

Pomiar wilgotności materiałów sypkich

Reflektometryczne czujniki TDR do zastosowań przemysłowych



Pomiar wilgotności materiałów sypkich

Znajdź nas na 

Endress+Hauser 
People for Process Automation

Endress+Hauser – Twój partner w zakresie techniki pomiaru wilgotności

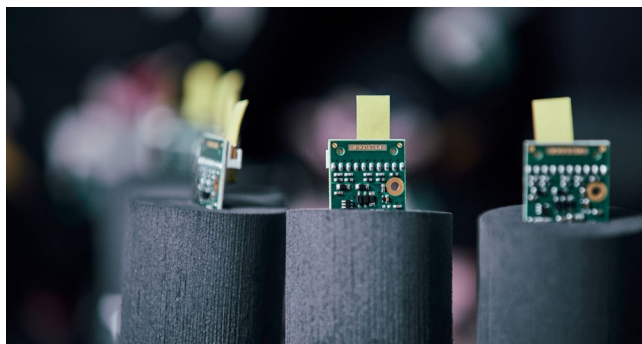
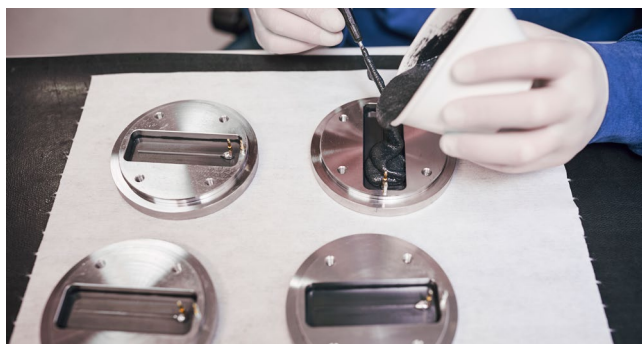


Endress+Hauser jest wiodącym międzynarodowym dostawcą urządzeń pomiarowych, usług i rozwiązań z zakresu inżynierii procesów przemysłowych.

Własne oddziały oraz sieć partnerów zapewniają profesjonalne wsparcie w każdym miejscu na świecie. Centra produkcyjne w dwunastu krajach zapewniają szybkie i elastyczne reagowanie na potrzeby klientów. Za zarządzanie i koordynację działalności całej grupy odpowiada spółka holdingowa z siedzibą w Reinach w Szwajcarii. Endress+Hauser jest odnoszącą sukcesy firmą rodzinną, która planuje także w przyszłości zachować niezależność.

Endress+Hauser jest dostawcą czujników, urządzeń, systemów i usług do pomiaru poziomu, przepływu, ciśnienia, temperatury i wilgotności, oraz aparatury analitycznej i urządzeń do rejestracji wartości pomiarowych. Firma wspiera swych klientów świadcząc usługi i oferując rozwiązania w zakresie automatyki przemysłowej, logistyki i systemów IT. Nasze produkty wyznaczają standardy pod względem jakości i technologii.

Klientami Endress+Hauser są firmy z branży chemicznej/ petrochemicznej, spożywczej, wodno-ściekowej, biotechnologicznej, gazowej, energetyki tradycyjnej i odnawialnej, metalurgicznej, wydobywczej, cementowej celulozowo-papierniczej i okrętowej. Dzięki wsparciu Endress+Hauser klienci mogą wdrożyć niezawodne, bezpieczne, wydajne i nieszkodliwe dla środowiska rozwiązania z zakresu inżynierii procesowej.



Dodatkowe informacje o Endress+Hauser znajdują się na stronie: www.pl.endress.com

Nasze branże

Jako odnosząca sukcesy rodzinna firma działająca w branży automatyki laboratoryjnej i procesowej, staramy się pomagać naszym klientom w ulepszaniu ich produktów i zwiększaniu wydajności ich produkcji. W zakresie pomiaru wilgotności materiałów sypkich koncentrujemy się na czterech branżach, wspierając procesy u naszych klientów i oferując im produkty, usługi i rozwiązania dostosowane do ich potrzeb. Oferujemy także szeroką gamę aparatury wykorzystującej różne metody pomiaru oraz inne wyroby produkowane przez nas z powodzeniem już od ponad 65 lat.

