



SPECIFICATIONS ON MAKE-UP AIR HEATERS

**SPECIFICATIONS CONCERNANT LES
GENERATEURS-PLUSIEURS-MELANGEURS DE GAZ CHAUDS**

TECHNISCHE ANGABEN FÜR MISCHWARMLUFTERZEUGER

EUROVENT

SPECIFICATIONS ON MAKE-UP AIR HEATERS

**SPECIFICATIONS CONCERNANT LES
GENERATEURS-PLUSIEURS-MELANGEURS DE GAZ CHAUDS**

TECHNISCHE ANGABEN FÜR MISCHWARMLUFTERZEUGER

AIMS AND OBJECTIVES

Founded in 1959, the European Committee of Air Handling and Air Conditioning Equipment Manufacturers, EUROVENT, is made up of fourteen national trade associations representing the manufacturers of air handling equipment in Europe.

EUROVENT has the aim, on a European level, to facilitate closer ties between the companies of the profession, to promote all desirable and possible exchanges between European manufacturers, and to contribute to an improvement of the marketing conditions and the general development of the profession.

EUROVENT represents the profession in relations with the European authorities and the International Organizations.

DEFINITION ET BUTS

Fondé en 1959, le Comité Européen des Constructeurs de Matériel Aéronautique EUROVENT rassemble quatorze associations professionnelles nationales représentatives des constructeurs de matériel aéronautique en Europe.

EUROVENT se propose de faciliter sur le plan européen un rapprochement des entreprises de la profession, d'aider à tous les échanges souhaitables et possibles entre les constructeurs européens et de contribuer à une amélioration des conditions d'exploitation des marchés et au développement général de la profession.

EUROVENT représente la profession auprès des autorités européennes et des organismes internationaux.

AUFGABEN UND ZIELE

Das 1959 gegründete europäische Komitee der Hersteller von lufttechnischen Geräten und Anlagen, EUROVENT, umfasst vierzehn nationale Fachverbände, die die Hersteller dieser Erzeugnisse in Europa repräsentieren.

EUROVENT hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Annäherung zwischen den Firmen auf europäischer Ebene zu erleichtern, beim wünschenswerten und möglichen Erfahrungsaustausch zwischen den europäischen Herstellern zu helfen, die Marktbedingungen zu verbessern und zu einer allgemeinen Förderung des Fachbereiches beizutragen.

EUROVENT vertritt die Interessen des Berufszweiges gegenüber den europäischen Behörden und den internationalen Organisationen.

TABLE DES MATIERES

	Page		Page
1. Généralités		3. Caractéristiques de fonctionnement	60
1.1 Domaine d'application	2	3.1 Hygiène de la combustion	60
1.2 Définitions	2	3.2 Dispositifs de sécurité	62
2. Caractéristiques de construction		3.3 Étanchéité du circuit de gaz	66
2.1 Généralité.	38	3.4 Dispositifs d'allumage	66
2.2 Brûleurs	46	3.5 Température des parois	68
2.3 Contrôle et régulation sur l'air	48	4. Essais	70
2.4 Dispositif d'allumage	50	4.1 Conditions générales d'essais	70
2.5 Contrôle de la flamme	52	4.2 Vérification des caractéristiques aérodynamiques	72
2.6 Contrôles et réglages sur le gaz	52	4.3 Vérification de la température de déclenchement du thermostat de sécurité	114
2.7 Filtre de gaz	56		
2.8 Interchangeabilité, réglage, entretien	58		

TABLE OF CONTENTS

	Page		Page
1. General		3. Operating features	
1.1 Scope	2	3.1 Combustion hygiene	60
1.2 Definitions	2	3.2 Safety devices	62
2. Construction features	38	3.3 Tightness of the gas lines	66
2.1 General	38	3.4 Igniters	66
2.2 Burners	46	3.5 Wall temperatures	68
2.3 Air control and adjustment	48	4. Testing	
2.4 Ignition system	50	4.1 General test conditions	70
2.5 Flame control	52	4.2 Checking of the air performance characteristics	72
2.6 Gas control and adjustment	52	4.3	
2.7 Gas filter	56		
2.8 Interchangeability, adjustment, maintenance	58		

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite		Seite
1. Allgemeines		3. Betriebsdaten	
1.1 Anwendungsbereich	3	3.1 Verbrennungshygiene	61
1.2 Definitionen	3	3.2 Sicherheitseinrichtungen	63
2. Konstruktionsdaten		3.3 Dichtheit der Gasführung	67
2.1 Allgemeines	39	3.4 Zündvorrichtungen	67
2.2 Brenner	47	3.5 Temperatur der Wandungen	69
2.3 Luftüberwachung und -regelung	49	4. Prüfungen	
2.4 Zündvorrichtung	51	4.1 Allgemeine Prüfbedingungen	71
2.5 Flammenüberwachung	53	4.2 Überprüfung der lufttechnischen Charakteristiken	73
2.6 Gasüberwachung und -regelung	53	4.3 Überprüfung der Ansprechttemperatur des Sicherheitsthermostats	115
2.7 Gasfilter	57		
2.8			

1. GENERALITES

1.1 Domaine d'application

La présente recommandation concerne les générateurs-pulseurs-mélangeurs de gaz chauds, quelle que soit leur puissance. Ces appareils, alimentés en air extérieur, sont destinés à des locaux ventilés qui peuvent être occupés par des personnes.

Le combustible gazeux, seul utilisable, doit offrir toutes les garanties de constance de composition.

1.2 Définitions

1.2.1 Générateur-pulseur-mélangeur de gaz chauds

La fonction du générateur-pulseur-mélangeur de gaz chauds, visé par la présente spécification, est d'assurer:

- soit uniquement la ventilation par l'air neuf introduit dans le local pour des raisons de confort, chauffé à une température sensiblement égale à la température ambiante intérieure;
- soit la ventilation et le chauffage combinés au moyen d'air neuf introduit dans le local à une température supérieure à la température ambiante intérieure.

1. GENERAL

1.1 Scope

This recommendation applies to make-up heaters of any output. These units which are supplied with outside air are designed to be installed in ventilated rooms that may be occupied by people.

The only utilizable gaseous combustible shall offer all guarantees with regard to its constancy and its composition.

1.2 Definitions

1.2.1 Make-up air heater

The make-up air heater described in these specifications is to ensure:

- either ventilation with fresh air introduced into the room for comfort reasons, heated to a temperature substantially equal to the inside ambient temperature;
- or both ventilation and heating with fresh air introduced into the room at a temperature above the inside ambient temperature.

1. ALLGEMEINES

1.1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Richtlinie betrifft Mischheißluftgeneratoren jeglicher Leistung. Diese mit Außenluft gespeisten Geräte sind für Aufstellung in belüfteten Räumen bestimmt, in denen sich auch Menschen aufhalten können.

Der allein benutzbare, gasförmige Brennstoff soll alle Gewährleistungen hinsichtlich seiner Zusammensetzung und seiner Beständigkeit bieten.

1.2 Definitionen

1.2.1 Mischheißluftgeneratoren

Aufgabe des im vorliegenden Dokument beschriebenen Mischheißluftgenerators ist, folgendes zu gewährleisten:

- entweder lediglich die Belüftung mit auf einer fühlbar der inneren Umgebungstemperatur entsprechenden Temperatur angewärmten Frischluft, die aus Behaglichkeitsgründen in den Raum eingeführt wird;
- oder die kombinierte Belüftung und Heizung mit über der inneren Umgebungstemperatur erwärmten, in den Raum eingeführten Frischluft.

L'air peut être diffusé dans le local immédiatement à la sortie du générateur ou être distribué par des gaines.

On entend par "air neuf" l'air généralement pris à l'extérieur, ou pouvant éventuellement traverser un local sans modification de ses caractéristiques d'hygiène.

L'appareil est destiné à introduire un volume d'air neuf dans une enceinte qui nécessite une ventilation permanente. Le chauffage de cet air est obtenu à l'aide d'un brûleur à gaz dont la combustion s'effectue directement dans la veine d'air ou par mélange avec les produits de combustion d'un brûleur indépendant de la veine d'air.

Si le local ventilé est occupé par des personnes, le rapport débit d'air soufflé au débit de gaz nécessaire pour réchauffer cet air doit être tel que la concentration en produits de combustion du mélange gazeux soufflé soit au plus égale aux valeurs maximales admissibles, telles qu'elles sont définies au chapitre "caractéristiques de fonctionnement".

The air may be either be diffused in the room immediately at the generator's outlet, or be distributed through ductings.

"Fresh air" means air generally drawn from outdoors or air which may cross a room without change in its hygienic characteristics.

The equipment is designed for introducing a volume of fresh air into a space that requires permanent ventilation. This air is heated by means of a gas burner the combustion of which takes place directly in the air flow or through mixing with the products of combustion of a burner independent of the air flow.

If the ventilated room is occupied by people, the ratio between discharged air and the gas flow rate necessary for heating this air shall be such that the concentration of products of combustion of the discharged gaseous mixture does not exceed the maximum admissible values specified in chapter "operating features".

Die Luft kann entweder direkt am Generatorkaustritt im Raum oder über Rohrleitungen verteilt werden.

Mit "Frischluff" wird die in der Regel von außen angesaugte Luft oder die gegebenenfalls einen Raum ohne Veränderung ihrer gesundheitstechnischen Charakteristiken durchströmende Luft bezeichnet.

Zweck des Gerätes ist, ein Volumen von Frischluft in einen eine ständige Belüftung benötigenden Raum einzuführen. Die Erwärmung dieser Luft erfolgt über einen Gasbrenner, der direkt im Luftstrom arbeitet oder durch Vermischung mit den Verbrennungsprodukten eines vom Luftstrom unabhängigen Brenners.

Wenn im belüfteten Raum Personen beschäftigt sind, soll das Verhältnis zwischen Gebläseluftmenge und der zur Erwärmung dieser Luft erforderlichen Gasmenge derart sein, daß die Konzentration an Verbrennungsprodukten in der ausgeblasenen gasförmigen Mischung nicht die im Kapitel "Betriebsdaten" angegebenen zulässigen Höchstwerte überschreitet.

Tout recyclage d'air chaud en amont du brûleur doit être proscrit.

Any recycling of warm air upstream of the burner shall not be admitted.

Les parties constitutives principales d'un générateur de ventilation tempérée sont:

The main constituent parts of a make-up air heater are:

- l'équipement de chauffe,
- la chambre de combustion et de mélange,
- l'arrivée d'air neuf,
- la sortie d'air tempéré,
- le ventilateur et son appareillage de commande,

- the heating equipment,
- the combustion and mixing chamber,
- the fresh air intake,
- the exhaust of tempered air,
- the fan and its controls,

éventuellement complétées par:

which may be completed by:

- un appareillage de régulation,
- une enveloppe.

- a regulating equipment,
- a casing.

1.2.2 Parties constitutives principales

1.2.2 Main constituent parts

1.2.2.1 Equipement de chauffe

1.2.2.1 Heating equipment

Un équipement de chauffe est l'ensemble constitué par un brûleur et tous les éléments nécessaires au bon fonctionnement et à la sécurité d'emploi de ce brûleur, dans les conditions prévues d'utilisation.

The heating equipment is an assembly made up of a burner and all the elements necessary for this burner's efficient working and working safety, under specified service conditions.

Les éléments qui font partie de cet équipement sont, entre autres les suivants:

This equipment includes, among others, the following elements:

- brûleur principal (ou brûleur de chauffe),
- dispositif d'allumage du brûleur (brûleurs d'allumage ou moyen électrique),

- main burner (or heating burner)
- burner ignition device (pilot burners or electrical means),

Jegliche Umwälzung von Warmluft stromaufwärts vom Brenner ist unzulässig.

Die Hauptbestandteile eines Generators für temperierte Belüftung sind:

- die Heizeinrichtung,
- die Verbrennungs- und Mischkammer,
- die Frischluftzufuhr,
- der Abzug der temperierten Luft,
- der Ventilator und seine Steuereinrichtung,

gegebenenfalls ergänzt durch:

- eine Regeleinrichtung,
- ein Gehäuse.

1.2.2 Hauptbestandteile

1.2.2.1 Heizeinrichtung

Eine Heizeinrichtung ist eine sich aus einem Brenner und allen für den zufriedenstellenden Betrieb und die Bedienungssicherheit dieses Brenners unter den vorgesehenen Betriebsverhältnissen notwendigen Teile zusammensetzende Baugruppe.

Die diese Einrichtung bildenden Teile sind u.a.:

- der Hauptbrenner (oder Heizbrenner),
- die Brenner-Zündvorrichtung (Zündbrenner oder elektrisches Hilfsmittel),

- dispositif de contrôle des dispositifs d'allumage et, éventuellement de la flamme du brûleur),
- appareillage auxiliaire divers de commande, de régulation et d'exécution d'ordres.

- igniter (and contingently, burner flame) control device,
- various auxiliary control, regulation and instruction executing devices.

1.2.2.1.1 Brûleur principal ou brûleur de chauffe

Elément principal de l'équipement de chauffe qui assure le mélange du combustible (gaz) et du comburant (air) nécessaire à la combustion et la stabilisation de la flamme dès que cette dernière est allumée.

1.2.2.1.1 Main burner or heating burner

Main part of the heating equipment which ensures the mixing of combustible (gas) and combustion agent (air) necessary for the combustion and the stabilization of the flame as soon as this is ignited.

1.2.2.1.2 Dispositifs d'allumage du brûleur

Le brûleur principal peut être allumé soit par un brûleur d'allumage, soit directement par un moyen électrique.

1.2.2.1.2 Burner igniting devices

The main burner may be ignited either by a pilot burner, or directly by electrical means.

1) Brûleur d'allumage

Dispositif qui, donnant naissance à une flamme, sert à l'allumage du brûleur principal.

- Il est permanent si son fonctionnement est continu pendant toute la période d'exploitation du générateur.

1) Pilot burner

Device, which gives rise to a flame and which is designed to ignite the main burner.

- It is permanent, if it burns continuously during the whole working period of the generator.

- die Zündsicherung
(und gegebenenfalls ein
Flammenwächter)
- verschiedene Regel-,
Steuer- und Schaltgeräte.

1.2.2.1.1 Hauptbrenner oder Heizbrenner

Hauptbestandteil der Heizeinrichtung, der die für die Verbrennung und Flammenstabilisierung bei Zündung dieser letzteren notwendig: Mischung von Brennstoff (Gas) und Verbrennungsmittel (Luft) gewährleistet.

1.2.2.1.2 Brenner - Zünder

Die Zündung des Hauptbrenners kann entweder anhand eines Zündbrenners oder direkt auf elektrischem Wege erfolgen.

1) Zündbrenner

Einrichtung, die eine Flamme hervorrufft und zur Zündung des Hauptbrenners dient.

- Man spricht von einem
Dauer-Zündbrenner, wenn
er während der gesamten
Betriebszeit des Brenners
kontinuierlich funktioniert.

- Il est semi-permanent alterné s'il fonctionne quand le brûleur principal est éteint par les dispositifs de régulation et s'il est éteint après avoir allumé le brûleur principal sur la demande des dispositifs de régulation.

Dans ces deux premiers cas, il existe une flamme permanente dans le générateur.

- Il est limité au temps d'allumage s'il ne fonctionne que pendant la séquence d'allumage; il est éteint dès que l'allumage du brûleur principal est réalisé éteint pendant les phases d'arrêt de ce dernier.
- Il est semi-permanent simultané s'il est éteint en même temps que le brûleur principal durant les phases d'arrêt de ce dernier.

Dans ces deux derniers cas, il n'existe pas de flamme permanente dans le générateur. Un dispositif automatique d'allumage du brûleur est donc nécessaire (par exemple, moyen électrique).

- It is alternating semi-permanent, if it is burns when the main burner is extinguished through the control devices, and if it becomes extinguished after having ignited the main burner on the instructions of the control devices.

In both cases, there is a permanent flame in the generator.

- It is limited to the ignition time, if it operated only during the ignition sequence; it becomes extinguished as soon as the main burner is ignited and during the rest periode of this latter.
- It is simultaneocus semi-permanent, if it is extinguished at the same time as the main burner during the rest periods of this latter.

In these latter cases, there is no permanent flame in the generator. An automatic ignition device is therefore necessary (for example electrical means).

- Man spricht von einem alternierenden, semi-permanenten Zündbrenner, wenn er funktioniert, wenn der Hauptbrenner durch Einschaltung der Regleinrichtungen erloschen ist, und wenn er nach Zündung des Hauptbrenners auf Befehl der Regleinrichtungen erlischt.

In beiden Fällen ist eine Dauerflamme im Generator vorhanden.

- Man spricht von einem auf die Zündungszeit begrenzten Zündbrenner, wenn er lediglich während der Zündungszeit funktioniert. Er erlischt, sobald der Hauptbrenner gezündet ist und ist ebenfalls bei Betriebsstillstand dieses letzteren erloschen.
- Man spricht von einem simultanen, semi-permanenten Zündbrenner, wenn er während der Betriebspausen des Hauptbrenners gleichzeitig mit diesem letzteren erlischt.

In diesen beiden letztgenannten Fällen ist keine Dauerflamme im Generator vorhanden. Eine automatische Brenner-Zündeinrichtung ist somit erforderlich (z.B. elektrisches Hilfsmittel).

2) Allumage électrique direct
du brûleur-----

Un dispositif électrique allume directement le brûleur (on utilise souvent une étincelle haute tension). Il n'existe pas de flamme permanente dans le générateur quel que soit le mode de fonctionnement envisagé.

2.1) Dispositif de détection
du moyen électrique
d'allumage-----

Dispositif qui contrôle la bon fonctionnement du moyen électrique d'allumage.

Pour procéder à la détection des étincelles d'allumage on peut utiliser une cellule photo-électrique sensible aux rayonnements ultra-violets.

2) Direct electrical
burner ignition---

The burner is directly ignited by an electrical device (often a high tension spark is used). There is no permanent flame in the generator whatever be the mode of operation.

2.1) Sensing device for the
electrical ignition
means-----

Device which controls the correct operation of the electrical ignition means.

To detect the ignition sparks, an ultraviolet radiation sensitive photo-cell may be used.

1.2.2.1.3 Dispositif de contrôle des
dispositifs d'allumage
(brûleur d'allumage ou moyen
électrique) et de la flamme
du brûleur principal

1) Dispositif de détection de
la flamme-----

Dispositif qui détecte et signale l'apparition, l'existence ou la disparition de la flamme compatible avec le bon fonctionnement de l'équipement de chauffe.

1.2.2.1.3 Control devices of the
ignition devices (pilot
burner or electrical means)
and of the main burner
flame

1) Flame sensing device

Device which detects and signals the appearing, the existence or the failure of the flame in compliance with the correct operation of the heating equipment.

2) Direkte elektrische Zündung
des Brenners-----

Der Brenner wird direkt durch eine elektrische Einrichtung gezündet (häufig wird ein Hochspannungsfunken benutzt). Es liegt keine Dauerflamme im Generator vor, welche Betriebsart auch immer vorgesehen ist.

2.1) Sicherungsvorrichtung für elektrische Zündung-----

Vorrichtung, die den zufriedenstellenden Betrieb des elektrischen Zünders überwacht.

Zum Erfassen der Zündfunken kann eine auf ultravioletten Strahlen ansprechende Photozelle benutzt werden.

1.2.2.1.3 Züandsicherung (für Zündbrenner
oder elektrisches Hilfsmittel)
und Flammenwächter

1) Flammenfühler

Einrichtung, die auf das mit einem zufriedenstellenden Betrieb der Heizeinrichtung vereinbare Erscheinen, Vorhandensein oder Erlöschen der Flamme anspricht und dieses anzeigt.

Par définition, le dispositif de détection de flamme doit être sûr, c'est-à-dire qu'il ne doit être sensible qu'à la présence ou l'absence de flamme et rester insensible à toute cause de perturbation et notamment aux rayonnements parasites, aux défauts d'isolement, etc.

