



More than **sensors + automation**



# Przemysł szklarski

Innowacyjne rozwiązania dla Twojego sukcesu



#### Kontakt:

JUMO Sp. z o.o.  
ul. Bierutowska 57-59  
51-317 Wrocław  
Tel.: +48 71 339 32 79  
E-mail: info.pl@jumo.net  
Internet: www.jumo.pl



## Szanowni Czytelnicy

Znane nam wszystkim szkło to jeden z najstarszych materiałów wytwarzanych ludzką ręką z naturalnych surowców. Historia produkcji szkła sięga drugiego tysiąclecia p.n.e. Wcześniej wykorzystywano szkło naturalne, jak np. obsydian, wytwarzając z niego kliny, ostrza itp.

Także dziś w wielu obszarach naszego codziennego życia szkło stanowi bardzo ważny produkt. Przy jego produkcji różni się szkło kształtowe lub naczyniowe oraz szkło płaskie. Oba rodzaje szkła towarzyszą nam na co dzień w postaci szklanych butelek czy szyb. Jednak tylko producenci szkła wiedzą, w jak wysokim stopniu jego produkcja uzależniona jest od niezawodnych procesów i dokładnej techniki pomiarowej.

Dysponując obszerną wiedzą w zakresie technologii przemysłu szklarskiego, jako godny zaufania partner chętnie udzielimy Państwu profesjonalnego wsparcia we wszelkich związanych z produkcją szkła kwestiach, dostarczając niezbędne rozwiązania.

Niezależnie od zaawansowania indywidualnych potrzeb w zakresie techniki pomiarowej, JUMO wychodzi im na

przeciw, oferując rozwiązania dostosowane do wyjątkowej specyfiki przemysłu szklarskiego.

Jak to robimy? Dzięki wieloletniemu doświadczeniu i wysokim kompetencjom zawodowym, JUMO od ponad 70 lat jest jednym z wiodących producentów w dziedzinie techniki pomiarowej i sterowania, a zatem jest również kompetentnym partnerem dla przemysłu szklarskiego.

Stawiając na ciągły rozwój nowych i stałe udoskonalanie istniejących produktów, stosując coraz bardziej ekonomiczne metody produkcji, osiągamy najwyższy poziom innowacyjności.

Od wielu lat przemysł szklarski otrzymuje od JUMO to, co najlepsze – mianowicie szereg rozwiązań, perfekcyjnie dostosowanych m.in. do ekstremalnych temperatur, występujących w tej branży. Niniejszy prospekt prezentuje produkty i systemy zaprojektowane z myślą o przemyśle szklarskim.

Zawsze jesteśmy otwarci na współpracę w zakresie opracowania rozwiązań dostosowanych do Twoich indywidualnych potrzeb.

## Spis treści



Produkcja szkła opakowaniowego	4
Produkcja szkła płaskiego	8
Aplikacje	12
System do pomiarów, sterowania i automatyki JUMO mTRON T	14





# Produkcja szkła opakowaniowego

Produkcja szkła opakowaniowego, zwanego również kształtownym, obejmuje wszelkiego rodzaju opakowania szklane stosowane w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym i chemicznym. We wszystkich procesach towarzyszących produkcji szkła opakowaniowego doskonale sprawdzają się nasze najwyższej klasy rozwiązania pomiarowe, regulacyjne i rejestracyjne.



### Rozwiązania temperaturowe dla produkcji szkła opakowaniowego

W przemyśle szklarskim mamy do czynienia z bardzo wysokimi temperaturami. Ma to związek z tym, że niezbędny do produkcji szkła dwutlenek krzemu topi się w temperaturze ok. 1600°C. Największe wyzwanie dla czujników temperatury stanowi niewątpliwie zachowanie stabilności pomiaru przez cały okres użytkowania pieca szklarskiego. Cały proces wymaga bowiem niezwykle precyzyjnej regulacji temperatury. Piec szklarski zbudowany jest z wanny topliwnej, w której podgrzewa się materiały stałe. Jej łuk nazywany jest sklepieniem. Utrzymanie ściśle określonej temperatury wpływa na trwałość sklepienia i zapobiega jego przegrzaniu, dlatego

też pomiar i regulacja temperatury w górnej części pieca są tak istotne. Jednocześnie zbyt niskie temperatury mają niekorzystny wpływ na wydajność topienia i zwiększają zużycie paliwa. Aby zapewnić niezawodny pomiar i regulację, czujniki temperatury muszą być wykonane z odpowiednich materiałów, odpornych na wysoką temperaturę przez cały okres użytkowania pieca. Firma JUMO ma ogromne doświadczenie w zakresie produkcji czujników temperatury dla przemysłu szklarskiego, czego przykładem jest m. in. stosowanie ceramicznych osłon zanurzeniowych.