Przemysł spożywczy



Przemysł surowcowy



Energetyka



Gospodarka wodno-ściekowa





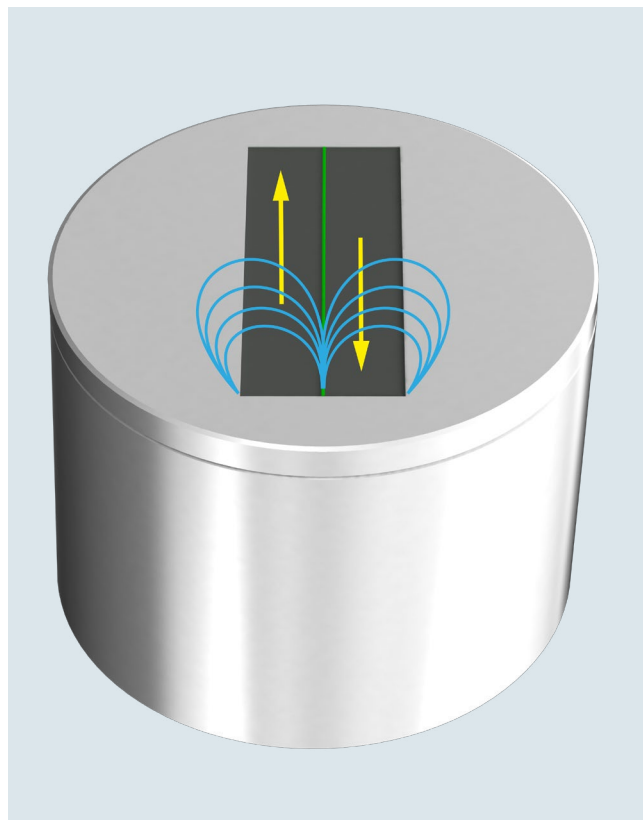
Czujniki Solitrend – sondy do pomiaru wilgotności metodą reflektometrii radarowej

Impulsy emitowane przez nadajnik radarowy rozchodzą się z prędkością bliską prędkości światła (tzw. metoda reflektometrii czasowej TDR). Sonda dokonuje pomiarów kolejnych przekrojów materiału, warstwa po warstwie, prostopadłe do powierzchni sondy, podobnie jak np. tomograf komputerowy.

W metodzie tej sonda o określonym polu pomiarowym zapewnia dokładny pomiar, nawet w przypadku materiałów niejednorodnych lub materiałów sypkich o zmiennej granulacji. Mechaniczny stan powierzchni sondy nie ma wpływu na pomiar w płaszczyźnie prostopadłej do jej powierzchni, tzn. okresowe i nieuniknione zużycie ścierne nie powoduje fałszowania wartości pomiarowych.

Określone pole pomiarowe umożliwia również dokładny pomiar w aplikacjach, gdzie grubość warstwy materiału jest niewielka lub ulega zmianom. Zapewnia to wysoką elastyczność zastosowań w trudnych warunkach.

Asortyment czujników pozwala na wybór sondy o odpowiedniej konstrukcji, najlepiej dostosowanej do aplikacji, przy jednoczesnym uwzględnieniu warunków pomiaru takich, jak: zakres wilgotności, przewodność elektryczna medium, zużycie ścierne i sposób zabudowy.



Sondy Solitrend dla optymalizacji wilgotności w Twoim procesie technologicznym

Poprawa jakości wyrobów i ciągłości produkcji dzięki innowacyjnej technice pomiarowej.

