

OZONERZEUGUNGSANLAGEN

Modell: TITAN

Ozonproduktionsleistung: 1...20 kgO₃/hr



Allgemein:

Die Ozonerzeugungsanlagen der Modellreihe TITAN sind kompakte Einheiten die in **modularer Bauweise** gebaut sind, wodurch allerhöchste Flexibilität, Betriebssicherheit und Verfügbarkeit gewährleistet wird.

Die Ozonerzeugungsanlagen sind für Ozonproduktionsleistungen von 1...>25 kgO₃/h erhältlich.

Module Bauweise bedeutet, dass die Ozonerzeugungsanlage aus einer bestimmten Anzahl von **Ozonerzeugungsmodulen** mit einer definierten Produktionsleistung und derselben Anzahl Hochspannungstransformatoren besteht.

Diese Moduleinheiten bilden zusammen mit einem Frequenzumrichter und der elektrischen Steuerung mit frei programmierbarer SPS die jeweilige Ozonerzeugungsanlage.

Die Ozonerzeugungsanlage TITAN entspricht der DIN19627 sowie allen relevanten europäischen Vorschriften und Richtlinien und inkludiert somit alle sicherheitstechnischen Überwachungseinrichtungen und Instrumentierungen.

Aufbau der Ozonerzeugungsanlage:

Die Ozonerzeugungsmodule und die jeweils zugehörigen Hochspannungstranstransformatoren sind, zusammen mit den erforderlichen Überwachungsarmaturen, sowie dem elektrischen Leistungsteil und der elektrischen Steuerung komplett in Schaltschränken montiert, welche zusammen eine kompakte Einheit bilden.

Die einzelnen Ozonerzeugungsmodule sind mit Kollektor-Rohrleitungen aus Edelstahl für Prozessgas, Ozongas und Kühlwasser miteinander verbunden.

Die Hochspannungstransformatoren werden über abgeschirmte Kabel von einem Frequenzumrichter elektrisch angespeist.

Alle elektrischen Anschlüsse sind auf Klemmen verdrahtet.

Die elektrische Steuerung mit der SPS ist im Schaltschrank fertig verdrahtet montiert.

Ozonproduktion:

Die Ozonerzeugungsanlage produziert das Ozon aus Sauerstoff nach dem Prinzip der „stillen elektrischen Entladung“.

Das erforderliche Sauerstoffgas wird entweder von einem Flüssigsauerstofftank (LOX), oder einer PSA-Sauerstoffanlage bereitgestellt.

Es durchströmt die Ozonerzeugungsmodule, wo über eine definierte Anzahl Hochspannungselektroden die erforderliche elektrische Energie abgegeben wird, welche zur Aufspaltung der Sauerstoffmoleküle und Bildung von Ozonmolekülen notwendig ist. Die Ozonproduktionsleistung kann mittels Veränderung von Spannung und Frequenz im Bereich von 0...100% variiert werden.

Der Betriebsdruck im Gasraum der Ozonerzeugungsmodule beträgt **0,7 bar**.

Ozonerzeugungsmodule:

Ozonerzeugung ist ein exothermer Prozess. Zur Ableitung der generierten Wärme sind die Ozonerzeugungsmodule wassergekühlt.

Sie sind von **vertikaler, zylindrischer** Bauart, wodurch sich folgende signifikanten Vorteile ergeben:

- Gleichmässige Durchströmung mit Kühlwasser für optimale Wärmeabfuhr
- Stabile Ozonproduktion
- Kompakte Bauart mit geringem Platzbedarf für Montage und für Wartungsarbeiten

Jedes TITAN Ozonerzeugungsmodule besteht aus einem Rohrbündelwärmetauscher in welchem die eingeschweißten Einzelrohre die Erdelektroden zur Ozonerzeugung bilden. Der gesamte Wärmetauscher besteht aus hochwertigem Edelstahl 1.4571 und 1.4401, ist sorgfältig geschweisst, gebeizt und passiviert, wodurch ein hoher Korrosionsschutz erreicht wird.

In jede der Erdelektroden ist ein Dielektrikum aus hochwertigem Borosilikatglas platziert, frei von mechanischen Spannungen. Das Dielektrikum ist an der Unterseite verschlossen. Innerhalb des Dielektrikums ist eine metallische Hochspannungselektrode koaxial montiert.

Die Hochspannungselektroden sind aus Aluminium und haben jeweils eine **integrierte Hochspannungssicherung**, sodass im Falle eines elektrischen Durchschlages nur die betroffene Hochspannungselektrode ausser Betrieb geht, ohne dass die gesamte Ozonproduktion ausgeschaltet wird.

Die Konstruktion des Ozonerzeugungsmodules basiert auf einem **Doppelspalt-Entladungssystem**.

Das Sauerstoffgas wird nach dem Eintritt in das Ozonmodul durch eine entsprechend konstruktive Formgebung gleichmässig auf alle Hochspannungselektroden verteilt und strömt dann zwischen Hochspannungselektrode und Dielektrikum, wobei die stille elektrische Entladung zur Ozonerzeugung stattfindet. Am unteren Ende des Ozonerzeugungsmoduls befindet sich ein Sammelraum von wo das Ozon-Sauerstoff-Gemisch das Modul verlässt.

Die besondere Konstruktion des Ozonmodules erlaubt enge Entladespalte, wodurch optimale Bedingungen erreicht werden für effektive Ozonerzeugung und Wärmetransport bei geringem Energie- und Kühlwasserbedarf.

