

EINE BILLIGE LÖSUNG IST KEINE LÖSUNG

Stickstoffgeneratoren, die mit einem niedrigen Kaufpreis locken, bergen versteckte Risiken in Form von manueller Bedienung, kostspieligen Inspektionen und schwankender Stickstoffreinheit – all das kann den gesamten Produktionsprozess gefährden.

CADgen PRO, der einzige Stickstoffgenerator, der speziell für die Anforderungen des SLS-3D-Drucks entwickelt wurde, beseitigt diese Mängel vollständig und gewährleistet präzisen SLS-3D-Druck in einer vollständig kontrollierten Inertatmosphäre.

Membran und Filterung



Langlebigkeit dank niedrigerem Betriebsdruck

Regelung und Sensoren



Elektronische Steuerung sorgt präzise und kontinuierlich für stabile Stickstoffreinheit

Stickstoffreinheits-sensor



Optische Sensoren halten 5 Jahre oder länger ohne Kalibrierung

Unterschied im Luftbehältervolumen



Keine vorgeschriebenen Inspektionen, da der Luftbehälter unter der 6-Liter-Grenze bleibt

Ausschluss menschlicher Fehler



Automatische, schrittweise Befüllung, Membrenschutz

Betriebskosten



Langfristig, wirtschaftlichere Lösung dank Zuverlässigkeit und wartungsfreiem Betrieb



Häufige Austausche aufgrund von hohem Druck



Instabile Reinheit und hohes Verstopfungsrisiko



Sensoren verschlechtern sich und erfordern häufige Kalibrierung



Vorgeschriebene jährliche Inspektionen (überdimensionierter Luftbehälter)



Risiko irreversibler Membranschäden



Langfristig, teurere Lösung aufgrund von Wartungsbedarf und Ausfallrate

Was sind die Unterschiede zwischen einer kostengünstigen und einer hochwertigen Stickstoffgenerator-Lösung?

1. Stickstoffgenerator-Membran
2. Lufttank - Stickstoffspeicher
3. Stickstoff-Durchflussregler
4. Einlassdruckregler für den Generator
5. Stickstoffreinheitssensor
6. Inbetriebnahme, Einstellung und Inspektion



MEMBRAN DES STICKSTOFFGENERATORS UND FILTER

Die Membran eines Stickstoffgenerators stellt zusammen mit dem ihr vorgeschalteten Filtersystem den kritischsten und zugleich empfindlichsten Teil der gesamten Anlage dar. Die richtige Wahl der Membran bestimmt die Gesamtleistung des Generators – sowohl die Reinheit des erzeugten Stickstoffs als auch die erreichbare Durchflussrate in Litern pro Minute. Die Qualität der Membran wirkt sich direkt auf die Betriebseffizienz, die Stabilität der Leistungsparameter und die langfristige Zuverlässigkeit des Generators aus.

Die vor der Membran installierten Filter erfüllen eine wichtige Schutzfunktion. Ihre Aufgabe ist es, alle Verunreinigungen, Wasser, Ölaerosole und andere Schadstoffe aufzufangen, die üblicherweise in Druckluftsystemen vorkommen.



CADGEN PRO

CADgen PRO ist mit einer Parker-Membran ausgestattet, die in Kombination mit hochwertigen Filtern einen störungsfreien Betrieb für mindestens 10 Jahre gewährleistet, ohne dass ein Austausch erforderlich ist. Eine hochwertige Membran benötigt keine hohen Einlassluftdrücke, um die gewünschte Reinheit zu erreichen (ein niedrigerer Druck reicht aus, was die Kosten für den Kompressor und das Luftversorgungssystem senkt).

In einer solchen Konfiguration wird empfohlen, die Filter je nach Sauberkeit der Ansaugluft alle 1-2 Jahre auszutauschen.