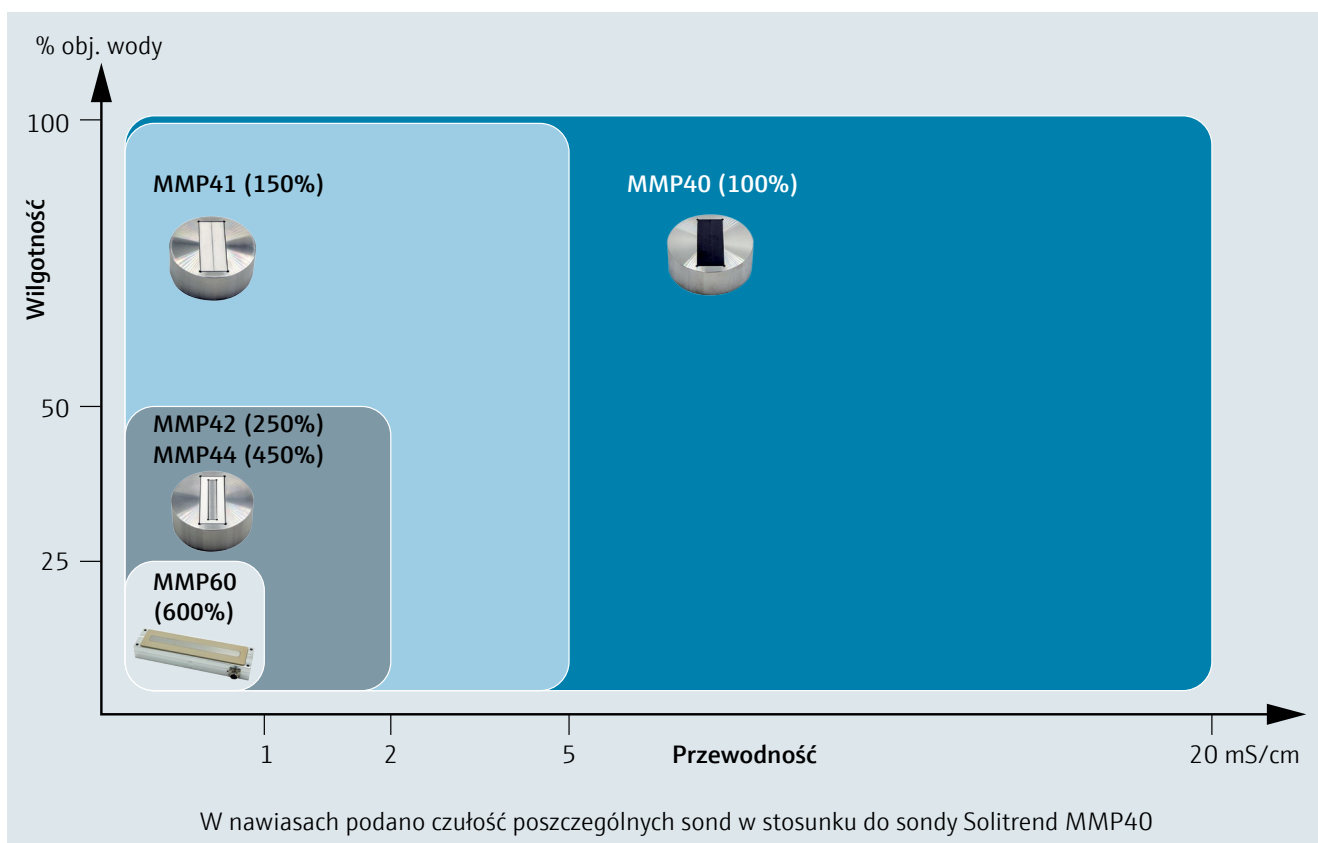
Wszystkie materiały zawierają pewne ilości wody. Zawartość wilgoci decyduje nie tylko o jakości produktów, ale także o ich okresie przechowywania, oraz ze względu na masę – ich cenie. Zakres wilgotności określają często normy branżowe lub wymogi prawne. Sondy wilgotności umożliwiają oznaczanie zawartości wody w materiale, co umożliwia ciągłą kontrolę jakości oraz zwiększa niezawodność i wydajność Państwa instalacji technologicznych.



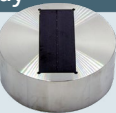
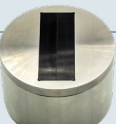
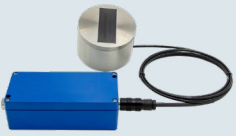
Zastosowania sond Solitrend

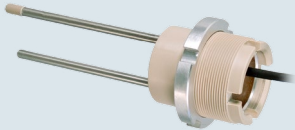
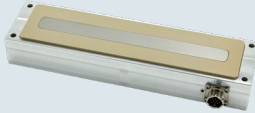
Zależnie od grupy sondy mają różną rozdzielczość i zakres pomiarowy. Im niższa przewodność badanego materiału, tym wyższa możliwa rozdzielczość i dokładność pomiaru.

Poniższy diagram ułatwi Państwu dobór sondy. Także nasi specjaliści chętnie udzielą pomocy w doborze.



Najnowocześniejsza technologia czujników zapewnia optymalne wyniki pomiaru

Przyłącze procesowe/Typ sondy	Solitrend MMP40	Solitrend MMP41	Solitrend MMP42
Zastosowanie	Zawartość wody: 0 – 100% Dla materiałów nieprzewodzących i przewodzących (0 – 20 mS/cm) Gęstość materiału sypkiego ok. 1,0 – 3,0 kg/dm ³	Zawartość wody: 0 – 100% Dla materiałów o średniej przewodności (0–5 mS/cm) Gęstość materiału sypkiego ok. 0,8 – 2,0 kg/dm ³	Zawartość wody: 0 – 50 % Dla materiałów o niskiej przewodności (0–2 mS/cm) Gęstość materiału sypkiego ok. 0,3 – 1,0 kg/dm ³
Geometria sondy			
Czujnik okrągły, wersja krótka 	X	X	X
Zakres temperatur: od 0 do +70°C			
Czujnik okrągły, wersja średnia 	X	X	X
Zakres temperatur: od 0 do +70°C			
Czujnik okrągły, wersja długa 	X	na zamówienie	na zamówienie
Zakres temperatur: od 0 do +70°C			
Sonda prętowa 	X	X	na zamówienie
Zakres temperatur: od 0 do +70°C			
Czujnik prostokątny 	X	X	X
Zakres temperatur: od 0 do +70°C			
Różne wersje wysokotemperaturowe (oddzielna elektronika) 	na zamówienie	X	X
Zakres temperatur: od 0 do +120°C			

