

Analizatory Pierwiastków Chemicznych

TGA Thermostep

ELTRA
Elastyczna analiza
z pokrywkami i bez
pokrywek tygli
TGA
Thermostep



Specjaliści w zakresie analizy cząstek

Przez ponad 30 lat ELTRA jest jednym z czołowych producentów analizatorów pierwiastków. Począwszy od analizatorów płomieniowych do oznaczania węgla i siarki, na przestrzeni lat firma Eltra rozszerzyła asortyment swoich produktów o analizatory tlenu, azotu i wodoru, jak również analizatory termogravimetryczne. Urządzenia firmy Eltra są wykorzystywane w takich branżach, jak przemysł stalowy, górnictwo, przemysł motoryzacyjny i lotniczy oraz w uniwersytetach dla celów badań i rozwoju.

ELTRA jest synonimem wysokiej jakości, rozwiązań zorientowanych na klienta i efektywności produkcji. Tysiące zadowolonych klientów na całym świecie są dowodem wiarygodności analizatorów firmy ELTRA.



Analiza Termograwimetryczna

Analiza termograwimetryczna służy do określenia utraty masy próbki w funkcji temperatury. Urządzenia wykorzystywane w tym celu obejmują standardowe piece laboratoryjne i piece muflowe o stałej temperaturze z funkcją ważenia oraz analizatory TGA ze zintegrowaną wagą i zmiennym zakresem temperatury. Analizator TGA Thermostep firmy ELTRA łączy w sobie proces suszenia i spopielenia oraz zintegrowane ważenie. Dla określenia różnych parametrów termograwimetrycznych w jednym cyklu analizy, oprogramowanie analizatora pozwala na zdefiniowanie różnych temperatur i gazów (np. tlenu lub azotu) dla każdego etapu analizy.

Analizatory termograwimetryczne

dla próbek organicznych i nieorganicznych



TGA Thermostep

04

W analizatorze TGA Thermostep może być analizowanych pod względem parametrów grawimetrycznych, całkowicie automatycznie, w jednym cyklu, do 19 próbek o maksymalnej masie 5 g każda. Analizator jest idealnie przystosowany do badania próbek organicznych (takich jak węgiel), syntetycznych (na przykład tworzywa sztuczne) i próbek nieorganicznych (takich jak cement).

Szczegóły techniczne

06

Oprogramowanie

09

Zastosowania

10

Dane techniczne

12

Firma ELTRA dostarcza także analizatorów do:

CS w próbkach nieorganicznych

CHS w próbkach organicznych

ONH w próbkach nieorganicznych



Analizator **CS-800** jest idealny do szybkiego jednoczesnego oznaczania węgla i siarki w stali, żeliwie, metalach nieżelaznych, węglkach, ceramice, szkłe, cemente i innych próbkach nieorganicznych.



Analizator **CHS-580** jest używany do szybkiego równoczesnego oznaczania węgla, wodoru i siarki w próbkach, takich jak węgiel, koks, rudy, minerały, żużel i wiele innych.



Analizator **ELEMENTRAC ONH-p** jest idealny do szybkiego jednoczesnego oznaczania tlenu, azotu i wodoru w stali, żeliwie, molibdenie, niklu, miedzi, cyrkonie, tytanie, materiałach ceramicznych i innych próbkach nieorganicznych.

Analizatory Termogravimetryczne

TGA Thermostep



Piec
oporowy



Zintegrowana-
waga



TGA Thermostep



TGA Thermostep – niezawodny i elastyczny

Korzyści

- Pomiar do 19 próbek w jednej analizie
- Masa próbek do 5 g
- Szybkie nagrzewanie, dokładne sterowanie temperaturą
- Precyzyjna komora wagi o wysokiej wydajności
- Automatyczne zakładanie i podnoszenie pokrywek tygli
- Solidna konstrukcja umożliwia wykorzystanie analizatora w laboratorium i przy produkcji

Analizatory TGA firmy ELTRA są idealną alternatywą dla standardowych pieców laboratoryjnych i muflowych do analizy termogravimetrycznej. Dzięki programowalnemu piecowi, który jest podłączony do zintegrowanej wagi, procesy ogrzewania i ważenia zostały połączone w jednym urządzeniu. Pozwala to zaoszczędzić czasochłonnej ręcznej pracy i pozwala na uzyskanie wysokiej przepustowości próbek. Ponadto, typowe parametry, takie jak wilgotność, zawartość substancji lotnych i popiołów może być określona w jednym cyklu analizy.

