

PRÜFLABOR

“ITEM Consult” Ltd. — Prüflabor, Sofia 1220, 8 Istoria Slavianobulgarska Blvd

PRÜFBERICHT

aus der Prüfung des Produkttyps nach System 3

№ CPR 528A/04.02.2026

1. Hersteller:

Firma: **“MAK ENDÜSTRİYEL ÜRETİM VE TİCARET A.Ş.”**

Anschrift: Mimar Sinan Mah. Ankara Yolu 5. Cadde No: 33 Çorum / TÜRKİYE

Gerätebezeichnung: **“SAPHIRE”**

Typ, Seriennummer (Typ oder Prototyp):

Herstellungsjahr: 2026

2. Antragsteller:

Antrag: № CPR 332A/20.01.2026

Firma: **“MAK ENDÜSTRİYEL ÜRETİM VE TİCARET A.Ş.”**

Anschrift: Mimar Sinan Mah. Ankara Yolu 5. Cadde No: 33 Çorum / TÜRKİYE

3. Prüfverfahren:

Prüfung eines Biobrennstoff-Heizgeräts gemäß:

„Häusliche Feuerstätten für feste Brennstoffe – Teil 2-1: Raumheizer“; BDS EN 16510-2-1:2023

„Häusliche Feuerstätten für feste Brennstoffe – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren“; BDS EN 16510-1:2023.

Geprüfte Leistung gemäß dem Prüfverfahren:

- Mechanische Festigkeit und Standsicherheit: Tragfähigkeit – Abschn. 4.1
- Brandschutz: Schutz brennbarer Materialien – Abschn. 4.2
- Hygiene, Gesundheit und Umwelt: bei Nennwärmeleistung – Abschn. 4.3; 4.4; 4.5; 4.6; Wärmeleistung bei Teillast – Abschn. 4.3; 4.4; 4.5; 4.6
- Sicherheit und Zugänglichkeit im Gebrauch: Schornstein-Anschlussdaten bei Nennwärmeleistung – Abschn. 4.7.2; 4.7.4; 4.7.6; Schornstein-Anschlussdaten bei Teillast – Abschn. 4.7.3; 4.7.5; 4.7.7; Schornstein-Anschlussdaten hinsichtlich des Brandschutzes bei sicherer Wärmeleistung – Abschn. 4.7.8
- Energieeinsparung und Wärmespeicherung: Wärmeleistung und Wirkungsgrad bei Nennwärmeleistung – Abschn. 4.8.1; 4.8.2; 4.8.3; Wärmeleistung und Wirkungsgrad bei Teillast – Abschn. 4.8.4; 4.8.5; 4.8.6; Raumheizungseffizienz – Abschn. 4.8.7; 4.8.8; Stromverbrauch bei Nennleistung, Teillast und Bereitschaft – Abschn. 4.8.9; 4.8.10; 4.8.11

4. Eingangsdatum: 20.01.2026

5. Prüfdatum: 20.01.2026 – 04.02.2026

6. Prüfort:

“ITEM Consult” Ltd. – Prüflabor, Sofia 1220, 8 Istoria Slavianobulgarska Blvd

7. Beschreibung gemäß der technischen Dokumentation des Geräts:

Geräteklassifizierung – Typ „B“

Schwerkraftbeschickter Pelletofen mit Backofen zur Beheizung. Er arbeitet vollständig mechanisch, ohne Strom. Die Pellets werden durch Schwerkraft automatisch in die Brennkammer zugeführt. Verfügt über mechanische seitliche Hebel zur Regelung der Verbrennungsintensität. Der Backofen befindet sich ganz oben und ist mit einem Thermometer für präzises Garen ausgestattet.