A titre d'exemple, on peut, en particulier, utiliser les dispositifs suivants comme organes sensibles à la présence d'une flamme:

- l'électrode de flamme, alimenté en courant alternatif, qui permet de recueillir le courant redressé par la flamme,
- la cellule photo-électrique, qui est sensible au rayonnement émis par la flamme (infra-rouge, ultra-violet ou visible).

2) Délais de mise sous sécurité-----

2.1) A l'allumage

L'allumage d'un brûleur d'allumage non permanent ou d'un brûleur à allumage direct électrique munis d'un contrôle de flamme comporte toujours un "délai de mise sous sécurité à l'allumage".

By definition, the flame sensing device must be reliable, ie. that it shall be sensitive only to the flame existence or failure and remain unaffected by any cause of disturbance, notably by parasitic radiations, insulation defects, etc.

As an example, the following devices may in particular, be used as flame sensitive elements:

- a flame electrode, supplied with alternating current, which enables to collect the current rectified by the flame,
- a photocell sensitive to flame radiation (infrared, ultraviolet or visible).

2) Time required for gas supply shut off-----

2.1) At ignition

The ignition of a non-permanent pilot burner or of a direct electrical pilot burner equipped with a flame control involves always a "trial for ignition period".

Definitionsgemäß soll der Flam-
menwächter zuverlässig sein,
d.h. daß er nur auf das Vorhanden-
sein oder Nichtvorhandensein einer
Flamme ansprechen darf und jeg-
licher anderen Störquelle gegen-
über, hauptsächlich Störstrahlun-
gen, Isolierungsmängeln usw.
unempfindlich bleiben soll.

Es können beispielsweise insbe-
sondere folgende Einrichtungen
als Flammenwächter benutzt wer-
den:

- mit Wechselstrom betriebene
Flammenelektrode, die es mög-
lich macht, den von der Flamme
gleichgerichteten Strom zu
sammeln,
- auf die Flammenstrahlung
(infrarote, ultraviolette oder
sichtbare Strahlung) anspre-
chende Photozelle.

2) Sicherheitszeiten

2.1) Bei der Zündung

Die Zündung eines mit einem
Flammenwächter ausgerüsteten,
nicht kontinuierlich arbeitenden
Zündbrenners oder eines Brenners
mit direkter elektrischer Zün-
dung beinhaltet stets eine
"Sicherheitszeit bei der Zündung".

Ce délai représente le temps qui s'écoule entre le moment où l'ordre d'admission du gaz à ce brûleur d'allumage ou à ce brûleur est donné et le moment où le dispositif de détection réalise effectivement la coupure de l'alimentation en gaz en cas de non inflammation accidentelle.

2.2) A l'extinction

L'extinction accidentelle de la flamme d'un brûleur d'allumage non permanent ou d'un brûleur à allumage direct électrique muni d'un contrôle de flamme fait apparaître un temps de "mise sous sécurité à l'extinction". Ce délai représente le temps qui s'écoule entre le moment où la flamme disparaît et celui où le dispositif de détection réalise effectivement la coupure de l'alimentation en gaz.

This period represents the time between the moment where the instructions for gas supply to this burner are given and the moment where the sensing system actually shuts off the gas supply in the event of casual flame failure.

2.2) At extinction

The flame failure of a non-permanent pilot burner or of a direct electrical pilot equipped with a flame control involves a "safety period at extinction". This period represents the time between the moment where the flame disappears and the moment where the sensing system actually shuts off the gas supply.

1.2.2.1.4 Appareillage auxiliaire

L'appareillage auxiliaire du brûleur assure les différentes fonctions

- de commande,
- de contrôle (autres que celles définies en 1.2.2.1.3),
- de régulation.

1.2.2.1.4 Auxiliary equipment

The auxiliary equipment of the burner has the following various functions:

- control,
- supervision (other than those defined under 1.2.2.1.3),
- regulation.

Dieses ist die Zeitspanne zwischen dem Augenblick, wo der Befehl der Gaszufuhr zu diesem Zündbrenner oder diesem Brenner gegeben wird und dem Augenblick, wo der Flammenfühler im Falle einer Nichtentflammung tatsächlich die Gaszufuhr sperrt.

2.2) Beim Erlöschen

Bei unverhofftem Erlöschen der Flamme eines mit einem Flammenwächter ausgerüsteten, nicht kontinuierlich arbeitenden Zündbrenners oder Brenners mit direkter elektrischer Zündung ist eine "Sicherheitszeit beim Erlöschen" vorgesehen. Dieses ist die Zeitspanne zwischen dem Augenblick, wo die Flamme erlischt und demjenigen, wo der Flammenfühler die Gaszufuhr tatsächlich sperrt.

1.2.2.1.4 Zusatzeinrichtungen

Die Zusatzeinrichtungen des Brenners haben verschiedene Funktionen, und zwar:

- Steuerung,
- Überwachung (andere als die im Abschnitt 1.2.2.1.3 erwähnten),
- Regelung.

1) Dispositif de commande des séquences de fonctionnement

Le fonctionnement d'un équipement de chauffe nécessite que des ordres soient donnés aux divers organes d'exécution en respectant des séquences préétablies pour que le brûleur soit toujours utilisé dans de bonnes conditions de fonctionnement et de sécurité. Le dispositif de commande et de sécurité imposera la succession et les durées des différentes opérations.

2) Dispositifs de contrôle des pressions

Les dispositifs de contrôle de pression interdisent l'admission du gaz lorsque les valeurs des pressions contrôlées (air ou gaz) sortent des limites admises comme pressions maximales ou minimales. Ces dispositifs sont appelés "manomètres de sécurité" (dits plus communément "manostats").

3) Régulateurs de pression de gaz

La fonction des régulateurs de pression est de maintenir la pression du gaz dans les limites admises.

1) Sequence of operation control

The operation of a heating equipment implies that instructions be given to the various executing elements in accordance with pre-established sequences so that the burner is always operated under good working and safety conditions. The control and safety device shall determine the sequence and the duration of the different phases of operation.

2) Pressure controls

Pressure controls prevent gas supply when the values of controlled pressures (air or gas) exceed the limits admitted as maximum and minimum pressures. These devices are called "safety pressure gauges" (or, more commonly, manostats).

3) Gas pressure regulators

Gas pressure regulators are designed to maintain the gas pressure within the admissible limits.

1) Betriebsfolgen -
Steuer-einrichtung

Für den Betrieb einer Heizanlage ist es unerlässlich, daß an die einzelnen Ausführungsorgane Befehle weitergegeben werden, wobei die vorgebestimmten Betriebsfolgen zu respektieren sind, damit die Benutzung des Brenners unter guten Betriebs- und Sicherheitsbedingungen stets gewährleistet ist. Die Steuer- und Sicherheitseinrichtung bestimmt die Folge und Dauer der einzelnen Arbeitsgänge.

2) Druckwächter

Die Druckwächter unterbieten die Gaszufuhr, wenn die Werte der kontrollierten Drücke (Luft oder Gas) die höchst- oder mindestzulässigen Druckgrenzen über- bzw. unterschreiten. Diese Geräte werden mit "Sicherheitsmanometer" bezeichnet (gemeinhin "Manostat" genannt).

3) Gasdruckregler

Aufgabe der Druckregler ist, den Gasdruck in den zulässigen Grenzen zu halten.

3.1) Régulateur de pression réglable

Un régulateur de pression réglable par l'installateur d'une manière continue dans une ou plusieurs plages de tarage est considéré comme un organe du débit de gaz.

3.2) Régulateur de pression non réglable

Un régulateur de pression non réglable dont la ou les pressions de tarage sont fixes pour un ou plusieurs des gaz utilisés ne peut être considéré comme un organe de réglage du débit de gaz.

3.1) Adjustable pressure regulator

A pressure regulator adjustable by the fitter in a continuous manner in one or several adjustment ranges is considered as a gas flow control device.

3.2) Nonadjustable pressure regulator

A nonadjustable pressure regulator the pressure adjustment or adjustments of which are determined for one or several gases used cannot be considered as a gas flow control device.

1.2.2.1.5 Organes de réglage

1) Organe de réglage d'air

Organe permettant au constructeur ou à l'installateur de donner au taux d'aération du brûleur une valeur prédéterminée de façon à respecter les conditions normales de fonctionnement.

2) Organe de réglage du débit de gaz

Organe permettant de donner au débit de gaz du ou de chacun des brûleurs une valeur prédéterminée en fonction des conditions

1.2.2.1.5 Controls

1) Air flow control

Device enabling the manufacturer or the fitter to give a predetermined value to the burner's aeration rate so as to comply with normal working conditions.

2) Gas flow control

Device enabling to give a predetermined value to the gas flow of the burner or of each of the burners

3.1) Regelbarer Druckregler

Ein vom Installateur kontinuierlich auf einen oder mehreren Einstellungsbereichen regelbarer Druckregler wird als ein Organ für die Regelung der Gasströmung betrachtet.

3.2) Nichtregelbarer Druckregler

Ein nichtregelbarer Druckregler, dessen Einstelldruck oder -drücke für ein benutztes Gas oder mehrere Gase festgelegt ist, kann nicht als ein Organ für die Regelung der Gasströmung betrachtet werden.

1.2.2.1.5 Regelorgane

1) Luftregelorgan

Organ, das es dem Hersteller oder dem Installateur gestattet, dem Luftdurchsatz des Brenners einen vorbestimmten Wert zu geben und somit normale Betriebsbedingungen zu gewährleisten.

2) Gasventil

Organ, das es gestattet, dem Gasdurchfluß des Brenners oder jeden einzelnen Brenners einen in Abhängigkeit von den Zufuhr-

d'alimentation. L'action consistant à manoeuvrer cet organe est appelé le "réglage du débit de gaz".

Il existe en général, trois types d'organes de réglage qui peuvent être distincts ou confondus:

- les organes permettant le réglage de l'appareil en usine (réglage d'usine),
- les organes permettant le réglage de l'appareil lors de son installation (réglage d'installation),
- les organes à la disposition de l'utilisateur et qui lui permettent d'ouvrir ou d'arrêter le débit de gaz de l'appareil: ces organes sont appelés "organes de commande d'arrivée de gaz".

Si un organe de réglage d'usine est scellé en usine, il est considéré comme inexistant. De même, s'il n'est absolument pas accessible lorsque l'appareil est installé dans des conditions normales d'emploi et si ces organes ne sont pas mentionnés dans les notices destinées à l'installateur.

according to the conditions of supply. The actuation of this device is called "gas flow adjustment".

As a rule, there are three types of controls which may be distinct or not:

- devices enabling the adjustment of the unit in the factory (factory adjustment),
- device enabling the adjustment of the unit when being mounted (assembly adjustment),
- devices at the user's disposal and which enable him to open or to shut off the unit's gas flow: these devices are called "gas supply control devices".

When a device with factory adjustment is locked in the factory, it is considered as nonexistent. The same is true if it is not accessible at all, the unit being mounted under normal service conditions and if these devices are not mentioned in the instructions for the fitter.

bedingungen vorbestimmten Wert zu geben. Die Betätigung dieses Organs wird als "Regelung des Gasstroms" bezeichnet.

Es gibt allgemein drei Typen von Regelorganen, die voneinander unabhängig oder untereinander kombiniert sein können:

- die Organe, die die Einstellung des Gerätes im Werk gestatten (fabrikmäßige Regelung),
- die Organe, die die Einstellung des Gerätes bei seinem Einbau gestatten (Einbauregelung),
- die Organe, die zum Gebrauch des Benutzers vorgesehen sind und diesem gestatten, den Gasstrom des Gerätes zu öffnen oder zu schließen: diese Organe werden "Gaszufuhr-Steuerorgane" genannt.

Wenn ein Organ mit fabrikmäßiger Regelung im Werk verriegelt wurde, wird es als nicht vorhanden betrachtet. Dieses trifft ebenfalls zu, wenn das Organ unter normalen Betriebsbedingungen nicht vollkommen zugänglich ist und wenn diese Organe nicht in den für den Installateur bestimmten Anweisungen erwähnt sind.

Dans le cas contraire, il est considéré comme faisant office d'organe de "réglage d'installation".

Un organe de "réglage d'installation" est considéré comme n'étant pas à la disposition de l'utilisateur s'il est scellé par l'installateur ou si son accès n'est possible qu'après démontage de pièces telles que boulons, écrous, carters, calandres, etc. n'ayant pas à être démontées par l'utilisateur lors de l'entretien courant de l'appareil.

In the opposite case, the device is considered as being a device with assembly adjustment.

A device with "assembly adjustment" is considered as not being at the user's disposal if it is locked by the fitter or if it is only accessible after removing parts like bolts, nuts, covers, calenders, etc. which the user has not to dismount during normal maintenance work.

1.2.2.1.6 Mise hors service d'un organe

Un organe de réglage ou de régulation est dit mis hors service lorsque sa fonction est annulée. L'appareil se comporte alors comme si cet organe avait été retiré.

1.2.2.1.6 Putting a device out of operation

A control or regulating device is called out of operation when its function has been cancelled. The unit then behaves as if this device had been removed.

1.2.2.2 Chambre de combustion et de mélange

Enceinte dans laquelle s'effectue la combustion du gaz et le mélange des produits de combustion à l'air de ventilation.

1.2.2.2 Combustion and mixing chamber

Chamber within which the combustion of gas and the mixing of combustion products with fresh air occurs.

Anderenfalls wird es als Organ mit "Einbauregelung" betrachtet.

Ein Organ mit "Einbauregelung" gilt als nicht für Gebrauch durch den Benutzer bestimmt, wenn es vom Installateur verriegelt wurde oder wenn sein Zugang nur nach Demontage von Teilen, wie Bolzen, Schraubmuttern, Gehäuseteilen, Verkleidungen usw., die an sich nicht vom Betreiber bei den laufenden Wartungsarbeiten zu entfernen sind, möglich ist.

1.2.2.1.6 Außerbetriebsetzung eines Organs

Ein Regel- oder Regulierungsorgan ist außer Betrieb gesetzt, wenn seine Funktion aufgehoben wurde. Das Gerät verhält sich dann so, als ob dieses Organ entfernt worden wäre.

1.2.2.2 Verbrennungs- und Mischkammer

Kammer, in der die Verbrennung des Gases und die Mischung der Verbrennungsprodukte mit der Belüftungsluft erfolgt.

1.2.2.3 Orifice d'arrivée d'air neuf

L'orifice d'arrivée d'air neuf peut être disposé:

- soit pour prélever directement l'air neuf à l'extérieur du local,
- soit pour le raccordement à une gaine d'arrivée d'air neuf.

1.2.2.3 Fresh air intake orifice

The fresh air intake orifice may be arranged:

- either to draw fresh air directly from outdoors,
- or to be connected to a fresh air supply ductwork.

1.2.2.4 Orifices de sortie d'air chaud

Les orifices de sortie d'air chaud peuvent être disposés:

- soit pour le raccordement à un ou plusieurs conduits de distribution,
- soit pour la projection directe.

1.2.2.4 Warm air exhaust orifices

The warm air exhaust orifices may be arranged:

- either to be connected to one or more distribution ducts,
- or for a direct air jet.

1.2.2.5 Ventilateur

Turbo-machine recevant de l'énergie mécanique qu'elle utilise pour entretenir l'écoulement du fluide gazeux qui la traverse. Le ventilateur fait partie de l'appareil; il peut être soit à l'intérieur, soit à l'extérieur de l'enveloppe.

1.2.2.5 Fan

Turbomachine which receives mechanical energy and uses this to maintain the gaseous fluid flow which passes through it. The fan is part of the unit, it may be arranged either inside or outside the casing.

1.2.2.3 Öffnung für die Frischluftzufuhr

Die Öffnung für die Frischluftzufuhr kann folgendermaßen angeordnet sein:

- entweder für direkte Entnahme von Frischluft außerhalb des Raumes,
- oder für Anschluß an eine Frischluftzufuhrleitung.

1.2.2.4 Austrittsöffnungen für die Warmluft

Die Austrittsöffnungen für die Warmluft können folgendermaßen angeordnet sein:

- entweder für Anschluß an einen oder mehrere Verteilungskanäle,
- oder für direktes Ausblasen.

1.2.2.5 Ventilator

Strömungsmaschine, die mechanische Energie aufnimmt und diese zur Aufrechterhaltung der sie durchquerenden gasförmigen Strömung verwendet. Der Ventilator ist Teil des Gerätes, er kann entweder innerhalb oder außerhalb des Gehäuses angebracht sein.

1.2.2.6 Appareillage de protection

Appareillage assurant les fonctions de protection, à savoir: sûreté, sécurité, alarme.

1.2.2.6.1 Thermostat de sécurité

Dispositif destiné à interrompre le fonctionnement de l'équipement de chauffe lorsque la température d'air chauffé atteint une valeur maximale indiquée par le constructeur.

1.2.2.6.2 Dispositif de contrôle du débit d'air de ventilation

Dispositif destiné à interrompre le fonctionnement de l'équipement de chauffe en cas de défaut ou de diminution du débit d'air de ventilation en dessous du débit minimal indiqué par le constructeur.

1.2.2.6 Protection equipment

Equipment having protection functions, i.s. safety, security, alarm.

1.2.2.6.1 Safety thermostat

Device designed to interrupt the operation of the heating equipment when the warm air temperature reaches a maximum value specified by the manufacturer.

1.2.2.6.2 Ventilation air flow control

Device designed to interrupt the operation of the heating equipment in the event of ventilation air flow failure or diminution below the minimum flow rate value specified by the manufacturer.

1.2.2.6 Schutzeinrichtung

Geräte, die Schutzfunktionen haben, d.h. Zuverlässigkeit, Sicherheit und Alarm gewährleisten sollen.

1.2.2.6.1 Sicherheitsthermostat

Einrichtung, die zur Aufgabe hat, den Betrieb der Heizanlage zu unterbrechen, wenn die Temperatur der erwärmten Luft den vom Hersteller angegebenen Höchstwert erreicht.

1.2.2.6.2 Belüftungsluftstrom -
Überwachungseinrichtung

Einrichtung, die zur Aufgabe hat, den Betrieb der Heizanlage bei Luftmangel oder bei Abfallen der Belüftungsluftmenge unter den vom Hersteller angegebenen Mindestwert zu unterbrechen.

1.2.3 Définition des caractéristiques de fonctionnement

1.2.3 Definition of the operating features

1.2.3.1 Caractéristiques aérauliques

1.2.3.1 Air performance characteristics

1.2.3.1.1 Débit d'air chaud

1.2.3.1.1 Warm air flow rate

Somme des débits-masse de l'air disponible à l'ensemble des orifices de sortie du générateur.

Sum of the mass flow rates of the air available at all the generator outlets.

1.2.3.1.2 Température de l'air chaud

1.2.3.1.2 Warm air temperature

Température moyenne aux orifices de sortie d'air chaud.

Mean temperature at the warm air outlet orifices.

1.2.3.1.3 Pression totale

1.2.3.1.3 Total static pressure

Pression totale commune à tous les orifices de sortie de l'air chaud, mesurée dans les conditions du paragraphe 4.2.

Total static pressure common to all the warm air outlet orifices measured under the conditions specified under 4.2.

1.2.3.2 Caractéristiques thermiques

1.2.3.2 Thermal characteristics

1.2.3.2.1 Débit nominal

1.2.3.2.1 Rated flow rate

Débit de gaz correspondant à la puissance nominale exprimée en m^3/s pour les gaz manufacturés et naturels et en kg/s pour le butane et le propane.

Gas flow rate corresponding to the rated output expressed in m^3/s for manufactured and natural gas, and in kg/s for butane and propane.

1.2.3 Definition der Betriebsdaten

1.2.3.1 Lufttechnische Kennwerte

1.2.3.1.1 Warmluftstrom

Summe der Massenströme der verfügbaren Luft an den gesamten Austrittsöffnungen des Generators.