Dadurch verhindern sie, dass diese Substanzen in die Membran gelangen und deren Verschleiß oder einen vollständigen Ausfall verursachen. Eine richtig ausgewählte und regelmäßig gewartete Filteranlage verlängert die Lebensdauer der Membran erheblich und gewährleistet eine stabile Stickstoffqualität.

Umgekehrt können schlecht ausgewählte oder unzureichend wirksame Filter zu irreversiblen Schäden an der Membran führen. Ist die Membran einmal beschädigt, kann sie nicht mehr repariert werden und muss komplett ausgetauscht werden, was erhebliche finanzielle Kosten und Betriebsunterbrechungen zur Folge hat. Aus diesem Grund ist eine ordnungsgemäße Filterung für den sicheren, wirtschaftlichen und langfristig zuverlässigen Betrieb eines Stickstoffgenerators absolut entscheidend.

Niedrigpreis-Lösung

Die Menge und Qualität des erzeugten Stickstoffs hängen von der Oberfläche des Trennmaterials ab. Kostengünstige Membranen haben in der Regel eine deutlich geringere aktive Oberfläche. Daher ist es notwendig, mehr Membranen zu verwenden oder einen viel höheren Luftdruck anzuwenden, um die gewünschte Leistung zu erzielen.

Die von Herstellern billiger Membranen angegebenen Parameter spiegeln oft nicht die tatsächliche Leistung wider. **Beim SLS-Druck ist der Unterschied zwischen der Verwendung von Stickstoff mit 99 % Reinheit und 99,5 % Reinheit erheblich. Eine Stickstoffreinheit unter 99 % hat keinen positiven Effekt auf den Druckprozess und lohnt sich nicht.**

LUFTBEHÄLTER - STICKSTOFFSPEICHER

Eine weitere wesentliche Komponente eines Stickstoffgenerators ist der Lufttank, der den Stickstoffdruck im gesamten System ausgleicht. Seine Aufgabe ist es, eine stabile und kontinuierliche Stickstoffversorgung auch bei Verbrauchsschwankungen oder kurzfristigen Änderungen der Generatorleistung sicherzustellen. Dadurch werden Druckabfälle verhindert, die andernfalls den Drucker zum Stillstand bringen oder die Druckqualität beeinträchtigen könnten.



CADGEN PRO

Der 4-Liter-Lufttank ist direkt in das Gehäuse des Stickstoffgenerators integriert, benötigt also keinen zusätzlichen Platz und bildet einen kompakten Bestandteil des gesamten Systems.

Dank der hohen Effizienz der verwendeten Membran reicht dieses Volumen völlig aus, um Druckschwankungen im System auszugleichen, und gewährleistet eine stabile Stickstoffversorgung auch bei plötzlichen Verbrauchsspitzen. Das minimiert das Risiko von Druckabfällen, die den Betrieb der an den Generator angeschlossenen Geräte beeinträchtigen könnten.

Ein weiterer Vorteil ist, dass ein Lufttank dieses geringen Volumens nicht den vorgeschriebenen regelmäßigen Druckprüfungen unterliegt. Das führt zu niedrigeren Betriebskosten, weniger Verwaltungsaufwand und einer einfacheren langfristigen Wartung. Die gesamte Lösung ist daher wirtschaftlich effizient, zuverlässig und sehr wartungsarm.

Der Lufttank fungiert als Speicher, der Stickstoff aufnimmt und entsprechend dem aktuellen Bedarf des Geräts abgibt. Dies erhöht die Gesamtstabilität des Systems erheblich, schützt die Membran vor übermäßiger Belastung und sorgt dafür, dass der Druck auch bei plötzlichen Verbrauchsspitzen in einem sicheren und betriebssicheren Bereich bleibt. Ein richtig dimensionierter Lufttank ist daher entscheidend für einen reibungslosen, unterbrechungsfreien Betrieb sowohl des Druckers als auch des gesamten Stickstoffsystems.

Niedrigpreis-Lösung

Wenn die Membran nicht in der Lage ist, eine ausreichende Menge Stickstoff (in der erforderlichen Reinheit) bereitzustellen, muss ein sehr großer Lufttank in das System integriert werden.