8. Vom Hersteller bereitgestellte technische Daten:

Nennwärmeleistung:	10.0 kW
Wirkungsgrad:	89 %
Abmessungen:	956 × 710 × 865 mm
Schornsteindurchmesser:	Ø130 mm
Gewicht:	135 kg

Abstand von den Wänden des Prüfstands zum Gerät – vom Hersteller angegeben:

A. Links und rechts zum Prüfstand:	500 mm
B. Hinten zum Prüfstand:	200 mm
C. Boden auf dem Prüfstand:	100 mm
D. Sicherheitsabstand vorne:	1000 mm

9. Verwendete Brennstoffe:

9.1. Holzpellets (EN 14961-2) A1 – Ø6 mm

Prüfbericht für den Brennstoff № 10119/11.12.2025, Eurotest – Control EAD

– Unterer Heizwert des Brennstoffs:	4.79 kWh/kg
– Unterer Heizwert des Brennstoffs:	17.25 MJ/kg
– Oberer Heizwert des Arbeitsbrennstoffs:	18.65 MJ/kg
– Feuchtigkeit:	6.22 %
– Asche:	0.34 %
– Stickstoff:	0.31 %
– Wasserstoff:	6.50 %
– Kohlenstoff:	50.75 %

10. Prüfbedingungen:

1. Aufstellung des Geräts in einer dreiwandigen Konstruktion gemäß der Montageanleitung – erstellt nach den Anforderungen von BDS EN 16510-1:2023: Abschn. A.2.2
2. Umgebung – gemäß den Anforderungen der Norm
3. Vom Hersteller festgelegte Betriebsarten:
 - A. Nennbetrieb: 10.0 kW
 - B. Wärmeleistung bei Teillast: nicht anwendbar
4. Berechnung der Werte: gemäß den in A.6.2 von BDS EN 16510-1:2023 angegebenen Formeln
5. Verwendete Messgeräte: aufgeführt in Abschn. 21.

11. Erfassung der Umgebungsbedingungen – (03.02.2026)

Punkt aus BDS EN 16510-1:2022	Kennwert	Maßeinheit	Gemessener oder berechneter Wert	Grenzwerte	Konformität
A.1.1	Umgebungstemperatur im Raum	°C	21.8		Ja
A.1.2	Querzug	m/s	0.02	< 0.5	Ja

Punkt aus BDS EN 16510-1:2022	Kennwert	Maßeinheit	Gemessener oder berechneter Wert	Grenzwerte	Konformität
A.1.3	Externe Quellen	–	Nicht vorhanden		Ja
–	Luftdruck	hPa	962		Ja

12. Leistungsprüfung bei Nennwärmeleistung, Abschn. A.4.7 von BDS EN 16510-2-1:2023

Bedingungen für die Durchführung der Prüfung	Bezeichnung	Maßeinheit	Prüfung 1	Prüfung 2	Prüfung 3	Mittelwert
Verbrennungsprozess						
Berechnung des nachzulegenden Brennstoffs, Formel A.2	<i>Ma</i>	<i>kg</i>	3.41	3.41	3.41	3.41
Prüfdauer		<i>min</i>	40	40	40	40
Brennstoffverbrauch	<i>Mh</i>	<i>kg</i>	2.28	2.28	2.28	2.28
Mittlerer Förderdruck		<i>Pa</i>	12	13	13	13
Gemessene Werte						
Gemessene O ₂ -Konzentration	<i>O₂</i>	%	11.69	11.52	10.81	11.34
Gemessene CO ₂ -Konzentration	<i>CO₂</i>	%	9.24	9.34	10.04	9.54
Gemessene CO-Konzentration	<i>CO</i>	<i>mg/m³</i>	139	155	170	155
Umgebungstemperatur	<i>Ta</i>	°C	20.9	21.7	22.7	21.8
Mittlere Abgastemperatur	<i>Tfg</i>	°C	130	132	139	133
Wasserwärmeleistung – falls zutreffend						
Vorlauftemperatur (Wasseraustritt)	<i>T1</i>	°C	–	–	–	–
Rücklauftemperatur (Wassereintritt)	<i>T2</i>	°C	–	–	–	–
Temperaturdifferenz	<i>ΔTw</i>	°C	–	–	–	–
Wasserdurchfluss	<i>Φw</i>	<i>kg/h</i>	–	–	–	–
Messung der Wandtemperaturen						
Maximale Temperatur der linken Wand		°C	71.3	71.6	71.7	71.5
Maximale Temperatur der hinteren Wand		°C	71.1	71.2	71.7	71.3
Maximale Bodentemperatur des Messwinkels		°C	69.9	70.0	70.4	70.1
Maximale Temperatur vor dem Gerät		°C	52.1	52.2	52.4	52.2
Messung der Oberflächentemperaturen						
Maximale Griff-Temperatur 1		°C	48.7	48.9	49.0	48.9
Maximale Griff-Temperatur 2		°C	46.9	47.2	47.4	47.2
Maximale Griff-Temperatur 3		°C	–	–	–	–
Maximale Temperatur des Brennstoffbehälters		°C	32.3	32.4	32.9	32.5