#### Termopara wtykana

Do podajnika  
Typ 901830



#### Termopara wkręcana

Do przewodu kominowego  
Typ 901830



#### Termopara wtykana

Do podajnika  
Typ 901830



#### JUMO IMAGO 500

Wielokanałowy regulator procesowy i programowy  
Typ 703590



#### JUMO dTRON 304/308/316

Regulator kompaktowy z funkcją programową  
Typ 703041, 703042, 703043, 703044



#### JUMO DICON touch

Dwukanałowy regulator procesowy i programowy z rejestratorem ekranowym i ekranem dotykowym  
Typ 703571





## Produkcja szkła opakowaniowego

W produkcji szkła kształtowego stosuje się techniki prasowania, dmuchania i zasysania oraz ich kombinacje. W rezultacie większość maszyn w tej dziedzinie wykorzystuje metodę "blow-and-blow" lub metodę "press-and-blow". Do produkcji szkła taflowego stosuje się maszyny

karuzelowe, wykorzystujące technikę "press-and-blow". Ze względu na różną rozszerzalność w czasie produkcji szkła w każdym wytwarzanym elemencie szklanym powstają odpowiednie naprężenia mechaniczne. Skłonność do naprężeń zależy od współczynnika rozszerzalno-

### JUMO Etemp B

Termometr oporowy wkręcany z głowicą przyłączeniową typu B do zastosowań standardowych  
Typ 902023

### Termopara wtykana

Do pieca  
Typ 901830

### JUMO mTRON T

System do pomiarów, regulacji i automatyzacji  
Typ 705000

### Termopara wtykana

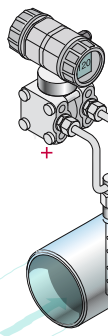
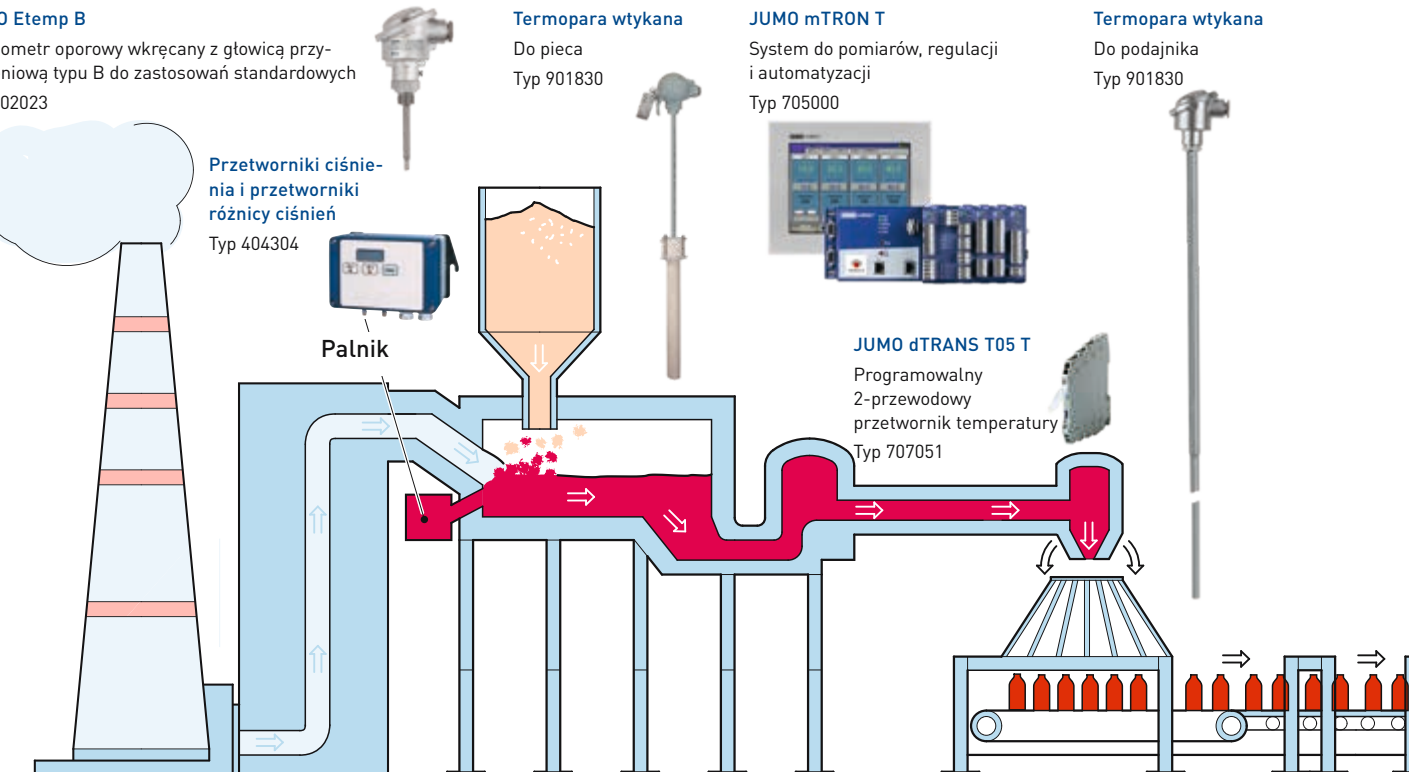
Do podajnika  
Typ 901830