Beispiel: Der Drucker benötigt 9 NI/min Stickstoff (mit einer Mindestreinheit von 99,5 % und einem Mindestdruck von 5 bar). Eine günstige Membran kann 6 NI/min bei 8 bar liefern \Rightarrow die restlichen 3 NI/min müssen aus dem Vorratsbehälter (Lufttank) kommen.

Wenn der Druckauftrag 24 Stunden dauert, beträgt der Gesamtstickstoffbedarf $24 \times 60 \times 9 = 12.960$ NI.

Die Membran kann $24 \times 60 \times 6 = 8.640$ NI liefern.

Die Differenz, die aus dem Lufttank bereitgestellt werden muss, beträgt $12.960 - 8.640 = 4.320$ NI.

Der Drucker benötigt mindestens 5 bar und höchstens 8 bar (eine Differenz von 3 bar) \Rightarrow das Mindestvolumen des Lufttanks beträgt: $4.320 / 3 = 1.440$ Liter!!!

Es muss auch berücksichtigt werden, dass das Befüllen eines Tanks dieser Größe etwa 12 Stunden dauert.

Dieses Beispiel zeigt, dass es keine praktikable Lösung ist, eine unzureichende Membranleistung durch einen Druckluftbehälter auszugleichen. Wenn ein so großer Tank durch einen kleineren ersetzt wird, muss dem System ein Druckverstärker hinzugefügt werden, um den Druck im Tank zu erhöhen, was zusätzliche Kosten sowie weiteren Wartungsaufwand mit sich bringt.

In jedem EU-Land unterliegen Lufttanks dieser Art ab einem Volumen von 6 Litern einer vorgeschriebenen jährlichen Inspektion.

Jährliche Lufttankinspektionen = erhöhte Betriebskosten.

STICKSTOFF-DURCHFLUSSDREHREGELER

Diese Komponente des Stickstoffgenerators ist genauso wichtig wie die Membran selbst und das Filtersystem. Der Stickstoffdurchflussregler spielt eine entscheidende Rolle dabei, sicherzustellen, dass die Membran ordnungsgemäß funktioniert und Stickstoff effizient von den anderen Bestandteilen der Druckluft trennt.

Wenn der Regler nicht richtig eingestellt ist oder ein minderwertiges Modell verwendet wird, kann selbst die beste Membran keinen Stickstoff in der erforderlichen Reinheit oder Menge produzieren.

Die Aufgabe des Reglers besteht darin, den notwendigen Gegendruck für die Membran zu erzeugen, damit die Stickstoffabscheidung innerhalb der Membranfasern optimal funktioniert.



CADGEN PRO

Eine fortschrittlichere und technisch überlegene Option ist der Einsatz eines elektronisch gesteuerten Durchflussreglers, der direkt in den Stickstoffgenerator integriert ist. Dieser Regler steuert aktiv den Gegendruck, der für eine ordnungsgemäße und hocheffiziente Stickstoffabscheidung innerhalb der Membran erforderlich ist. Dank der elektronischen Steuerung werden der Membran kontinuierlich optimale Betriebsbedingungen zugeführt, was sich positiv auf die Leistungsstabilität und die langfristige Lebensdauer des gesamten Systems auswirkt.

Sollte der Regler in eine Position gelangen, in der er nicht mehr reagiert, erkennt die Steuereinheit diese Situation sofort als Fehler. Sie erhöht dann automatisch den Systemdruck und zwingt den Regler so, sich wieder zu bewegen. Die Elektronik fungiert somit nicht nur als Steuerelement, sondern auch als vorbeugende Absicherung gegen mechanische Blockaden, was das Risiko von Ausfällen und Stillstandszeiten deutlich verringert. Ein großer Vorteil des elektronischen Reglers ist seine Schnelligkeit und Präzision. Er kann die erforderliche Durchflussrate - und damit die resultierende Stickstoffreinheit - innerhalb weniger hundert Millisekunden einstellen. Das stellt sicher, dass kein Stickstoff minderer Qualität ins System gelangt, was besonders bei empfindlichen Anwendungen entscheidend ist. Im Vergleich dazu kann ein mechanischer Regler mehrere Sekunden benötigen, um dieselbe Einstellung zu erreichen.