Bedingungen für die Durchführung der Prüfung	Bezeichnung	Maßeinheit	Prüfung 1	Prüfung 2	Prüfung 3	Mittelwert
Stromverbrauch – falls zutreffend						
Stromverbrauch im Nennbetrieb	el_{max}	kW	–	–	–	–
Berechnete Ergebnisse – gemäß Art. A6 „Berechnungsmethoden“						
Wärmeverluste und Wirkungsgrad						
Wirkungsgrad	η	%	90	90	90	90
Kohlenstoffgehalt des Rückstands, bezogen auf die Menge des verbrannten Prüfbrennstoffs	Cr	%	0.27	0.27	0.27	0.27
Wärmeverluste im Abgas						
Wärmeverluste im Abgas, bezogen auf die Masseneinheit des geprüften Brennstoffs	Qa	kJ/kg	1607.02	1613.67	1591.84	1604.18
Anteil der spezifischen Wärmeverluste im Abgas	qa	%	9.03	9.07	8.94	9.01
Wärmeverluste durch brennbare Bestandteile im Rückstand						
Chemische Wärmeverluste im Abgas, bezogen auf die Masseneinheit des Prüfbrennstoffs	Qb	kJ/kg	14.35	15.83	16.15	15.45
Anteil der latenten Wärmeverluste im Abgas Qb	qb	%	0.08	0.09	0.09	0.09
Energieeffizienz für die jahreszeitbedingte Raumheizung						
Energieeffizienz für die jahreszeitbedingte Raumheizung	η_s	%	80	80	80	80
Energieeffizienzindex (EEI)						
Energieeffizienzindex	EEI	–	121	121	121	121 – Class A+
Gesamtwärmeleistung						
Gesamtwärmeleistung	P	kW	10.2	10.2	10.2	10.2
Wasserwärmeleistung						
Wasserwärmeleistung	P_w	kW	–	–	–	–
Raumwärmeleistung						
Raumwärmeleistung	P_{sh}	kW	10.2	10.2	10.2	10.2
Abgasmassenstrom						
Abgasmassenstrom	$\Phi_{f,g}$	g/s	9.0	8.9	8.3	8.7
Spezifischer Wärmewert der Verbrennungsprodukte						
Spezifische Wärme trockener Abgase unter Standardbedingungen	$C_{p,fg}$	kJ/K·m³	1.34	1.34	1.35	1.34
Spezifische Wärme des Wasserdampfs	$C_{p,fgw}$	kJ/K·m³	1.51	1.51	1.51	1.51
Stickoxidgehalt (NOx) im Abgas						
Stickoxid	NO_x	mg/m³	174	170	161	168
Gehalt an organischem gasförmigem Kohlenstoff (OGC) im Abgas						

Bedingungen für die Durchführung der Prüfung	Bezeichnung	Maßeinheit	Prüfung 1	Prüfung 2	Prüfung 3	Mittelwert
Organischer gasförmiger Kohlenstoff	OGC	mg/m ³	4	4	5	5
<i>Staubgehalt (PM) im Abgas</i>						
Gemessene Staubkonzentration	PM	mg/m ³	18	19	19	18