Przetworniki ciśnienia i przetworniki różnicy ciśnienia  
Typ 404304

Palnik

### JUMO dTRANS T05 T

Programowalny 2-przewodowy przetwornik temperatury  
Typ 707051



**JUMO dTRANS p20 DELTA**  
Przetwornik różnicy ciśnienia z wyświetlaczem  
Typ 403022

### Termopara wtykana

Typ 901830



### Termopara wtykana

Do podajnika  
Typ 901830



### Termopara wtykana

Do podajnika  
Typ 901830





ści danego rodzaju szkła i wymaga redukcji poprzez odpowiednie wyrównanie temperatury. Dla każdego rodzaju szkła można ustalić określony zakres chłodzenia zawarty pomiędzy górną (590°C, lepkość 1013 dPas), a dolną temperaturą chłodzenia (450°C, 1014,5 dPas).

Naprężenia redukuje się poprzez tzw. „tempering”, czyli zdefiniowane, powolne chłodzenie w ustalonym zakresie chłodzenia.

**JUMO dTRANS p32**  
Przetwornik ciśnienia  
Typ 402051



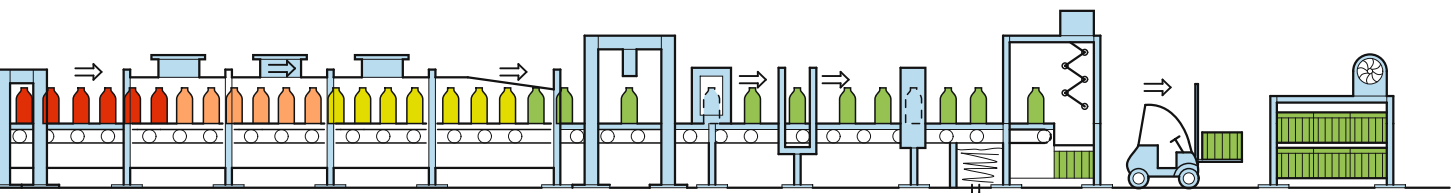
**Przetwornik ciśnienia JUMO do małych zakresów pomiarowych**  
Typ 404327



**JUMO dTRANS p20**  
Procesowy przetwornik ciśnienia z wyświetlaczem  
Typ 403025



**Termopara wtykana**  
Do wanny  
Typ 901110



**JUMO TYA 201**  
Jednofazowy tyrystorowy sterownik mocy  
Typ 709061



**Przetwornik pomiarowy wilgotności i temperatury**  
Do zastosowań przemysłowych  
Typ 907023



**JUMO dTRANS p30**  
Przetwornik ciśnienia  
Typ 404366



**JUMO DELOS T**  
Elektroniczny przetwornik temperatury z wyświetlaczem i wyjściem analogowym  
Typ 902940





# Produkcja szkła płaskiego

Szkoło płaskie produkowane jest m.in. na potrzeby budownictwa, przemysłu motoryzacyjnego oraz meblarskiego. Również w tym wypadku proponowane przez nas rozwiązania pomiarowe czy z zakresu regulacji doskonale sprawdzają się nawet w najtrudniejszych aplikacjach.