Der elektronische Regler bewältigt zudem ungleichmäßigen oder pulsierenden Stickstoffbedarf weitaus effektiver. Er kann sich schnell anpassen, den Druck stabilisieren und konstante Ausgangsparameter auch bei dynamischen Betriebsänderungen aufrechterhalten. Das macht ihn zu einer idealen Lösung für anspruchsvolle Anwendungen, bei denen Stabilität, Präzision und Zuverlässigkeit unerlässlich sind.

Ein korrekt eingestellter Durchfluss ist daher entscheidend für eine stabile Generatorleistung, eine lange Lebensdauer der Membran und eine gleichbleibende Qualität des Stickstoffausgangs.

Durchflussregler können entweder als mechanische oder als elektronisch gesteuerte Einheiten ausgeführt sein.

Mechanische Regler sind einfach, zuverlässig und wartungsarm, während elektronische Versionen eine präzisere Regelung, eine automatische Anpassung an die Betriebsbedingungen und oft auch eine Ferndiagnose bieten. Die Wahl des Reglers hängt von der erforderlichen Präzision, der Betriebsumgebung und der Gesamtkonfiguration des Stickstoffsystems ab.

Niedrigpreis-Lösung

Eine kostengünstigere Option ist der Einsatz eines mechanisch gesteuerten Durchflussreglers, der direkt in den Stickstoffgenerator eingebaut ist.

Dieser Reglertyp arbeitet nach dem Prinzip des Gegendrucks, und seine Einstellung erfolgt rein mechanisch, ohne jegliche elektronische Steuerung. Unter normalen Betriebsbedingungen kann er die erforderliche Durchflussrate zuverlässig aufrechterhalten und den notwendigen Widerstand für eine ordnungsgemäße Stickstoffabscheidung innerhalb der Membran erzeugen.

Probleme treten auf, wenn der Generator über längere Zeit nicht genutzt wird oder nur mit minimaler Last läuft.

In solchen Fällen kann der Regler in einer Position „hängenbleiben“. Die internen Federn und mechanischen Komponenten können festfrieren, wenn sie sich nicht regelmäßig bewegen, und der Systemdruck reicht möglicherweise nicht aus, um sie zu lösen. Sobald der Regler nicht mehr richtig reagiert, kann er den erforderlichen Gegendruck für die Membran nicht mehr erzeugen, und die Membran selbst ist nicht mehr in der Lage, genügend Stickstoff zu produzieren.

Der Austausch dieses Reglers ist relativ teuer - Hersteller geben den Preis für ein Ersatzteil in der Regel im Bereich von 350-450 EUR (ohne MwSt.) an.

Langfristig betrachtet ist es daher wichtig zu prüfen, ob ein mechanischer Regler unter den vorgesehenen Betriebsbedingungen wirklich die beste Wahl ist.

EINLASSDRUCKREGLER FÜR DEN GENERATOR

Diese Komponente regelt die Zufuhr der Einlassluft zum Stickstoffgenerator, aus der anschließend im Inneren der Membran Stickstoff abgetrennt wird.

Ihre Hauptaufgabe besteht darin, sicherzustellen, dass weder zu hoher noch zu niedriger Druck in die Membran gelangt. Ein korrekt eingestellter Eingangsdruck ist für einen stabilen und effizienten Trennprozess unerlässlich und wirkt sich direkt sowohl auf die Reinheit als auch auf die Menge des erzeugten Stickstoffs aus. Das Verhalten des Reglers beim Anlaufen des Generators ist absolut entscheidend.