Analizator TGA Thermostep przetwarza w jednym cyklu analizy do 19 różnych próbek, zwykle o wadze od 500 mg do 5 g. Otaczająca atmosfera i temperatura do 1000°C wewnątrz komory grzewczej może być dowolnie określona przez użytkownika podczas analizy w celu stworzenia standardowej procedury operacyjnej. Pokrywki tygli zawierających próbki mogą być podnoszone lub opuszczane w każdym etapie analizy, co pozwala na bezpieczne i zgodne z ASTM oznaczanie części lotnych w próbkach zawierających węgiel.

Typowe próbki

Koks, węgiel, paliwa wtórne, gips, mąka, tworzywa sztuczne, ceramika i wiele innych.

Prosta obsługa dająca szybkie rezultaty: TGA Thermostep

Obsługa analizatora TGA Thermostep jest prosta, wygodna i bezpieczna. Po wybraniu standardowej procedury operacyjnej (SOP) w komputerze, w programie mogą być wprowadzone identyfikatory próbek. Następnie próbki są ważone w tyglu w położeniu przypisanym do identyfikatora próbki w karuzeli. Po zważeniu jednej próbki, karuzela obraca się automatycznie do następnej pozycji i następna zarejestrowana próbka może zostać zważona w tyglu.

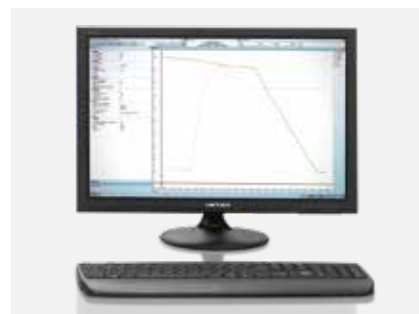
Alternatywnie, w analizatorze może być umieszczona karuzela wypełniona próbkami, które były ważone na zewnątrz. Możliwe jest również umieszczenie drugiej karuzeli z pokrywkami tygli ponad tyglami. Po zakończeniu analizy, nowy cykl można rozpocząć po krótkim okresie schładzania.



Ważenie próbki



Opcja: pokrywki tygli



Wyświetlenie wyników analizy

Standardowa procedura obsługi

Określenie parametrów termograwimetrycznych przy pomocy analizatora TGA Thermostep wymaga zdefiniowania standardowej procedury operacyjnej (SOP). Warunki analizy dla każdego kroku zostały określone w oprogramowaniu. NP analiza węgla w pełnym zakresie składa się z oznaczenia wilgotności, zawartości substancji lotnych i zawartości popiołu. Krok analizy obejmuje temperaturę początkową i końcową, gaz czyszczący, tempo ogrzewania i warunek zakończenia. Warunkiem kończącym etap analizy może być określony okres czasu, jak również uzyskane stabilności masy. Ponadto dla każdego etapu analizy może być zdefiniowane umieszczenie pokrywki tygla.



Rysunek pokazuje typowy profil temperatury węgla mierzonego analizatorem TGA Thermostep. Elastyczność oprogramowania analizatora Thermostep umożliwia różne modyfikacje. Gdy standardowa procedura została określona, może ona zostać wybrana w programie do dalszych analiz.

Solidna technika analityczna

TGA Thermostep jest analizatorem termograwimetrycznym charakteryzującym się solidną konstrukcją, wysoką precyzją i elastycznością. Możliwe jest stosowanie różnych atmosfer i badanie próbek o masie do 5 g. Analizator Thermostep niezawodnie i skutecznie mierzy takie parametry, jak wilgotność, zawartość popiołów i substancji lotnych zgodnie ze specyfikacją użytkownika.

