

CUC Consortile Cavanese e Valli di Lanzo

OFFERTA TECNICA RELATIVA A:	
TITOLOGIA DI PROCEDURA:	PROCEDURA APERTA
OGGETTO:	PROCEDURA APERTA PER L'APPALTO DI "FORNITURE DI BENI E SERVIZI" PER LA "ALLA CREAZIONE DI CAMPUS FORMATIVI INTEGRATI DA PARTE DEGLI ISTITUTI TECNICI E PROFESSIONALI", PER UN IMPORTO CONTRATTUALE COMPLESSIVO DELLE PRESTAZIONI PARI A €519.405,17 (LOTTO 4)
CIG:	BB24F55063
CRITERIO DI AGGIUDICAZIONE:	OFFERTA ECONOMICAMENTE PIÙ VANTAGGIOSA

AMMINISTRAZIONE TITOLARE DEL PROCEDIMENTO:	
ENTE:	CUC CONSORTILE CAVANESE E VALLI DI LANZO
CENTRO DI COSTO:	DIRIGENTE SCOLASTICO ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE OMAR
PARTITA IVA:	CFAVCP-000085B
INDIRIZZO:	
RUP:	FRANCESCA MALARBY
PUNTO ORDINANTE:	

CONCORRENTE:	
PARTECIPANTE:	ITALTEC TECHNICAL TRAINING SYSTEM SRL
PARTITA IVA:	06248000927
SEDE LEGALE:	VIA GALVANO FIAMMA, 32, 20129, MILANO
PEC:	ITALTEC@PEC.IT
OFFERTA SOTTOSCRITTA DA:	ANGELO MINOTTI
CODICE FISCALE:	MTT NGL 51C25 I625A
FORMA DI PARTECIPAZIONE:	SINGOLO

QUESTIONARIO:	
1.1INCREMENTO MEMORIA RAM INSTALLATA DI BASE (ES. 64 GB DDR5 INVECE DI 32 GB)	SI
2.1INCREMENTO MEMORIA RAM INSTALLATA DI BASE (ES. 32 GB DDR5 INVECE DI 16 GB)	SI
3.1INCREMENTO MEMORIA RAM INSTALLATA DI BASE (ES. 32 GB DDR5 INVECE DI 16 GB)	SI
3.3FORNITURA DI PACCHETTI FORMATIVI AGGIUNTIVI (5 ORE) RISPETTO A QUANTO PREVISTO PER I SIMULATORI CNC	SI
4.1CERTIFICAZIONE DELLA PARITÀ DI GENERE (UNI/PDR 125:2022)	NO
4.2GOVERNANCE E LEADERSHIP: PRESENZA DI DONNE IN POSIZIONI DI MIDDLE E TOP MANAGEMENT	SI

OFFERTA TECNICA

NANOFLEX

ANALIZZATORE DIMENSIONALE DI NANOPARTICELLE



ANALIZZATORE DIMENSIONALE DI NANOPARTICELLE

Il NANOFLEX ridefinisce i limiti della Dynamic Light Scattering (DLS). Grazie all'esclusiva tecnologia a sonda esterna flessibile, la misura non è più vincolata alla cuvetta: il tuo contenitore diventa la cella di misura.

Libertà Totale: Misura In Situ

- Dimentica i materiali di consumo e le costose cuvette dedicate. La sonda flessibile da 1,5 metri (FLEX) permette l'immersione diretta nel fluido da analizzare. Trasforma beaker, reattori o provette in unità di analisi istantanee.

DLS Eterodina a 180° e Spettro di Potenza

- A differenza dei metodi PCS classici, il NANOFLEX sfrutta la retrodiffusione a 180° e un modello di calcolo dello spettro di potenza in frequenza. Risultato? Una precisione superiore e una stabilità del segnale senza precedenti.

Analisi ad Alta Concentrazione

- Grazie al sistema laser amplificato e alla configurazione ottica avanzata, lo strumento gestisce campioni con concentrazioni fino al 40% p/v, rendendo la misura insensibile ai contaminanti e rimuovendo l'obbligo di pre-filtrazione.

Specifiche Tecniche

Caratteristica	Valore / Dettaglio
Range Dimensionale	0,3 nm – 10 µm
Peso Molecolare	< 300 Da – 20 MDa
Concentrazione Campione	Fino al 40% p/v
Sorgente Laser	780 nm (3 mW)
Sonda Esterna	1,5 m FLEX (Immersione diretta)
Controllo Temperatura	+4°C a +90°C (Accuratezza ± 0,1°C)
Compatibilità Chimica	Acqua, solventi organici (polari/non polari), acidi e basi

Software & Integrazione

- Workflow Intuitivi: Progettato per ridurre la curva di apprendimento.
- Multi-tasking Reale: Visualizza i risultati e valuta analisi multiple mentre le misurazioni sono ancora in corso.
- Gestione Multiutente: Accessi sicuri e tracciabili per laboratori condivisi.
- Esportazione Dati Estesa: Compatibilità totale con i principali sistemi di gestione dati.

IT.BPC1 POMPA DI CALORE, CLIMATIZZAZIONE E REFRIGERAZIONE



POMPA DI CALORE, CLIMATIZZAZIONE E REFRIGERAZIONE

L'eccellenza nell'apprendimento termodinamico e della climatizzazione. L'unità è un apparato didattico da banco all'avanguardia progettato per l'analisi approfondita dei cicli di refrigerazione, condizionamento dell'aria e funzionamento in modalità pompa di calore. Grazie alla sua architettura flessibile con doppi scambiatori (aria/acqua), offre una versatilità senza pari nello studio dei trasferimenti termici.