## Rozwiązania w zakresie sterowania dla przemysłu szkła płaskiego

W przemyśle szklarskim równie ważna jak pomiar temperatury jest jej regulacja. Obok najlepszej klasy czujników temperatury, skonstruowanych specjalnie dla przemysłu szklarskiego, firma JUMO oferuje również szereg rozwiązań z zakresu regulacji i sterowania, dostosowanych do

potrzeb tej branży. Nasze jednokanałowe regulatory serii JUMO dTRON jak i wielokanałowe regulatory serii JUMO mTRON T, JUMO DICON touch czy JUMO IMAGO 500 doskonale sprawdzają się na różnych etapach produkcji szkła, regulując wiele różnych wielkości procesowych.

### JUMO IMAGO 500

Wielokanałowy regulator procesowy i programowy  
Typ 703590



### JUMO dTRON 304/308/316

Regulator kompaktowy z funkcją programową  
Typ 703041, 703042, 703043, 703044



### JUMO DICON touch

Dwukanałowy regulator procesowy i programowy z rejestratorem ekranowym i ekranem dotykowym  
Typ 703571



### Termopara wtykana

Do wanny  
Typ 901110



### Termopara wtykana

Do pieca  
Typ 901830



### JUMO Etemp B

Termometr oporowy wkręcany z głowicą przyłączeniową typu B do zastosowań standardowych  
Typ 902023





## Produkcja szkła płaskiego

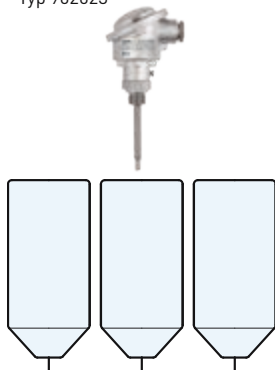
Szkoło płaskie ciągnięte, walcowane czy lane produkuje się głównie w technologii float, w której stopione szkło nosi się na warstwie stopionej cyny.

Metoda ta pozwala na uzyskanie produktu wysokiej jakości. Do produkcji szkła płaskiego o specjalnych właściwościach

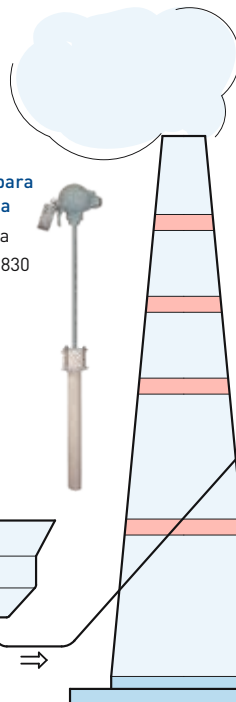
lub określonej strukturze powierzchniowej stosuje się techniki walcowania i ciągnięcia. Opracowana w 1959 roku przez producenta i przetwórcę szkła, firmę Pilkington technologia float dokonała niemałej rewolucji przemysłowej: obecnie praktycznie całość szkła stosowanego w budownictwie

### JUMO Etemp B

Termometr oporowy wkręcany z głowicą przyłączeniową typu B do zastosowań standardowych Typ 902023



**Termopara wtykana**  
Do pieca  
Typ 901830



### JUMO mTRON T

System do pomiarów, regulacji i automatyzacji Typ 705000

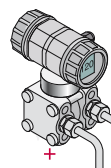


**Termopara wtykana**  
Do podajnika  
Typ 901830



### JUMO dTRANS T05 T

Programowalny 2-przewodowy przetwornik temperatury Typ 707051



**JUMO dTRANS p20 DELTA**  
Przetwornik różnicy ciśnień z wyświetlaczem Typ 403022



**Termopara wtykana**  
Do podajnika  
Typ 901830



**Termopara wtykana**  
Do podajnika  
Typ 901830





produkowana jest w oparciu o tę technologię. Nazwa "float glass" (szkło pławione) wzięta się stąd, że podczas produkcji szkło jest topione w piecu, w przeznaczony do tego niecce. Następnie powstała w ten sposób masa trafia do komory, w której znajduje się stopiona cyna. Płynne szkło unosi się

na cynie, rozszerzając się i poruszając w kierunku wyjścia z komory i przechodząc przez znajdujący się tam tunel chłodniczy, po czym następuje jego odcięcie. Metoda ta umożliwia produkcję szkła wysokiej jakości.