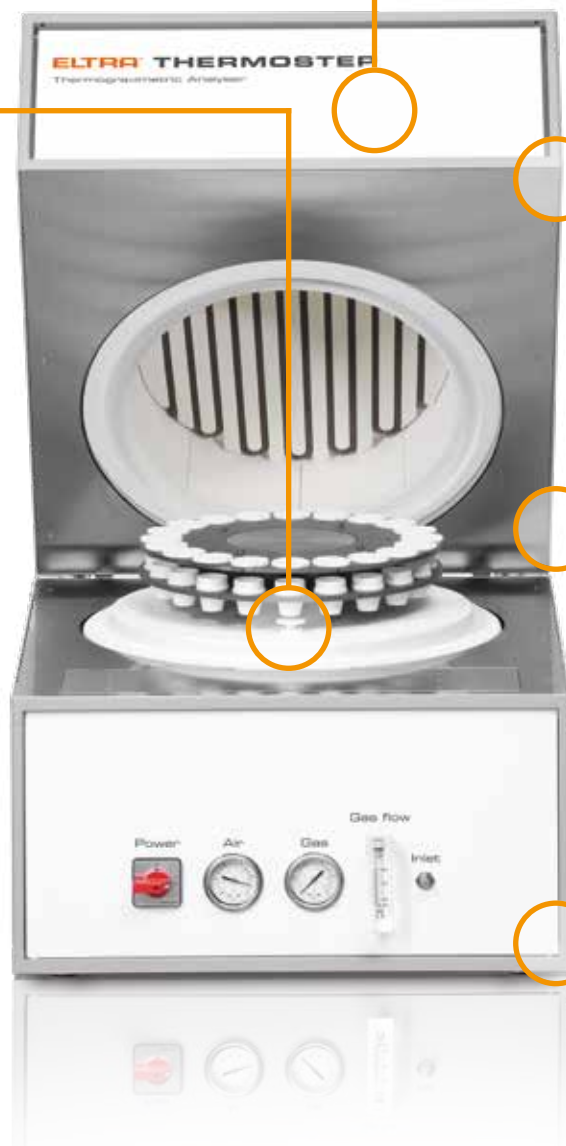
NOWOŚĆ: obudowana komora ważąca

Zalety:

- Precyzyjne pomiary
- Stabilność w czasie
- Potrzeba niewielkiej konserwacji
- Długa żywotność

Najnowsza generacja analizatorów TGA Thermostep posiada zamkniętą komórkę ważenia o rozdzielczości 0.1mg zapewniającą bardzo precyzyjne pomiary. Obudowa izoluje komórkę ważenia od atmosfery otoczenia i czyni ją bardzo stabilną. Komora ważenia jest połączona z piecem

za pomocą ceramicznego trzpienia z podstawą, na której umieszczone są tygle.



Elementy grzejne o dużej mocy

Najnowsza generacja analizatorów TGA ThermoStep wykorzystuje trzy elementy grzejne o podwyższonej mocy 1800 W każdy (moc całkowita 5400 W). Efektem jest szybsze tempo ogrzewania i zwiększona stabilność, szczególnie w wysokich temperaturach. Elementy grzejne, umieszczone w górnej i dolnej części pieca zapewniają równomierny rozkład temperatury.

Sterowanie temperaturą

Temperatura pieca jest kontrolowana przez dwie termopary, które nie są zabudowane. Jedna termopara monitoruje temperaturę wewnątrz pieca, druga monitoruje temperaturę wewnątrz elementu grzejnego. Z powodu braku obudowy ogrzewanie może być kontrolowane szybko i precyzyjnie.

Gaz oczyszczający

Analizator TGA ThermoStep jest bardzo elastyczny w odniesieniu do stosowanego gazu oczyszczającego. Na każdym etapie analizy może być wybrany azot, tlen lub atmosfera otoczenia. W przypadku wyboru ostatniej opcji, otaczająca atmosfera wnika do analizatora TGA ThermoStep łagodnie utleniając próbki.

Chłodzenie

Na koniec każdego cyklu analizy rozpoczyna się proces chłodzenia. Możliwe jest zaprogramowanie automatycznego otwierania pokrywy pieca TGA w funkcji temperatury, aby przyspieszyć proces schładzania. Na przykład, można zaprogramować analizator ThermoStep tak, aby w połowie otworzyć pokrywę pieca w temperaturze 650°C i do końca otworzyć pokrywę w temperaturze 500°C. Ponadto, w temperaturze 300°C automatycznie uruchamiany jest wbudowany wentylator.



Inteligentne zarządzanie tyglami

Zalety:

- maksymalnie 19 tygli plus 1 tygiel referencyjny
- Automatyczne, zintegrowane ważenie.
- Oddzielna karuzela dla pokrywek tygli

Karuzela próbek i tygiel referencyjny

Metalowa karuzela próbek mieści do 19 tygli ceramicznych. Pozycja nr 20 jest zarezerwowana dla tygla referencyjnego, który jest częścią każdego pomiaru. Jest on używany do kompensacji ubytku wagi w tyglu - jest to efekt fizyczny, który może prowadzić do błędów pomiaru w wysokich temperaturach.