- Calcolo del Coefficiente di Prestazione (COP) e dell'EER.
- Analisi del ciclo frigorifero sul diagramma di Mollier.
- Bilanci energetici tra i vari scambiatori di calore.
- Studio dell'influenza delle portate d'aria e d'acqua sull'efficienza del sistema.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- Design Industriale Robusto: Struttura in alluminio anodizzato con pannelli in acciaio verniciato a polveri epossidiche. Massima resistenza alla corrosione grazie all'uso di acciaio inossidabile per i componenti critici.
- Configurazione Versatile: Dotata di due condensatori (aria/acqua) e due evaporatori (aria/acqua) per simulare ogni scenario operativo reale.
- Sicurezza Integrata: Protezione totale grazie al controllo di alta pressione e al separatore di liquido da 0,73 l per preservare l'integrità del compressore.
- Monitoraggio Completo: Strumentazione analogica e digitale di precisione per l'analisi in tempo reale dei parametri termodinamici.
- Compressore: Ermetico da 3/8 HP, ottimizzato per un basso consumo energetico.
- Gestione Fluidi: Serbatoio refrigerante da 0,5 l, filtro disidratatore e valvola di espansione termostatica.
- Scambiatori: Configurazione a quattro vie per la massima flessibilità di studio (Aria-Aria, Aria-Acqua, Acqua-Acqua, Acqua-Aria).

Strumentazione di Misura

- Pressioni 4 Manometri dedicati (Compressore, Condensatori, Evaporatori).
- Temperature 10 Sensori tipo J (Refrigerante, Acqua, Aria ambiente e di scambio).
- Portate 1 Flussimetro refrigerante (5–60 l/h) e 2 flussimetri acqua (0,2–2 l/min).
- Potenza Wattmetro digitale integrato per la misura dell'assorbimento elettrico.

CONSOLE DI CONTROLLO ELETTRONICA

Il sistema è gestito da un'interfaccia intuitiva racchiusa in un robusto box metallico:

- Display Digitale: Lettura immediata di temperatura e potenza.
- Controllo Ventilazione: Regolatori di velocità per i ventilatori e interruttori ON/OFF.
- Sicurezza: Connessione diretta per il pressostato di alta pressione e interruttori indipendenti per compressore e console.
- Analisi Didattica: Pannello frontale con schema a blocchi e diagramma entalpico (R134a) per una correlazione immediata tra teoria e pratica.
- Alimentazione: 220V monofase, 50Hz.
- Connessioni Idriche: Necessaria mandata d'acqua e sistema di drenaggio.

IT.BAC1 UNITÀ DIDATTICA PER LA CLIMATIZZAZIONE



UNITÀ DIDATTICA PER LA CLIMATIZZAZIONE

Sistemi Avanzati di Condizionamento Aria e Refrigerazione con Controllo SCADA

L'unità didattica è un laboratorio d'avanguardia progettato per l'analisi completa dei processi di trattamento dell'aria e dei cicli frigoriferi. Grazie all'integrazione del sistema di controllo computerizzato, gli studenti possono monitorare e manipolare ogni variabile termodinamica in tempo reale.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- **Struttura Mobile e Robusta:** Realizzata in alluminio anodizzato e acciaio verniciato su ruote, con componenti in acciaio inossidabile per la massima durata.
- **Tunnel Termodinamico:** Tunnel in acciaio con ventilatore assiale controllato da computer
- **Controllo Totale PID:** Gestione precisa del pre-riscaldamento e post- per simulazioni termiche accurate.
- **Ecosostenibilità:** Circuito di refrigerazione con compressore che utilizza refrigerante R513a (ecologico e privo di CFC).
- **Interfaccia Intuitiva:** Pannello frontale con diagramma sinottico fedele alla configurazione reale per un apprendimento immediato.

SISTEMA DI CONTROLLO E ACQUISIZIONE DATI (SCADA)

Il cuore tecnologico del sistema è basato su architettura National Instruments e software LabVIEW:

- **Controllo Real-Time:** Regolazione PID di tutti i parametri di processo.
- **Monitoraggio temperatura e umidità:** 12+5 sensori per la mappatura dell'umidità e la temperatura lungo il tunnel.
- **Strumentazione Completa:** Sensori di portata (refrigerante e aria), sensori di pressione digitali e manometri di Bourdon.
- **Software Avanzato:** Visualizzazione simultanea dei dati, calibrazione sensori e rappresentazione grafica delle curve di risposta.

CAPACITÀ DIDATTICHE E APPLICAZIONI

- **Studio del Trattamento Aria:** Raffreddamento, riscaldamento e umidificazione (tramite 2 linee di iniezione vapore).
- **Analisi del Ciclo Frigorifero:** Studio del diagramma pressione-entalpia e calcolo dell'efficienza dell'evaporatore e del condensatore.
- **Simulazione Ambientale:** Regolazione del flusso d'aria tramite ventilatore a velocità variabile
- **Ingegneria dei Controlli:** Pratica diretta con sistemi di acquisizione dati e logiche di controllo industriale.

IT.SCT6 GENERATORE DI VAPORE



GENERATORE DI VAPORE

Il nostro generatore di vapore è la soluzione ideale per chi cerca affidabilità e precisione termica. Progettato con una struttura robusta e un sistema di controllo avanzato, garantisce prestazioni costanti anche negli utilizzi più intensivi.

- Telaio High-Tech: Struttura in alluminio anodizzato con pannellature in acciaio verniciato.
- Massima Durabilità: Componenti interni in acciaio inossidabile per resistere alla corrosione.
- Mobilità Integrata: Ruote robuste per un posizionamento rapido e senza sforzo.
- Interfaccia Intuitiva: Pannello frontale con diagramma funzionale speculare alla configurazione reale, per una diagnostica immediata.
- Caldaia ad alta capacità: Serbatoio da 40 litri in acciaio al carbonio con uscite vapore dedicate.
- Riscaldamento Intelligente: Resistenza elettrica da 3 kW gestita da un algoritmo PID.
- Precisione al Grado: Sensore di temperatura tipo J per un set-point fino a 120 °C.
- Monitoraggio Real-Time: Display digitale per il controllo costante dei parametri operativi.
- Protezione Fisica: Schermi in policarbonato termoresistente per l'operatore.
- Prevenzione Guasti: Interruttore di livello con spegnimento automatico della resistenza in caso di mancanza d'acqua.
- Sistemi di Pressione: Pressostato di sicurezza tarato a 2 bar e valvola di sfogo certificata.
- Protezione Elettrica: Console con interruttore magnetotermico integrato e termostato interno di emergenza a 150 °C.