1.2.3.1.2 Warmlufttemperatur

Mittlere Temperatur der Warmluft an den Austrittsöffnungen.

1.2.3.1.3 Gesamtdruck

In Übereinstimmung mit Abschnitt 4.2 gemessener, gemeinsamer Gesamtdruck an allen Warmluft-Austrittsöffnungen.

1.2.3.2 Wärmetechnische Kennwerte

1.2.3.2.1 Nennstrom

Gasstrom, der der für künstlich hergestelltes Gas und Naturgas in m^3/s und für Propangas und Butangas in kg/s ausgedrückten Nennleistung entspricht.

1.2.3.2.2 Débit thermique nominal

Produit du débit nominal par le pouvoir calorifique de référence; il s'exprime en kilowatts (kW).

1.2.3.2.2 Rated thermal capacity

Product of the rated flow and the reference heating value, it is expressed in kilowatts (kW).

1.2.3.2.3 Puissance thermique utile ou puissance aéraulique

Quantité de chaleur transmise par unité de temps à l'air qui traverse le générateur et exprimée en kW. Elle est rapportée à de l'air aspiré à 20°C, 65 % d'humidité et à la pression de 1013 mbar.

1.2.3.2.3 Useful thermal output or aeraulic output

Quantity of heat transmitted, b unit of time, to the air passing through the generator, expressed in kW. It is refered to the air drawn at 20°C, 65 % humidity and a pressure of 1013 mbar.

La puissance thermique d'un générateur-pulseur-mélangeur de gaz chauds est égale aux pertes par les parois près, au débit thermique.

The thermal output of a make-up air heater is the heating capacity excepted for heat losses through the walls.

Puissance thermique nominale

Valeur de la puissance thermique utile indiquée par le constructeur.

Rated thermal output

Value of the useful thermal output specified by the manufacturer.

Puissance thermique variable

Intervalle de puissance indiqué par le constructeur à l'intérieur duquel le générateur peut fonctionner de manière continue ou par paliers successifs à des puissances comprises entre la

Adjustable thermal output

Output interval specified by the manufacturer within which the generator may operate continuously or at successive stages at outputs between the maximum

1.2.3.2.2 Nennwärmestrom

Produkt aus Nennstrom und Bezugsheizwert; er wird in Kilowatt (kW) ausgedrückt.

1.2.3.2.3 Nutzwärmeleistung oder lufttechnische Leistung

Wärmemenge, die in der Zeiteinheit auf die den Generator durchströmende Luft übertragen wird. Sie wird in kW ausgedrückt. Diese Leistung bezieht sich auf bei 20°C, 65 % Feuchtigkeit und 1013 mbar Druck angesaugte Luft.

Die Wärmeleistung eines Mischheißluftgenerators ist, bis auf die Wärmeverluste durch die Wandungen, gleich dem Wärmestrom.

Nennwärmeleistung

Vom Hersteller angegebener Nutzwärmeleistungswert.

Veränderliche Wärmeleistung

Vom Hersteller angegebene Leistungsspanne, in der der Generator kontinuierlich oder stufenweise bei zwischen der Höchstwärmeleistung und der Mindestwärmeleistung liegenden

puissance thermique maximale et la puissance thermique minimale.

Pour ces appareils, la puissance thermique nominale est celle qui correspond à la puissance maximale. Pour chaque possibilité de fonctionnement, ces générateurs doivent répondre à l'ensemble des clauses de la présente spécification.

Toute variation de puissance obtenue sur un appareil par changement du ventilateur, du brûleur ou des deux, ne peut être considérée comme répondant à cette définition.

thermal output and the minimum thermal output.

For these units, the rated thermal output is that which correspond to the maximum output. For each possibility of operation, these generators shall comply with all the clauses of this specification.

A change in output obtained by changing the fan, the burner or both of them cannot be considered as complying with this definition.

1.2.3.3 Autres caractéristiques

Puissance électrique absorbée

Somme des puissances électriques absorbées par le ou les ventilateurs, le ou les brûleurs, et les dispositifs nécessaires au fonctionnement du générateur, mesurées aux bornes des branchements.

1.2.3.4 Courbes caractéristiques

Courbes établies au débit nominal représentant, en fonction du débit d'air chaud, les variations des caractéristiques suivantes:

- température de l'air chaud,
- pression totale aux orifices de sortie du générateur,
- puissance thermique utile,
- puissance électrique absorbée.

1.2.3.3 Other characteristics

Electrical power input

Sum of the electrical power inputs to the fan(s) burner(s) and devices necessary for the generator's operation, measured at the terminal plugs.

1.2.3.4 Characteristic curves

Curves established at rated output. They represent the variations in the following characteristics versus the warm air flow rate:

- warm air temperature,
- total static pressure at the generator outlets,
- useful thermal output,
- electrical power input.

Leistungen funktionieren kann.

Für diese Geräte ist die Nennwärmeleistung diejenige, die der Höchstleistung entspricht. Für jede Betriebsmöglichkeit dürfen diese Generatoren in keinem Punkt von den vorliegenden Anweisungen abweichen.

Jegliche, durch Auswechslung des Ventilators, des Brenners oder von beiden zugleich erzielte Leistungsänderung kann nicht als mit dieser Definition übereinstimmend betrachtet werden.

1.2.3.3 Andere Kennwerte

Aufgenommene elektrische Leistung

Summe der elektrischen Leistungen, die von dem oder den Ventilator(en), dem oder den Brenner(n) und den zur Gewährleistung des Generatorbetriebs notwendigen Einrichtungen aufgenommen wird. Sie wird an den Anschlußklemmen gemessen.

1.2.3.4 Kennlinien

Bei Nennstrom erstellte Kurven, die die Veränderung der nachstehenden Kennwerte in Abhängigkeit vom Wärmeluftstrom angeben:

- Warmlufttemperatur,
- Gesamtdruck an den Austrittsöffnungen des Generators,
- Nutzwärmeleistung,
- aufgenommene elektrische Leistung.

2. CARACTERISTIQUES DE CONSTRUCTION

2.1 Généralités

2.1.1 Interchangeabilité des gaz

Le passage d'un gaz à un autre gaz, sur un appareil, peut se faire de deux manières:

- par une adaptation de l'équipement de chauffe constituant une modification simple comportant éventuellement l'échange d'éléments tels que orifices calibrés ou brûleurs d'allumage,
- par une transformation de l'équipement de chauffe constituant une modification plus importante pouvant aller jusqu'au remplacement de cet équipement.

Ces possibilités sont à appliquer dans les conditions indiquées ci-après qui fixent les modifications admises pour passer d'un gaz à un autre gaz.

2.1.1.1 A l'intérieur d'une même famille (le gaz étant fourni à une pression comprise entre les limites indiquées par le constructeur).

Par adaptation:

Celle-ci est limitée en tout ou en partie aux modifications suivantes:

2. CONSTRUCTION FEATURES

2.1 General

2.1.1 Interchangeability of gases

For changing from one gas to another there are two possibilities:

- by adaption the heating equipment, what represents a simple modification involving perhaps the exchange of elements such as the calibrated orifices or pilot burner,
- by transforming the heating equipment, what represents a more important modification involving, if need be, the exchange of the whole equipment.

These possibilities are to be applied under the conditions specified hereafter which lay down the permissible modifications for changing from one gas to another gas.

2.1.1.1 Within the same class (the gas being supplied at a pressure within the limits specified by the manufacturer).

Through adaptation:

This is limited, as a whole or in part, to the following modifications:

2. KONSTRUKTIONSDATEN

2.1 Allgemeines

2.1.1 Austauschbarkeit der Gase

Der Übergang von einem Gas auf ein anderes Gas für ein Gerät kann auf zwei Wegen erfolgen:

- durch Anpassung der Heizeinrichtung, was eine einfache Änderung darstellt, wobei ggf. Bauteile, wie geeichte Öffnungen oder Zündbrenner auszuwechseln sind,

- durch Umbau der Heizeinrichtung, was eine beträchtlichere Änderung darstellt, wobei ggf. die gesamte Einrichtung auszuwechseln ist.

Von diesen Möglichkeiten ist in Übereinstimmung mit den nachstehenden Bedingungen, die die für den Übergang von einem Gas auf ein anderes zulässigen Änderungen festlegen, Gebrauch zu machen.

2.1.1.1 Innerhalb einer selben Klasse (dabei wird das Gas mit einem innerhalb der vom Hersteller angegebenen Grenzen liegenden Druck geliefert).

Durch Anpassung:

diese ist insgesamt oder zum Teil auf die folgenden Änderungen beschränkt:

- . réglage du débit de gaz,
- . réglage du débit d'air comburant,
- . réglage d'air ou changement du corps du brûleur d'allumage si l'aération y est intégrée.

- . adjustment of the gas flow rate,
- . adjustment of the combustion air flow rate,
- . adjustment of air or exchange of the pilot burner body if this includes integrated ventilation.

2.1.1.2 D'une famille à une autre

(ou à l'intérieur d'une même famille, si le gaz est fourni hors des limites indiquées par le constructeur).

Par adaptation:

- . réglage des organes de débit de gaz et changement éventuel d'orifices calibrés,
- . réglage du débit d'air comburant,
- . changement de tout ou partie du brûleur d'allumage,
- . changement d'orifices calibrés de l'appareillage auxiliaire.

Par transformation:

La transformation peut porter sur une partie ou la totalité de l'équipement de chauffe ou de l'appareillage auxiliaire. Elle doit pouvoir s'effectuer l'appareil restant en place; les éléments de remplacement doivent être interchangeables et permettre le raccordement sans avoir à modifier les tuyauteries d'alimentation en gaz en amont de ces éléments.

2.1.1.2 From one class to another

(or within the same class if the gas is supplied at a pressure beyond the limits specified by the manufacturer).

Through adaptation:

- . adjustment of the gas flow rate controls and, if need be, exchange of calibrated orifices,
- . adjustment of the combustion air flow rate,
- . exchange of the whole pilot burner or of part of it,
- . exchange of calibrated orifices of the auxiliary equipment.

Through transformation:

This may involve the whole, or part of the heating equipment. It shall be possible to make this transformation without displacing the unit. The exchange pieces shall be interchangeable and allow connection without involving any modification in the gas supply lines upstream of these parts.

- . Regelung des Gasstroms,
- . Regelung des Verbrennungs-
luftstroms,
- . Regelung von Luft oder Aus-
tausch des Zündbrennerrumpfes
falls dieser eine integrierte
Belüftung besitzt.

2.1.1.2 Von einer Klasse zu einer anderen
(oder innerhalb einer selben
Klasse, wenn der Druck des gelie-
ferten Gases nicht in den vom Her-
steller angegebenen Grenzen liegt).

Durch Anpassung:

- . Regelung der Gasströmungs-
elemente und gegebenenfalls
der geeichten Öffnungen,
- . Regelung des Verbrennungs-
luftstroms,
- . vollständiger oder teilweiser
Austausch des Zündbrenners,
- . Austausch der geeichten
Öffnungen der Hilfseinrichtungen.

Durch Umbau:

Der Umbau kann entweder nur einen
Teil oder die gesamte Heizanlage
oder Hilfseinrichtung betreffen
und soll ohne Verlegung des Ge-
rätes vorgenommen werden können.
Die Ersatzteile sollen austausch-
bar sein und angeschlossen werden
können, ohne daß die sich strom-
aufwärts von diesen Teilen be-
findenden Gaszufuhrleitungen zu
ändern sind.

2.1.2 Assemblage, robustesse, comportement des matériaux

Les matériaux employés doivent être choisis, et l'ensemble de l'appareil doit être conçu, de manière telle que les caractéristiques de fonctionnement du générateur-pulseur-mélangeur de gaz chauds soient assurées. Ils doivent être conformes aux normes qui leur sont applicables.

Tous les éléments doivent pouvoir résister aux actions mécaniques, thermiques et chimiques auxquelles ils sont soumis.

Chaque élément doit être fixé pour demeurer dans sa position initiale.

Les enceintes contenant des circuits de gaz doivent être ventilés.

2.1.3 Accessibilité

La construction doit être telle:

- que l'on puisse accéder, compte tenu des règles de sécurité, aux moteurs électriques, aux paliers, aux courroies, aux dispositifs de sécurité et de régulation, au brûleur, ainsi qu'aux roues des ventilateurs;

2.1.2 Assembly, robustness, material behaviour

The materials employed shall be so chosen, and the construction of the apparatus shall be such that satisfactory operation and durability of the make-up air heater are assured. They shall conform to applicable standards.

All components shall resist the mechanical, thermal and chemical actions to which they are submitted.

Each part of the heater shall be fixed in order to remain in its initial position.

Gas circuit enclosures shall be ventilated.

2.1.3 Accessibility

The construction shall meet the following requirements:

- Easy accessibility having regard to safety requirements, to all electric motors, bearings, belts, safety and control devices, to the burner and to the fan impellers;

2.1.2 Zusammenbau, Robustheit, Werkstoffverhalten

Die verwendeten Materialien sollen so beschaffen und der gesamte Apparat soll so konstruiert sein, daß die betrieblichen Eigenschaften des Mischheißluftgenerators gewährleistet sind. Den anwendbaren Normen ist dabei zu entsprechen.

Alle Teile sollen den mechanischen, thermischen und chemischen Wirkungen, denen sie ausgesetzt sind, widerstehen können.

Jedes Teil soll so angebracht werden, daß es in seiner ursprünglichen Lage bleibt.

Die die Gasführungen enthaltenden Kammern sollen belüftet werden.

2.1.3 Zugänglichkeit

Die Bauart soll ermöglichen:

- unter Berücksichtigung der einschlägigen Sicherheitsvorschriften bequemen Zugang zu den Elektromotoren, den Lagern, den Riemetrieben, den Sicherheits- und Regleinrichtungen, dem Brenner und zu den Ventilatorlauf- rdern zu haben;

- qu'il soit possible, sans procéder à un démontage important, de faire l'échange ou le graissage des moteurs électriques et des paliers, de régler la tension des courroies, de vérifier les dispositifs de sécurité et de régulation, de nettoyer les roues des ventilateurs ainsi que le brûleur.

Les opérations d'entretien courant doivent pouvoir être faites sans nécessiter de démontage important, et en utilisant uniquement de l'outillage courant; dans le cas où un outil spécial est nécessaire, celui-ci doit être fourni avec l'appareil.

2.1.4 Étanchéité des circuits de gaz

Les orifices pour vis, goujons, etc. destinés à l'assemblage des pièces autres que celles véhiculant du gaz ne doivent pas déboucher dans les espaces réservés au passage du gaz.

L'étanchéité des pièces et des assemblages placés sur le circuit de gaz et susceptibles d'être démontés lors d'une opération normale d'entretien périodique chez l'utilisateur doit être assurée au moyen de joints

- It shall be possible without requiring major dismantling to exchange or service all electric motors and bearings, to adjust the tensions of belts, to check on the safety and control devices, to clean the fan impellers and the burner;

It shall be possible to perform the current maintenance works without requiring major dismantling and by using common tools only; where a special tool is necessary, it must be supplied with the unit.

2.1.4 Tightness of the gas lines

The holes for screws, studs, etc. intended for assembling parts other than those conveying gas shall not open on to spaces where gas flows.

Tightness of the parts and assemblies located on the gas circuit and liable to be dismantled on the occasion of normal periodical maintenance work at the user shall be ensured by means of

- die Elektromotoren und Lager ohne größere Demontage auszuwechseln und zu schmieren, die Spannung der Riementriebe einzustellen, die Sicherheits- und Regeleinrichtungen zu bedienen und die Ventilatorlaufräder sowie den Brenner zu reinigen.

Die laufenden Wartungsarbeiten sollen ohne größere Demontage und lediglich unter Benutzung handelsüblicher Werkzeuge durchführbar sein; falls ein spezielles Werkzeug notwendig ist, muß dieses mit dem Gerät geliefert werden.

2.1.4 Dichtheit der Gasführungen

Die für den Zusammenbau von nicht Gas befördernden Teilen vorgesehenen Öffnungen für Schrauben, Stiftschrauben usw. sollen nicht in den für den Gasdurchfluß reservierten Räumen münden.

Die Dichtheit der Teile und Zusammenbauten auf der Gasführung, die gegebenenfalls bei den normalen periodischen Wartungsarbeiten beim Benutzer abgebaut werden müssen, soll durch mechanische Dichtungen, z.B. "Metall"-

mécaniques; par exemple: joints "métal", joints toriques; les produits d'étanchéités tels que le ruban, le mastic ou les pâtes sont à proscrire. Cette étanchéité doit être assurée même après démontage.

Cependant, les produits d'étanchéité mentionnés ci-dessus peuvent être utilisés pour des assemblages permanents. Ces produits doivent rester efficaces dans les conditions normales de fonctionnement de l'appareil.

Les soudures doivent conserver leurs propriétés mécaniques jusqu'à une température de 450°C.

2.1.5 Appareils de sécurité

Les appareils de sécurité doivent être construits en matériaux résistant aux conditions d'emploi.

2.2 Brûleurs

2.2.1 Pose et dépose

Les brûleurs doivent être démontables. Le brûleur doit avoir une position bien déterminée; sa fixation doit être telle qu'il soit impossible de le reposer dans une position autre que celle prévue par la conception de l'appareil.

mechanical gaskets, e.g. "metal" gaskets, toric gaskets; sealing material such as tapes, putty or pastes are not authorized. Tightness shall even be ensured after dismantling.

The above-mentioned sealing materials may, yet, be used for permanent assemblies. These materials must remain efficient under normal operating conditions of the unit.

Welding shall keep their mechanic properties up to a temperature of 450°C.

2.1.5 Safety devices

Safety devices shall be made of materials capable of withstanding the conditions of use.

2.2 Burners

2.2.1 Mounting and removal

Burners or support assemblies shall be removable. The burner shall have a well determined position; its fixing shall be such that it is impossible to place it into a position other than that arranged for by the unit's design.

Dichtungen, torische Dichtungen, sichergestellt werden; Dichtmittel, wie Bänder, Kitt oder Pasten sollen nicht benutzt werden. Diese Dichtheit soll selbst nach einer Demontage gegeben sein.

Die oben-erwähnten Dichtmittel können jedoch für bleibende Zusammenbauten Anwendung finden. Sie sollen bei normalen Betriebsbedingungen des Gerätes wirksam bleiben.

Die Schweißverbindungen sollen ihre mechanischen Eigenschaften bis zu einer Temperatur von 450°C bewahren.

2.1.5 Sicherheitseinrichtungen

Die Sicherheitseinrichtungen sollen aus Werkstoffen, die den Betriebsbedingungen standhalten, hergestellt sein.

2.2 Brenner

2.2.1 Montage und Demontage

Die Brenner oder ihre Halterungen sollen abnehmbar sein. Der Brenner soll eine genau bestimmte Lage haben; seine Befestigung soll so sein, daß es unmöglich ist, ihn in einer anderen Position als in der, die durch die Konstruktion des Gerätes bedingt ist, zu montieren.

2.2.2 Injecteurs

Lorsque le passage d'un gaz à un autre se fait par changement des injecteurs, ceux-ci doivent être accessibles et marqués.

2.2.2 Injectors

When changing from one gas to another is performed through changing of the injectors, the latter shall be accessible and marked.

2.3 Contrôle et régulation sur l'air

2.3.1 Organes de réglage d'admission d'air

Les organes de réglage, s'ils existent, doivent être accessibles. Les dispositifs utilisés pour le réglage de l'admission d'air doivent pouvoir être immobilisés dans une position appropriée au gaz utilisé.

2.3 Air control and adjustment

2.3.1 Air intake adjusting devices

Adjusting devices, if provided, shall be accessible; it shall be possible to operate them during the heater's running. It shall be possible to immobilize the devices used for adjusting the air intake in an appropriate position with respect to the gas used.

2.3.2 Dispositif de sécurité sur le débit d'air de ventilation

Un organe de contrôle du débit d'air doit empêcher le fonctionnement des brûleurs, si ce débit est inférieur à la valeur minimale donnée par le constructeur.