Karuzela dla pokrywek

Ważenie tygla

Kontrolowane komputerowo
zakładanie pokrywek /
tygle otwarte

Kontrolowane komputerowo
zakładanie pokrywek /
tygle zamknięte

Ważenie próbek

Próbki są ważone automatycznie w analizatorze TGA Thermostep. Analizator przydziela stanowiska tygli zgodnie z liczbą próbek, które będą mierzone, aby zapewnić najlepszą możliwą stabilność podczas ważenia. Oprogramowanie następnie łączy jedno po drugim zajmowane miejsce i masę próbki.

Opcjonalnie dostępna jest zewnętrzna stacja ważenia. Możliwe jest zatem, na przykład podczas ostatnich etapów schładzania analizatora TGA Thermostep, ważenie nowej karuzeli próbek i wprowadzenie ich jednym ruchem do aparatu. Procedura ta pozwala skrócić czas oczekiwania pomiędzy dwoma cyklami analizy.

Pokrywy tygli

W zastosowaniach takich, jak dokładna i zgodna z normą ASTM analiza substancji lotnych w węglu lub w materiałach reaktywnych ważne jest, aby tygle były zamknięte. Analizator TGA Thermostep jest wyposażony nie tylko w karuzelę próbek, ale w drugą karuzelę dla pokrywek tygli. Mechanizm sterowany programowo zintegrowany z uchwytem karuzeli unosi i opuszcza pokrywki bez przerywania analizy na otwarcie pokrywy analizatora TGA.

Praca analizatora TGA Thermostep zgodna z ASTM

Zgodność z ASTM pomiaru popiołu, wilgotności i zawartości składników lotnych

Norma	Analizowany materiał	Tytuł normy
D7582 - 12	Węgiel i koks	Standardowe metody badań przybliżonej analizy węgla i koksu metodą makroanalizy termogravimetrycznej
D7348 - 08e1	Stałe pozostałości po spalaniu	Standardowe metody badań strat przy spalaniu (LOI) stałych pozostałości po spalaniu

Sterowanie komputerowe przy pomocy oprogramowania opartego na systemie Windows®

Oprogramowanie ELTRA zapewnia wygodne sterowanie i działanie analizatorów. Jest ono wielojęzyczne, łatwe do zrozumienia i ma następujące funkcje:

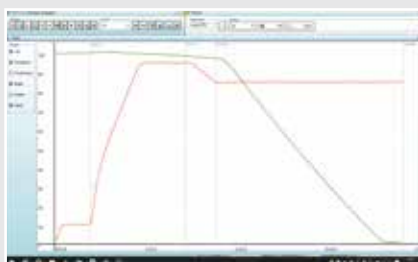
- Ustawienia niestandardowe: definiowany przez użytkownika widok okien i zapamiętywanie różnych układów
- Profile użytkowników z dostępem wielopoziomym: tworzenie różnych poziomów dostępu z różnymi hasłami
- Przechowywanie wyników analizy w bazie danych
- Dane z każdej analizy są zapisywane w pamięci i mogą być wywołane później
- Graficzna prezentacja profili temperatury i ubytków masy
- Indywidualne, zależne od użytkownika obliczenia w oparciu o surowe dane
- Pobieranie informacji dotyczących próbki z dowolnego punktu czasowego podczas analizy
- Komunikacja LIMS i eksport danych
- Pamięć aplikacji i wyświetlanie interwałów konserwacji: indywidualna konfiguracja interwałów konserwacji
- Ekran diagnostyczny oprogramowania i wydruk raportów technicznych

Wizualizacja wyników pomiarów definiowana przez użytkownika

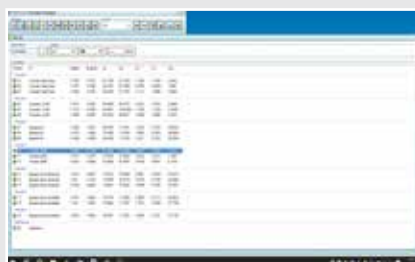
- Wyświetlanie wyników pomiarów po każdym etapie analizy
- Możliwość indywidualnych obliczeń
- Zawartość popiołu może odnosić się do próbek suchych lub wilgotnych n
- Eksport i drukowanie wyników pomiarów



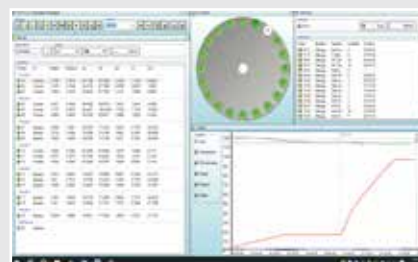
Przejrzysta struktura i wygoda



Równoczesne wyświetlanie temperatury (czerwony) i ubytku masy (zielony)



Wyświetlanie wyników analiz w grupach



Równoczesne wyświetlanie wyniku, wykresu oraz pozycji aktualnego pomiaru

Analizator TGA Thermostep zapewnia temperaturę do 1000°C w atmosferze obojętnej lub oksydacyjnej. Pozwala to na wykonanie elastycznej i efektywnej pod względem kosztów analizy termograwimetrycznej różnorodnych materiałów.