13. Teillastprüfung – nicht anwendbar

14. Schwelbrand- und Wiederanlaufprüfung – nicht anwendbar

15. Sicherheitsprüfungen

15.1 Tragfähigkeitsprüfung – Erfüllt die Anforderung gemäß dem technischen Datenblatt

15.2 Temperatursicherheitsprüfung für Holzfeuerungsgeräte – nicht anwendbar

16. Druckprüfung für Wassererwärmer – nicht anwendbar

17. Prüfung der Funktion der Wärmeableiteinrichtung und des Sicherheitswärmetauschers – nicht anwendbar

18. Dichtheitsprüfungen des Geräts – nicht anwendbar

19. Geprüfte Merkmale

Punkt aus BDS EN 16510-2-1:2023	Bezeichnung des Merkmals	Anforderungen der Norm	Ergebnis der Prüfung	Anforderungen erfüllt (Ja/Nein)
p. 4.3	Kohlenmonoxid-Emissionen bei Nenn- und Teillast	Tabelle 2 bei 13 % O ₂	Bei der Geräteprüfung überprüft	Ja – erfüllt
p. 4.4	Stickoxid-Emissionen bei Nenn- und Teillast	Tabelle 3 bei 13 % O ₂	Bei der Geräteprüfung überprüft	Ja – erfüllt
p. 4.5	Emissionen organischer gasförmiger Verbindungen bei Nenn- und Teillast	Tabelle 4 bei 13 % O ₂	Bei der Geräteprüfung überprüft	Ja – erfüllt
p. 4.6	Staubemissionen bei Nenn- und Teillast	Tabelle 5 bei 13 % O ₂	Bei der Geräteprüfung überprüft	Ja – erfüllt
p. 5.3	<i>Materialien und Bauteile – bereitgestellte Produktionsdokumentation:</i>			
	Spezifikation der im Gerätebau verwendeten Materialien:	Zert.-Nr.	Zertifikate in elektronischer Form eingereicht, in der Akte gespeichert	Ja – erfüllt
	Wärmetauscher in Kontakt mit der Brennstoffverbrennung:	min. 4 mm	Gemessen	Nicht anwendbar
–	Eingesetzte Materialien:	Keine schädlichen Materialien	Überprüft; kein schädliches Material eingebaut	Ja – erfüllt
p. 5.3.3	<i>Ist das Gerät mit einem Kessel oder Wasserwärmetauscher ausgestattet, sind die folgenden zusätzlichen Angaben zu machen:</i>			
–	das bei der Herstellung des Kesselkörpers verwendete Schweißverfahren;	Schweißsymbole angeben	Überprüft	Nicht anwendbar

Punkt aus BDS EN 16510-2-1:2023	Bezeichnung des Merkmals	Anforderungen der Norm	Ergebnis der Prüfung	Anforderungen erfüllt (Ja/Nein)
–	die maximal zulässige Betriebswassertemperatur, in °C;	– °C	 °C während der Prüfung	Nicht anwendbar
–	der maximal zulässige Betriebsdruck, in bar;	– bar	 bar während der Prüfung überprüft	Nicht anwendbar
–	der Standard-Prüfdruck, in bar;	$2 \times P(\text{work})$	– bar	Nicht anwendbar
–	die Wärmeleistung des Wassers, in kW.	–	Während der Prüfung ermittelt	Nicht anwendbar
p. 5.4	<i>Risiko des Herausfallens von brennendem Brennstoff</i>			
	Beim Öffnen der Beschickungstür ist es nicht zulässig, dass:	Abgasaustritt; Herausfallen von Glut	Bei der Prüfung überprüft	Ja – erfüllt
	Glut-Rückhaltevorrichtung:	Montierte Feuerleisten	Bei der Prüfung überprüft	Nicht anwendbar
p. 5.5	<i>Temperaturanstieg im Brennstofflager:</i>			
	überschreitet die Umgebungstemperatur im Raum um nicht mehr als 65 K	$t_{ok} + 65 = 86.8$ °C	Gemessen $t = 32.5$ °C	Nicht anwendbar
p. 5.6	<i>Temperaturanstieg der Betriebskomponenten</i>			
	Temperaturen, die nur in den berührten Bereichen gemessen werden, dürfen nicht überschreiten	für Metall (Griff): $t_{ok} + 35 = 56.8$ °C	Gemessen $t = 48.9$ °C	Ja – erfüllt
p. 5.8.1	Reinigung der Heizflächen:	–	Leichte Reinigung	Ja – erfüllt
p. 5.8.3	Aschebehältervolumen:	$0,3 \text{ dm}^3 \text{ pro kW}$	Überprüft	Ja – erfüllt
–	Handhabung des Aschebehälters	Schnell und einfach	Bei der Prüfung überprüft	Ja – erfüllt
	Vorrichtung zur Regelung der primären Verbrennungsluft	Regler	Überprüft	Ja – erfüllt
p. 4.4.19	<i>Backofentür von Herden gemäß EN 16510-1:2023</i>			
	Öffnungswinkel:	$\geq 90^\circ$	Gemessen —	Nicht anwendbar

