

NETZSCH

Proven Excellence.

FIRE
TEST
ING

DSC
TGA
STA

EGA

DMA

HFM
GHP

ARC
MMC

DIL
TMA

LFA
TDTR
SBA

REFRAC
TORIES

RHEO
LOGY

DEA

SOFT
WARE

Přehled výrobků

Termická analýza, testování tepelně-fyzikálních vlastností, monitoring vytvrzování, reologie, protipožární testy, komory HotBox, Accelerating Rate kalorimetrie

Analyzing & Testing

Nejširší portfolio



Diferenční skenovací kalorimetrie (DSC) Diferenční termická analýza (DTA)

-180°C až 2000°C

Různé typy přístrojů NETZSCH DSC pracují na principu měření toku tepla (the heat flow principle). Je pro ně charakteristická trojrozměrná symetrická konstrukce s homogenním ohřevem. Senzory s vysokou kalorimetrickou citlivostí, rychlou odezvou a měřící cela s vyloučením kondenzace zaručují měření s nízkým detekčním limitem.



Termogravimetrie (TGA)

10°C až 1100°C

Přístroje NETZSCH TGA používají digitální váhový systém s vertikálním designem a vkládáním vzorků shora, teplota je měřena přímo v oblasti vzorku.



Simultánní termická analýza (STA) TGA-DTA/ TGA-DSC/TGA

-150°C až 2400°C

Uvedením STA přístrojů NETZSCH nastavil nové standardy v oblasti termické analýzy. Neomezené možnosti konfigurace a bezkonkurenční výkon jsou základem pro různorodou paletu aplikací pro analýzu keramiky, kovů, plastů a kompozitů v širokém teplotním rozsahu.

přístrojů pro TERMICKOU

Dilatometrie (DIL)/Termomechanická analýza (TMA)

-180°C až 2800°C/-150°C až 1550°C

Změny rozměru vzorku v závislosti na teplotě s definovaným zatížením lze měřit přístroji řady DIL 402 *Expedis* v horizontálním uspořádání. Vyměnitelné pece s různým teplotním rozsahem pokrývají veškeré aplikace v základním výzkumu, vývoji a kontrole kvality v širokém teplotním rozmezí. Řada přístrojů TMA 402 **F1/F3** *Hyperion*® s vertikálním uspořádáním měří rozměrové změny pevných látek, past a kapalin s definovanou zatěžovací silou.



Dynamicko Mechanická Analýza (DMA) do vysokého zatížení

-170°C až 1500°C

Robustní DMA 242 *Artemis* a vysoké rozlišení deformačního měřicího systému umožňuje přesné stanovení viskoelastických vlastností tuhých i měkkých polymerů a kompozitů. Pro měření s velmi vysokým zatížením a teplotou do 1500°C je doporučeno použití řady EPLEXOR®. To umožňuje např. měření valivého odporu pneumatik nebo únavové testy kompozitů a lepených spojů.

Obě řady DMA mohou měřit elastomery, termoplasty, kovy, skla, keramiku, biologické materiály nebo dokonce potraviny. Mohou být vybaveny generátorem vlhkosti, automatickým podavačem vzorků (EPLEXOR®), DEA senzorem apod.



Kalorimetrie (ARC/MMC)

Od teploty okolí (RT) do 500°C

Multiple-Module Calorimeter MMC 274 Nexus® měří chemické reakce a fázové přeměny gramových vzorků pro výzkum procesní bezpečnosti, tepelných samovolných reakcí (Heat-Wait-Search), bateriových článků apod. Navíc, naše osvědčené kalorimetry Accelerating Rate Calorimeters ARC 244/254 s patentovanou technologií *VariPhi*® jsou špičkové systémy pro výzkum dějů ve zpracování a bezpečnosti chemikálií, chemických procesů a vyhodnocení teplotních a tlakových rizik.



Analýza vznikajících plynů (EGA) propojená s termickou analýzou

Propojením přístroje pro termickou analýzu s quadropolovým hmotnostním spektrometrem (QMS 403 *Aëolos*® *Quadro* nebo *SKIMMER*), GC-MS a/nebo FT-IR (BRUKER Optics) je detekce, identifikace a analýza separovaných složek prováděna přesně v časové korelaci s dalšími měřeními daty termické analýzy.



