

**Tytuł projektu;** Innowacyjne urządzenie do wykonywania testów wydajnościowych naftowych otworów wiertniczych.

## 6. Dokumentacja automatycznego osuszacza powietrza pomiarowego - D\_1/2/2021e

### Osuszacz powietrza technicznego

#### 1. PRZEZNACZENIE

Osuszacz powietrza technicznego jest przyrządem do przygotowywania suchego powietrza technicznego aparaturowego wykorzystywanego w urządzeniach zainstalowanych w systemie pomiarowych dla tematu . „**Innowacyjne urządzenie do wykonywania testów wydajnościowych naftowych otworów wiertniczych**”.

Przyrząd umożliwia suszenie oraz magazynowanie przygotowanego powietrza.

Może być zastosowany w systemach przemysłowych wymagających kontrolowanego użycia suchego powietrza.

#### 2. ZASADA DZIAŁANIA

Najważniejszym elementem osuszacza powietrza technicznego są dwie kolumny osuszające, w środku których znajduje się absorbent wilgoci. Zastosowanie dwóch kolumn osuszających powoduje, że przyrząd może działać w sposób ciągły. W sytuacji gdy jedna z kolumn zaabsorbuje ilość wody uniemożliwiająca jej osuszanie powietrza do odpowiedniego poziomu wtedy powietrze osuszane jest przez drugą kolumnę a pierwsza przełączana jest w tryb regeneracji. Rozwiązanie to pozwala w bardzo dużym stopniu usprawnić proces osuszania powietrza.

#### 3. DANE TECHNICZNE

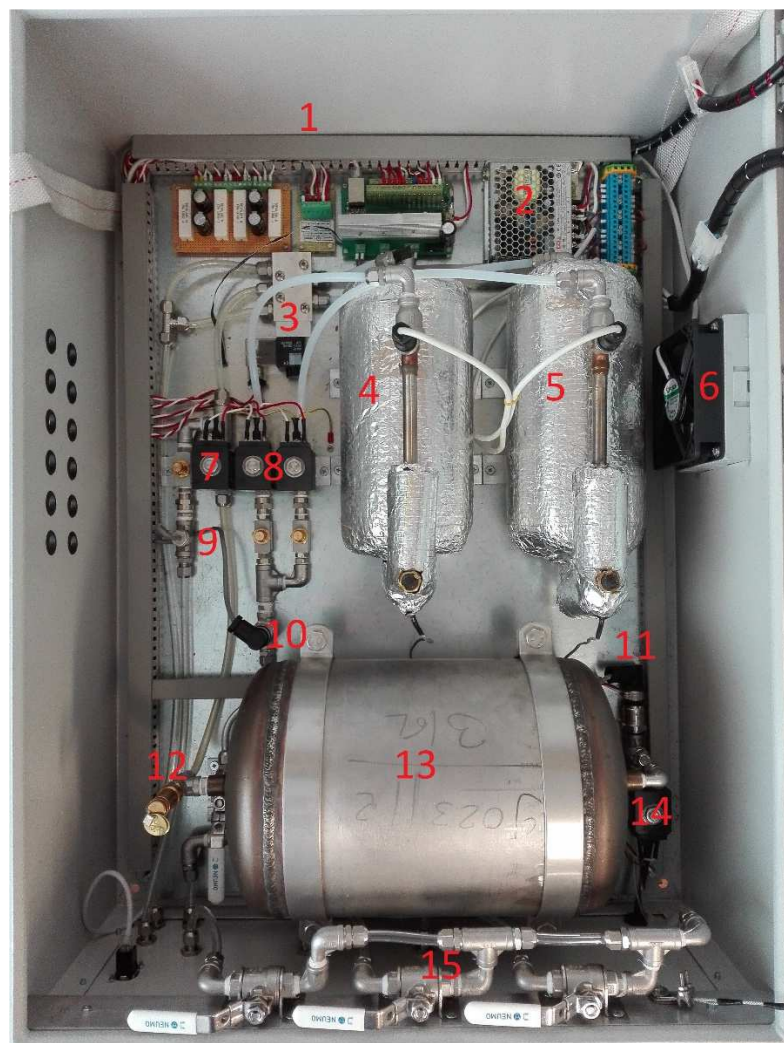
- Napięcie zasilające: 230 V AC.
- Komunikacja z przyrządem: ethernet.
- Wykonanie: stal kwasoodporna.
- Maksymalne ciśnienie: 16 bar.
- Pojemność zbiornika: 8 litrów.
- Masa przyrządu 30 kg

#### 4. KONSTRUKCJA I OPIS PRZYRZĄDU

Większość elementów osuszacza powietrza technicznego wykonana jest ze stali kwasoodpornej AISI 316L. Dzięki temu urządzenie odporne jest na agresywne medium

oraz warunki zewnętrzne. Na wejściu powietrza do przyrządu realizowany jest pomiar ciśnienia. Następnie powietrze rozdzielane jest za pomocą elektrozaworów na dwie kolumny osuszające. Każda z kolumn wyposażona jest w grzałkę powietrza, która wykorzystywana jest w celu regeneracji kolumny. Następnie elektrozawór rozdzielający rozdziela przepływające przez kolumny powietrze na zbiornik powietrza suchego lub wylot powietrza regenerującego. Przed zbiornikiem realizowany jest pomiar wilgotności powietrza. W zbiorniku magazynującym realizowany jest pomiar ciśnienia oraz zastosowany jest zawór bezpieczeństwa. Na wyjściu ze zbiornika znajduje się elektrozawór, który zamyka lub otwiera przepływ powietrza. Wyjście ze zbiornika rozdzielone zostało na trzy niezależne wyjścia powietrza suchego, które mogą być zamykane lub otwierane za pomocą zaworów ręcznych. Wszystkie przyłącza powietrza znajdują się na płycie dolnej obudowy i przystosowane są do wężyków 8/6. Obok przyłączy powietrza znajduje się również złącze ethernetowe.