SCHEDA TECNICA

Caratteristica	Specifiche
Potenza Riscaldamento	3 kW
Range di Pressione	0 – 0,9 bar
Capacità Serbatoio	40 Litri
Controllo Temperatura	Digitale PID (Sensore J)
Dimensioni Unità	680 x 430 x 750 mm
Peso Totale	~ 53 Kg (Unità + Console)
Alimentazione	Elettrica con console esterna dedicata

DOTAZIONE E SERVIZI

- Console di comando elettronica in contenitore metallico ergonomico.
- Set completo di cavi e accessori di connessione.
- Documentazione Tecnica Esaustiva: Manuali di installazione, avviamento, sicurezza e manutenzione ordinaria.

IT.BSCAA SCAMBIATORI DI CALORE ACQUA-ARIA



SCAMBIATORI DI CALORE ACQUA-ARIA

Unità didattica da banco per lo studio dei flussi incrociati. L'unità è un sistema autosufficiente progettato per dimostrare i principi della termodinamica attraverso lo studio di scambiatori a flussi incrociati. Grazie al design compatto e alla strumentazione integrata, permette di analizzare le prestazioni dello scambio termico tra acqua calda e aria in modo intuitivo e preciso. Ogni modulo è corredato da uno schema sinottico dedicato da applicare al pannello frontale per guidare lo studente nei collegamenti

- **Plug & Play:** Unità pronta all'uso con sistema di riscaldamento acqua, ventilazione e strumentazione digitale inclusi.
- **Massima Precisione:** Controllo della temperatura dell'acqua mediante algoritmo PID per una stabilità termica ottimale durante i test.
- **Sicurezza Integrata:** Protezioni automatiche contro surriscaldamento, basso livello d'acqua e sovrariempimento (tramite elettrovalvola).
- **Esperienza Hands-on:** Connessioni idrauliche rapide autosigillanti e morsetti a sgancio rapido permettono agli studenti di sostituire gli scambiatori in pochi secondi, senza l'uso di utensili.

Caratteristiche Tecniche e Strumentali

Componente	Descrizione
Circuito Idrico	Serbatoio con riscaldatore elettrico, pompa di circolazione, valvola a spillo di precisione e flussimetro dedicato.
Circuito Aria	Condotto verticale con flangia tarata e trasduttore di pressione; ventilatore centrifugo con controllo della portata in uscita.
Interfaccia Utente	Display digitali multilinea per la lettura in tempo reale di temperature, portate e pressioni. Funzionamento autonomo garantito.
Monitoraggio	Termocoppie integrate per il rilievo costante delle temperature di ingresso e uscita di entrambi i fluidi.

L'unità è progettata per crescere con le esigenze del laboratorio. Oltre allo scambiatore standard, sono disponibili moduli opzionali per confrontare diverse efficienze e aree di scambio:

- **Standard (Incluso):** 32 tubi su 4 file
- **Opzionale (BSCAA-A):** 16 tubi su 2 file .
- **Opzionale (BSCAA-B):** Tubi alettati su 2 file.

Specifiche di Fornitura

- **Acquisizione Dati:** per monitoraggio su PC e analisi grafica dei dati.
- **Conformità:** Prodotto secondo standard **ISO9001** e direttive UE
- **Alimentazione:** Monofase 220-240 VAC.

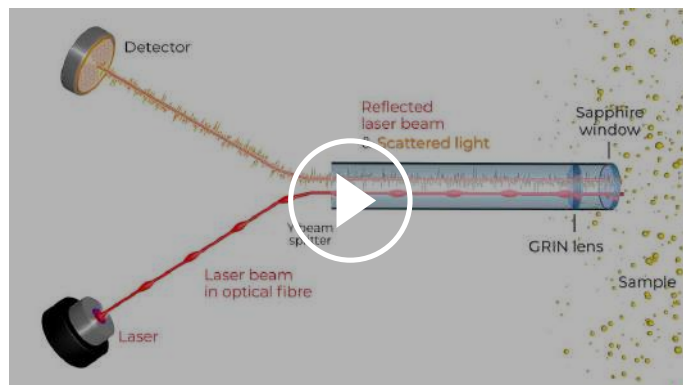


ANALIZZATORE DIMENSIONALE DI NANOPARTICELLE

NANOTRAC FLEX

NANOTRAC Flex di Microtrac è un analizzatore di nanoparticelle altamente flessibile basato sul Dynamic Light Scattering (Diffusione dinamica della luce - DLS) che fornisce informazioni sulla dimensione, concentrazione e peso molecolare delle particelle. Consente misurazioni più veloci grazie all'affidabile tecnologia, maggiore precisione e migliore accuratezza. Tutto questo combinato in un compatto analizzatore DLS con una rivoluzionaria sonda ottica fissa.

Con il design unico e flessibile della sonda e l'uso del metodo di rilevamento laser amplificato nel NANOTRAC FLEX, l'utente può scegliere un recipiente appropriato come cella di misurazione per soddisfare le esigenze di qualsiasi applicazione. Questo design consente anche misurazioni di campioni su un ampio intervallo di concentrazione, campioni monomodali o multimodali, il tutto senza una conoscenza preliminare della distribuzione granulometrica delle particelle. Ciò è reso possibile grazie all'uso del metodo Frequency Power Spectrum (FPS) invece della classica spettroscopia di correlazione fotonica (PCS).



[Cliccare per visualizzare il video](#)

ANALIZZATORE DIMENSIONALE DI NANOPARTICELLE NANOTRAC FLEX

- | La Diffusione Dinamica della luce più flessibile di sempre!
- | Design esclusivo della sonda esterna
- | *Dimensionamento e monitoraggio delle particelle in situ*
- | Configurazione DLS con retrodiffusione a 180°
- | Trasforma qualsiasi contenitore in una cella per campione: non sono necessari materiali di consumo
- | La sonda esterna consente immersione e misurazione
- | Compatibilità universale con i solventi
- | Piccola impronta
- | Modello di calcolo dello spettro di potenza in frequenza anziché PCS
- | Rilevamento laser amplificato: elevato rapporto segnale / rumore

ANALIZZATORE DIMENSIONALE DI NANOPARTICELLE NANOTRAC FLEX

NANOTRAC DUO – PRECISION IN PARTICLE AND ZETA POTENTIAL ANALYSIS

The DUO unites two proven technologies – NANOTRAC FLEX and STABINO ZETA – into one complete characterization suite. This integration allows simultaneous measurement of size and zeta potential within the same sample, enhancing efficiency and providing comprehensive data.