Typowe materiały próbek

Węgiel, koks, paliwa wtórne, papier, mąka, tworzywa sztuczne, ceramika

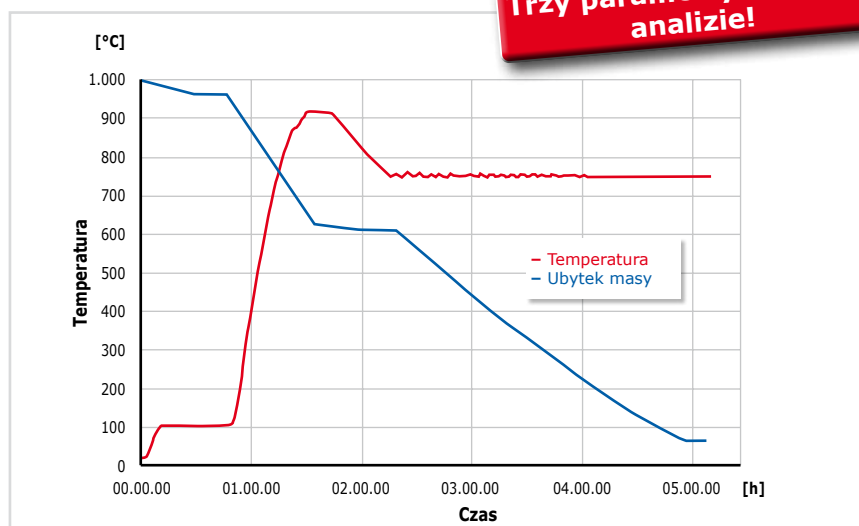


Przykład: analiza węgla



Oznaczanie zawartości wilgoci, popiołu i substancji lotnych w węglu jest rutynowym badaniem wykonywanym w elektrowniach węglowych. Może to być wykonywane ręcznie z zastosowaniem różnych pieców muflowych lub przy pomocy analizatora TGA Thermostep. Opcjonalne automatyczne zarządzanie pokrywami tygli w analizatorach Thermostep zapewnia niezawodne oznaczanie składników lotnych. W przeciwieństwie do analizatorów innych producentów nie jest konieczne otwieranie analizatora Thermostep lub uruchamianie drugiego cyklu analizy w celu określania ilości substancji lotnych.

Analizator TGA Thermostep spełnia wymagania różnych norm np. **ASTM D7582**.



Standard kalibracyjny węgla firmy ELTRA

19 próbek / średnia masa: 1,1 g węgla / czas analizy: 5 godzin

Parametr	Wartość średnia	Odchylenie standardowe
Wilgotność	0,32 %	0,08
Popiół	6,6 %	0,05
Subst. lotne	9,1 %	0,3

Przykład:

analiza wilgotności resztkowej i LOI w cemencie

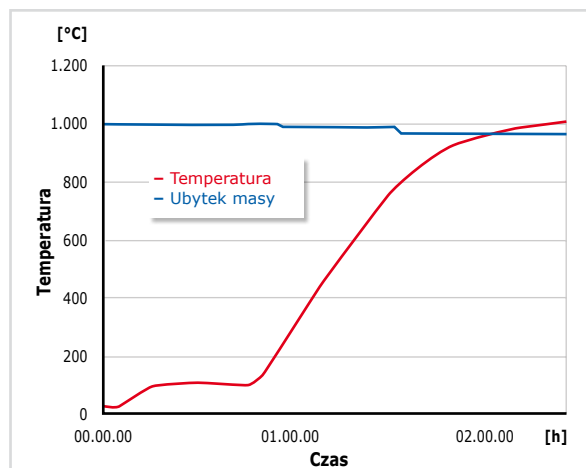


Analiza LOI (straty przy zapłonie) jest szczególnie ważna w przypadku materiałów nieorganicznych. W tym teście próbka jest szybko podgrzewana do określonej wysokiej temperatury. Metoda ta jest stosowana do szybkiego określenia lotnych składników, bez zbyt dużej zmiany właściwości próbki. W celu określenia wilgotności resztkowej w cemencie do analizy LOI w temperaturze 1000°C dodano etap pośredni w temperaturze 105°C. Całkowity czas analizy dla obu parametrów dla próbki 1 g wynosił 70 minut.