**JUMO dTRANS p32**  
Przetwornik ciśnienia  
Typ 402051



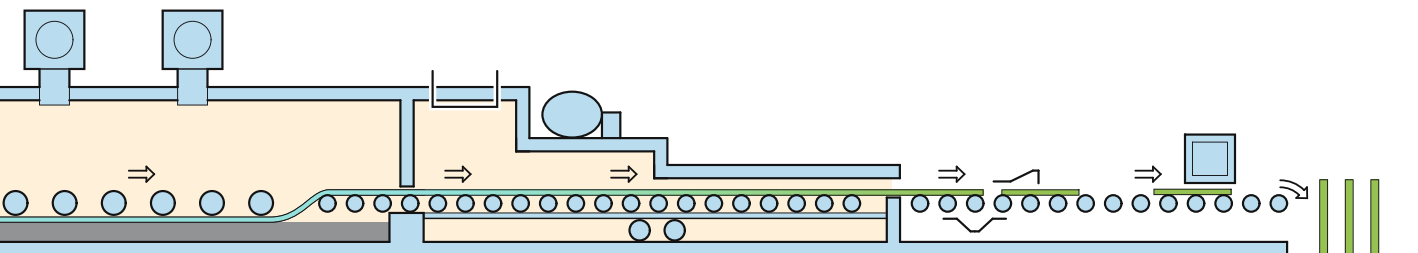
**Przetwornik ciśnienia JUMO do małych zakresów pomiarowych**  
Typ 404327