Experience the DUO Advantage:

- | Comprehensive Analysis: Simultaneous size and stability measurements
- | Sample Preservation: No additional dilution required
- | Time Efficiency: Rapid, sequential measurements in one workflow
- | Data Correlation: Direct correlation between particle size distribution and zeta potential results
- | Flexible Use: Each instrument can be operated independently or seamlessly together as a single integrated solution



Applications:

- | Nanomaterials & Advanced Materials
- | Pharmaceutical Suspensions & Biotech Solutions
- | Coatings, Paints, and Pigments
- | Food, Beverages, and Nutraceuticals
- | Chemical Manufacturing & Polymers
- | Environmental Water Testing

ANALIZZATORE DIMENSIONALE DI NANOPARTICELLE NANOTRAC FLEX

ANALISI IN SITU FLESSIBILI

Il design unico della sonda NANOTRAC FLEX consente di misurare fino a 2 μ L, richiedendo quindi solo un volume minimo di campione. La sonda si inserisce facilmente anche in una Eppendorf Tube® da 1,5 ml. Con NANOTRAC FLEX, ogni recipiente può essere utilizzato come recipiente di misurazione e non sono necessarie cuvette di alcun tipo. Ciò rende possibile utilizzare la sonda in linea per monitorare la crescita delle particelle durante una reazione.



Durante una reazione, la dispersione scorre o si agita. Il movimento di dispersione oscurerà il moto browniano e normalmente non sarà possibile effettuare un'analisi della diffusione dinamica della luce.

Per misurare liquidi in agitazione o in movimento, è possibile utilizzare il FlowGuard. Questo tappo speciale per la punta della sonda NANOTRAC FLEX crea un involucro attorno alla sonda che protegge la superficie di misurazione dal flusso turbolento. Un orificio garantisce il costante scambio del campione, rallentando il movimento di agitazione all'interfaccia della sonda. Questo design garantisce un'accurata distribuzione delle dimensioni granulometriche che è rappresentativa della sospensione all'esterno della custodia.

Questo design della sonda consente la misurazione di campioni su un ampio intervallo di concentrazione, campioni monomodali o multimodali, il tutto senza una conoscenza preliminare della distribuzione delle dimensioni delle particelle. La sonda è anche molto facile e veloce da pulire tra misurazioni di campioni di qualsiasi tipo. Inoltre, l'utente può scegliere tra un'ampia gamma di celle di misura per soddisfare qualsiasi esigenze applicativa.

ANALIZZATORE DI POTENZIALE ZETA STABINO ZETA

FAST ZETA POTENTIAL MEASUREMENT & TITRATION

ANALIZZATORE DIMENSIONALE DI NANOPARTICELLE NANOTRAC FLEX

APPLICAZIONI TIPICHE

La versatilità è un grande punto di forza del Dynamic Light Scattering (DLS). Ciò rende il metodo adatto ad'un ampia varietà di applicazioni sia nella ricerca che nell'industria, come prodotti farmaceutici, colloidi, micro emulsioni, polimeri, minerali industriali, inchiostri e molti altri.



farmaceutica



emulsioni



acciaio

- | farmaceutica
- | inchiostri
- | scienze biologiche
- | ceramica
- | bevande & cibo

- | colloidi
- | polimeri
- | microemulsioni
- | cosmetici
- | chimici

- | ambientale
- | adesivi
- | metalli
- | minerali industriali

... e molti altri!

Per trovare la soluzione migliore per le vostre esigenze sulla caratterizzazione granulometrica, visitate il nostro database applicativo

UTILIZZO INTUITIVO CON POCHI CLIC

DIMENSIONI LS PER NANOTRAC SERIES

Il software DIMENSIONS LS comprende cinque spazi di lavoro chiaramente strutturati per facilitare lo sviluppo dei metodi e il funzionamento dello strumento NANOTRAC. La visualizzazione dei risultati e la valutazione di più analisi sono possibili negli spazi di lavoro corrispondenti, anche durante le misurazioni in corso.

- | Sviluppo di un metodo semplice
- | Presentazione dei risultati chiaramente strutturata
- | Varie opzioni di valutazione
- | Flusso di lavoro intuitivo
- | Esportazione estesa dei dati
- | Capacità multiutente



ANALIZZATORE DIMENSIONALE DI NANOPARTICELLE NANOTRAC FLEX

DATI TECNICI

Metodo	Metodo di riferimento dello scattering retrodiffuso con amplificazione laser
Modello di calcolo	Spettro di potenza FFT
Angolo di misurazione	180°
Range di misura	0.3 nm - 10 µm
Cella campione	Sonda esterna (in situ)
Analisi del potenziale Zeta	no
Misurazione del peso molecolare	sì
Range del peso molecolare	<300 Da -> 20 x 10 ⁶ Da
Intervallo di temperatura	+4°C - +90°C
Accuratezza della temperatura	± 0.1°C
Misurazione su linea / in linea	sì
Riproducibilità (dimensione)	=< 1%
Misurazione della dimensione del volume del campione	2 µL - ∞
Misura della concentrazione	sì
Concentrazione del campione	fino a 40 % (a seconda del campione)
Fluidi di trasporto	Acqua, solventi organici polari e non polari, acidi e basi
Laser	780 nm, 3 mW
Umidità	90 % senza condensa
Dimensioni (L x A x P)	180 x 300 x 260 mm