2.3.2 Safety devices for the ventilating air flow

An air flow controlling device shall prevent the burners from functioning if this flow is less than the minimum value indicated by the manufacturer.

2.2.2 Einspritzdüsen

Wenn der Übergang von einem Gas auf ein anderes durch Auswechseln der Einspritzdüsen geschieht, sollen diese letzteren zugänglich und markiert sein.

2.3 Luftüberwachung und -regelung

2.3.1 Luftzufuhrregler

Die Luftregler, soweit vorhanden, sollen zugänglich sein. Die zur Luftregelung dienenden Vorrichtungen sollen in einer dem verwendeten Gas entsprechenden Lage immobilisiert werden können.

2.3.2 Sicherheitseinrichtungen für den Luftstrom

Eine Luftstrom-Regelvorrichtung soll verhindern, daß die Brenner weiter funktionieren, wenn der Luftstrom kleiner als der vom Hersteller angegebene Mindestwert ist.

2.3.3 Dispositif de sécurité sur la température de l'air pulsé

Tout appareil doit être muni d'un dispositif de protection évitant que la température de l'air pulsé puisse dépasser le maximum indiqué par le constructeur; son action doit résulter en un verrouillage des brûleurs.

Dans ce cas, la remise en service doit nécessiter une intervention manuelle.

2.3.3 Safety device for the forced air temperature

Any heater shall be provided with a protection device preventing the temperature of forced air from exceeding the maximum indicated by the manufacturer; its operation shall result in locking up the burners.

In this event, resumption of burner operation shall necessitate manual intervention.

2.3.4 Contrôle du débit d'air de combustion

Dans le cas d'appareils équipés de brûleurs avec ventilateur auxiliaire, les amenées d'air primaire et de gaz seront contrôlées: pour empêcher le gaz d'arriver au brûleur avant que l'arrivée d'air primaire ne soit assurée, et pour couper l'arrivée de gaz en cas d'insuffisance du débit d'air primaire.

2.3.4 Combustion air flow control

For units equipped with burners with a booster fan, primary air and gas supplies shall be controlled: to prevent gas from entering the burner until the primary air is available and to shut off the gas supply in the event of.

2.4 Dispositif d'allumage

Chaque appareil doit être équipé d'un dispositif d'allumage automatique. L'allumage électrique direct n'est autorisé que pour un brûleur à débit d'allumage constant et inférieur à 350 kW.

2.4 Ignition system

Each heater shall be provided with an automatic ignition system. Direct electric ignition is allowed only for a burner of a constant ignition output below 350 kW.

2.3.3 Sicherheitseinrichtung für die Gebläselufttemperatur

Alle Geräte sollen mit einer Schutzvorrichtung versehen sein, die verhindert, daß die Temperatur der Gebläseluft den vom Hersteller angegebenen Höchstwert überschreitet und die dahingehend wirkt, daß die Brenner verriegelt werden. Im Falle einer Überschreitung dieser Temperatur soll das Gerät nur von Hand wieder in Gang gesetzt werden können.

2.3.4 Überwachung des Verbrennungsluftstroms

Bei Geräten, die mit Brennern mit einem Hilfsventilator ausgerüstet sind, soll die Zufuhr von Primärluft und Gas überwacht werden: dieses einerseits, um zu verhindern, daß das Gas zum Brenner gelangt, bevor die Primärluftzufuhr sichergestellt ist, und andererseits, um die Gaszufuhr bei Unzulänglichkeit des Primärluftstroms zu unterbrechen.

2.4 Zündvorrichtung

Jedes Gerät soll mit einer automatischen Zündvorrichtung ausgestattet sein. Eine direkte elektrische Zündung ist nur für Brenner mit konstanter Zündleistung unter 350 kW zulässig.

2.5 Contrôle de la flamme

2.5.1 Visibilité des flammes

L'appareil doit être équipé d'un regard permettant d'observer le brûleur d'allumage et la plus grande partie des flammes dans les conditions normales d'utilisation.

2.5.2 Dispositif de sécurité à l'allumage et à l'extinction

Les flammes (d'allumage, principale ou les deux) doivent être surveillées par un dispositif capable d'actionner les vannes de sécurité du gaz en cas d'extinction.

Ce dispositif doit être à sécurité positive, c'est-à-dire que sa détérioration doit provoquer le verrouillage du brûleur.

2.6 Contrôles et réglages sur le gaz

Les régulateurs de pression et organes utilisant la pression atmosphérique comme référence doivent pouvoir être reliés à l'extérieur du bâtiment.

Les soupapes de sûreté et autres organes permettant au gaz de s'échapper doivent pouvoir être reliés à l'extérieur.

2.5 Flame control

2.5.1 Flame visibility

The apparatus shall be equipped with an inspection hole enabling to observe the burner and the better part of the flames under normal operating conditions.

2.5.2 Safety device for ignition and extinction

The flames (pilot flame, main flame or both) shall be supervised by a safety shutoff device capable of de-energizing the main gas safety shutoff valve upon flame failure.

This device shall be of the positive safety type, i.e. its deterioration shall lock the burner.

2.6 Gas control and adjustment

Pressure regulators and components using atmospheric air pressure as a reference shall be piped to the outdoors.

Safety valves and other components allowing the gas to escape shall be piped to the outdoors.

2.5 Flammenüberwachung

2.5.1 Flammensichtbarkeit

Das Gerät soll mit einem Schau-
loch versehen sein, so daß der
Zündbrenner und der größte Teil
der Brennerflammen unter norma-
len Betriebsbedingungen beobach-
tet werden können.

2.5.2 Sicherheitsvorrichtung für Zündung und Auslöschen

Die Flammen (Zündflamme, Haupt-
flamme oder beide) sollen durch
eine Vorrichtung überwacht wer-
den, die im Falle eines Auslö-
schens das Gas-Sicherheitsven-
til auslöst.

Diese Vorrichtung soll eine po-
sitive Sicherheit besitzen, d.h.
ihre Beschädigung soll die Ver-
riegelung des Brenners veran-
lassen.

2.6 Gasüberwachung und -regelung

Die Druckregler und die Organe, die
sich auf den atmosphärischen Druck
beziehen, sollen an die Außenluft
angeschlossen werden können.

Die Sicherheitsventile und andere
Organe, die Gas entweichen lassen,
sollen über eine Leitung an die
Außenluft angeschlossen werden.

2.6.1 Organes de réglage ou d'arrêt du débit de gaz

Les organes de réglages, s'ils existent, doivent être facilement accessibles, et pouvoir être actionnés pendant le fonctionnement.

Dans le cas d'appareils à puissance ajustable, l'organe de réglage doit être accessible à l'installateur; la position choisie doit pouvoir être rendue indé réglable par plombage.

Lors d'un fonctionnement prolongé, les organes de manoeuvre doivent rester à une température suffisamment basse pour ne pas provoquer de sensation de brûlure.

Quelle que soit la puissance de l'appareil, l'alimentation en gaz du brûleur doit comporter un dispositif de coupure, constitué de deux vannes, et d'une mise à l'air libre du tronçon qu'elles délimitent. Tout dispositif donnant une sécurité équivalente est admis.

2.6.2 Régulateur de pression

L'appareil doit être équipé d'un régulateur de pression. Il doit de plus comporter au moins une prise de pression à l'amont et à l'aval des dispositifs de régulation et de sécurité.

2.6.1 Gas supply regulating or cutting off devices

Regulating components, if provided, shall be easily accessible and it shall be possible to operate them when the unit is working.

In the case of units with adjustable output, the adjusting device shall be accessible for the installer; it shall be sealed into position so that it will not slide out of position.

At prolonged working, the operating devices shall be set at a sufficiently low temperature to avoid smarting.

Regardless of the unit output, the gas supply line to the burner shall be equipped with a sutoff device constituted of two valves and one component for connecting the intermediary section to the open air. Any device offering an equivalent safety is acceptable.

2.6.2 Pressure regulator

The unit shall be provided with a pressure regulator; moreover, it shall be equipped with one pressure tapping located upstream and another located downstream of the regulation and safety devices.

2.6.1 Regel- und Absperrorgan
für die Gasströmung

Die Regelorgane, soweit vorhanden, sollen leicht zugänglich sein und während der Laufzeit betätigt werden können.

Bei Geräten mit einstellbarer Leistung, soll die Regelvorrichtung für den Installateur leicht zugänglich sein; die gewählte Lage soll durch Plombierung unverstellbar gemacht werden.

Bei Dauerbetrieb soll die Temperatur der Bedienungsorgane niedrig genug sein, um nicht ein Brenngefühl hervorzurufen.

Unabhängig von der Geräteleistung soll die Gaszufuhr zum Brenner eine Abschaltvorrichtung umfassen, die aus zwei Ventilen und einem freigelegten Zwischenstück besteht. Jegliche, eine entsprechende Sicherheit bietende Einrichtung ist zulässig.

2.6.2 Druckregler

Das Gerät soll mit einem Druckregler ausgestattet sein.

Darüber hinaus sollen alle Geräte mindestens eine Druckentnahme stromaufwärts und eine stromabwärts der Regel- und Sicherheitsventile aufweisen.

2.6.3 Pressostats de sécurité

Un dispositif doit interdire l'arrivée du gaz au brûleur si la pression est inférieure à une limite, fixée par le constructeur.

Un autre dispositif, placé à l'amont du brûleur principal, et à l'aval du dernier organe de régulation doit interrompre l'arrivée du gaz si la pression devient supérieure à une limite déterminée par le constructeur. La remise en service du brûleur dans ce dernier cas doit nécessiter une intervention manuelle.

2.6.4 Clapet anti-retour

Lorsque la technique de construction d'un brûleur permet l'éventualité d'un retour d'air dans le réseau de gaz, un dispositif automatique doit être installé pour y parer.

2.7 Filtre de gaz

Le circuit de gaz doit être muni d'un filtre disposé avant le brûleur et ses organes; le dispositif filtrant doit être construit de telle façon que les impuretés ne puissent être entraînées en aval au cours d'un démontage.

2.6.3 Pressure safety devices

A device located immediately downstream of the pressure regulator shall prevent gas from entering the burner if the pressure falls below a limit fixed by the manufacturer.

Another device located upstream of the main burner and downstream of the latter regulating device, shall prevent gas from entering this latter if pressure rises beyond a limit fixed by the manufacturer. In this latter event, resumption of burner operation shall necessitate manual intervention.

2.6.4 No-return valve

If the burner is so designed that the air may flow back into the gas ductwork, an automatic device shall be fitted to prevent this.

2.7 Gas filter

The gas line shall be provided with a filter located upstream of the burner and its components; the filter shall be so designed that impurities cannot be swept along downstream when the unit is dismantled.

2.6.3 Gasabsperrvorrichtung, Drucksicherheitsmanometer

Eine Vorrichtung soll die Gaszufuhr zum Brenner verhindern, wenn der Druck unter eine vom Hersteller festgelegte Grenze fällt.

Eine andere, stromaufwärts vom Hauptbrenner und stromabwärts vom letzten Regelorgan montierte Vorrichtung soll die Gaszufuhr verhindern, wenn der Druck eine vom Hersteller festgelegte Grenze überschreitet. In diesem Fall soll der Brenner nur von Hand wieder in Gang gesetzt werden können.

2.6.4 Rückstromklappe

Wenn die Brennergestaltung die Möglichkeit einer Rückströmung von Luft in das Gasleitungsnetz nicht ausschließt, ist eine dieses verhindernde automatische Vorrichtung anzubringen.

2.7 Gasfilter

Die Gasführung soll stromaufwärts vom Brenner und seinen Organen mit einem Filter versehen werden; die Filtervorrichtung soll so beschaffen sein, daß die Verunreinigungen bei einer Demontage nicht stromabwärts mitgerissen werden können.

2.8 Interchangeabilité - réglage -
entretien

Les pièces d'approvisionnement courant, telles que: tubes, raccords, etc., doivent être choisies dans la mesure du possible parmi les types normalisés.

Afin de permettre de distinguer les éléments constitutifs amovibles ou déposables des pièces similaires ne donnant pas les mêmes caractéristiques de fonctionnement, et de faciliter la commande des pièces de rechange et leur montage, ces éléments doivent être repérés.

Toute pièce susceptible d'être déposée pur échange ou entretien doit être facilement accessible et démontable.

Les opérations d'entretien et le nettoyage des différents passages des produits de la combustion, doivent pouvoir être réalisés sans démontage des pièces autres que celles qui sont prévues à cet effet.

2.8 Interchangeability -
adjustment - maintenance

The pieces customary in trade such as tubings, connections, etc. shall so far as possible be chosen among the standardized types.

The removable constituent parts shall be marked in order to allow to distinguish them from similar parts not giving the same operating characteristics and to facilitate ordering these pieces and their fitting.

All pieces that may be dismounted for replacement or servicing shall be easily accessible and removable.

Servicing and cleaning of the various combustion products' passages shall be possible without removing parts other than those hereto designed.

2.8 Austauschbarkeit - Einstellung -
Wartung

Die übrigen Linkanteile wie: Rohre, Verschraubungen usw. müssen nach Möglichkeit unter den genormten Typen gewählt werden.

Um die beweglichen oder losnehmbaren Bauteile von den festen Teilen unterscheiden zu können, welche nicht dieselben betrieblichen Kennwerte ergeben, und um die Bestellung von Ersatzteilen sowie deren Einbau zu erleichtern, müssen diese Bauteile gekennzeichnet sein.

Alle Teile, deren Ausbau zwecks Austausch oder Wartung vorgesehen ist, müssen leicht zugänglich und ausbaubar sein.

Die Arbeitsgänge der Wartung und der Reinigung der verschiedenen Durchgangsqueranschnitte der Verbrennungsprodukte müssen durchführbar sein, ohne andere Teile auszubauen, als solche, deren Ausbau dafür vorgesehen ist.

3. CARACTERISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

3.1 Hygiène de la combustion

3.1.1 Concentration maximale en produits de combustion dans l'air pulsé

Les teneurs en produits de combustion ajoutés à l'air ne peuvent excéder:

- 10 ppm (volume) pour l'oxyde de carbone
- 1 ppm (volume) pour les oxydes d'azote
- 1 ppm (volume) pour les aldéhydes
- 2200 ppm (volume) pour l'anhydride carbonique

3.1.2 Conditions de fonctionnement dans lesquelles ces limites doivent être respectées

<u>Débit d'air</u>	<u>Débit calorifique</u>
	nominal
nominal	0,5 x nominal
	minimal
	nominal x k
minimal = nominal x k	0,5 nominal x k
	minimal x k

Pour le débit d'air comme pour le débit calorifique, les valeurs nominales et minimales sont fixées par le constructeur.

3. OPERATING FEATURES

3.1 Combustion hygiene

3.1.1 Maximum concentration of products of combustion in forced air

The content of products of combustion added to the air shall not exceed:

- 10 ppm (volume) for carbon monoxide
- 1 ppm (volume) for nitrogen oxide
- 1 ppm (volume) for aldehydes
- 2200 ppm (volume) for carbon dioxide

3.1.2 Working conditions at which these limits shall be observed

<u>Air throughput</u>	<u>Heat input rates</u>
	rated
rated	0,5 x rated
	minimum
	rated x k
minimum = rated x k	0,5 x rated x k
	minimum x k

The minimum values and the rated values of the air throughput and of the heat input are fixed by the manufacturer.

3. BETRIEBSDATEN

3.1 Verbrannungshygiene

3.1.1 Maximale Konzentration von
Verbrennungsprodukten
in der Gebläseluft

Der Gehalt an der Luft zuge-
setzten Verbrennungsprodukten
soll die folgenden Werte nicht
überschreiten:

- 10 ppm (Volumen)
für Kohlenstoffoxyd
- 1 ppm (Volumen)
für Stickstoffoxyd
- 1 ppm (Volumen)
für Aldehyde
- 200 ppm (Volumen)
für Kohlenstoffdioxid

3.1.2 Betriebsbedingungen, bei denen
diese Grenzen einzuhalten sind

<u>Luftstrom</u>	<u>Wärmeleistung</u>
	nominal
nominal	0,5 x nominal
	minimal
	nominal x k
minimal	0,5 x nominal x k
= nominal x k	minimal x k

Die nominalen und minimalen
Werte werden vom Hersteller
festgelegt, dieses gilt sowohl
für den Luftstrom als auch für
die Wärmeleistung.

3.2 Dispositifs de sécurité

3.2.1 Dispositif d'allumage, surveillance de la flamme

L'allumage des brûleurs doit être obtenu sans défaut à 80 % de leur débit nominal d'allumage.

Le débit nominal du brûleur d'allumage doit être au plus égal:

- à 3 % de celui du brûleur principal s'il continue à brûler lorsque le brûleur principal est éteint (brûleur d'allumage dit permanent);
- à 350 kW s'il s'éteint avec le brûleur principal (brûleur d'allumage dit semi-permanent).

Les séquences de fonctionnement sont les suivantes:

- prébalayage, jugé suffisant deux secondes après la vérification des débits d'air;
- allumage du brûleur d'allumage s'il y en a un, avec pour durée maximale:
 - . dix secondes si son débit calorifique est inférieur à 10 kW;
 - . cinq secondes dans les autres cas;

3.2 Safety devices

3.2.1 Ignition device; flame supervision

Burner's ignition shall be obtained, without failure, at 80 % of its rated ignition flow rate.

The rated capacity of the pilot burner shall not exceed:

- 3 % of the capacity of the main burner, if it keeps burning when the main burner is extinguished (so-called permanent pilot burner);
- 350 kW, if it becomes extinguished with the main burner (so-called semi-permanent pilot burner).

The sequence of operation is the following:

- pre-purge: two second are considered sufficient once the air flows have been checked;
- ignition of the pilot burner, if any, with a maximum ignition time of:
 - . ten seconds, if the heat input is below 10 kW;
 - . five seconds for all other cases;

3.2 Sicherheitseinrichtungen

3.2.1 Zündvorrichtung, Flammenüberwachung

Die Zündung der Brenner soll fehlerlos bei 80 % ihrer Nennzündleistung erzielt werden können.

Die Kennleistung des Zündbrenners soll höchstens:

- 3 % derjenigen des Hauptbrenners entsprechen, wenn er weiterbrennt, wenn der Hauptbrenner erloschen ist (sogenannter Dauerzündbrenner);
- 350 kW sein, wenn er zusammen mit dem Hauptbrenner erlöscht (sogenannter semi-permanenter Zündbrenner).

Die Betriebsfolgen sind:

- Vorspülen, hierfür sollten 2 Sekunden nach Überprüfung der Luftströme ausreichen;
- Zündung des Zündbrenners, soweit vorhanden, mit einer Höchstdauer von:
 - . zehn Sekunden, wenn seine Wärmeleistung kleiner als 10 kW ist;
 - . fünf Sekunden in den anderen Fällen;

- allumage du brûleur principal, qui doit être effectué en dix secondes au maximum, sauf dans le cas où il existe un brûleur d'allumage qui continue à fonctionner avec le brûleur principal;
- le temps s'écoulant entre la détection de l'extinction et d'ordre de fermeture des vannes ne doit pas être supérieur à 1 seconde.

- ignition of the main burner, which should take place in not more than ten seconds, except when there is a pilot burner which keeps up burning with the main burner;
- the laps of time between detection of flame failure and valve shut-off order shall not exceed one second.

3.2.2 Thermostat de sécurité

La limite de déclenchement du thermostat de sécurité (§ 2.3.3) est fixée par le constructeur; en aucun cas, elle ne sera supérieure à 80°C.

3.2.2 Safety thermostat

The setting point of the safety thermostat (par. 2.3.3) is fixed by the manufacturer; in no case it shall be above 80°C.

3.2.3 Détecteur de débit d'air

L'alimentation en gaz doit être interrompue si le débit d'air de ventilation est inférieur à une valeur minimale fixée par le constructeur.