**JUMO dTRANS p20**  
Procesowy przetwornik pomiarowy ciśnienia z wyświetlaczem  
Typ 403025



**Termopara wtykana**  
Do wanny  
Typ 901110



**JUMO TYA 201**  
Jednofazowy, tyrystorowy sterownik mocy  
Typ 709061



**Przetwornik pomiarowy wilgotności i temperatury**  
Do zastosowań przemysłowych  
Typ 907023



**JUMO dTRANS p30**  
Przetwornik ciśnienia  
Typ 404366



**JUMO DELOS T**  
Elektroniczny przetwornik temperatury z wyświetlaczem i wyjściem analogowym  
Typ 902940



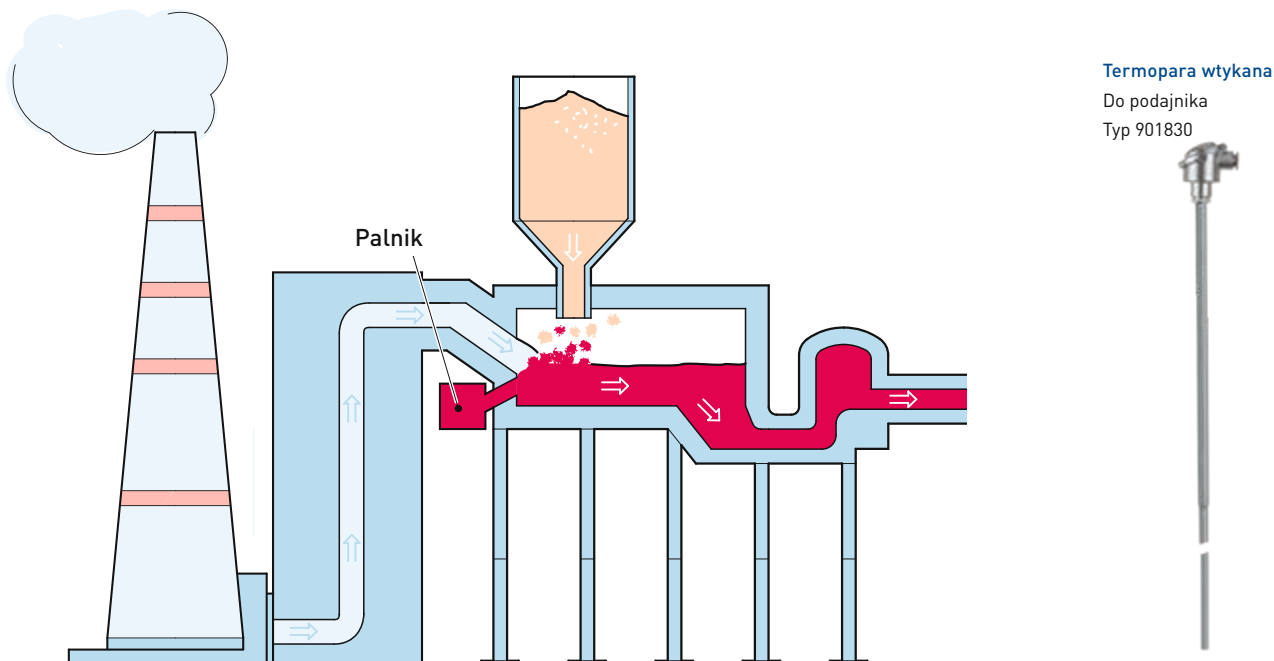


## Wyzwania związane z topieniem szkła

W pierwszej fazie produkcji szkła różne surowce, kombinacja piasku, stłuczki szklanej, wapna i węgla sodu, są topione w specjalnych piecach w temperaturze do 1600°C. Instalacje te składają się zazwyczaj z cegieł i są tak zaprojektowane, aby wytrzymać najbardziej ekstremalne warunki procesowe.

Różnica temperatur w kominie ma zasadnicze znaczenie dla monitorowania wydajności palnika. W palniku tempera-

tura procesu i zmiana kierunku przepływu są ściśle kontrolowane w celu poprawy warunków w kolejnym etapie. Jedną ze szczególnych właściwości szkła powstaje właśnie w tym procesie, dzięki czemu jest ono produktem uniwersalnym i odpornym na wiele niekorzystnych warunków, takich jak ciepło lub zimno.