ANALIZZATORE DIMENSIONALE DI NANOPARTICELLE NANOTRAC FLEX

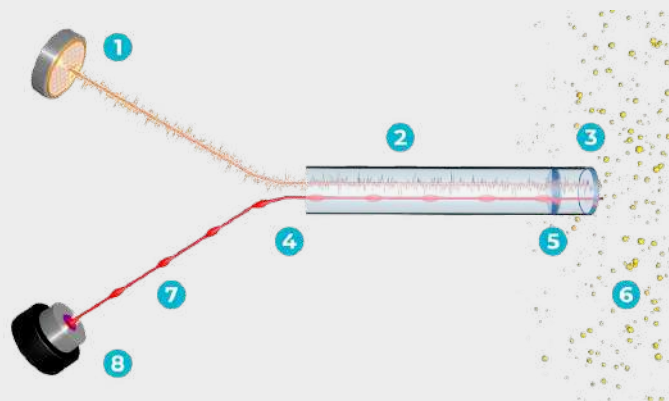
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il banco ottico dell'analizzatore delle dimensioni delle nanoparticelle NANOTRAC FLEX è una sonda contenente una fibra ottica accoppiata con uno splitter a Y. La luce laser è focalizzata su un campione all'interfaccia della finestra della sonda e la dispersione. La finestra in zaffiro ad alta riflettività riflette una parte del raggio laser verso un rivelatore di fotodiodi. La luce laser penetra anche nella dispersione e la luce diffusa della particella si riflette a 180 gradi indietro verso lo stesso rivelatore.

La luce diffusa dal campione ha un segnale ottico basso rispetto al raggio laser riflesso. Il raggio laser riflesso si mescola con la luce diffusa dal campione, aggiungendo l'ampiezza elevata del raggio laser all'ampiezza bassa del segnale di dispersione grezzo. Questo metodo di rilevamento laser amplificato fornisce fino a 106 volte il rapporto segnale / rumore di altri metodi DLS come la spettroscopia di correlazione fotonica (PCS) e il NanoTracking (NT).

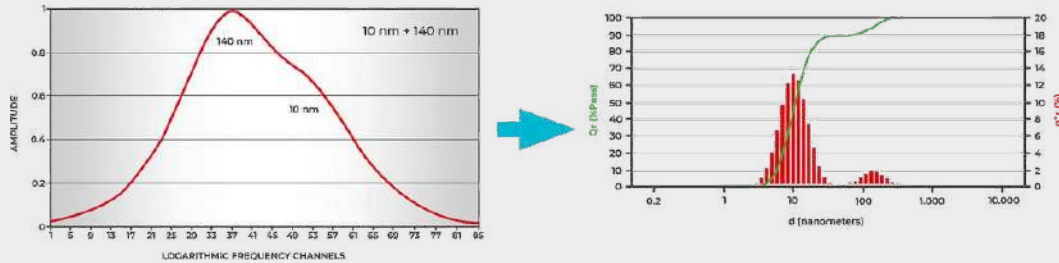
Una trasformata veloce di Fourier (FFT) del segnale di rilevamento amplificato al laser produce uno spettro di potenza in frequenza lineare che viene quindi trasformato in spazio logaritmico e deconvoluto per fornire la distribuzione granulometrica risultante. Combinato con il rilevamento laser amplificato, questo calcolo dello spettro di potenza in frequenza fornisce un calcolo affidabile di tutti i tipi di distribuzioni granulometriche delle particelle - stretta, ampia, mono o multimodale - senza la necessità di informazioni a priori per l'adattamento dell'algoritmo (come avviene per PCS).

Il metodo di rilevamento laser amplificato di Microtrac non è influenzato dalle anomalie del segnale dovute a contaminanti nel campione. Gli strumenti PCS classici devono filtrare il campione o creare complicati metodi di misurazione per eliminare tali anomalie del segnale.



1. Rivelatore | 2. Raggio laser riflesso e luce diffusa | 3. Finestra in zaffiro | 4. Divisore del fascio di luce a Y | 5. Obiettivo GRIN | 6. Campione | 7. Raggio laser in fibra ottica | 8. Laser

CALCOLO ITERATIVO DELLE DIMENSIONI GRANULOMETRICHE DALLO SPETTRO DI POTENZA



1. Stimare la distribuzione delle dimensioni | 2. Fare una stima delle dimensioni delle particelle | 3. Calcolare l'errore nella dimensione delle particelle | 4. Correggere la distribuzione stimata | 5. Ripetere 1-4 finché l'errore non viene ridotto al minimo | 6. La distribuzione minima degli errori è la soluzione migliore

www.microtrac.it/nanotracs-flex

UNITA' DI REFRIGERAZIONE E POMPA DI CALORE



DESCRIZIONE

La pompa di calore meccanica è destinata all'uso didattico e fornisce dati sia quantitativi che qualitativi, facilmente comprensibili dagli studenti. Gli studenti possono effettuare misurazioni ed eseguire calcoli grazie alla strumentazione compatta e adeguata dell'apparecchiatura. L'obiettivo dell'esperimento è illustrare come il calore possa essere trasferito da un oggetto più freddo a uno più caldo, uno dei concetti fondamentali della refrigerazione. Sono inclusi un tipico compressore-condensatore, un wattmetro e una strumentazione di controllo comprendente un flussometro, termocoppie e manometri.

Tutte le parti e gli strumenti dell'apparato meccanico a pompa di calore sono fissati su una piattaforma stabile, rendendolo un'unità autonoma. La pompa di calore è costituita da una valvola di espansione termostatica, uno scambiatore di calore a piastre raffreddato ad acqua, un compressore ermetico e un evaporatore riscaldato ad aria. I componenti sono disposti in modo simile a come si trovano in molte pompe di calore aria-acqua domestiche, dove sono visibili dalla parte anteriore dell'unità.

Durante il funzionamento, una piccola quantità di vapore di refrigerante (R134a/R290) leggermente surriscaldato entra nel compressore dall'evaporatore, aumentandone la pressione. A causa dell'aumento di temperatura, il vapore riscaldato entra quindi nel condensatore raffreddato ad acqua. Il refrigerante cede calore all'acqua di raffreddamento e si trasforma in liquido prima di raggiungere la valvola di espansione. La pressione del refrigerante liquido diminuisce mentre attraversa la valvola di espansione. Di conseguenza, la temperatura di saturazione scende al di sotto della temperatura ambiente, il refrigerante e l'aria aspirata sulle serpentine hanno temperature diverse mentre attraversano l'evaporatore. Il refrigerante inizia a bollire a seguito del trasferimento di calore e, quando lascia l'evaporatore, è un vapore leggermente surriscaldato ed è pronto a tornare al compressore.