3.2.3 Air flow sensing system

The gas supply shall be cut off when the air flow falls below the minimum value fixed by the manufacturer.

- Zündung des Hauptbrenners, die in höchstens zehn Sekunden geschehen soll, außer, wenn ein Zündbrenner vorhanden ist, der mit dem Hauptbrenner weiterfunktioniert;
- die zwischen der Detektion des Auslöschens und dem Schließbefehl der Schieber verstreichende Zeit soll nicht eine Sekunde überschreiten.

3.2.2 Sicherheitsthermostat

Die Auslösegrenze des Sicherheitsthermostats (9 2.3.3) wird vom Hersteller festgelegt; sie soll auf keinen Fall über 80°C liegen.

3.2.3 Luftstromnachweiser

Die Gaszufuhr soll unterbrochen werden, wenn der Ventilationsluftstrom unter den vom Hersteller festgelegten Mindestwert fällt.

3.2.4 Vannes de sécurité

Les vannes de sécurité sont du type normalement fermé; leur temps de fermeture ne doit pas excéder une seconde. (Vérification: néant).

3.2.4 Safety valves

The safety valves shall be of the normally shut type; their shut-off time shall not exceed one second.

3.3 Étanchéité du circuit de gaz

L'étanchéité du circuit de gaz doit être telle que sous une pression de 15.000 Pa, la fuite ne soit pas supérieure à:

- 70 cm³/h pour une puissance nominale inférieure ou égale à 50 kW;
- 140 cm³/h pour une puissance nominale comprise entre 50 et 350 kW;
- 210 cm³/h pour une puissance nominale supérieure à 350 kW.

3.3 Tightness of the gas lines

Gas line tightness shall be such that, under a pressure of 15.000 Pa, leakage will not be greater than:

- 70 cm³/h for a rated heat output below or equal to 50 kW;
- 140 cm³/h for a rated heat output between 50 and 350 kW;
- 210 cm³/h for a rated heat output above 350 kW.

3.4 Dispositifs d'allumage

3.4.1 Brûleurs d'allumage

Les brûleurs d'allumage ne doivent pas provoquer de dépôts de carbone lorsqu'ils sont réglés conformément aux indications du constructeur.

Le brûleur d'allumage doit pouvoir allumer le brûleur principal dans les limites de pression indiquées au § 2.6.3.

3.4 Igniters

3.4.1 Pilot burners

Pilot burners shall not deposit carbon when set according to the manufacturer's specifications.

The pilot burner shall be capable to ignite the main burner within the pressure limits specified under § 2.6.3.

3.2.4 Sicherheitsschieber

Die Sicherheitsschieber sollen vom normalerweise geschlossenen Typ sein; ihre Schließdauer soll nicht eine Sekunde überschreiten.

3.3 Dichtheit der Gasführung

Die Dichtheit der Gasführung soll so sein, daß bei einem Druck von 15.000 Pa die Leckverluste nicht die folgenden Werte überschreiten:

- 70 cm³/h bei einer Nennleistung unter oder gleich 50 kW;
- 140 cm³/h bei einer Nennleistung zwischen 50 und 350 kW;
- 210 cm³/h bei einer Nennleistung über 350 kW.

3.4 Zündvorrichtungen

3.4.1 Zündbrenner

Die Zündbrenner dürfen keine Kohlenstoffablagerungen hervorrufen, wenn sie entsprechend den Anweisungen des Herstellers geregelt wurden.

Der Zündbrenner soll den Hauptbrenner in den im Abschnitt 2.6.3 angegebenen Druckgrenzen zünden können.

3.4.2 Dispositif d'allumage électrique

Ce dispositif doit fonctionner même si la tension n'est que 70 % de la tension nominale.

3.4.2 Electric igniter

This device shall operate even if the voltage amounts only to 70 % of the rated voltage.

3.5 Température des parois

La température des parois de l'appareil ne doit pas dépasser 70°C.

3.5 Wall temperature

The temperature of the unit walls shall not exceed 70°C.

3.4.2 Elektrische Zündvorrichtung

Diese Vorrichtung soll selbst funktionieren, wenn die Spannung nur 70 % der Nennspannung beträgt.

3.5 Temperatur der Wandungen

Die Temperatur der Gerätewandungen soll nicht 70°C überschreiten.

4. ESSAIS

4.1 Conditions générales d'essais

4.1.1 Gaz d'essais; pressions d'essais

Le constructeur indique la nature du ou des gaz qui peuvent être utilisés par l'appareil, ainsi que les limites de pression d'alimentation correspondantes.

4.1.2 Conditions de fonctionnement de l'appareil pendant les essais

Le constructeur indiquera, pour chacune des conditions de fonctionnement énumérées au § 3.1.2, les caractéristiques de l'air à l'entrée et la pression totale fournie par l'appareil. Les conditions de référence pour l'air à l'entrée sont:

température 20°C

pression 101 325 Pa

humidité relative 65 %

Le débit d'air et la puissance thermique de l'appareil pendant l'essai seront réglés conformément aux dispositions du § 3.1.2.

4. TESTING

4.1 General test conditions

4.1.1 Test gases, test pressures

The manufacturer shall specify the kind of gas that may be used, as well as the corresponding limits of supply pressure.

4.1.2 Operating conditions of the unit during testing

The manufacturer shall specify for each of the working conditions mentioned under § 3.1.2 the characteristics of the air at the inlet and the total pressure provided by the unit. The reference conditions for the air when entering are:

temperature 20°C

pressure 101 325 Pa

relative humidity 65 %

The air throughput and the heating capacity of the unit under test shall be set according to the specifications of § 3.1.2.

4. PRÜFUNGEN

4.1 Allgemeine Prüfbedingungen

4.1.1 Prüfgas, Prüfdruck

Der Hersteller soll die Art des oder der Gase, mit denen das Gerät arbeiten kann sowie die entsprechenden Versorgungsdruckgrenzen angeben.

4.1.2 Betriebsbedingungen während der Prüfungen

Der Hersteller soll für alle im § 3.1.2 aufgeführten Betriebsbedingungen die Charakteristiken der Luft beim Eintritt und den vom Gerät erzeugten Gesamtdruck angeben. Die Bezugsbedingungen für die Luft beim Eintritt sind:

Temperatur 20°C

Druck 101 325 Pa

relative Feuchtigkeit 65 %.

Der Luftstrom und die Wärmeleistung des Gerätes werden entsprechend den Angaben des Abschnittes 3.1.2 geregelt.

4.2 Vérification des caractéristiques aérauliques

La présente méthode s'applique aux appareils destinés à être raccordés à un ou plusieurs conduits.

Les caractéristiques déterminées sont:

- le débit d'air fourni par l'appareil;
- la pression sous laquelle ce débit est fourni;
- la puissance thermique utile;
- les caractéristiques permettant d'apprécier l'hygiène de l'air pulsé.

4.2.1 Installation d'essai

4.2.1.1 Local

L'appareil doit être installé dans un local de dimensions telles que la plus petite des distances entre un point d'une des ouïes d'aspiration et une paroi du local soit supérieure à deux fois la plus grande dimension de ces ouïes.

Par ailleurs, les caractéristiques de l'air à l'aspiration ne doivent pas être modifiées notablement pendant la durée des essais: on doit en particulier éviter les recyclages.

4.2 Checking of the air performance characteristics

The method described in this document applies to units which are designed for being connected to one or more ducts.

The following quantities are determined:

- the air flow rate supplied by the unit;
- the pressure at which this flow is supplied;
- the useful heat output;
- the quantities enabling to estimate the hygiene of supplied air.

4.2.1 Test arrangement

4.2.1.1 Room

The unit shall be installed in a room of such dimensions that the smallest distance between a point on one of the inlet orifices and one room wall be greater than twice the greatest dimension of these orifices.

Furthermore, the thermodynamic quantities pertaining to the ambient air shall not be substantially modified during the test period. Notably gas recycling at the unit inlet shall be avoided.

4.2 Überprüfung der lufttechnischen Charakteristiken

Das nachstehend beschriebene Verfahren ist für Geräte anwendbar, die für Anschluß an eine oder mehrere Leitungen bestimmt sind.

Folgende Charakteristiken werden bestimmt:

- der vom Gerät geförderte Luftstrom;
- der Druck, unter dem dieser Luftstrom gefördert wird;
- die Wärmeleistung;
- die Charakteristiken, die eine Beurteilung der Hygiene der geförderten Luft ermöglichen.

4.2.1 Prüfanlage

4.2.1.1 Raum

Das Gerät soll in einem Raum mit solchen Abmessungen installiert werden, daß der kleinste Abstand zwischen einem Punkt auf einer der Saugöffnungen und einer Raumwand größer als die doppelte größte Abmessung dieser Öffnungen ist.

Weiterhin sollen die Kennwerte der Umgebungsluft während der Prüfung nicht merklich verändert werden: vor allem sind Gasumwälzungen zu vermeiden.

4.2.1.2 Circuits d'essai

Le dispositif expérimental comportera autant de circuits d'essai que l'appareil possède de bouches de soufflage. Le schéma d'ensemble d'un de ces circuits d'essai est représenté à la figure 1; cet ensemble comprend de l'amont vers l'aval:

- l'appareil à essayer;
- éventuellement un coude muni d'aubes directrices;
- éventuellement une pièce de raccordement;
- le conduit de mesure;
- un dispositif de réglage du débit d'air.

4.2.1.2.1 Coude

Si le conduit de mesure ne peut pas être disposé coaxialement à l'orifice correspondant de sortie de l'air, le raccordement se fera par l'intermédiaire d'un coude; dans le cas où l'orifice est rectangulaire ce coude comprendra quatre aubes directrices, comme indiqué à la figure 2. On devra toujours choisir le montage conduisant à la valeur minimale de l'angle χ du coude.

4.2.1.2 Test circuits

The experimental device shall comprise as many test circuits as the unit has supply orifices. The general scheme of one of the test circuits is represented in Figure 1; it includes from upstream to downstream:

- the unit to be tested;
- possibly an elbow provided with turning vanes;
- possibly a connection piece;
- the measuring duct;
- an air flow rate control device.

4.2.1.2.1 Elbow

If the measuring duct cannot be arranged coaxial to the corresponding air outlet orifice, the connection shall be made by means of an elbow; if the orifice is rectangular this elbow is equipped with four turning vanes, as indicated in Figure 2. That assembly, which leads to the smallest value of the angle χ of the elbow, should always be chosen.

4.2.1.2 Prüfstrecken

Die Prüfstation soll soviel Prüfstrecken umfassen, wie das Gerät Ausblasöffnungen besitzt. Das Schema einer dieser Prüfstrecken ist in Abb. 1 dargestellt; sie umfaßt von stromaufwärts nach stromabwärts:

- das zu prüfende Gerät;
- gegebenenfalls einen mit Leitschaukeln versehenen Krümmer;
- gegebenenfalls einen Anstrahlapparat;
- die Messvorrichtung;
- eine Luftstrom-Regelvorrichtung.

4.2.1.2.1 Krümmer

Wenn das Meßrohr nicht koaxial zur entsprechenden Luftaustrittsöffnung angeordnet werden kann, wird die Verbindung über einen Krümmer hergestellt; bei einer rechteckigen Öffnung ist dieser Krümmer - wie in Abb. 2 angegeben - mit vier Leitschaukeln ausgerüstet. Es sollte immer der Aufbau, der zu dem kleinsten Wert des Winkels χ des Krümmers führt, gewählt werden.

4.2.1.2.2 Pièce de raccordement

Deux cas sont à distinguer:

- la pièce de raccordement ne modifie pas l'aire de la section de passage de l'air, mais permet de passer d'une section rectangulaire à une section circulaire, ou inversement; dans ce cas, la longueur de cette pièce doit être au moins égale au diamètre de la section circulaire.
- La pièce de raccordement modifie l'aire de la section; l'augmentation maximale autorisée, d'amont en aval, est de 20 %; la diminution maximale autorisée est de 10 %. La pièce doit être conçue de telle sorte que tout angle inclus ne dépasse pas 7 degrés.

4.2.1.2.3 Conduit de mesure

La section du conduit de mesure peut être soit circulaire, soit rectangulaire; toutefois on utilisera de préférence la section circulaire.

4.2.1.2.2 Connection piece

Two cases shall be distinguished:

- the connection piece does not alter the air passage cross-section, but enables to change from a rectangular cross-section to a circular cross-section or vice-versa; in this case, the length of this piece shall be at least equal to the diameter of the circular cross-section;
- the connection piece alters the cross-sectional area; the maximum admissible increase, from upstream to downstream, is 20 %; the minimum admissible decrease is 10 %. The connection piece shall be so designed that any included angle is not greater than 7 degrees.

4.2.1.2.3 Measuring duct

The cross-section of the measuring duct may be either circular or rectangular, yet, the circular cross-section shall be used in preference.

4.2.1.2.2 Anschluß

Zwei Fälle sind zu unterscheiden:

- Der Anschluß verändert nicht die Querschnittsfläche für den Luftdurchgang, sondern erlaubt es, von einem rechteckigen Querschnitt auf einen runden Querschnitt überzugehen oder umgekehrt; in diesem Fall soll die Länge dieses Teils mindestens gleich dem Durchmesser des runden Querschnitts sein.
- Der Anschluß verändert die Querschnittsfläche; die maximale, zulässige Vergrößerung von stromaufwärts nach stromabwärts beträgt 20 %, die maximal zulässige Verkleinerung 10 %. Der Anschluß soll so gestaltet sein, daß jeglicher eingeschlossener Winkel nicht größer als 7° ist.

4.2.1.2.3 Meßrohr

Der Meßrohrquerschnitt kann entweder rund oder rechteckig sein; man benutze jedoch vorzugsweise den runden Querschnitt.

Le conduit de mesure est disposé horizontalement. Il doit avoir une longueur d'au moins 11 fois son diamètre intérieur D (dans le cas où il est à section circulaire) ou la moyenne arithmétique (qu'on appellera aussi D) des côtés du rectangle dans le cas d'une section rectangulaire.

A une distance égale à $3 D$ de l'entrée du conduit de mesure doit être placé un élément antigiratoire destiné à assurer un écoulement sensiblement axial dans la section de mesure (voir fig. 3).

Les mesures des pressions totale et dynamique réalisées avec un tube de Pitot double, ainsi que les prélèvements pour analyses, sont effectués dans une section située à une distance égale à $2,5 D$ à l'amont de l'extrémité aval du conduit de mesure, les mesures de température sont effectuées en des emplacements homologues dans une section située à une distance de $2 D$ à l'amont de cette extrémité.

The measuring duct shall be arranged horizontally. It shall have a length of at least 11 times its inner diameter D (if it is of circular cross-section), or the arithmetic mean value (which is also called D) of the rectangle sides in the case of a rectangular cross-section.

An antiwhirl device intended for ensuring a substantially axial flow in the measuring section shall be mounted at a distance $3 D$ from the upstream part of the measuring duct (see Fig. 3).

The measurements of the total and of the velocity pressure carried out by means of a Pitot static tube, as well as the samplings for analysis, are achieved in a cross-section located at the distance $2.5 D$ upstream of the downstream end of the measuring duct; the temperature measurements are made in corresponding locations in a cross-section situated at the distance $2 D$ upstream of this end.

Das Meßrohr wird horizontal angebracht. Seine Länge soll mindestens 11 mal seinem Innendurchmesser D (bei rundem Querschnitt) oder 11 mal dem arithmetischen Mittel (das ebenfalls mit D gekennzeichnet wird) der Rechteckseiten bei einem rechteckigen Querschnitt entsprechen.

In einer Entfernung von $3 D$ vom Meßrohrreintritt soll eine Antidrallvorrichtung angebracht werden, die zum Zweck hat, eine fühlbar axiale Strömung im Meßquerschnitt zu gewährleisten (siehe Abb. 3).

Die anhand eines doppelten Staurohres durchgeführten Messungen des Gesamtdrucks und des Geschwindigkeitsdrucks sowie die Probeentnahmen zwecks Analyse werden in einem Querschnitt in $2,5 D$ Entfernung stromaufwärts vom stromabwärtigen Ende des Meßrohres vorgenommen; die Temperaturmessungen werden an entsprechenden Stellen in einem Querschnitt in $2 D$ Entfernung stromaufwärts von diesem Ende durchgeführt.

4.2.1.2.4 Dispositif de réglage du débit d'air

A la sortie du conduit d'essai est placé un système d'étranglement réglable permettant de faire varier le débit. Dans le cas où le conduit d'essai est de section circulaire, le dispositif recommandé est représenté à la figure 5; pour un conduit de section rectangulaire il est recommandé d'utiliser des volets à mouvements opposés.

4.2.1.2.4 Air flow rate control device

An adjustable throttling system enabling to have the flow rate vary is located at the measuring duct outlet. For a test duct with circular cross-section, the recommended device is shown in Fig. 5; for a duct with rectangular cross-section, it is advisable to use an opposed blade damper.

4.2.1.3 Appareillage de mesure

La détermination du débit, de l'hygiène de la combustion, et de la pression totale à la sortie de l'appareil nécessite la mesure (en un certain nombre d'emplacements des sections de mesure) de la pression totale, de la pression dynamique, de la température et de la composition du mélange gazeux.

4.2.1.3 Measuring instrumentation

The determination of the flow rate, of the combustion hygiene, and of the total pressure at the apparatus outlet, requires the measurement (at a certain number of locations in the measuring sections) of the total pressure, of the velocity pressure, of the temperature, and of the composition of the gaseous mixture.

4.2.1.3.1 Pressions totale et dynamique

Elles sont mesurées au moyen d'un tube de Pitot double conforme aux prescriptions du chapitre 3 du document ISO/TC 30 / SC no. 74.

4.2.1.3.1 Total pressure and velocity pressure

They are measured by means of a Pitot static tube that conforms to the specifications of chapter 3 of document ISO/TC 30 /SC 3 no.74.

4.2.1.2.4 Regelvorrichtung für den Gasstrom

An der Austrittsöffnung des Prüfröhrs ist ein regelbares Drosselsystem angebracht, mit dem der Durchfluß verändert werden kann. Für Meßrohre mit rundem Querschnitt ist die empfohlene Vorrichtung in Abb. 5 dargestellt; bei Rohren mit rechteckigem Querschnitt wird die Benutzung von gegenläufigen Jalousieklappen empfohlen.

4.2.1.3 Meßapparatur

Die Bestimmung des Durchflusses, der Verbrennungshygiene und des Gesamtdrucks am Geräteaustritt verlangt die Messung (an einer bestimmten Anzahl von Stellen in den Meßquerschnitten) des Gesamtdrucks, des Geschwindigkeitsdrucks, der Temperatur und der Zusammensetzung der gasförmigen Mischung.

4.2.1.3.1 Gesamtdruck und Geschwindigkeitsdruck

Sie werden mit Hilfe eines doppelten Staurohrs, das konform mit den Vorschriften des Kapitels 3 des Dokumentes ISO/TC 30/SC 3 Nr. 74 ist, gemessen.

Le diamètre extérieur de l'antenne du tube n'excèdera pas 2 % de celui du conduit de mesure (lorsque ce dernier est circulaire) ou du plus petit côté du rectangle lorsque le conduit de mesure est de section rectangulaire.

Le tube de Pitot double doit être parallèle à l'axe du conduit de mesure, l'erreur de parallélisme n'excédant pas 5 degrés.

Le manomètre utilisé pour les mesures de pression devra permettre d'évaluer la pression mesurée à 0,5 Pa au plus.

4.2.1.3.2 Température

L'exploration des températures peut être réalisée directement à l'aide de plusieurs éléments sensibles fixes au lieu d'un seul élément mobile, mais dans ce cas leur dimension doit être assez réduite pour ne pas influencer l'écoulement d'air.

The outer diameter of the head of the tube shall not exceed 2 % of the measuring duct diameter (when this latter is circular), or of the smaller rectangle side, when the measuring duct has a rectangular cross-section.