CADGEN PRO

Nachdem der Generator gestartet wurde, beginnt die Steuereinheit, das gesamte System schrittweise und sehr langsam mit Luft zu füllen, um einen plötzlichen Druckanstieg zu verhindern. Dieser kontrollierte Druckaufbau ist unerlässlich für den Schutz der Membran, die empfindlich auf Druckstöße reagiert und durch eine schnelle Druckbeaufschlagung irreversibel beschädigt werden könnte.

Sobald ein stabiler Druck erreicht ist, schaltet das Ventil automatisch auf Volldurchfluss um, sodass der Generator im Normalbetrieb arbeiten kann. Dieser gesamte Prozess dient als wirksamer Schutz vor menschlichen Fehlern und reduziert das Risiko einer Membranschädigung erheblich.

Der elektronisch gesteuerte Regler hält zudem den Eingangsdruck konstant im optimalen Bereich, um eine maximale Effizienz bei der Stickstoffabscheidung zu gewährleisten. Dadurch sorgt der Generator für eine stabile Stickstoffausgangsqualität, reagiert schnell auf Bedarfsänderungen und arbeitet zuverlässiger als mechanische Alternativen. Der Druckregler ist zusammen mit dem Softstart-Ventil in den CADgen PRO-Stickstoffgenerator integriert.

In dieser Phase darf es im System nicht zu einem plötzlichen Druckspitzenanstieg kommen, da ein abrupter Druckstoß die Membran irreversibel beschädigen und ihre Effizienz erheblich beeinträchtigen könnte.

Die Membran ist ein empfindliches Bauteil, und eine plötzliche Überlastung kann zu dauerhaften Schäden führen.

Aus diesem Grund muss sich der Regler allmählich öffnen, damit sich das gesamte System langsam und kontrolliert füllen kann. Ein sanfter Druckanstieg schützt die Membran, gewährleistet eine lange Lebensdauer und ermöglicht es dem Generator, die optimalen Betriebsparameter zu erreichen, ohne dass die Gefahr einer Beschädigung besteht.

Niedrigpreis-Lösung

Der gängige Druckregler ist eine kostengünstige Option, doch sein Einsatz birgt gewisse Betriebsrisiken.

Der Einlassluftdruck für den Generator muss manuell eingestellt werden, was Erfahrung und sorgfältiges Vorgehen seitens des Bedieners erfordert. Jede falsche Einstellung – insbesondere eine zu schnelle oder zu starke Druckerhöhung – kann die Stickstoffmembran beschädigen, die sehr empfindlich auf Druckstöße und plötzliche Änderungen der Betriebsbedingungen reagiert.

Aus diesem Grund muss der Druckregler außerhalb des Generatorgehäuses installiert werden, um dem Bediener einen einfachen Zugang zu gewährleisten.

Zwar senkt die manuelle Regelung die Anschaffungskosten, doch erhöht sie gleichzeitig die Anforderungen an die ordnungsgemäße Handhabung und regelmäßige Überwachung, da jeder Fehler zu Effizienzverlusten oder sogar zu irreversiblen Schäden an der Membran führen kann.

STICKSTOFFREINHEITSSENSOR

Diese Komponente wird in Stickstoffgeneratoren eingebaut, um eine kontinuierliche Überwachung der Qualität des erzeugten Stickstoffs zu ermöglichen. Auf dem Markt gibt es eine große Auswahl an Reinheitssensoren, die sich hinsichtlich Preis, Genauigkeit und langfristiger Messstabilität erheblich unterscheiden. Günstigere Sensoren von geringerer Qualität weisen in der Regel eine größere Streuung der Messwerte auf, und ihre Zuverlässigkeit ist begrenzt.