Dielektrická analýza (DEA) pro monitoring vytvrzování

-140°C až 400°C

Dielektrická analýza obstála ve zkoušce časem ve výzkumu vytvrzování termosetů, kompozitů, lepidel a nátěrů. Během procesu vytvrzování se měří hodnota tzv. iontové vodivosti. Aby byly pokryty všechny potřeby měření, NETZSCH nabízí jedno- i vícekanálové přístroje.





Zkoušení žáruvzdorných materiálů metodami a přístroji RUL a HMOR

Od teploty okolí (RT) do 1700°C

Speciální metody testování pevnosti jsou používány v oblasti žáruvzdorné keramiky. Pevnost při zatížení (RUL) a tečení (creep) při stlačení (CIC) charakterizuje odolnost zkušební tělesa proti deformacím za definovaného zatížení, teploty a času. Pevnost v ohybu (HMOR) za vysokých teplot je určena velikostí síly aplikované na obdélníkovém zkušební těleso až do zlomení



Laser/Light Flash Analysis (LFA) Time Domain Thermorefectance (TDTR) – LFA pro tenké filmy

-125°C až 2800°C

Tepelná a teplotní vodivost patří mezi nejdůležitější tepelně fyzikální parametry pro popis přenosu tepla materiály nebo součástkami. Pro přesné měření teplotní vodivosti v širokém rozsahu teplot je používána laser a/nebo light flash technika. Technika Laser Flash/Light Flash je osvědčená velmi rychlá, všestranná a přesná absolutní metoda měření teplotní vodivosti. Pro měření vzorků o tloušťce v řádu nanometrů je používána technika Time Domain Thermorefectance.



Simultánní stanovení Seebeckova koeficientu a elektrické vodivosti

-125°C až 1100°C

Jedním z postupů v oblasti využití termoelektrických jevů je generování elektrické energie z tepla, které je uvolňováno do životního prostředí. Pro aplikace, jako je tato, jsou vyvíjeny termoelektrické materiály pro vysoké teploty a optimální účinnost. Přístrojem SBA 458 *Nemesis*® mohou být měřeny hodnoty Seebeckova koeficientu a elektrické vodivosti materiálů za stejných podmínek.



Stanovení tepelné vodivosti měřením tepelného toku (HFM) a metodou chráněné horké desky (GHP)

-160°C až 600°C

S naším přístrojem HFM 446 *Lambda Eco-Line* je možné měřit hodnotu tepelné vodivosti, tepelného odporu a měrného tepla izolačních materiálů zejména v kontrole kvality. Princip měření GHP je založen na absolutním měření (bez kalibrace). Guarded Hot Plate, GHP 456 *Titan*®, s deskami z inovovaného materiálu a teplotními senzory nabízí excelentní spolehlivost a přesnost v širokém teplotním rozsahu. Všestranný unikátní software obsahuje také generátor reportů pro potřeby QA a QC a výpočty $\lambda_{90/90}$ pro CE deklarace (HFM). Zvláště pro silné a těžké materiály nabízíme řadu přístrojů GHP 500/600/900 rovněž s možností dodávky desek podle požadavků zákazníka, případně se sklopnou měřicí komorou (GHP 900 S).

REOLOGIE

Reologické vlastnosti se měří u všech materiálů, od kapalin, jako jsou ředěné roztoky polymerů nebo povrchově aktivních látek, přes koncentrované formulace proteinů, pasty a krémy, až k pevným nebo roztaveným polymerům nebo asfaltům.

Kinexus Series

Rotační reometry Kinexus byly vyvinuty na základě rozsáhlých průzkumů trhu. Komplexní moderní přístroj zahrnuje i revoluční SW interface. Široký rozsah momentu od 0.5 nNm do 240 nNm je k dispozici v teplotním rozmezí -40°C až 350°C. Řadu Kinexus tvoří standardní reometry (Kinexus lab+, Kinexus pro+) a reometr pro pokročilá měření ve výzkumu a vývoji (Kinexus ultra+). Reometr Kinexus DSR pokryje všechny potřeby měření v průmyslu zpracování asfaltu a bitumenů, včetně postupů dle SOP (Standard Operating Procedure), s integrovanou knihovnou nebo standardními protokoly.