Erklärung: Das Prüflabor erklärt, dass die geprüften wesentlichen Merkmale in Bezug auf:

- Die Anforderungen an Materialien, Konstruktion und Bauweise sind gemäß den Anforderungen der Norm erfüllt und werden durch tatsächlich gemessene Werte und begleitende Dokumentation (Zeichnungen und Zertifikate) belegt;
- Die Angaben in der Bedienungsanleitung zum Nachlegeintervall bei Nennwärmeleistung erfüllen die Anforderung an die Verbrennung während des gesamten Prüfzeitraums bei Nennwärmeleistung;
- Zum Umgang mit einem erhitzten Aschebehälter bei der Reinigung sind Thermohandschuhe erforderlich (in der Anleitung angegeben);
- Die begleitende Dokumentation (Montage- und Bedienungsanleitung) erfüllt die Anforderungen der Norm;
- Die in Abschnitt 5 festgelegten Sicherheitsanforderungen sind erfüllt und das Gerät ist nicht gefährlich;
- Die begleitende Dokumentation (Montage- und Betriebsanleitung für Schutzeinrichtungen) erfüllt Abschnitt 7 der Norm.

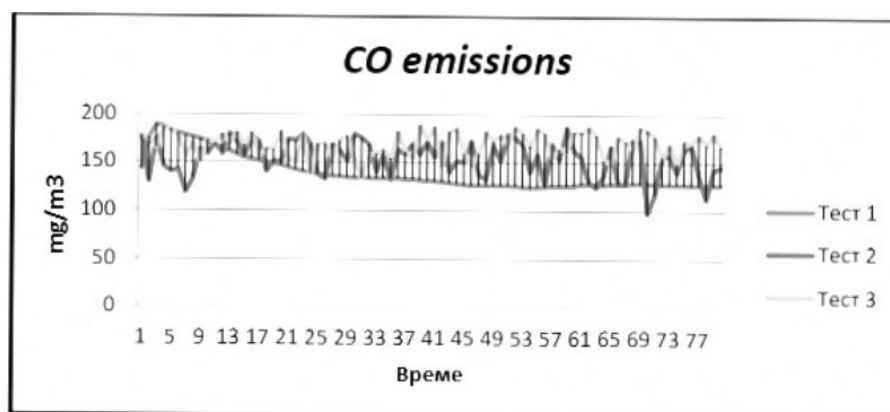
20. Messgeräte

№	Bezeichnung, Typ, Hersteller	Letztes Kalibrierzertifikat, № / Datum, ausgestellt von
1.	Elektronische Waage, Typ B600P	№ 02-M-550/13.10.2025, "Kalibra-Bulgaria"
2.	Elektronische Waage DE 60K1DL, KERN – Deutschland	№ 02-M-583/23.08.2024, "KALIBRA – BULGARIA" OOD
3.	Digitales Manometer, Typ Testo 512, TESTO AG – Deutschland	№ 0670/24.04.2023, "UNISIST" OOD