Sie arbeiten oft nach einem elektrochemischen Prinzip – im Grunde sind es kleine Spannungszellen, die ein Signal erzeugen, das proportional zum Sauerstoffgehalt im Gemisch ist. Genau wie normale Batterien entladen sich diese Zellen allmählich, was zu einem fortschreitenden

Genauigkeitsverlust führt. Um aussagekräftige Ergebnisse zu liefern, muss ein solcher Sensor regelmäßig kalibriert werden, normalerweise zweimal im Jahr. Ohne regelmäßige Kalibrierung können die Messwerte stark verfälscht und für betriebliche Entscheidungen unbrauchbar werden.

Für alle Arten von Sensoren – unabhängig von ihrer Qualität oder ihrem Messprinzip – gilt: Um aussagekräftige Werte anzuzeigen, muss der Stickstoffgenerator nach jedem Start ordnungsgemäß kalibriert werden. Erst nach dieser Kalibrierung ist es möglich, die tatsächliche Stickstoffreinheit zu messen und festzustellen, ob der Generator im optimalen Betriebsbereich arbeitet.



CADGEN PRO

Im CADgen PRO Stickstoffgenerator ist ein hochwertiger Reinheitssensor verbaut, der nach dem Prinzip moderner optischer Messtechnik arbeitet. Dieser Sensortyp bietet minimale Messabweichungen, hohe Stabilität und eine lange Lebensdauer – in der Regel mindestens 5 Jahre – ohne dass eine regelmäßige Kalibrierung erforderlich ist. Da die optische Technologie nicht auf elektrochemischen Zellen basiert, kommt es im Laufe der Zeit zu keiner allmählichen Entladung oder Genauigkeitsverlust.

Dank dieses hochwertigen Sensors erhält der Bediener stets präzise und unmittelbare Informationen über die Reinheit des erzeugten Stickstoffs. Dies erhöht die Gesamtzuverlässigkeit des Systems erheblich und verhindert, dass Stickstoff mit geringerer Reinheit in die Versorgungsleitung gelangt.

Niedrigpreis-Lösung

In der Praxis werden Stickstoffreinheitssensoren oft gar nicht erst in Stickstoffgeneratoren eingebaut. Die Reinheit des ausgegebenen Stickstoffs wird dann nur anhand der angenommenen Effizienz der Membran und der Betriebsparameter des Systems festgelegt. Eine weitere Möglichkeit ist der Einsatz kostengünstigerer Sensoren, die jedoch in der Regel schnell verschleiben und nach und nach an Messgenauigkeit verlieren. Diese Sensoren müssen meist nach etwa zwei Jahren Betrieb ausgetauscht werden, da ihre Präzision mit zunehmendem Alter der elektrochemischen Elemente deutlich abnimmt.

Ein entscheidender Faktor für die ordnungsgemäße Funktion aller Sensoren – unabhängig von ihrer Qualität – ist die regelmäßige Kalibrierung. Damit ein Sensor einen genauen Stickstoffreinheitswert anzeigt, muss der Stickstoffgenerator nach jedem Start manuell kalibriert werden. Dieser Vorgang ist unerlässlich, um den Referenzwert festzulegen, an dem der Sensor anschließend seine Messung vornimmt.

Wenn die Kalibrierung nicht korrekt durchgeführt oder ganz übersprungen wird, spiegeln die Messwerte des Sensors nicht die Realität wider. In solchen Fällen ist der Stickstoffreinheitswert nur ein Näherungswert und kann für die Prozesssteuerung oder Qualitätssicherung nicht herangezogen werden. Eine ordnungsgemäße und regelmäßige Kalibrierung ist daher entscheidend, damit die Messung einen aussagekräftigen Wert hat.

INBETRIEBNAHME, EINSTELLUNG UND INSPEKTION

Bei jedem Start des Stickstoffgenerators ist es unerlässlich, den Einlassluftdruck korrekt einzustellen und eine Systemkalibrierung durchzuführen – entweder manuell oder über die elektronische Steuerung, wie oben beschrieben. Dieser Schritt ist entscheidend, um sicherzustellen, dass die Membran unter optimalen Bedingungen arbeitet und der anschließende Stickstoffabscheidungsprozess mit maximaler Effizienz abläuft.