**JUMO dTRANS p30**  
Przetwornik ciśnienia  
Typ 404366



**JUMO DELOS SI**  
Precyzyjny przetwornik ciśnienia z przelączanymi stykami i wyświetlaczem  
Typ 405052



**JUMO PINOS L02**  
Kalorymetryczny czujnik przepływu  
Typ 406041



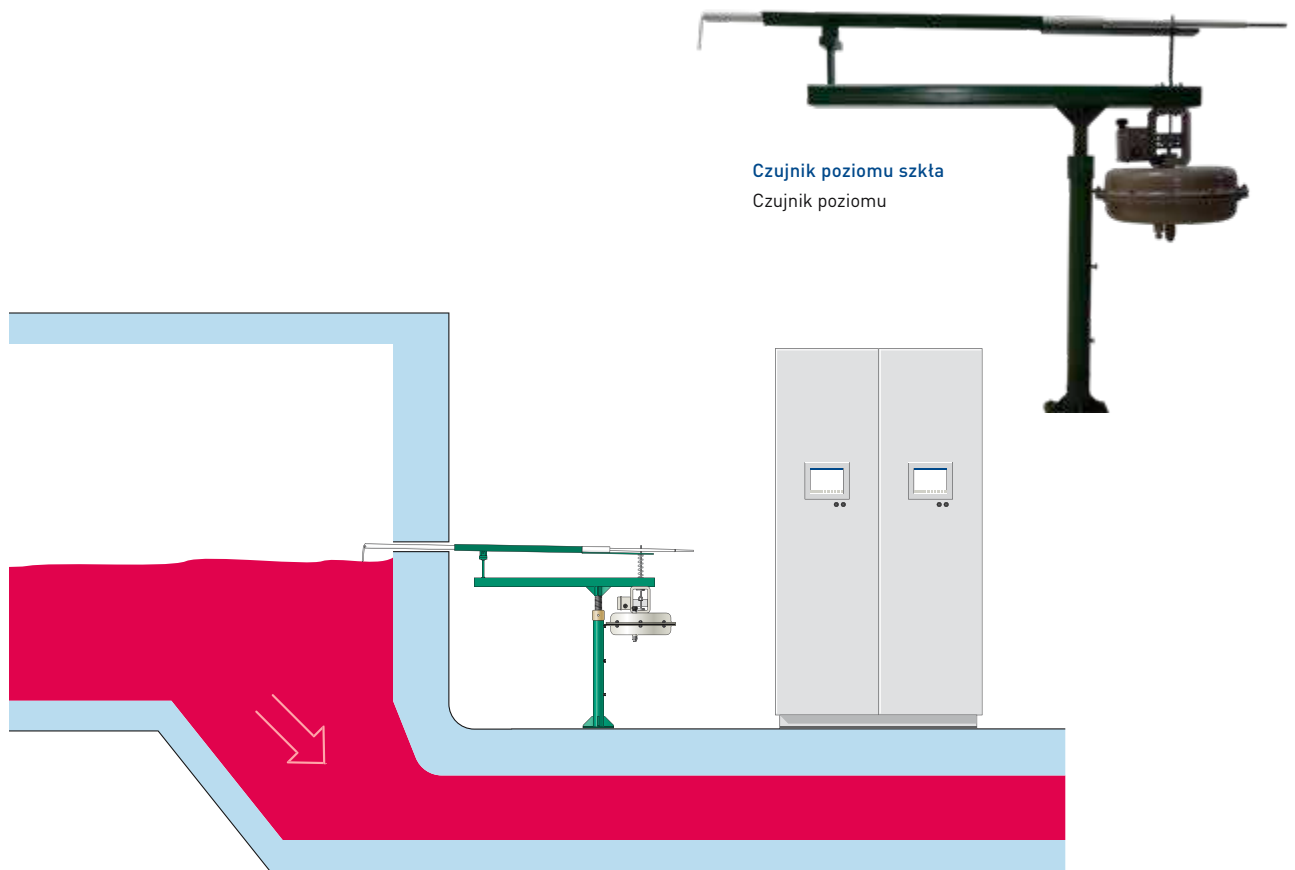


## Pomiar poziomu w szkle płynnym

Pomiar poziomu szkła jest bardzo krytyczny ze względu na wysokie temperatury. Czujnik poziomu napętnienia opracowany specjalnie dla przemysłu szklarskiego może określić poziom napętnienia płynnego szkła.

Czujnik stuk w szklaną powierzchnię i może w ten sposób określić głębokość zanurzenia aż do powierzchni szklanej.

Tak więc obliczana jest wysokość stopionego szkła - poziom szkła. Pomiar, obliczanie i konfiguracja czujnika poziomu odbywa się za pośrednictwem systemu do pomiarów, sterowania i automatyki JUMO mTRON T, który może być również wyposażony w ekran dotykowy do wyświetlania na miejscu oraz do celów dokumentacyjnych.





# JUMO mTRON T – Your System

## System do pomiarów, sterowania i automatyki

System automatyki JUMO mTRON T służy do sterowania i pomiarów wykorzystujących czujniki poziomu szkła. Ponadto oferuje dalsze uniwersalne możliwości, które pozwalają na wykorzystanie go do regulacji i sterowania piecem.

Sercem JUMO mTRON T jest jednostka centralna z panelem operatorskim dla maksymalnie 30 modułów wejściowych i wyjściowych. CPU posiada interfejsy komunikacyjne wyższego poziomu, w tym webserwer. Dla poszczególnych aplikacji sterowania system posiada sterownik PLC (CODE-SYS V3), programator i funkcje monitorowania wartości granicznych, jak również moduły matematyczne i logiczne. Dostępne są różne moduły wejść i wyjść, takie jak moduły wejść analogowych z elektrycznie izolowanymi uniwersalnymi wejściami analogowymi dla termopar, termometrów rezystancyjnych i sygnałów standardowych. Pozwala to na precyzyjne rejestrowanie i digitalizację szerokiego zakresu zmiennych procesowych przy użyciu tego samego sprzętu. Każdy moduł sterownika obsługuje do 4 pętli regulacji PID z szybkim czasem cyklu i sprawdzonymi algorytmami sterowania. Pętle regulacji działają całkowicie autonomicznie, tzn. w szczególności bez korzystania z zasobów jednostki centralnej. W sumie system pozwala na jednoczesną pracę do 120 pętli sterujących, a tym samym spełnia wymagania skomplikowanych procesów. Wejścia i wyjścia każdego modułu sterującego mogą być indywidualnie rozszerzane i dostosowywane za pomocą opcjonalnych modułów rozszerzeń.