Typowe wyniki dla cementu

10 próbek / średnia masa: 1 g / czas analizy: 70 minut

Parametry	Cement 1	Cement 2
Wilgotność(105°C)	0,07 ±0,01%	3,0 ±0,02%
LOI (1000°C)	0,08 ±0,01%	1,9 ±0,01%



Przykład:

analiza substancji chemicznych

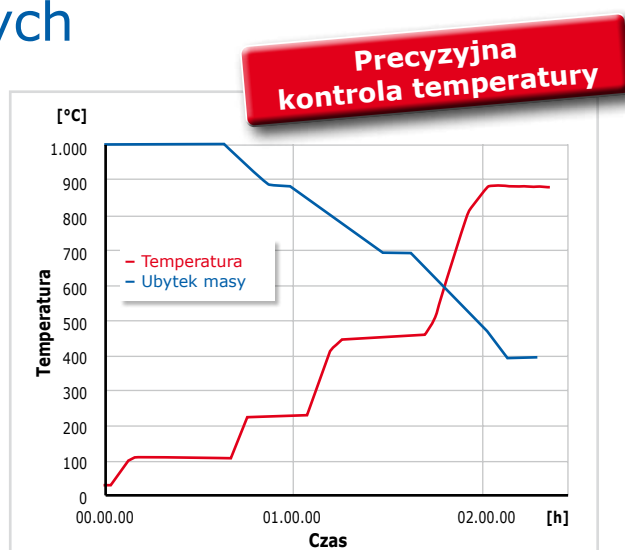


Analizator TGA ThermoStep jest idealnie dostosowany do określania stopnia zawartości różnych chemikaliów przy różnych temperaturach. Przykład pokazuje analizę szczawianu wapnia, zawartość wilgoci analizowano w temperaturze 105°C, ubytek masy w temperaturze 200°C, 450°C i 850°C.

Typowe wyniki dla szczawianu wapnia

10 próbek / średnia masa: 500 mg / czas analizy: 2,5 godziny

Temperatura	Wartość średnia	Odchylenie standardowe
105°C (wilgotność)	0,2%	0,01
200°C	12,2%	0,02
450°C	18,9%	0,05
850°C	29,8%	0,03



Analizatory termograwimetryczne TGA Thermostep



Dane ogólne

Masa próbek	do 5 g
Liczba próbek	19 (+ 1 próbka referencyjna)
Liczba karuzel z próbkami	2 (tygle i pokrywki)
Dokładność	0,02%
Rozdzielczość wagi	0,1 mg
Temperatura pieca	od temp. pokojowej do 1.000 °C
Sterowanie temperaturą	Dokładność: 2% lub $\pm 2^\circ\text{C}$ / stabilność: 2% lub $\pm 2^\circ\text{C}$
Prędkość przepływu gazu	Ustawiana od 1 do 10 l/min
Ciśnienie gazu	Powietrze 5 – 6 bar (75 – 90 psi) / azot 2 – 4 bar (30 – 60 psi) / tlen 2 – 4 bar (30 – 60 psi)
Czystość gazu	Sprężone powietrze 99.5% (bez oleju i tłuszczów) / azot (99.9%); tlen (99.9%)
Temperatura robocza / wilgotność	10 – 35 °C / 20 – 80% wilgotności (bez kondensacji)
Usuwanie powietrza	Podłączenie wymagane / wentylator w zakresie dostawy / 4 m ³ na minuta / średnica: 100 mm
Zasilanie elektryczne	230 V ($\pm 10\%$) / jedna faza / 50/60 Hz / 32 A (analizator) 230 V ($\pm 10\%$) / jedna faza / 50/60 Hz / 2 A (komputer, wentylator)
Masa	65 kg
Wymiary (s x w x g)	55 x 52 x 62 cm
Interfejsy	szeregowy i USB
Akcesoria	Komputer, monitor, drukarka (dokładne specyfikacje na życzenie)

ELTRA[®]
ELEMENTAL ANALYZERS



Eltra GmbH
Retsch-Allee 1-5
42781 Haan, Germany

part of **VERDER**
scientific

Telefon +49 21 04/ 23 33- 400
Telefax +49 21 04/ 23 33- 499
E-Mail info@eltra.com
Internet www.eltra.com