Wnętrze obudowy osuszacza powietrza technicznego:



Opis elementów: 1 – elektronika, 2 – zasilacz, 3 – zawór rozdzielający powietrze z kolumn,

4,5 – kolumny osuszające, 6 – wentylacja obudowy, 7 – zawór otwierający/zamykający przepływ powietrza do zbiornika, 8 – zawory otwierające/zamykające przepływ do kolumn suszących, 9 – pomiar wilgotności powietrza kierowanego do zbiornika, 10 – pomiar ciśnienia na wejściu, 11 – pomiar ciśnienia w zbiorniku, 12 – zawór bezpieczeństwa, 13 – zbiornik sprężonego powietrza, 14 – zawór otwierający/zamykający przepływ powietrza ze zbiornika, 15 – układ zaworowy rozdzielający wyjście powietrza.

Widok dolnej płyty obudowy:



1 – Wejście powietrza, 2,3,4 – Wyjścia powietrza suchego, 5 – wyjście powietrza regenerującego kolumny, 6 – upust powietrza wykorzystywanego do pomiaru wilgotności, 7 – gniazdo Ethernet.



Na drzwiach obudowy znajduje się wyłącznik główny, wskaźniki ciśnienia powietrza wlotowego oraz w zbiorniku oraz lampki sygnalizujące: zasilanie, pracę kolumny A i B; pracę grzałki na kolumnie A, pracę grzałki na kolumnie B, otwarcie zaworów: na wlocie powietrza do przyrządu, na wlocie do kolumny A, na wlocie do kolumny B, zawór wyjściowy ze zbiornika.

#### 5. Podstawowe elementy osuszacza - zbiornik Ciśnieniowy

Zbiornik ciśnieniowy wykonany jest w całości ze stali 316L. Zbudowany jest z dwóch dennic Fi 219,1 w które zostały wstawiane mufy G1/4". Część środkowa zbiornika stanowi rura bezszwowa ze stali 316L, która została zespawana z dennicami.

Stal AISI 316L oznaczana jest według norm europejskich, jako X2CrNiMo17-12-2 / 1.4404 i należy do grupy stali o strukturze austenitycznej. Skład chemiczny stali austenitycznych (tab. 1) odpornych na korozję zapewnia im strukturę austenitu stabilnego w szerokim zakresie temperatury. Stale tej grupy stosowane są na elementy pracujące w środowisku wody morskiej, na instalacje w przemyśle chemicznym, papierniczym, spożywczym, elementy architektoniczne i wiele innych. Wyposażenie gospodarstwa domowego, filtry spalin, wymienniki ciepła to tylko niektóre z zastosowań tej grupy stali odpornych na korozję. Ze względu na własności antykorozyjne stal austenityczna jest najczęściej stosowaną stalą z grupy odpornych na korozję. Stale austenityczne dzięki dodatkowi Mo charakteryzują się zwiększoną odpornością na działanie kwasu octowego i siarkowego. Wybrane własności fizyczne i mechaniczne stali X2CrNiMo17-12-2 zestawiono w tablicach 2 i 3. Stale austenityczne odporne na korozję są objęte normami PN-EN 10088: 2007.

Tablica 1. Orientacyjny skład chemiczny, warunki obróbki cieplnej oraz wytrzymałość na rozciąganie stali X2CrNiMo17-12-2/ 1.4404

Stężenie pierwiastków, %						Temperatura przesycania, °C	Wytrzymałość na rozciąganie Rm, MPa
C	Cr	Ni	Mn	Mo	inne		
≤0,03	17,5	11,5	≤2	2,3	N ≤0,11	1020÷1120	500÷700

Tablica 2. Wybrane własności fizyczne stali X2CrNiMo17-12-2

Średni współczynnik rozszerzalności cieplnej, 10 <sup>-6</sup> x K <sup>-1</sup>		Przewodność cieplna w temp. 20°C, W/(m x K)	Jednostkowa pojemność cieplna w 20°C, J/kg x K	Elektryczny opór właściwy w temp. 20°C, Ω x mm <sup>2</sup> /m	Gęstość w temp. 20°C, Kg/dm <sup>3</sup>	Moduł sprężystości w temp. 20°C, MPa
20°C÷200°C	20°C÷400°C					
16,5	17,5	15	500	0,75	8,0	200

Tablica 3. Wybrane własności mechaniczne stali X2CrNiMo17-12-2 w stanie przesyconym

Wytrzymałość na rozciąganie Rm, MPa	Wydłużenie po zerwaniu A% min.	Umowna granica plastyczności w temp. 20°C Rp0,2 MPa	Minimalna umowna granica plastyczności w podwyższonych temperaturach Rp0,2 MPa						
			100	150	200	250	300	350	400
530-680	40	200	165	150	137	127	119	113	108