Ebenso wichtig ist die kontinuierliche Überwachung des Trennungsprozesses selbst und des technischen Zustands aller Generatorkomponenten. Jedes Element des Systems – Filter, Durchflussregler, Reinheitssensoren und der Eingangsdruckregler – muss einwandfrei funktionieren, da sie ein

miteinander verbundenes Ganzes bilden. Jede Fehlfunktion, Verstopfung oder unsachgemäße Bedienung einer dieser Komponenten wirkt sich unmittelbar auf die Reinheit des erzeugten Stickstoffs aus.

Wenn ein Teil des Generators nicht ordnungsgemäß funktioniert, lässt sich die Qualität des erzeugten Stickstoffs nicht mehr garantieren. Die Ausgangsparameter können von den geforderten Werten abweichen, was sich negativ auf nachgeschaltete Technologien oder Produktionsprozesse auswirken kann. Regelmäßige Inspektion, Wartung und die richtige Einstellung aller Komponenten sind daher unerlässlich für einen stabilen, sicheren und zuverlässigen Betrieb des gesamten Stickstoffsystems.



CADGEN PRO

Dank seines fortschrittlichen elektronischen Steuerungssystems ist der CADgen PRO-Stickstoffgenerator in der Lage, sowohl die Qualität des erzeugten Stickstoffs als auch den Zustand aller wichtigen Systemkomponenten kontinuierlich und in Echtzeit zu überwachen. Die Elektronik wertet jeden Parameter sofort zum Zeitpunkt der Produktion aus, und jede unerwünschte Abweichung wird umgehend erkannt. Das System führt dann automatisch eine Korrektur durch oder macht den Bediener auf ein sich anbahnendes Problem aufmerksam, sodass nichts dem menschlichen Urteilsvermögen oder manuellen Schätzungen überlassen bleibt.

Das elektronische Steuerungssystem umfasst zudem eine intelligente Überwachung des Filterstatus. Der Generator erfasst die Belastung der Filter und überwacht die Austauschintervalle, um maximale Filterleistung und einen störungsfreien Betrieb der gesamten Anlage zu gewährleisten. Dies minimiert das Risiko einer Membranverunreinigung, eines Qualitätsverlusts beim Stickstoff oder ungeplanter Ausfallzeiten.

Das elektronisch gesteuerte System bietet somit ein hohes Maß an Sicherheit, Präzision und Zuverlässigkeit, da alle kritischen Prozesse automatisch ablaufen und die Betriebsbedingungen optimal kontrolliert werden.

Niedrigpreis-Lösung

Wenn die einzelnen Komponenten des Stickstoffgenerators nicht ordnungsgemäß funktionieren, ist es unmöglich, die tatsächliche Reinheit des erzeugten Stickstoffs objektiv zu messen. In einer solchen Situation kann die Qualität nur geschätzt werden, was äußerst unzuverlässig und mit betrieblichen Risiken verbunden ist. Eine Fehlfunktion wird oft erst dann offensichtlich, wenn es bereits zu spät ist – zum Beispiel, wenn Produkte, die eine stabile Inertatmosphäre benötigen, ausfallen oder wenn gedruckte Teile spröde, zerbrechlich oder anderweitig beeinträchtigt werden. Solche Situationen können zu erheblichen finanziellen Verlusten führen und auch den Ruf des Unternehmens schädigen.

Wenn das System einen Stickstofftank enthält, ist eine verlängerte Füllzeit eines der ersten indirekten Anzeichen für eine Fehlfunktion. Wenn das Befüllen des Tanks merklich länger dauert als gewöhnlich, kann dies darauf hindeuten, dass der Generator nicht genug Stickstoff produziert oder dass eine seiner Komponenten nicht richtig funktioniert. Dieses Symptom tritt jedoch erst auf, wenn das Problem bereits weit fortgeschritten ist, daher sollte man sich nicht allein darauf verlassen.