Elektrische Leistungseinheit

Die elektrische Leistungseinheit der TITAN Ozonerzeugungsanlagen besteht im Wesentlichen aus einem Frequenzumrichter mit modernster IGBT-Technik, der erforderlichen Anzahl Hochspannungstransformatoren und den zugehörigen elektrischen Schalt- und Überwachungskomponenten.

Die Einstellung der Ozonproduktion erfolgt über Veränderung von Spannung und Frequenz. Über einen integrierten PID Regler kann die Ozonproduktion automatisch in Abhängigkeit von einem 4-20mA Signal geregelt werden.

Hochspannungstransformatoren

Jedem Ozonerzeugungsmodul ist ein eigener Hochspannungstransformator zugeordnet. Für sicheren Betrieb auch unter rauen Betriebsbedingungen hat dieser

Trockentransformator eine **vergossene Sekundärwicklung**.

Die Betriebstemperatur wird über einen eingebauten Temperaturfühler überwacht. Die maximale Primärspannung von 400V wird sekundär auf 11,5 kV transformiert.

Frequenzumrichter

Der Frequenzumrichter ist ein **Serienprodukt** von ABB, welches in größeren Stückzahlen hergestellt wird. Für die Anwendung in Ozonerzeugungsanlagen wird die Konfiguration und Parametrierung entsprechend optimiert, wodurch seine Betriebscharakteristik auf die Anforderungen der Kombination Ozonerzeugungsmodule / Hochspannungstransformatoren abgestimmt wird.

Modernste IGBT Technologie gewährleistet neben Betriebssicherheit eine effektive und wirtschaftliche Ozonerzeugung.

Elektrische Schalt- und Überwachungskomponenten

Die elektrische Leistungseinheit wird komplettiert durch die erforderlichen elektrischen Schalt- und Überwachungskomponenten wie Schütze, Thermorelais, Relais etc.

Elektrische Steuerung und Regelung

Für die elektrische und automatische Steuerung der gesamten Ozonanlage ist eine Siemens SPS der Baureihe S7-1200 eingebaut. Die Bedienung der Anlage erfolgt mittels Touchpanel mit farbiger Anzeige. Über die Visualisierung wird der aktuelle Betriebszustand mit den entsprechenden Betriebsparametern, sowie die Fehlerdiagnose angezeigt.

Die Kommunikation der Ozonanlage mit einer externen, zentralen Steuerung erfolgt über Kontakte welche auf Klemmen verdrahtet sind. Die SPS ist für Ethernet ausgerüstet zur Kommunikation mit einer übergeordneten Steuerung.

Über die SPS kann, falls erforderlich jedes einzelne Ozonerzeugungsmodul individuell ein- oder ausgeschaltet werden.

Die Ozonproduktion kann sowohl manuell eingestellt, als auch automatisch über ein 4...20mA Signal von einem externen Messwertgeber geregelt werden.

Instrumentierung und Überwachungseinrichtungen

Die Ozonerzeugungsanlage ist nach der DIN 19627 gebaut und entspricht allen für Ozonanlagen relevanten europäischen Richtlinien und Vorschriften.

Nachstehend aufgeführte Betriebsparameter werden angezeigt und überwacht:

- Gasdurchfluss
- Betriebsdruck im Gasraum des Ozonerzeugers
- Kühlwassertemperatur
- Kühlwasserdurchfluss
- Elektrische Parameter (Spannung, Strom, Frequenz)
- Taupunkt (optional)
- Ozonekonzentration (optional)

Redundante Ausführung: (Optional)

Redundanz bedeutet Einsparung einer separaten Standby-Anlage!

Anstelle von 1 Ozonanlage (Betrieb) und 1 Ozonanlage (Standby) können SEWEC OZON Ozonanlagen TITAN für 100% Redundanz ausgerüstet werden.

Beispiel:

Gefordert 2 Stück Ozonanlagen TITAN 5 OXY à 10,0 kgO₃/h (1x Betrieb + 1x Standby)

Lösung:

1 Stück **Redundante** Ozonanlage TITAN 5+1 OXY, 10+2,0 kgO₃/h anstelle von 2 Stück Standard Ozonanlagen TITAN 5 OXY à 10kgO₃/h

100% Redundanz heißt, dass

- die Ozonerzeugungsanlage TITAN 5+1 OXY aus 5 Ozonerzeugungsmodulen inklusive zugehörigen Hochspannungstransformatoren besteht **plus** 1 zusätzliches Ozonerzeugungsmodul mit Transformator (dies ist das integrierte Standby-Modul)
- zwei identische Frequenzumrichter hat
- zwei komplett identische elektrische Steuerungen montiert sind
- neben den individuellen Modulüberwachungen zwei identische Überwachungseinrichtungen für Gasdurchfluss, Betriebsdruck etc. montiert sind

Im Falle der Störung einer einzelnen Komponente ist die Ozonanlage in kürzester Zeit wieder betriebsbereit. Bei Ausfall eines Ozonmoduls stehen durch die Zuschaltung des integrierten

Standby-Modules sofort wieder 100% Leistung zu Verfügung.

Diese einzigartige **modulare** Konstruktion der Ozonanlagen TITAN von SEWEC OZON garantiert höchstmögliche Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit, bei gleichzeitig niedrigen Investitionskosten und geringem Platzbedarf.

Qualitätsmanagement:

Ozonerzeugungsanlagen von SEWEC OZON erfüllen alle Vorgaben zur EU Konformität einschliesslich EMV.

Der gesamte Produktionsprozess von der Materialbeschaffung bis zum Testlauf