Rosand Series – stolní nebo samostatně stojící reometry pro QC

Kapilární reometry dodáváme jako kompaktní systémy, které splňují veškeré požadavky na tuto techniku. Reometr Rosand RH2000 může být konfigurován pro měření ve výzkumu i v kontrole kvality. Rozsáhlé možnosti tohoto stolního přístroje jsou převzaty od velkého samostatně stojícího modelu. Robustní "H"- rám samostatně stojícího reometru Rosand RH7 a RH10 dovoluje práci s vysokým zatížením a zároveň má dost prostoru pro bohaté příslušenství. Speciální systém pohonu dává přístrojům RH7 a RH10 nepřekonatelný výkon z hlediska řízení rychlosti, přesnosti a dynamického provozního rozsahu.



Pokročilý

Kinetics Neo a Kinetics jako služba



Kinetická analýza tepelných měření umožňuje nalézt soubor kinetických parametrů, například počet reakčních kroků, příspěvek každého kroku k celkovému účinku procesu (např. kroková entalpie nebo postupná ztráta hmotnosti), typ reakce, aktivační energie a řád reakce pro každý krok. Poté jsou tyto informace použity k predikci průběhu reakce pro dané teplotní podmínky nebo pro optimalizaci teplot k dosažení požadované reakční rychlosti a koncentrace produktu.

Kinetická analýza jako služba NETZSCH nabízí komplexní balíček pro pochopení a zlepšení vašeho procesu bez nákladného testování a možného chybování.



Teplotní modulace

Při použití teplotní modulace se lineární rychlost ohřevu překrývá se sinusovou změnou teploty. To umožňuje rozdělit měřené signály na reverzibilní a ireverzibilní složku (pro DSC, DIL, TMA) a tím oddělit překrývající se efekty, např. skelný přechod a relaxační píky (DSC) nebo tepelnou expanzi a slínování (DIL, TMA), a pro výpočet aktivační energie z měření (TGA).

AutoEvaluation – automatické vyhodnocení

AutoEvaluation je jedinečná automatizovaná rutina vyhodnocování, která pomocí inteligentního matematického algoritmu najde a vyhodnotí všechny efekty na křivkách DSC a TGA. Zkušení uživatelé mohou využít výsledek automatického vyhodnocení jako „druhý pohled“ nebo využít tuto vyjíměčnou funkci k rychlejšímu získání výsledků.



Identify

Identify identifikuje a klasifikuje materiály porovnáváním s databází pro identifikaci materiálů, a použitím matematické metody pro vyloučení nevyhovujících vzorků (Pass/Fail) v řízení kvality. Knihovna NETZSCH obsahuje více než 1100 typů materiálů pro různé oblasti použití, jako jsou polymery, organické látky, anorganické látky, kovy/slityny nebo keramika. Dodatečně dostupná databáze KIMW obsahuje 600 DSC křivek komerčně dostupných typů polymerů.

Software

Proteus® Protect

Proteus® Protect zajišťuje integritu dat na nejvyšší úrovni a splňuje požadavky 21 CFR Part 11 nebo EU Annex 11.



Super-Res® (RCM, RCS)

Tento software nabízí regulaci teploty (TGA s řízenou změnou hmotnosti, tj. RCM a dilatometrii s řízenou rychlostí smrštění, tj. RCS), která je vhodná pro zlepšení rozlišení superponovaných efektů a zvýšení zhutnění vzorku pro slínovací procesy.

Purity Determination

Pro krystalické látky se známou molekulovou hmotností slouží ke zjištění čistoty a stanovení procenta eutektických nečistot podle Van't Hoffovy rovnice (vyhodnocení píku tání DSC).

Peak Separation

Pokud Vaše naměřená křivka vypadá velmi složitě, s několika překrývajícími se píky, pak náš software vám pomůže je oddělit, prezentuje experimentální data jako součet ploch píků a analyzuje každý z nich zvlášť. Používá se univerzální tvar píku podle vážené kombinace Fraser- Suzuki a asymetrické Cauchy. Kromě toho jsou zahrnuty i následující druhy křivek: Gaussova, Cauchy, Pseudo-Voigt (aditivní kombinace Gaussovy a Cauchy), Fraser-Suzuki (asymetrická Gaussova), Laplace, asymetrická Laplace a asymetrická Cauchy.