Eine kostengünstige Lösung mag zwar die Anfangsinvestition senken, erhöht aber die Betriebsrisiken erheblich, da ohne eine präzise Kontrolle der Stickstoffqualität ein stabiler und sicherer Betrieb nicht garantiert werden kann.

ZUSAMMENFASSUNG



CADGEN PRO

Niedrigpreis-Lösung

Der Stickstoffgenerator CADgen PRO bietet ein deutlich höheres Maß an Zuverlässigkeit, Sicherheit und langfristiger Effizienz. Das elektronische Steuerungssystem passt den Eingangsdruck, den Durchfluss und die Kalibrierung nach jedem Start automatisch an und sorgt so dafür, dass der Generator stets unter optimalen Bedingungen läuft, ohne dass ein menschliches Eingreifen erforderlich ist. Das minimiert das Risiko von Fehlern, Membranschäden und einer verminderten Stickstoffreinheit.

Das System überwacht kontinuierlich den Zustand aller wichtigen Komponenten und reagiert sofort auf jede Abweichung. Dadurch werden Fehler frühzeitig erkannt, was Betriebsausfälle und Produktionsfehler verhindert. Der Generator verfügt außerdem über eine intelligente Überwachung der Filter und anderer Elemente, was die Gesamtlebensdauer der Anlage verlängert und die Wartungskosten senkt.

Hochwertigere Reinheitssensoren, die oft auf optischer Technologie basieren, liefern genaue Echtzeitmessungen und müssen nicht regelmäßig kalibriert werden. Das Ergebnis ist eine stabile und überprüfbare Stickstoffqualität, die für alle gasreinheitsempfindlichen Prozesse unerlässlich ist.

Obwohl die Anfangsinvestition höher ist, zahlt sich die fortschrittlichere Lösung langfristig dank niedrigerer Betriebskosten, eines geringeren Ausfallrisikos und einer gleichbleibend hohen Qualität des Stickstoffausgangs aus.

Eine kostengünstigere Variante eines Stickstoffgenerators erfordert zwar eine geringere Anfangsinvestition, ihr Betrieb ist jedoch deutlich aufwendiger und weitaus riskanter. Die meisten wichtigen Aufgaben – Einstellen des Eingangsdrucks, Regulieren des Durchflusses, Durchführen der Kalibrierung und Überprüfen der Stickstoffqualität – müssen manuell erledigt werden, was eine hohe Abhängigkeit von menschlichem Eingreifen mit sich bringt. Jeder Bedienungsfehler kann zu Membranschäden, einer fehlerhaften Trennung oder einem Rückgang der Stickstoffreinheit führen.

Einige Komponenten des Generators (wie der Lufttank) erfordern zudem regelmäßige jährliche Inspektionen oder häufigere Wartungen. Reinheitssensoren verschlechtern sich mit der Zeit, und Regler können an Genauigkeit verlieren oder klemmen. Ausfälle werden oft erst dann sichtbar, wenn sie die Produktion bereits beeinträchtigt haben – zum Beispiel, wenn Produkte, die eine stabile Inertatmosphäre benötigen, Fehler zeigen, oder wenn sich der Lufttank merklich langsamer als gewöhnlich füllt.

Ohne präzise elektronische Steuerung ist es unmöglich, die tatsächliche Qualität des produzierten Stickstoffs zu garantieren. Messungen sind nur noch ungefähre Werte, und jedes Problem in einem Teil des Systems wirkt sich sofort auf den gesamten Prozess aus. Zusammengenommen machen diese Faktoren die kostengünstige Lösung auf lange Sicht teurer, weniger stabil und weniger zuverlässig als technisch fortschrittlichere Alternativen.



CADGEN PRO

CADgen PRO ist eine Investition in Sicherheit
sorgt für eine konstante Stickstoffqualität, ein minimales
Ausfallrisiko und die günstigsten langfristigen Gesamtkosten