La portata dell'acqua e la temperatura di ingresso dell'acqua regolano la temperatura alla quale il calore viene ceduto nel condensatore. Le condizioni ambientali giocano un ruolo significativo nel determinare la temperatura di evaporazione. Sono disponibili strumenti per misurare le portate dell'acqua di raffreddamento e del refrigerante, la potenza assorbita dal compressore e tutte le temperature rilevanti.

UNITA' DI REFRIGERAZIONE E POMPA DI CALORE

ESPERIMENTI

Elaborazione delle curve di prestazione delle pompe di calore basate sulle proprietà dell'R134a/R290 a diverse temperature di evaporazione e condensazione

- Effetto del rapporto di compressione del compressore sull'efficienza volumetrica.
- Determinazione della potenza assorbita, della potenza termica erogata e del coefficiente di prestazione
- Curve di prestazione della pompa di calore in un intervallo di temperature di sorgente e di mandata
- Determinazione dei bilanci energetici per il condensatore e il compressore
- Rappresentazione del ciclo di compressione del vapore su un diagramma p-h e confronto con il ciclo ideale

SPECIFICHE TECNICHE

Analisi di un sistema di refrigerazione con due condensatori e due evaporatori

- Circuito di refrigerazione costituito da un compressore ermetico, due condensatori, due evaporatori e un elemento di espansione.
- Scambiatore di calore a tubi alettati come condensatore 1 e scambiatore di calore a piastre come condensatore 2
- Scambiatore di calore a tubi alettati come evaporatore 1 e scambiatore di calore acqua-acqua come evaporatore 2
- Spia di livello per osservare le transizioni di fase del refrigerante.
- Valvola di espansione come elemento di espansione.
- Serbatoio di raccolta per il sottoriempimento/sovrariempimento del sistema con refrigerante.
- Filtro essiccatore e accumulatore.
- Sensori per la registrazione di pressione e temperatura.
- Compressore dotato di due pressostati per il controllo della pressione alta e bassa.
- Software per l'acquisizione dei dati tramite USB su Windows XP o versioni successive (opzionale).
- Diagramma entalpico per i refrigeranti R134a/R290
- Refrigerante R134a/R290, privo di CFC

UNITA' DI REFRIGERAZIONE E POMPA DI CALORE

DATI TECNICI

Compressore

Tipo: ermetico

Refrigerante: R-134a/R-290

Condensatore 1

Tipo: scambiatore di calore a piastre

Fluido: acqua-acqua

Condensatore 2

Tipo: a tubi continui raffreddato a ventola con alette esterne

Velocità della ventola: variabile

Evaporatore 1

Tipo: scambiatore di calore a piastre

Fluido: acqua-acqua

Evaporatore 2

Tipo: Tubi continui raffreddati a ventola e alettati esternamente

Velocità della ventola: variabile

Serbatoio di raccolta del liquido

Pressione massima di esercizio: 450 psig

Capacità: 1,2 L

Accumulatore

Pressione massima di esercizio: 450 psig

Intervallo di temperatura di esercizio: -40~50 °C

Filtro essiccatore

Pressione massima di esercizio: 450 psig

Pressostato di sicurezza

Lato mandata

Lato aspirazione

Lato aspirazione (manometro di bassa pressione)

Pressione: 2x -1~16 bar

Lato mandata (manometro di alta pressione)

Pressione: 2x -1~25 bar

Valvola di espansione

Tipo: termostatica

Misuratore di potenza digitale multifunzionale

Intervallo di tensione CA: 0~500 volt

Intervallo di corrente CA: 0~40 ampere

Misuratore di portata dell'acqua

Intervallo: 0,4~7 LPM

Qtà.: 2

Misuratore di portata del refrigerante

Intervallo: fino a 100 LPH

Sensore di temperatura

Intervallo: -100~400 °C

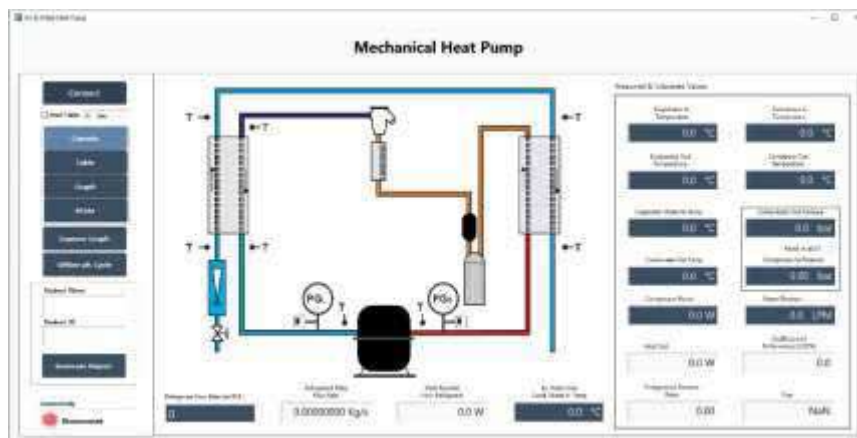
Tipo J

Qtà.: 10

UNITA' DI REFRIGERAZIONE E POMPA DI CALORE

Software

Software DAQ appositamente progettato nell'ambiente National Instruments™ LABVIEW™ per misurare e calcolare i risultati dell'apparecchiatura. Il software può essere eseguito su qualsiasi sistema operativo Windows™.



UNITA' DIDATTICA PER LA CLIMATIZZAZIONE



DESCRIZIONE

In molte situazioni quotidiane le condizioni dell'aria ambiente non soddisfano i requisiti richiesti, ad esempio in una serra tropicale, nella produzione di componenti delicati o persino in uffici confortevoli. Gli impianti di climatizzazione possono modificare la velocità del flusso d'aria, la temperatura e l'umidità per soddisfare i requisiti del clima ambiente desiderato. Il simulatore illustra il funzionamento di ciascuna parte di un impianto di climatizzazione e il relativo effetto, inoltre include tutti gli elementi utilizzati nell'ingegneria degli impianti tecnici degli edifici. È stata prestata particolare attenzione all'utilizzo di componenti originali.