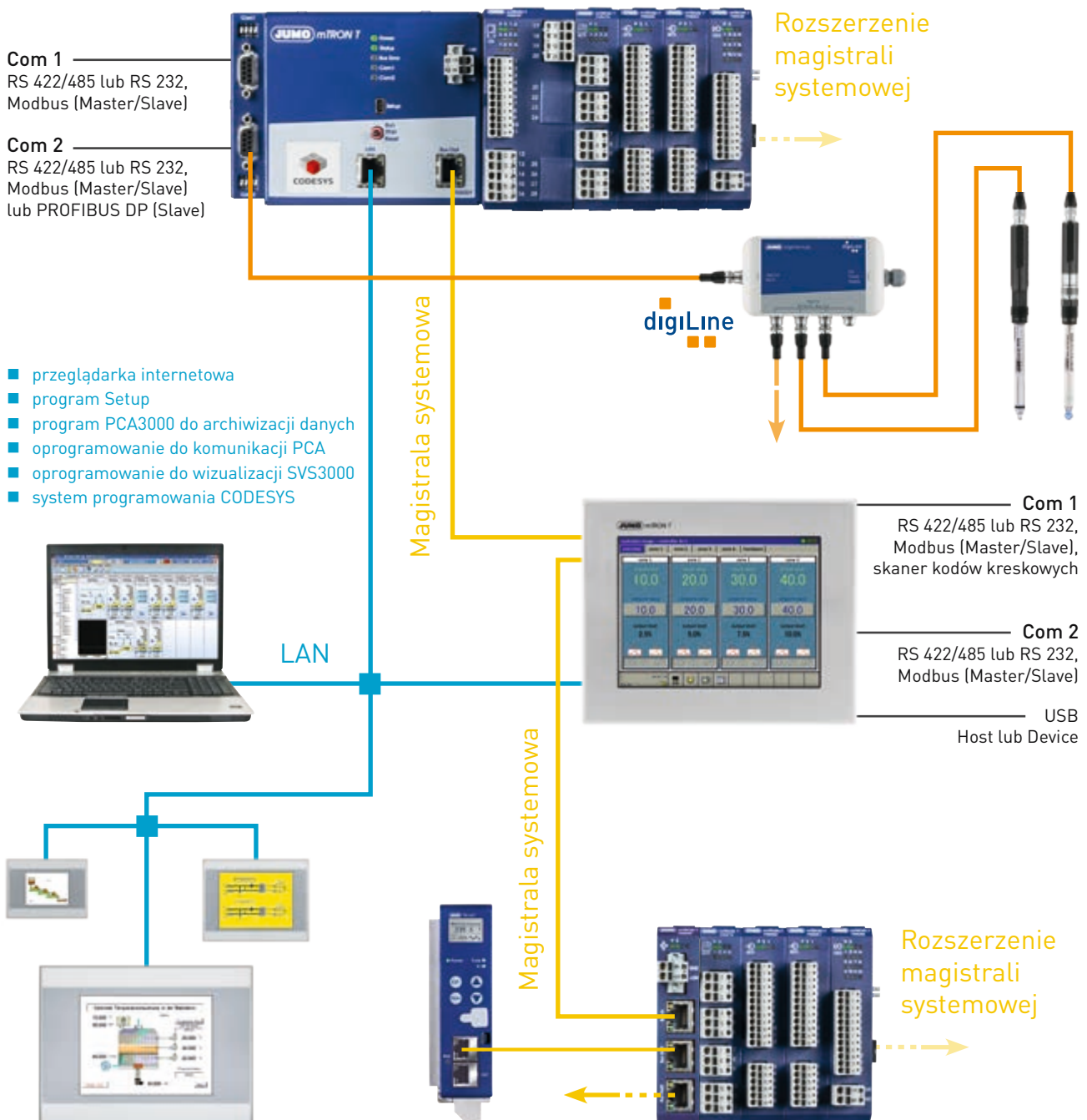
Sterowniki mocy mogą być również podłączane bezpośrednio przez magistralę systemową.

Wielofunkcyjny panel operatorski wizualizuje zmierzone wartości i umożliwia wygodną obsługę całego systemu. W zależności od użytkownika można ustawić dostęp do parametrów i danych konfiguracyjnych. Wstępnie zdefiniowane maski ekranu znacznie skracają czas rozruchu. Ponadto w panelu wielofunkcyjnym zaimplementowano funkcje rejestracji pełnoprawnego rejestratora elektronicznego wraz z dodatkową funkcjonalnością webserwera. Rejestracja danych jest zabezpieczona przed ingerencją osób niepowołanych i umożliwia również obszernie raportowanie wsadowe. Dostępne są także sprawdzone programy komputerowe do odczytu i oceny danych historycznych. W razie potrzeby JUMO mTRON T może być jeszcze bardziej elastyczny dzięki dodatkowym panelom operatorskim.

Program Setup służy do konfiguracji sprzętowej i programowej, jak również do planowania projektu zapisu mierzonych wartości i zadań kontrolnych. Dzięki edytorom CODESYS zgodnym z IEC 61131-3, użytkownicy mogą również tworzyć własne, wysoce efektywne rozwiązania automatyki. I wreszcie, co nie mniej ważne, czujniki JUMO digiLine do analizy cieczy mogą być również podłączane bezpośrednio do JUMO mTRON T poprzez aplikację PLC.



## Budowa systemu





[www.jumo.pl](http://www.jumo.pl)