The Pitot static tube shall be substantially parallel to the measuring duct axis, the parallelism error being not greater than 5 degrees.

The manometer used for the pressure measurements shall allow to determine the measured pressure within 0.5 Pa at most.

4.2.1.3.2 Temperature

The temperature traverses may be carried out directly by means of several sensitive fixed elements instead of only one movable element; in this case their size shall, however, be sufficiently small in order not to influence the air flow.

Der Außendurchmesser der Antenne des Staurohres soll nicht größer sein als 2 % des Durchmessers des Meßrohres (wenn dieses rund ist) oder der kleineren Rechteckseite, wenn der Querschnitt des Meßrohres rechteckig ist.

Das Staurohr soll parallel zur Meßrohrachse liegen; der Parallelismusfehler soll nicht größer als 5 Grad sein.

Das für die Druckmessungen benutzte Manometer soll erlauben, den gemessenen Druck mit einer Genauigkeit von mindestens 0,5 Pa zu bestimmen.

4.2.1.3.2 Temperatur

Die Temperatur-Netzmessung kann direkt unter Verwendung von mehreren unbeweglichen, empfindlichen Geräten, anstatt eines einzigen beweglichen Elements durchgeführt werden. In diesem Fall sollen sie jedoch klein genug sein, um nicht die Luftströmung zu beeinflussen.

4.2.1.3.3 Concentrations

Les mesures de concentration sont faites sur les échantillons prélevés aux emplacements définis au § 3.3. Il est recommandé, chaque fois que cela est possible, d'effectuer le prélèvement en continu et d'enregistrer les variations des concentrations au cours du temps.

Les mesures sont faites pour les constituants suivants:

- oxyde de carbone (CO)
- peroxyde d'azote (NO₂)
- formaldéhyde (CH₂O)

4.2.2 Mise en oeuvre de la méthode
- Mesures -

4.2.2.1 Conditions d'essai

Pour les essais, la température de l'air à l'entrée de l'appareil doit être comprise entre 0 et 10°C.

Au moyen du dispositif décrit au paragraphe 2.2.4, on fait varier le débit et la pression du générateur de manière à mesurer ses caractéristiques dans toute la plage de fonctionnement indiquée par son constructeur.

4.2.1.3.3 Concentrations

The concentration measurements are made on the samples collected at the locations specified under 3.3. It is advisable, every time when this is possible, to sample continuously and to record the concentration variations by and by.

The measurements are achieved for the following constituent:

- carbon oxide (CO)
- nitrogen dioxide (NO₂)
- formaldehyde (CH₂O)

4.2.2 Execution of the method
- Measurements -

4.2.2.1 Test conditions

During the tests, the temperature of the air at the apparatus inlet shall be between 0 and 10°C.

By means of the air flow rate control device described under 2.2.4, the generator's flow rate and pressure are so varied that its characteristics are measured all over the operation range indicated by its manufacturer.

4.2.1.3.3 Konzentrationen

Die Konzentrationsmessungen werden an Proben vorgenommen, die an den in Abschnitt 3.3 angegebenen Stellen entnommen wurden. Es empfiehlt sich, jedesmal wenn dieses möglich ist, die Entnahmen kontinuierlich vorzunehmen und die Änderungen der Konzentrationen nach und nach zu registrieren.

Die Messungen werden für die folgenden Bestandteile durchgeführt:

- Kohlenmonoxyd (CO)
- Stickstoffdioxid (NO₂)
- Formaldehyd (CH₂O)

4.2.2 Durchführung des Verfahrens - Messungen -

4.2.2.1 Prüfbedingungen

Für die Prüfungen soll die Temperatur der Luft am Geräteeintritt zwischen 0 und 10°C liegen.

Anhand der im Abschnitt 2.2.4 beschriebenen Luftstrom-Regelvorrichtung läßt man den Durchfluß und den Druck des Generators so variieren, daß seine Charakteristiken über den ganzen vom Hersteller angegebenen Betriebsbereich gemessen werden.

Lorsque l'appareil comporte plusieurs orifices de sortie, la distribution des débits dans les différents conduits de mesure doit être telle que les pressions totales aux orifices de soufflage diffèrent entre elles de moins de 5 %.

Les mesures sont faites en régime thermique stable; ce régime est considéré comme établi lorsque la température de l'air pulsé ne varie plus de façon notable.

Tous les éléments mobiles pouvant avoir une influence sur le débit d'air, tels que registres de réglage ou diaphragmes doivent être immobilisés pendant l'essai dans une position définie en accord avec le constructeur; cette position doit être repérée et notée dans le procès-verbal de l'essai.

When the unit comprises several outlets, the flow distribution in the various measuring ducts shall be such that the total pressures at the supply orifices differ from each other by less than 5 %.

The measurements are performed at steady thermal state conditions. These conditions are considered as established when the temperature of the products of combustion does not longer notably vary.

All the movable elements, such as control dampers or orifice plates, which may have an influence on the air flow, shall be fixed, during testing, in a position defined in agreement with the manufacturer; this position shall be marked and specified in the test report.

4.2.2.2 Mesures à l'extérieur du circuit d'essai

- Température de l'air ambiant au voisinage de l'entrée de l'appareil, au moyen d'un élément sensible, placé au centre de chacune des entrées et protégé du rayonnement des flammes, si cela est nécessaire;

4.2.2.2 Measurements outside the test circuit

- Ambient air temperature near the apparatus inlet by means of a sensitive element located on the centre-line of each inlet and shielded from flame radiation, if necessary;

Wenn das Gerät mehrere Austrittsöffnungen besitzt, sollen die Durchflüsse in den einzelnen Meßrohren so verteilt sein, daß die Gesamtdrücke an den Ausbläsöffnungen um weniger als 5 % voneinander abweichen.

Die Messungen werden im thermischen Beharrungszustand vorgenommen; dieser Zustand kann als erreicht angesehen werden, wenn sich die Temperatur der Verbrennungsprodukte nicht mehr merklich verändert.

Alle beweglichen Elemente, wie Drosselschieber und Blenden, die den Luftstrom beeinflussen können, sollen während der Prüfdauer in einer in Übereinstimmung mit dem Hersteller bestimmten Lage immobilisiert werden; diese Position soll im Prüfbericht markiert und angegeben werden.

4.2.2.2 Messungen außerhalb der Prüfstrecke-----

- Temperatur der Umgebungsluft in der Nähe des Geräteeintritts unter Verwendung eines empfindlichen Elementes, das im Mittelpunkt jedes einzelnen Eintritts angebracht wird und, wenn nötig, vor Flammenstrahlung geschützt ist;

- températures sèche et humide de l'air aspiré, ou autres grandeurs permettant d'en déterminer l'humidité;
- pression atmosphérique;
- vitesse de rotation du ou des ventilateurs;
- teneurs en CO, NO₂ et CH₂O de l'air à l'aspiration;
- débit de combustible et pouvoir calorifique inférieur.

- dry-bulb and wet-bulb temperatures of ambient air or other quantities allowing to determine its humidity;
- atmospheric pressure;
- rotation speed of the fan(s);
- CO, NO₂ and CH₂O content of the air at the inlet;
- fuel consumption and net calorific value.

4.2.2.3 Mesures à l'intérieur du circuit d'essai

4.2.2.3 Measurements inside the test circuit

4.2.2.3.1 Grandeurs à mesurer

4.2.2.3.1 Measured quantities

Aux emplacements définies au paragraphe 3.3.3 on mesurera:

At the locations defined under 3.3.3 shall be measured:

- la pression totale p_{ti}
- la pression dynamique p_{di}
- la température θ_i
- la concentration en oxyde de carbone (CO)_i
- la concentration en peroxyde d'azote (NO₂)
- la concentration en formaldéhyde (CH₂O)

- the total pressure p_{ti}
- the velocity pressure p_{di}
- the temperature θ_i
- the carbon oxide concentration (CO)_i
- the nitrogen dioxide concentration (NO₂)
- the formaldehyde concentration (CH₂O)

- Trocken- und Feuchttemperatur der Umgebungsluft, oder andere Größen, anhand derer die Feuchtigkeit bestimmt werden kann;
- Atmosphärendruck;
- Drehzahl des oder der Ventilatoren;
- Gehalt an CO , NO_2 und CH_2O der Luft am Eintritt;
- Brennstoffbedarf und unterer Heizwert.

4.2.2.3 Messungen innerhalb der Prüfstrecke-----

4.2.2.3.1 Meßgrößen

An den im Abschnitt 3.3.3 angegebenen Stellen werden gemessen:

- der Gesamtdruck p_{ti}
- der Geschwindigkeitsdruck p_{di}
- die Temperatur θ_i
- die Kohlenmonoxydkonzentration $(\text{CO})_i$
- die Stickstoffdioxidkonzentration (NO_2)
- die Formaldehydkonzentration (CH_2O)

4.2.2.3.2 Conditions de validité des mesures

- La vitesse moyenne de l'air dans le conduit de mesure devra être au moins égale à 4 m/s.
- Le nombre de Reynold Re_d rapporté au diamètre de l'orifice de pression totale du tube de Pitot et la vitesse V_i au point considéré devra être au moins égal à 200 (1).
- Le diamètre de l'étrave du tube de Pitot ne peut excéder la distance de l'axe de l'étrave à la paroi la plus proche.

4.2.2.3.3 Détermination des emplacements des points de mesure

Les sections où sont mesurées les pressions, les concentrations et la température sont définies au paragraphe 2.2.3. Les emplacements des points de mesure dans ces sections sont déterminés, pour les mesures des pressions et des concentrations comme pour les mesures de température, de la

4.2.2.3.2 Conditions for measurement validity

- The mean air velocity in the measuring duct shall be at least 4 m/s.
- The Reynolds number related to the diameter of the total pressure orifice of the Pitot static tube and to the velocity V_i in the considered point shall be at least 200 (1).
- The diameter of the nose of the Pitot static tube shall not exceed the distance from the nose axis to the nearest wall.

4.2.2.3.3 Determination of the locations of the measuring points

The cross-sections for pressure and temperature measurements are specified under 2.2.3. The locations of the measuring points in these cross-sections are determined as follows both for pressure and concentrations measurements and for temperature measurements.

(1) Cette condition est remplie si le produit du diamètre de l'orifice (en mètres) par la vitesse V_i (en mètres par seconde) est au moins égal à 0,003.

(1) This condition is fulfilled if the product of the orifice diameter (in meters) into the velocity V_i (in meters per second) is at least 0.003.

4.2.2.3.2 Gültigkeitsbedingungen für die Messungen

- Die mittlere Luftgeschwindigkeit im Meßrohr soll mindestens 4 m/s betragen.
- Die Reynoldszahl, bezogen auf den Durchmesser der Öffnung für den Gesamtdruck des Staurohres und auf die Geschwindigkeit V_i im betreffenden Punkt soll zumindest 200 sein (1).
- Der Durchmesser des Druckkopfes des Staurohres soll nicht größer als der Abstand zwischen der Druckkopfachse und der nächstgelegenen Wandung sein.

4.2.2.3.3 Bestimmung der Lage der Meßpunkte

Die Querschnitte, in denen die Drücke und die Temperatur gemessen werden, sind im Abschnitt 2.2.3 angegeben. Die Lage der Meßpunkte in diesen Querschnitten wird, sowohl für die Druck- und Konzentrationsmessungen, als auch für die Temperaturmessungen, folgendermaßen bestimmt. Für die Messungen der Stickstoffoxyd-

(1) Diese Bedingung ist erfüllt, wenn das Produkt aus dem Durchmesser der Öffnung (in Meter) und der Geschwindigkeit V_i (in Metern pro Sekunde) mindestens gleich 0,003 ist.

manière suivante. Pour les mesures de concentration en peroxyde d'azote et en formaldéhyde, un seul emplacement de mesure est prévu au centre de la section.

Pour les autres mesures (température, pressions et teneur en oxyde de carbone), les emplacements sont décrits, selon la forme du conduit de mesure, par l'un des paragraphes suivants.

Conduit de section circulaire

24 points de mesure sont répartis sur trois diamètres, à raison de huit points par diamètre.

Les trois diamètres font entre eux des angles de 60° ; l'un d'eux est horizontal. Les distances des huit points à la paroi sont:

1er point	(0,024) D
1 ^è point	(0,100) D
3 ^è point	(0,194) D
4 ^è point	(0,335) D
5 ^è point	(0,665) D
6 ^è point	(0,806) D
7 ^è point	(0,900) D
8 ^è point	(0,976) D

For the measurements of the nitrogen dioxide and formaldehyde concentrations, just one measurement location is arranged for in the centre-point of the cross-section.

For the other measurements (temperature, pressures and carbon oxide content) the locations are specified in one of the following paragraphs, according to the shape of the measuring section.

Duct with circular cross-section

24 measuring points are distributed on three diameters, at the rate of eight points per diameter.

The three diameters stand at angles of 60° between themselves; one of them is horizontal. The distance of the eight points to the wall are:

1st point	(0.024) D
2nd point	(0.100) D
3rd point	(0.194) D
4th point	(0.335) D
5th point	(0.665) D
6th point	(0.806) D
7th point	(0.900) D
8th point	(0.976) D

und der Formaldehydkonzentrationen ist eine einzige Meßstelle im Mittelpunkt des Querschnitts vorgesehen.

Für die anderen Messungen (Temperatur, Druck und Kohlenmonoxyd-gehalt) sind die Meßstellen je nach der Form des Meßrohrs in einem der folgenden Abschnitte angegeben.

Rohr mit rundem Querschnitt

24 Punkte werden auf drei Durchmesser verteilt, und zwar acht Punkte pro Durchmesser.

Die drei Durchmesser stehen in Winkeln von 60° zueinander; einer von ihnen ist horizontal. Die Entfernungen zwischen den acht Punkten und der Wandung betragen:

1. Punkt	(0,024) D
2. Punkt	(0,100) D
3. Punkt	(0,194) D
4. Punkt	(0,335) D
5. Punkt	(0,665) D
6. Punkt	(0,806) D
7. Punkt	(0,900) D
8. Punkt	(0,976) D

Conduit de section rectangulaire

36 points de mesure sont disposés selon le schéma de la figure 4.

Les abscisses et ordonnées de ces points sont définies par:

Y et Z étant les dimensions des deux côtés du rectangle.

Dans tous les cas, l'erreur sur la position de chacun de ces points doit être inférieure à 0,5 % du diamètre intérieur du conduit s'il est de section circulaire, ou à 0,5 % du plus petit côté du rectangle s'il

Duct with rectangular cross-section

36 measuring points are distributed according to the diagram of Figure 4.

The abscissas and ordinates of these points are defined by:

$$\frac{y_1}{Y} = \frac{z_1}{Z} = 0,061$$

$$\frac{y_2}{Y} = \frac{z_2}{Z} = 0,235$$

$$\frac{y_3}{Y} = \frac{z_3}{Z} = 0,437$$

$$\frac{y_4}{Y} = \frac{z_4}{Z} = 0,563$$

$$\frac{y_5}{Y} = \frac{z_5}{Z} = 0,755$$

$$\frac{y_6}{Y} = \frac{z_6}{Z} = 0,939$$

Y and Z being the side lengths of the rectangle.

In any case, the error relating to the position of each of these points shall be smaller than 0.5 % of the inner duct diameter if it is of circular cross-section, or smaller than 0.5 % of the smaller side of

Rohr mit rechteckigem Querschnitt

36 Meßpunkte werden gemäß dem Schema der Abb. 4 angeordnet.

Die Abzissen und Ordinaten dieser Punkte sind festgelegt durch:

Y und Z sind dabei die beiden Seitenlängen des Rechtecks.

In allen Fällen soll der Fehler bezüglich der Lage jedes dieser Punkte geringer als 0,5 % des Innendurchmessers des Rohres sein, wenn dieses einen runden Querschnitt besitzt, oder geringer als 0,5 % der kleineren

est à section rectangulaire, et de plus inférieure à 5 % de la distance de l'axe de l'étrave du tube de Pitot à la paroi la plus proche.

the rectangle if it is of rectangular cross-section, and, moreover, smaller than 5 % of the distance from the nose axis of the Pitot static tube to the nearest wall.

4.2.3 Calcul des caractéristiques aérauliques

4.2.3 Calculation of the air performance characteristics

4.2.3.1 Symboles et unités

4.2.3.1 Symbols and units

A	aire de la section de mesure (m ²)
C	longueur du conduit de mesure comprise entre l'amont et la section de mesure de la pression (m)
C	teneur massique en carbone du combustible
CH ₂ O	concentration globale en formaldéhyde ajoutée à de l'air pulsé
CH ₂ O _j	concentration en formaldéhyde à l'orifice de soufflage j
CO ₂	concentration globale en anhydride carbonique ajouté à l'air pulsé
CO ₂ a	concentration en anhydride carbonique à l'aspiration
CO	concentration globale en oxyde de carbone ajouté à l'air pulsé
CO _i	concentration en oxyde de carbone au point i
CO _j	concentration en oxyde de carbone à l'orifice de soufflage j
D	diamètre intérieur du conduit de mesure de section circulaire (m)

A	measuring section area (m ²)
C	length of the measuring duct upstream of the pressure measuring section (m)
C	carbon content per unit mass of fuel
CH ₂ O	overall formaldehyde concentration of forced air
CH ₂ O _j	formaldehyde concentration at the supply orifice j
CO ₂	overall carbon dioxide concentration added to the discharged air
CO ₂ a	carbon dioxide concentration at the inlet
CO	overall carbon oxide concentration added to discharged air
CO _i	carbon oxide concentration at point i
CO _j	carbon oxide concentration at the supply orifice j
D	inner diameter of the measuring duct of circular cross-section (m)

Rechteckseite, wenn ein rechteckiger Querschnitt vorliegt, und darüber hinaus geringer als 5 % des Abstands zwischen der Druckkopfachse und der nächstgelegenen Wandung.