4.	Luftgeschwindigkeitsmesser Testo 405 V1	№ 19280/24.04.2023, "TOTAL TEST"
5.	Stahlmaßband, Klasse II	№ 0194-D-02/22.02.2023, "Kalabsi" OOD, Sofia
6.	Digitales Thermometer Testo 922, Deutschland	№ 21113/23.01.2025, "Total Test" OOD
7.	Elektronische Stoppuhr 696, Hongkong	№ 027-IVCh/27.03.2025, BIM GD NCM
8.	Infrarot-Thermometer	№ 21156/04.02.2025, "Total Test" OOD
9.	Gasanalysegerät „MRU AIR MC APRIME Q“, Serien-№ 064802, Deutschland, Typ 400GD	Werkskalibrierzertifikat / 30.04.2024, „MRU GmbH, Fuchshalde“
10.	Trockensterilisator Diterm, № 0911/2016; Digitales Thermometer, Typ 4001, Bereich 0 °C bis 250 °C	№ 2021 vom 21.10.2025, „UNISIST“ OOD, Sofia
11.	Elektronische Analysenwaage, 82 g, 0,1 mg, Typ ABS 80-4N, № S.N. WB16AN0052	№ 0-2-M-549/13.10.2025, KALIBRA BULGARIA OOD, Sofia
12.	Digitales Thermohygrometer Testo-608 H1, № 30115603, Deutschland	№ 19646/10.08.2023, "Total Test" OOD, Sofia
13.	Digitales Barometer, Typ Testo 511 – Ser. № 39112944601	№ 1291/30.06.2025, "UNISIST" OOD, Sofia
14.	Luftdurchflussmesser mit integriertem Ansauggerät, Typ LIFETEK55XP-P, № 55057	№ 1270/18.07.2025, "HIGITEST" OOD, Sofia

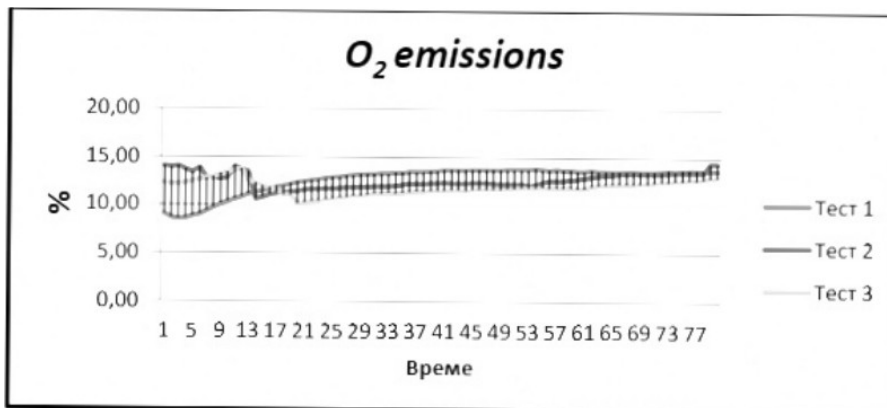
21. Grafische Darstellung der Ergebnisse

21.1. Grafische Darstellung der Prüfergebnisse bei Nennleistung

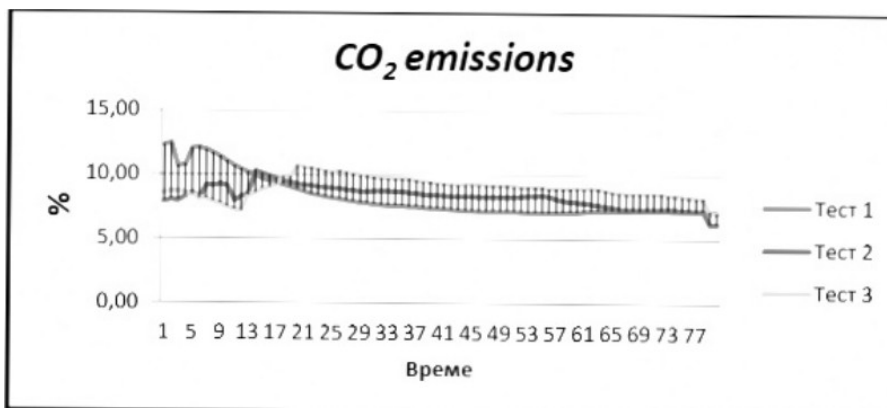
21.1.1. CO-Emissionen:



