avance	2 x 1,5	kW
Dispositivo de alimentación	3 rodillos (2 abajo, 1 arriba)	
Alimentación	horizontal	
Accionamiento	poleas y correas	
Precio:	DM	61.765.-
	=====	

3.) S E C A D O

El secado al sol es engorroso y lento pero, sin duda, muy económico.

4.) C O N S U M O de agua

Los gasógenos no consumen agua. Cada 500 horas de servicio deberá cambiarse la totalidad del agua del circuito. La cantidad de agua a cambiar es de 6 a 14 m³. El agua refrigerante del motor deberá ser controlado de tiempo en tiempo, agregándosele en caso de merma.



- 5.) E L M O T O R tambien podrá funcionar con gas natural .
En ese caso habrá que cambiar el mezclador (regulador)
correspondiente.
- 6.) E L E Q U I P O para generar 360 kW se entrega en
containers (gasógeno y grupo eléctrico)

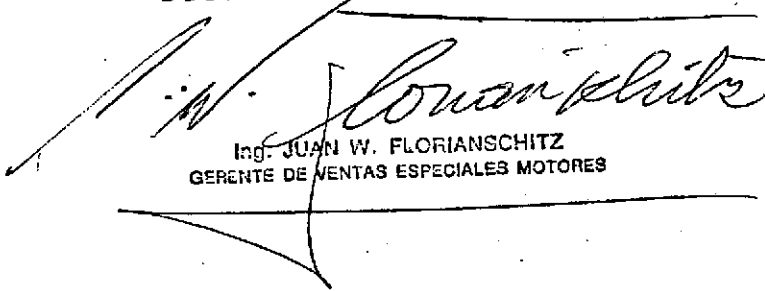
El precio para este equipo completo es de

DM 1.114.000.-
=====

excluidos la alimentadora VR y la trozadora RE-TH; que
cotizamos aparte en la presente carta.

Esperando que la presente información resulte de interés,
nos reiteramos a vuestras gratas órdenes y hacemos propicia
la ocasión para saludarles muy atentamente.

DEUTZ ARGENTINA S.A. I.C.Y.F.


ING. JUAN W. FLORIAN SCHITZ
GERENTE DE VENTAS ESPECIALES MOTORES