4.2.3 Berechnung der lufttechnischen Kennwerte

4.2.3.1 Symbole und Einheiten

- A Meßquerschnittsfläche (m^2)
- C Länge des Meßrohres stromaufwärts vom Druckmeßquerschnitt (m)
- C spezifischer Kohlenmonoxyd-gehalt des Brennstoffs
- CH₂O GesamtfORMALDEHYDKonzentration in der Gebläseluft
- CH₂O^j FormAldehyDKonzentration an der Ausblauöffnung j
- CO₂ der Gebläseluft hinzugefügte Gesamtkonzentration an Kohlendioxyd
- CO₂^a Kohlendioxydkonzentration an der Saugöffnung
- CO der Gebläseluft hinzugefügte Gesamtkonzentration an Kohlenmonoxyd
- COⁱ Kohlenmonoxydkonzentration im Punkt i
- CO^j Kohlenmonoxydkonzentration an der Ausblasöffnung j
- D Innendurchmesser des Meßrohres mit rundem Querschnitt (m)

E, F	dimensions des côtés de la section rectangulaire du coude (m)	E, F	dimensions of the sides of the rectangular cross-section of the elbow (m)
K	coefficient correcteur	K	correction factor
m	nombre d'orifices de soufflage	m	number of supply orifices
n	nombre de points de mesure dans la section de mesure	n	number of measuring points in the cross-section
NO_2	concentration globale en peroxyde d'azote ajouté à l'air pulsé	NO_2	overall nitrogen dioxide concentration added to the discharged air
NO_2 j	concentration en peroxyde d'azote à l'orifice de soufflage j	NO_2 j	nitrogen dioxide concentration at the supply orifice j
P _{ci}	pouvoir calorifique inférieur du combustible (J/kg)	P _{ci}	net calorific value of the fuel (J/kg)
P _a	pression atmosphérique (Pa)	P _a	atmospheric pressure (Pa)
P _{cm}	pression dynamique correspondant à la vitesse V_m (Pa)	P _{dm}	velocity pressure corresponding to the velocity V_m (Pa)
P _{di}	pression dynamique au point i (Pa)	P _{di}	velocity pressure at point i (Pa)
P _{ei}	pression effective au point i (Pa)	P _{ei}	effective pressure at the point i (Pa)
P _{ti}	pression totale au point i (Pa)	P _{ti}	total pressure at the point i (Pa)
P _{tm}	pression totale moyenne dans la section de mesure (Pa)	P _{tm}	mean total pressure in the measuring section (Pa)
P _{ts}	pression totale du générateur (Pa)	P _{ts}	total pressure of the generator (Pa)
P _{ts} ^j	pression totale à l'orifice de soufflage j (Pa)	P _{ts} ^j	total pressure at the supply orifice j (Pa)
p' _v	pression de vapeur d'eau saturante à la température θ_h (Pa)	p' _v	saturation water vapour pressure at temperature θ_h (Pa)
p _{va}	pression partielle de la vapeur d'eau dans l'air ambiant (Pa)	p _{va}	partial water vapour pressure in ambient air (Pa)
q _c	débit de combustible (kg/s)	q _c	fuel consumption (kg/s)

E, F	Seitenlängen des rechteckigen Querschnitts des Krümmers (m)
K	Berichtigungsfaktor
m	Anzahl der Ausblasöffnungen
n	Anzahl der Meßpunkte im Meßquerschnitt
NO_2	der Gebläseluft hinzugefügte Gesamtkonzentration an Stickstoffdioxid
NO_2^j	Stickstoffdioxidkonzentration in der Ausblasöffnung j
P_{ci}	Latenter Heizwert des Brennstoffs (J/kg)
p_a	Atmosphärendruck (Pa)
P_{dm}	Geschwindigkeitsdruck für die Geschwindigkeit V_m (Pa)
P_{di}	Geschwindigkeitsdruck im Punkt i (Pa)
P_{ei}	Wirkdruck im Punkt i (Pa)
P_{ti}	Gesamtdruck im Punkt i (Pa)
P_{tm}	mittlerer Gesamtdruck im Punkt i (Pa)
P_{ts}	Gesamtdruck des Generators (Pa)
P_{ts}^j	Gesamtdruck an der Ausblasöffnung j (Pa)
p'_v	Sättigungsdruck des Wasserdampfes bei der Temperatur θ_h (Pa)
p_{va}	Teildruck des Wasserdampfes in der Umgebungsluft (Pa)
q_c	Brennstoffbedarf (kg/s)

q_m	valeur calculée du débit-masse d'air pulsé (kg/s)	q_m	calculated value of the forced air mass flow rate (kg/s)
q_m^j	débit-masse d'air pulsé à l'orifice de soufflage j (kg/s)	q_m^j	mass flow rate of the forced air at the supply orifice j (kg/s)
q_v	valeur calculée du débit-volume d'air dans la section de mesure (m^3/s)	q_v	calculated value of the forced air volume flow rate in the measuring section (m^3/s)
Q_u	puissance calorifique utile (W)	Q_u	useful heat output (W)
Re_d	nombre de Reynolds "relatif au tube de Pitot" (voir § 3.3.2)	Re_d	Reynolds number "relating to the Pitot static tube" (see § 3.3.2)
Re	nombre de Reynolds dans la section de mesure, rapporté à son diamètre hydraulique $(D \text{ ou } \frac{2 YZ}{Y + Z})$ et à la vitesse V_m	Re	Reynolds number in the measuring section related to its hydraulic diameter $(D \text{ or } \frac{2 YZ}{Y + Z})$ and to the velocity V_m
V_i	vitesse de l'air déterminée au point i (m/s)	V_i	air velocity determined at point i (m/s)
V_m	vitesse moyenne de l'air dans la section de mesure (m/s)	V_m	mean air velocity in the measuring section (m/s)
Y, Z	dimensions intérieures du conduit de mesure de section rectangulaire (m)	Y, Z	inner dimensions of the measuring duct of rectangular cross-section (m)
ρ_i	masse volumique de l'air au point i (kg/m^3)	ρ_i	value of air density at point i (kg/m^3)
ρ^m	masse volumique moyenne de l'air dans la section de mesure (kg/m^3)	ρ^m	mean value of air density in the measuring section (kg/m^3)
θ_i	température de l'air au point i ($^{\circ}C$)	θ_i	air temperature at point i ($^{\circ}C$)
θ_m	température moyenne de l'air pulsé ($^{\circ}C$)	θ_m	mean forced air temperature ($^{\circ}C$)
θ_s, θ_h	températures sèche et humide de l'air ambiant ($^{\circ}C$)	θ_s, θ_h	dry and wet bulb temperatures of ambient air ($^{\circ}C$)
ζ	angle du coude (rad)	ζ	elbow angle (rad)

NOTA: mise à part la teneur en carbone du combustible, toutes les concentrations sont en volume.

REMARK: except for the carbon content of the fuel, all the concentrations are expressed in volume.

- q_m errechneter Wert des Gebläseluft-Massenstroms (kg/s)
- q_m^j Gebläseluft-Massenstrom an der Ausblasöffnung j (kg/s)
- q_v errechneter Wert des Luftvolumenstroms im Meßquerschnitt (m^3/s)
- Q_u Wärmenutzleistung (W)
- Re_d Reynoldszahl. "bezogen auf das Staurohr" (siehe § 3.3.2)
- Re Reynoldszahl im Meßquerschnitt, bezogen auf seinen hydraulischen Durchmesser
(D oder $\frac{2 YZ}{Y + Z}$)
und auf die Geschwindigkeit V_m
- V_i im Punkt i bestimmte Luftgeschwindigkeit (m/s)
- V_m errechnete mittlere Luftgeschwindigkeit im Meßquerschnitt (m/s)
- Y, Z Innenabmessungen des Meßrohrs mit rechteckigem Querschnitt (m)
- ρ_i Luftdichte im Punkt i (kg/m^3)
- ρ_m mittlere Luftdichte im Meßquerschnitt (kg/m^3)
- θ_i Lufttemperatur im Punkt i ($^{\circ}C$)
- θ_m mittlere Gebläselufttemperatur ($^{\circ}C$)
- θ_s, θ_h Trocken- und Feuchttemperatur der Umgebungsluft ($^{\circ}C$)
- α Krümmwinkel (rad)

BEMERKUNG: Abgesehen vom Kohlenmonoxyd-gehalt des Brennstoffs, werden alle Konzentrationen in Volumen ausgedrückt.

4.2.3.2 Calculs relatifs à un orifice de sortie de l'air chaud

Pour chaque point de fonctionnement de l'appareil, les mesures donnent les valeurs des paramètres suivants:

Pour l'atmosphère

Pour chacun des n points i

Pour la bouche de soufflage j

En chaque point, on a:

$$P_{ei} = P_{ti} - P_{di}$$

On détermine le rapport de la pression d'eau dans l'air ambiant à la pression atmosphérique au moyen de l'expression:

4.2.3.2 Calculation relating to a warm air outlet orifice

For each operating point of the unit, the measurements give the values of the following parameters:

for the atmosphere

P_a

θ_s

θ_h

$\overline{CO_2}_a$

for each of the n points i

P_{ti}

P_{di}

θ_i

\overline{CO}_i

for the supply orifice j

$\overline{NO_2}_j$

$\overline{CH_2O}_j$

In each point, there is:

$$P_{ei} = P_{ti} - P_{di}$$

The ratio between water vapour pressure in ambient air and atmospheric pressure is determined by means of the expression:

4.2.3.2 Berechnungen an einer Warm-
luftaustrittsöffnung-----

Für jeden Betriebspunkt des
Gerätes liefern die Messungen
die Werte der folgenden Para-
meter:

Für die Atmosphäre

Für jeden der n Punkte i

Für die Ausblasöffnung j

In jedem Punkt e hält man:

$$P_{ei} = P_{ti} - P_{di}$$

Das Verhältnis des Wasserdampf-
druckes in der Umgebungsluft zum
Atmosphärendruck wird anhand des
folgenden Ausdrucks bestimmt:

$$\frac{p_{va}}{P_a} = \frac{p'_v}{P_a} - 0,00066 (O_s - O_h)$$

dans laquelle p'_v est donnée en fonction de O_h , par la courbe de la figure 6.

in which p'_v is given, versus O_h by the plot of figure 6.

4.2.3.2.1 Masse volumique de l'air au point i

En posant:

on a:

4.2.3.2.1 Air density at point i

Setting:

$$r = 3,485 \cdot 10^{-3} \left(1 - \frac{3}{8} \frac{p_{va}}{P_a} \right)$$

We obtain:

$$\rho_i = \frac{P_a + p_{ei}}{r(273,16 + \theta_i)} \quad (1)$$

4.2.3.2.2 Vitesse de l'air déterminée au point i

4.2.3.2.2 Air velocity determined at point i

$$V_i = \sqrt{\frac{2 \cdot p_{di}}{\rho_i}}$$

4.2.3.2.3 Débit d'air chaud

On calcule les valeurs suivantes:

Vitesse moyenne de l'air dans la section de mesure:

4.2.3.2.3 Warm air flow rate

The following values are calculated:

Mean air velocity in the measuring section:

$$V_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^m V_i$$

(1) Cette expression n'est strictement valable que pour de l'air humide exempt d'autres constituants; elle peut être étendue à un mélange d'air et de produits de combustion d'hydrocarbures tant que la teneur en gaz carbonique de ce mélange reste inférieure à 5000 p.p.m. (volume).

(1) This expression is only valid for wet air free from other constituents; it may be used for a mixture of air and hydrocarbon combustion products, if the carbon acid gaz content of this mixture is smaller than 5000 p.p.m. (volume)

in der p'_v in Abhängigkeit von O_n durch die Kurve der Abb. 6 gegeben ist.

4.2.3.2.1 Luftdichte im Punkt 1

Wenn man setzt:

erhält man:

4.2.3.2.2 Im Punkt 1 bestimmte Luftgeschwindigkeit

4.2.3.2.3 Warmluftstrom

Die folgenden Werte werden berechnet:

Mittlere Luftgeschwindigkeit im Meßquerschnitt:

(1) Dieser Ausdruck ist nur für feuchte Luft, die frei von anderen Bestandteilen ist, gültig; er kann für eine Mischung aus Luft und Produkten der Kohlenmonoxydverbrennung benutzt werden, sofern der Kohlendioxydgehalt dieser Mischung nicht 5000 ppm (Volumen) überschreitet.

Débit-volume de l'air dans la section de mesure:

Volume flow rate of the air in the measuring section:

$$q_v = A \cdot V_m$$

Débit-masse de l'air pour l'orifice de soufflage j:

Mass flow rate of the air for the supply orifice j:

$$q_m^j = \frac{A}{n} \sum_{i=1}^n \rho_i V_i$$

Masse volumique moyenne de l'air dans la section de mesure:

Mean value of air mass density in the measuring section:

$$\rho_m = \frac{q_m^j}{q_v}$$

4.2.3.2.4 Calcul de la pression totale à la sortie

4.2.3.2.4 Calculation of the total pressure at the outlet

Valeur moyenne de la pression totale dans la section de mesure:

Mean value of the total pressure in the measuring section:

$$p_{tm} = \frac{\sum_{i=1}^n V_i p_{ti}}{\sum_{i=1}^n V_i}$$

Pression dynamique de la vitesse moyenne:

Velocity pressure corresponding to the mean velocity:

$$p_{dm} = \frac{1}{2} \rho_m V_m^2$$

Volumenstrom der Luft im Meß-
querschnitt:

Massenstrom der Luft für die
Ausblasöffnung j:

Mittlere Luftdichte im Meß-
querschnitt:

4.2.3.2.4 Berechnung des Gesamtdrucks
an Austritt

Mittelwert des Gesamtdrucks
im Meßquerschnitt:

Geschwindigkeitsdruck der
mittleren Geschwindigkeit:

Coefficient correcteur:

pour un conduit droit de section circulaire:

pour un conduit droit de section rectangulaire:

pour l'élément antigiratoire:

pour le coude (s'il y a lieu):

Correction factor:

for a straight duct of circular cross-section:

$$k_1 = 0,014 \cdot R_e^{-0,17} \cdot \frac{C}{D}$$

for a straight duct of rectangular cross-section:

$$k_1 = 0,007 \cdot R_e^{-0,17} \cdot C \cdot \frac{Y+Z}{Y \cdot Z}$$

for the antiwhirl device:

$$k_2 = 0,20$$

for the elbow (if any):

$$k_3 = \frac{\chi}{2\tau} \left(\frac{r}{R} \right)^{\frac{1}{6}}$$

$$k = k_1 + k_2 + k_3$$

Pression totale à la sortie de l'orifice de soufflage j:

total pressure at the supply orifice j:

$$p_{ts}^j = p_{tm} + k \cdot p_{dm}$$

2.3.2.5 Calcul de la concentration moyenne en oxyde de carbone

4.2.3.2.5 Calculation of the average carbon monoxide concentration

$$[\text{CO}]_j = \frac{\sum_{i=1}^n P_i V_i [\text{CO}]_i}{\sum_{i=1}^n P_i V_i}$$

Berichtigungsfaktor:

für ein gerades Rohr mit
rundem Querschnitt:

für ein gerades Rohr mit
rechteckigem Querschnitt:

für die Antidrallvorrichtung:

für den Krümmer (wenn vorhanden):

Gesamtdruck an der Ausblas-
öffnung j:

4.2.3.2.5 Berechnung der mittleren
Kohlenmonoxydkonzentration

4.2.3.3 Calculs relatifs à l'ensemble de l'appareil

4.2.3.3.1 Pression totale à la sortie

Lors des essais, les réglages de débits seront tels que toutes les valeurs p_{ts}^j soient égales (cf. § 4.2.2.1); la valeur de la pression totale à la sortie sera prise égale à la valeur commune de ces pressions:

4.2.3.3 Calculation for the whole apparatus

4.2.3.3.1 Total pressure at the outlet

During the testing, setting of the throughput must be made so that all values p_{ts}^j are equal (see § 4.2.2.1); the value of the total pressure at the outlet is then taken to be equal to the common value of these pressures:

$$p_{ts} = p_{ts}^j$$

4.2.3.3.2 Débit d'air pulsé

4.2.3.3.2 Fanned air throughput

$$q_m = \sum_{j=1}^m q_m^j$$

4.2.3.3.3 Concentrations globales ajoutées à l'air pulsé

4.2.3.3.3. Global concentrations added to the fanned air

$$[CO_2] = 2,42 \cdot \frac{q_c \cdot C}{q_m}$$

$$[CO] = \frac{\sum_{j=1}^m q_m^j [CO]_j}{q_m} - [CO]_a$$

$$[NO_2] = \frac{\sum_{j=1}^m q_m^j [NO_2]_j}{q_m} - [NO_2]_a$$

$$[CH_2O] = \frac{\sum_{j=1}^m q_m^j [CH_2O]_j}{q_m} - [CH_2O]_a$$

4.2.3.3 Berechnungen am gesamten
Gerät

4.2.3.3.1 Gesamtdruck am Austritt

Während der Prüfungen sollen die Luftdurchflüsse so geregelt sein, daß alle p_{ts}^j -Werte gleich sind (siehe § 4.2.2.1); der Wert des Gesamtdrucks am Austritt wird gleich dem gemeinsamen Wert dieser Drücke gewählt:

4.2.3.3.2 Gebäluseluftstrom

4.2.3.3.3 Der Gebäluseluft hinzugefügte
Gesamtkonzentrationen

4.2.3.3.4 Puissance calorifique utile

On néglige les pertes par les parois de l'appareil, ainsi qu'un éventuel rayonnement de la flamme vers l'amont.

4.2.3.3.4 Useful calorific power

$$Q_u = q_c \cdot P_{ci}$$

Losses through the walls of the apparatus are disregarded, as well as a possible upstream radiation of the flame

4.2.3.3.5 Température moyenne de l'air pulsé

Si $[CO_2] < 5 \cdot 10^{-3}$, on peut admettre que $C_p = 1000 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$

4.2.3.3.5 Average temperature of the fanned air

$$T_m = T_s + \frac{Q_n}{C_p \cdot q_m}$$

If $[CO_2] < 5 \cdot 10^{-3}$
one may take $C_p = 1000 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$

4.2.3.3.4 Wärmenutzleistung

Hierbei werden die Verluste durch die Gerätewandungen sowie eine eventuelle Flammenstrahlung stromaufwärts berücksichtigt.

4.2.3.3.5 Mittlere Gebläselufttemperatur

Wenn $[\text{CO}_2] < 5 \cdot 10^{-3}$, kann angenommen werden, daß $C_p = 1000 \text{ J/kg}$.

4.3 Vérification de la température de déclenchement du thermostat de sécurité

Un élément sensible à la température présentant le minimum d'inertie (de préférence un thermocouple), protégé du rayonnement, est placé au centre de l'orifice de soufflage de l'air chaud, si l'appareil n'en comporte qu'un, ou de celui qui occupe la position la plus centrale s'il y en a plusieurs.

L'appareil fonctionnant à un régime tel que la température de l'air au soufflage soit inférieure à la limite fixée, on diminue progressivement le débit d'air au moyen du dispositif décrit au paragraphe 4.2.1.2.4; cette diminution doit être suffisamment lente pour que la température de soufflage ne s'élève pas de plus de 1°C par minute.

La température de l'élément sensible est relevée au moment du déclenchement du thermostat de sécurité.

4.3 Tripping temperature check for the safety thermostat

A temperature sensor with very little inertia (preferably a thermo-couple), shielded against radiation, is placed in the center of the warm air outlet opening, if there is only one, or in the center of the most centrally positioned opening, if there are several.

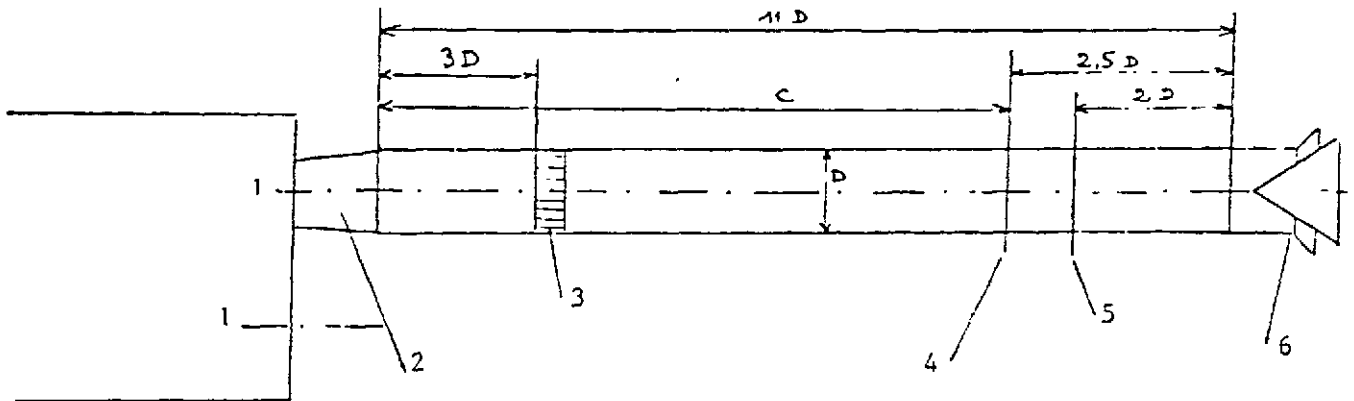
The apparatus working in steady-state conditions, so that the outlet air temperature is inferior to the limit given, the air throughput is reduced progressively by means of the device described in paragraph 4.2.1.2.4; this turning down must be rather slow, so that the fanned air temperature does not rise more than 1°C per minute.

Reading of the temperature given by the sensor is done at the instant of tripping of the safety thermostat.

4.3 Überprüfung der Ansprech-
temperatur des Sicher-
heitsthermostats

Ein strahlungsgeschütztes, tempe-
raturempfindliches Element, das
ein Minimum an Trägheit aufweist
(vorzugsweise ein Thermoelement)
wird im Zentrum der Ausblas-
öffnung für Warmluft angebracht,
wenn das Gerät nur eine solche
Öffnung besitzt, oder im Zen-
trum der sich am zentralsten
befindlichen Öffnung bei Vor-
handensein von mehreren.