Řešení připravená na míru

Testovací komory Hotbox

Komory HotBox jsou konstrukčně komplexní zkušební přístroje pro stanovení teplovodivých vlastností stěn a jejich částí, oken a dveří. V komoře se simulují reálné podmínky tak, jak existují uvnitř a vně budov. Komora HotBox zohledňuje nejen vedení tepla vzorkem (závislé na materiálu), ale také podmínky pro transfer tepla (materiálové vlastnosti i okolní podmínky).

Naše zkušební komory pracují podle norem DIN EN ISO 8990, DIN EN 1946-4, DIN EN ISO 12567, DIN EN 12412-2, ASTM C1363 a dalších; jsou kombinovány podle DIN EN 1934



Protipožární testy

Správný výběr materiálů a součástí je zásadní pro ochranu před požárem a šířením ohně. Protipožární zkoušky podle německých, evropských a mezinárodních norem pro klasifikaci hořlavosti a rychlosti hoření ve stavebnictví, textilním a automobilovém průmyslu a ve výrobě elektrické energie jsou nepostradatelné ve vývoji výrobků. NETZSCH testuje hořlavost, zamezení rychlého vznícení a vývin kouře podle příslušných norem.



TCC 918 – Cone Calorimeter



UL 94 – Fire tester



TBB 913 – Floor Radiant Panel



TNB 912 – Non-Combustibility Tester



SBI 915 – Single Burning Item

Product	KBT 916	SBI 915	TBB 913	TNB 912	KBK	TCC 918	UL 94	LOI	HBK	TRDA/ TRDL
Heat release	x	x				x				
Smoke development	x	x	x			x				x
Flame spread	x	x	x							
Flaming droplet	x	x					x			
Non-combustibility				x						
Ignitability					x					
Burning time/speed		x					x		x	
Time to ignition						x				
Mass loss						x				
Heat of combustion						x				
Combustion gas						x				
Oxygen index								x		
Euro classification/ Euro fire testing lab		x	x	x	x	x	x			Mostly integrated
Industry	Cables	Building	Building	Building	Building	Building, Auto- motive, Polymers	Electronics, Polymers	Polymers	Auto- motive	Single/ Stand- alone
Standards	EN 50399, IEC 60332-3	EN 13823	EN ISO 9239-1	DIN EN ISO 1182	DIN EN ISO 11925-2	ISO 5660-1, ASTM E1354	UL 94, DIN EN 60695-11, ISO 9773	ISO 4589-2, DIN 22117, ASTM D2863	MVSS 302, GB 8410, IS 15061, CMVSS 302, U.T.A.C. 18-502, FAR 25.853	DIN 50055



HBK – Horizontal Burner Box



TRDA – Smoke Density Tester with light measurement system



KBK – Small Burner Box



LOI – Oxygen Index Analyzer



KBT 916 – Fire Testing for Cables



Tři samostatné obchodní jednotky – Analýza & testování, Mletí & dispergace a Čerpadla & systémy – nabízí řešení „na míru“ pro splnění nejvyšších požadavků. Více než 3800 zaměstnanců v prodejních a servisních pobočkách 36 zemí po celém světě zajistí, že naše služby nejsou pro zákazníka nikdy daleko.

Naše výkonnostní standardy jsou vysoké. Slibujeme našim zákazníkům osvědčenou dokonalost (Proven Excellence) – výjimečný výkon ve všem, co děláme, osvědčený časem znovu a znovu od roku 1873.

NETZSCH pokrývá veškeré aplikace termické analýzy, kalorimetrie (adiabatické a reakční), stanovení tepelně fyzikálních vlastností, reologie a protipožárního testování. Více než 50 let našich zkušeností, široké portfolio stále inovovaných přístrojů a komplexní nabídka služeb zaručují, že naše řešení nejen splní veškeré vaše požadavky, ale překoná všechna vaše očekávání.

Proven Excellence. ■

NETZSCH-Gerätebau GmbH
Wittelsbacherstraße 42
95100 Selb
Germany
Tel.: +49 9287 881-0
Fax: +49 9287 881 505
at@netsch.com

NETZSCH®
www.netsch.com