In un condotto aperto sono collocati raffreddatori d'aria (evaporatori diretti con unità di condensazione), umidificatori a vapore, ventilatori, preriscaldatori d'aria e riscaldatori per il condizionamento. Tutti questi elementi possono essere accesi o spenti separatamente.

L'effetto di ogni singolo componente sul condizionamento dell'aria è interessante quanto l'effetto di qualsiasi combinazione di componenti. Prima e dopo ogni fase, i sensori registrano la temperatura e l'umidità dell'aria, oltre alla pressione e alla temperatura del refrigerante. I valori misurati possono essere visualizzati su display digitali. Allo stesso tempo, un sistema DAQ consente la trasmissione immediata dei valori misurati a un PC (opzionale). Non è richiesto alcun software di raccolta dati.

Il materiale didattico ben strutturato illustra i fondamenti e fornisce una guida passo passo attraverso gli esperimenti.

UNITA' DIDATTICA PER LA CLIMATIZZAZIONE

ESPERIMENTI

Configurazione di un impianto di refrigerazione: componenti principali e loro funzione

- Misurazioni nel circuito di refrigerazione.
- Processo ciclico nel diagramma log-ph.
- Determinazione delle potenze termiche di riscaldamento e raffreddamento.
- Climatizzazione dell'aria ambiente.
- Installazione di un impianto di climatizzazione: componenti principali.
- Componenti e loro funzione.
- Variabili nella climatizzazione.
- Misurazione della temperatura e dell'umidità dell'aria.
- Effetto del flusso d'aria.
- Cambiamenti di stato nel diagramma hx.

SPECIFICHE TECNICHE

- Telaio in alluminio anodizzato con struttura in acciaio verniciato e rotelle bloccabili per spostare liberamente l'apparecchiatura all'interno del laboratorio
- Effetto dei componenti tipici di un impianto di climatizzazione sul trattamento dell'aria ambiente
- Impianto di climatizzazione con condotto dell'aria aperto.
- Impianto di climatizzazione con raffreddatore d'aria, umidificatore a vapore, ventilatore, preriscaldatori e riscaldatori dell'aria.
- Tutti i componenti possono essere accesi e spenti singolarmente.
- Determinazione della portata d'aria tramite misurazione della pressione differenziale utilizzando un manometro a tubo inclinato.
- Sensori combinati per l'umidità e la temperatura dell'aria prima e dopo ogni stadio.
- Sensore per la pressione e la temperatura del refrigerante.
- Refrigerante R134a/R513a/R290, senza CFC.

UNITA' DIDATTICA PER LA CLIMATIZZAZIONE

DATI TECNICI

Condotto

Materiale: acciaio inossidabile/MDF
Frontale: acrilico trasparente
Dimensioni: LxPxAltezza: 1600x300x360 mm

Umidificatore

Consumo energetico: 2x250 W
Portata di vapore: 500 g/h, regolabile su tre livelli
Punti di iniezione: prima e dopo l'evaporatore

Ventilatore

Tipo: assiale
Potenza assorbita: 190 W
Portata massima: 2160 m³/h
Velocità: fino a 2500 giri/min
Pressione differenziale massima: 420 Pa

Riscaldatore

Preriscaldatore dell'aria: 2kW, commutabile su due stadi
Riscaldatore dell'aria: 1kW, commutabile su due stadi

Unità di condensazione

Consumo energetico: 950 W a 5/25 °C
Potenza frigorifera: 2 kW a 5/25 °C

Condensatore

Tipo: a tubi continui raffreddato a ventola e alettato esternamente

Evaporatore

Evaporatore diretto come raffreddatore d'aria: 4,5 kW

Interruttore di sicurezza della pressione

Lato mandata
Lato aspirazione

Filtro essiccatore

Pressione massima di esercizio: 450 psig

Dispositivo di espansione

Tipo: Valvola di espansione termostatica

Serbatoio per liquidi

Pressione massima di esercizio: 450 psig
Capacità: 1,2 L

Sensore di temperatura

Intervallo: -100 ~ 400 °C
Tipo: K
Quantità: 12

Umidità

Quantità: 5
Intervallo: 0 ~ 100%

Misuratore di potenza digitale multifunzionale

Intervallo di tensione CA: 0~500 volt
Intervallo di corrente CA: 0~40 ampere

Pressione differenziale (flusso d'aria)

Intervallo: 0~100 Pa

Lato aspirazione (manometro/sensore di bassa pressione)

Pressione: -1~16 bar

Lato mandata (manometro/sensore di alta pressione)

Pressione: -1~25 bar

Portata (refrigerante)

Intervallo: 8~102 L/h

Armadio

Armadio per la misurazione e il mantenimento delle condizioni HVAC secondo gli standard ASHRAE per l'estate e l'inverno

UNITA' DIDATTICA PER LA CLIMATIZZAZIONE

Software

Software DAQ appositamente progettato nell'ambiente National Instruments™ LABVIEW™ per misurare e calcolare i risultati dell'apparecchiatura. Il software può essere eseguito su qualsiasi sistema operativo Windows™.



DESCRIZIONE

Poiché molti laboratori non dispongono di una fonte di vapore affidabile, la nostra azienda fornisce una caldaia innovativa che produce continuamente vapore. Tutto ciò che serve al funzionamento della piccola unità è un collegamento alla rete elettrica e idrica.

Serbatoio collettore alimentato dalla rete elettrica con controllo del livello. Il recipiente a pressione è costruito in conformità con tutti gli standard internazionali applicabili. Grazie ai suoi componenti riscaldanti completamente immersi e allo spesso isolamento, offre un modo molto efficace ed economico per produrre un flusso costante di vapore.

Un interruttore di rete on/off con funzioni di prova commutabili è alloggiato nell'integrato pannello di controllo. I LED mostrano lo stato di funzionamento dell'apparecchiatura.

Un interruttore automatico magnetico (MCB) e un interruttore automatico di dispersione a terra (ELCB) forniscono una protezione completa per il sistema di riscaldamento, garantendo una vita lunga e senza problemi.