Man verringert allmählich den
Luftstrom anhand der in Ab-
schnitt 4.2.1.2.4 beschriebenen
Einrichtung, wobei das Gerät so
arbeitet, daß die Lufttemperatur
beim Ausblasen unter der fest-
gelegten Grenze liegt. Diese
Verringerung soll langsam genug
vonstatten gehen, so daß die
vorgenannte Temperatur nicht
um mehr als 1°C pro Minute
steigt. Die Temperatur des
empfindlichen Elements wird
beim Ansprechen des Sicher-
heitsthermostats gemessen.



1 - Générateur-pulseur-
mélangeur de gaz chauds
2 - Pièce de raccordement
3 - Élément antigiratoire
4 - Section de mesure des
pressions et concen-
trations
5 - Section de mesure des
températures
6 - Dispositif de réglage
du débit d'air

1 - Make-up air heater
2 - Connection piece
3 - Antiswirl device
4 - Pressure and concen-
tration measuring
section
5 - Temperature measuring
section
6 - Air flow rate control
device

1 - Mischheißluft-
generator
2 - Anschluß
3 - Antidrall-Vorrichtung
4 - Druck- und Konzen-
trations-Meßquer-
schnitt
5 - Temperatur-Meß-
querschnitt
6 - Luftstrom-Regel-
vorrichtung

Fig. 1: Dispositif d'essais
Fig. 1: Test device
Abb. 1: Prüfvorrichtung

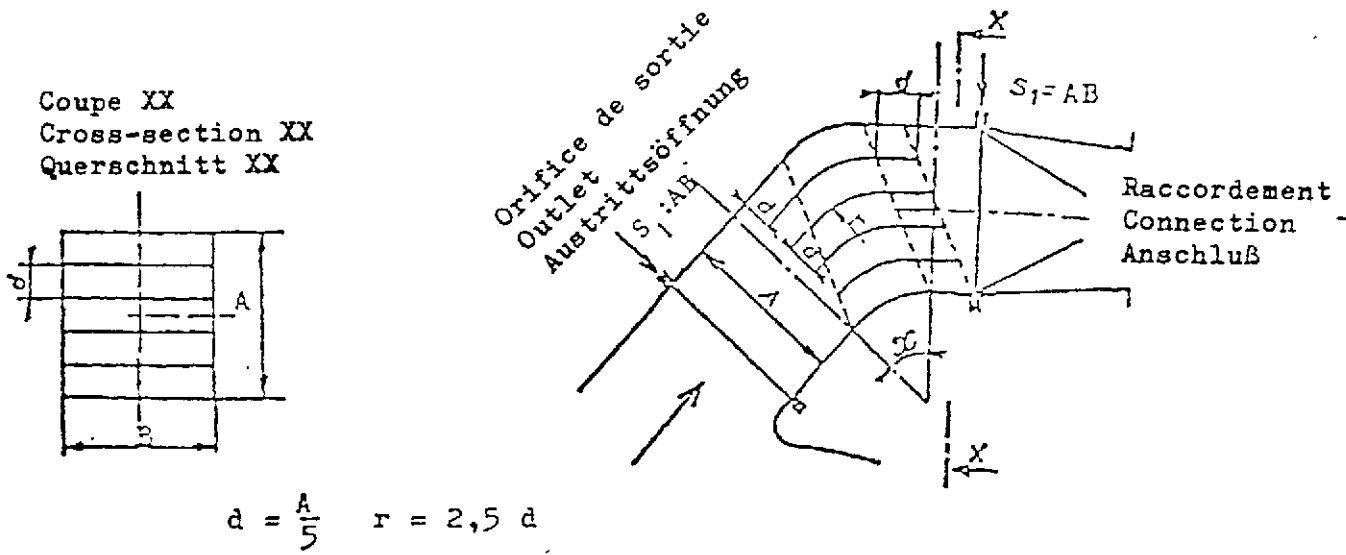
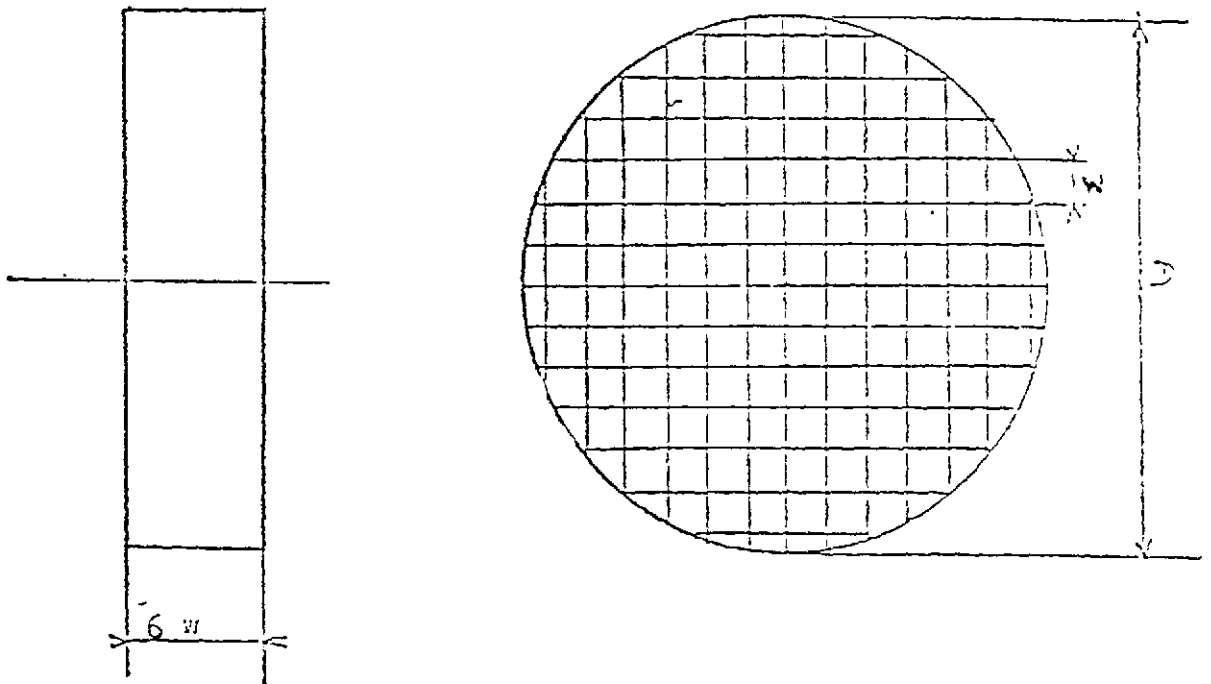


Fig. 2: Installation d'essai avec coude à persiennes
 Fig. 2: Test system with elbow equipped with turning vanes
 Abb. 2: Prüfanlage mit einem mit Leitschaufeln ausgestatteten Krümmer



$W = 0,075 \cdot D$

Fig. 3: Élément antigiratoire
 Fig. 3: Antiswirl device
 Abb. 3: Antidrallvorrichtung

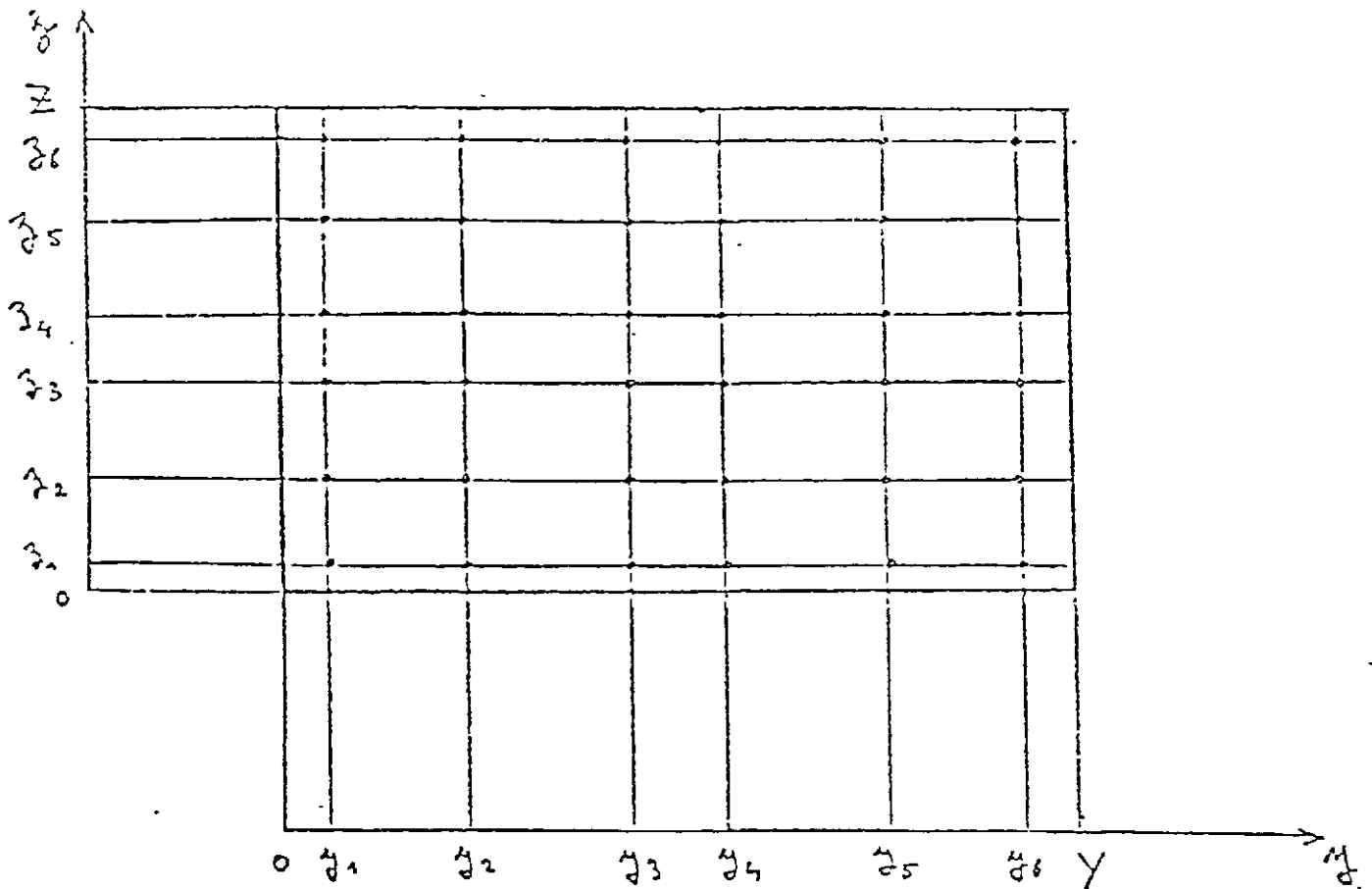


Fig. 4: Repartition des points de mesure dans un conduit d'essai à section rectangulaire

Fig. 4: Measuring point distribution in a test duct of rectangular cross-section

Abb. 4: Verteilung der Meßpunkte in einem Prüfrohr mit rechteckigem Querschnitt

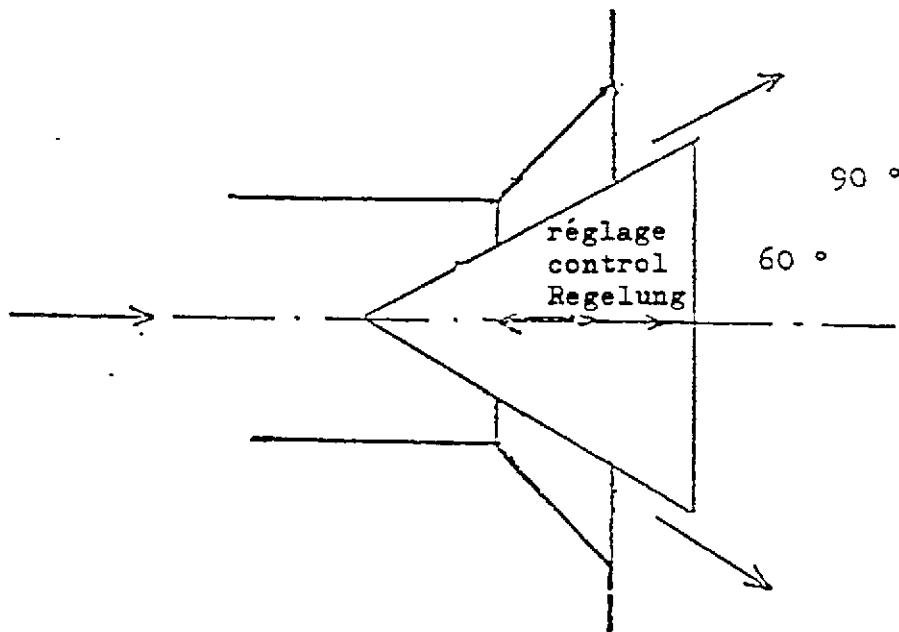


Fig. 5: Dispositif de réglage du débit d'air

Fig. 5: Air flow rate control device

Abb. 5: Luftstrom-Regelvorrichtung

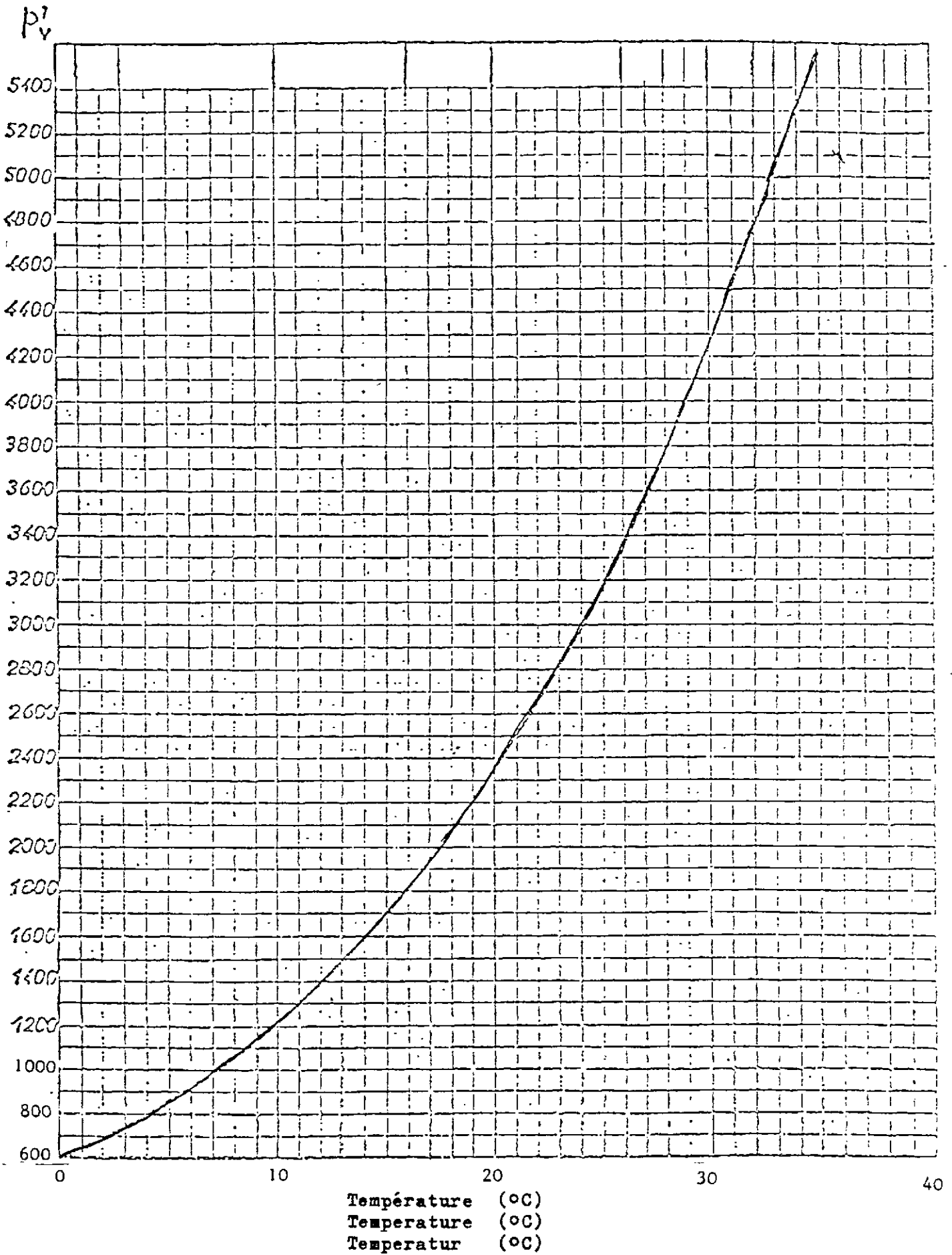


Fig. 6: Pression de la vapeur d'eau à la saturation (Pa)
Fig. 6: Saturation water vapour pressure (Pa)
Abb. 6: Sättigungsdruck des Wasserdampfes (Pa)

EUROPEAN COMMITTEE OF AIR HANDLING AND AIR CONDITIONING EQUIPMENT MANUFACTURERS
COMITE EUROPEEN DES CONSTRUCTEURS DE MATERIEL AERAUQUE
EUROPAISCHES KOMITEE DER HERSTELLER VON LUFTTECHNISCHEN UND TROCK UNGS-ANLAGEN

A	FMSO Postfach 430 1045 VIENNA 4 AUSTRIA	Tel. 43 2/ 22 650 53440 Fax 43 2/ 22 505 1020
B	FABRIMETAL 21 Rue des Drapiers B-1050 BRUXELLES BELGIUM	32 2/ 510 2311 32 2/ 510 2301
CH	VSHL Postfach 73 CH-8024 ZURICH SWITZERLAND	41 11/ 251 9569 41 11/ 252 9231
D	VDMA Postfach 71.08.64 D-6000 FRANKFURT /M 71 GERMANY	49 69/ 66 03 227 49 69/ 66 03 511
DK	FAV Norre Voldgade 34 DK-1787 COPENHAGEN DENMARK	45 / 3377 3377 45 / 3377 3410
E	AFEC Francisco Silvela 69-1° 28028 MADRID SPAIN	34 1/ 402 73 83 34 1/ 402 76 38
SF	AFMAHE Eteläranta 10 SF-00130 HELSINKI FINLAND	358 0/ 192 3377 358 0/ 624 462
F	SYNDICAT DE L'AERAUQUE Cédex 72 92308 PARIS LA DEFENSE FRANCE	33 1/ 47 17 6292 33 1/ 47 17 6427
GB	HEVAC Sterling House 6, Furlong Road, Bourne End BUCKS SL8 5DG UNITED KINGDOM	44/ 628 531 186/7 44/ 628 810 423

<i>I</i>	<i>ANIMA</i> Via Battistotti Sassi 11 20133 MILAN ITALY	Tel. 39 2/ 7397 1 Fax 39 2/ 7397 316
<i>N</i>	<i>NVEF</i> Kongengt. 4 Postboks 850 Sentrum N-0104 OSLO 1 NORWAY	47 22/ 25 1710 47 22/ 25 0242
<i>NL</i>	<i>VLA</i> Postbus 190 NL-2700 AD ZOETERMEER NETHERLANDS	31 79/ 531 100 31 79/ 531 365
<i>S</i>	<i>SWEDISH ASSOCIATION OF AIR HANDLING INDUSTRIES</i> Box 17537 S-118 91 STOCKHOLM SWEDEN	46 8/ 616 0400 46 8/ 668 1180
<i>P</i>	<i>APIRAC</i> Rua do Alecrim, 53-2º 1200 LISBON PORTUGAL	351/ 1 347 4574 351/ 1 347 4576