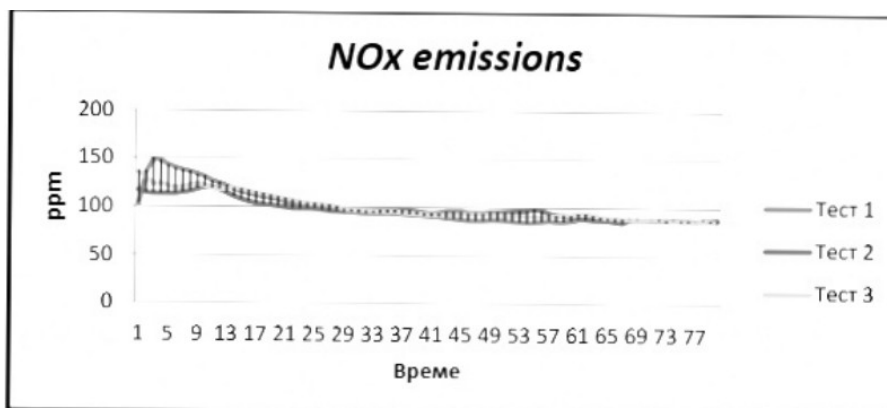
21.1.2. O₂-Emissionen:



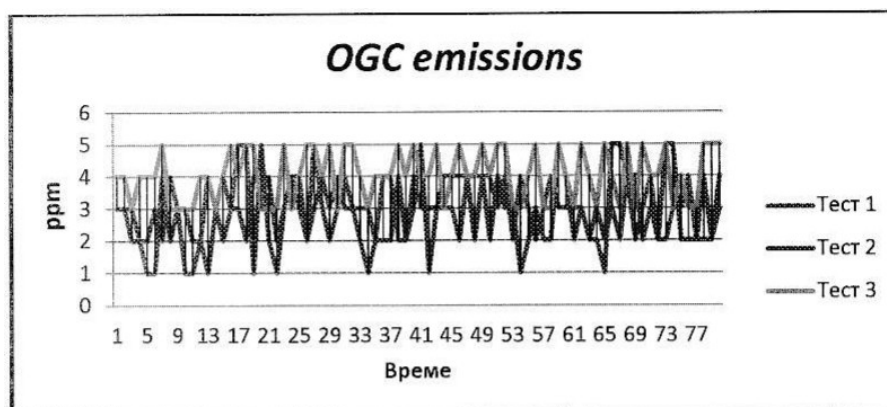
21.1.3. CO₂-Emissionen:



21.1.4. NO_x-Emissionen:



21.1.5. OGC-Emissionen:



SCHLUSSFOLGERUNG

**DAS HEIZGERÄT “SAPHIRE” ERFÜLLT DIE ANFORDERUNGEN VON BDS EN 16510-2-1:2023
für die geprüften/verifizierten Parameter.**

Anmerkungen: 1. Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf das Prüfmuster.
2. Auszüge aus dem Prüfbericht dürfen ohne die schriftliche Zustimmung des Prüflabors nicht
erstellt und verbreitet werden.

Datum: 04.02.2026

PRÜFUNG DURCHGEFÜHRT VON:

Dipl.-Ing. Tihomir Genov

VERIFIED BY:

Dipl.-Ing. Nayden Evtimov

LABORLEITER:

Dipl.-Ing. Raycho Sahatchiev

*(Unterschriften und Laborstempel befinden sich im ursprünglichen zweisprachigen Bericht. Foto und Emissionsdiagramme oben
sind aus dem ursprünglichen gescannten Bericht übernommen.)*