I componenti del sistema sono installati all'interno di una struttura in acciaio verniciata con smalto per stufe per prevenirne la corrosione e prolungarne la durata. Per facilitare l'accesso, i pannelli frontali sono incernierati.

Si consiglia di demineralizzare l'acqua di alimentazione per garantire la massima durata di vita dell'unità.

GENERATORE DI VAPORE

SPECIFICHE TECNICHE

- Generatore di vapore continuo a pavimento
- Armadio elettrico e interruttori resistenti agli schizzi
- Controllo del livello a stato solido sul serbatoio dell'acqua di alimentazione
- Accesso facile e sicuro per la manutenzione e l'ispezione, con sezionatore di porta verso il quadro elettrico principale
- I comandi intuitivi consentono di avviare e spegnere rapidamente il sistema
- I comandi intuitivi consentono di avviare e spegnere rapidamente il sistema
- Normale fornitura idrica domestica sufficiente per il normale funzionamento
- Gli allarmi di livello basso dell'acqua e di alta pressione interrompono l'alimentazione dell'elemento riscaldante per evitare situazioni di pericolo
- Interruttore di emergenza sulla parte anteriore dell'unità per garantire la sicurezza durante gli interventi di manutenzione
- Valvola di sicurezza in caso di sovrappressione per impedire scariche violente
- Il pressostato è installato per interrompere l'alimentazione dei riscaldatori in caso di pressurizzazione.

DATI TECNICI

Generatore di vapore

Materiale: acciaio al carbonio

Volume del serbatoio a pressione: 40 L

Pressione di esercizio: 0~1 bar

Valvole di vapore con uscita: 1

Presa d'acqua e scarico

Console

Interruttore ON/OFF

Interruttore automatico ELCB

Connettori per sensori

Indicatori LED

Display digitale della temperatura

Riscaldatore

Potenza del riscaldatore: 3kW

Campioni di misura

Pressione: 0~4 bar

Temperatura: -100~400°C

Sicurezza

Schermo protettivo in polycarbonato

Pressostato: 2 bar

Interruttore di livello dell'acqua con spegnimento automatico

Incluso nella fornitura

Set di tubi flessibili adatti al vapore

SCAMBIATORE DI CALORE ACQUA/ARIA



DESCRIZIONE

Il banco di prova consente di effettuare analisi quantitative su uno scambiatore di calore acqua-aria. Il banco di prova è costituito da un circuito chiuso di acqua calda dotato di riscaldatore, serbatoio, pompa e flussometro. L'aria viene fatta passare attraverso lo scambiatore di calore tramite un ventilatore. Le portate dell'acqua e dell'aria sono regolabili. La portata dell'acqua viene misurata tramite un rotametro, mentre per la misurazione della portata volumetrica dell'aria viene utilizzato un flussometro a diaframma.

È possibile stabilire i bilanci energetici misurando le temperature in entrata e in uscita.

Una misurazione della pressione nel circuito dell'acqua consente di tracciare la curva caratteristica della pompa. I valori misurati possono essere letti su display digitali e analogici.

Allo stesso tempo, i valori misurati possono anche essere trasmessi direttamente a un PC tramite USB/LAN

SCAMBIATORE DI CALORE ACQUA/ARIA

SPECIFICHE TECNICHE

Caratteristiche di trasferimento di calore di uno scambiatore di calore acqua-aria

- Prova di uno scambiatore di calore a flusso incrociato in configurazione orizzontale.
- Scambiatore di calore acqua-aria utilizzato come raffreddatore per acqua calda.
- Riscaldatore elettrico con termostato (controllo PID).
- Circuito chiuso dell'acqua calda comprendente riscaldatore, serbatoio, riscaldatore elettrico, sensore di livello e pompa.
- La portata d'acqua è regolabile tramite valvola a spillo.
- Portate d'aria regolabili tramite velocità del ventilatore regolabile.
- Determinazione della portata volumetrica d'aria tramite sensore di pressione differenziale su misuratore di portata a piastra orifiziata.
- Protezioni da surriscaldamento, livello basso e trabocco
- Sistema di installazione a sgancio rapido

DATI TECNICI

Pompa

Consumo energetico: 470W

Portata massima: 4.3m³/h

Prevalenza massima: 21m

Ventilatore

Consumo energetico: ca. 300W

Differenza di pressione massima: 450Pa

Portata massima: 14m³/min

Scambiatore di calore standard

Tipologia: flusso trasversale

Materiale: Tubo di rame

Tubi: 32

Disposizione: disposti su 4 file

Diametro: 10mm

Superficie: ca. 0.15~0.17m²

Temperatura dell'acqua: ambiente - 80 °C

Campi di misura

Temperatura: 4x -100~400°C

Portata d'acqua: 0~7m³/h

Pressione di mandata dell'acqua: 0~5bar

Portata massica dell'aria: 0~300g/s

Serbatoio dell'acqua e scaldabagno

Serbatoio dell'acqua calda: 35L

Potenza del riscaldatore: più di 2kW

Termostato massimo: 90°C

Accessori disponibili

Scambiatore di calore

Tipologia: flusso trasversale

Materiale: tubo di rame

Tubi: 16

Disposizione: disposti su 2 file

Diametro: 10mm

Superficie: ca. 0.07~0.09m²

Scambiatore di calore alettato

Tipologia: flusso trasversale

Materiale: tubo di rame/alette in alluminio

Tubi: 12

Disposizione: disposti su 2 file

Diametro: 10mm

Superficie: ca. 0.15~0.17m²

IT.BSCAA

SCAMBIATORE DI CALORE ACQUA/ARIA

ESPERIMENTI

- Determinazione delle velocità di trasferimento termico dell'acqua e dell'aria.
- Determinazione dell'efficienza o delle perdite.
- Prove termodinamiche dello scambiatore di calore a flusso incrociato.
- Misurazione della temperatura e della portata.
- Bilanci energetici.

SOFTWARE

Software DAQ appositamente progettato nell'ambiente National Instruments™ LABVIEW™ per misurare e calcolare i risultati dell'apparecchiatura. Il software può essere eseguito su qualsiasi sistema operativo Windows™.