	Solitrend MMP44 Precyzyjny pomiar wilgotności niejednorodnych materiałów sypkich o niskiej zawartości cząstek mineralnych i niskiej lub średniej wilgotności Zakres wilgotności: 0 – 50% Zakres przewodności: 0 – 2 mS/cm Gęstość materiału sypkiego: 0,3 – 1,0 kg/dm³
	Przetwornik Solitrend MMP44 Przetwornik do pomiaru w ciągłym strumieniu materiału w miejscach trudno dostępnych, np. w wieżach suszarniczych. Przeznaczony do pracy z sondą 2-prętową okrągłą lub klinową Zakres temperatur: -10 do +70°C Możliwość podłączenia 1 sondy dwuprętowej (okrągłej lub klinowej)
	Sonda 2-prętowa (do ziarna zbóż, ryżu i podobnych materiałów sypkich) Sonda 2-prętowa okrągła z wbudowanym w pręt czujnikiem temperatury w osłonie z PEEK (dla materiałów silnie ściernych, opcjonalnie z osłoną ze stali kwasoodpornej), do podłączenia do przetwornika Solitrend MMP44. Zakres temperatur: 0 do +120°C Zakres przewodności materiału: 0 – 1 mS/cm
	Sonda 2-prętowa powlekana, do materiałów sypkich o zwiększonej zawartości cząstek mineralnych i zastosowań z użyciem pary Sonda 2-prętowa z korpusem klinowym, z wbudowanym w pręt czujnikiem temperatury, w osłonie z PEEK, do podłączenia do przetwornika Solitrend MMP44. Zakres temperatur: 0 do +120°C Zakres przewodności materiału: 0 – 2 mS/cm
	Solitrend MMP60 Wysokoczuły pomiar wilgotności materiałów sypkich o niskiej gęstości, niskiej zawartości cząstek mineralnych i niskiej lub średniej wilgotności Zakres wilgotności: 0 – 25% obj. W zależności od produktu, odpowiada to do >100% wilgotności bezwzględnej Zakres przewodności: 0 – 1 mS/cm Gęstość materiału sypkiego: 0,1 – 1,0 kg/dm³
	Solitrend MMP60 Duży czujnik prostokątny do pomiarów o bardzo wysokiej czułości, montowany w ścianach zbiorników, wzdłuż podajników ślimakowych, rurociągów itp. Powierzchnia czujnika wykonana ze stali kwasoodpornej (1.4301) i PEEK Zakres temperatur: 0 do +70°C

Akcesoria

Panel operatorski



Przewód sondy 4m/10m/25m (w czujniku prostokątnym i sondzie dwuprętowej – przewód umocowany na stałe)



Uchwyt uniwersalny z mechanizmem pochylania czujnika



Prowadnica ślizgowa do montażu na taśmociągu, dla czujnika okrągłego wraz z elementami montażowymi



Przyrządy przenośne do dokładnych pomiarów wilgotności na obiektach przemysłowych

Przenośne mierniki wilgotności Solitrend MMP20

Opis



Wskaźnik przenośny

Podręczny wskaźnik z zasilaniem bateryjnym o wytrzymałej konstrukcji, do podłączenia różnych sond: Solitrend S1, S1C, S2, SWZ. Trwała obudowa aluminiowa, odporna na warunki pogodowe, IP67. Wymiary: 150 x 64 x 36 mm



Sonda dwuprętowa S1/S1C (sonda S1C: pręty pokrywane)

Przenośna sonda reflektometryczna (TDR) do pomiaru wilgotności **piasku, żwiru, grys i keramzytu**, z wbudowaną elektroniką. Sonda o średnicy 64 mm, pręty pomiarowe o długości do 130 mm.



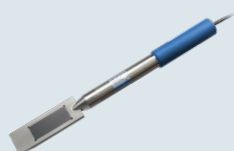
Sonda dwuprętowa S2

Ta wyjątkowo cienka przenośna sonda do pomiaru wilgotności **piasku, żwiru i grys** metodą TDR, z wbudowaną elektroniką, umożliwia głębszą penetrację wgłąb mierzonego materiału.



Przedłużacz teleskopowy do sondy dwuprętowej S2

Przedłużacz teleskopowy wysuwany, długość do 2 metrów.



Sonda z lancą SWZ

Wytrzymała, przenośna sonda do pomiaru zawartości wody w świeżym betonie.

Wymiary sondy: 154 x 60 mm (długość x szerokość)

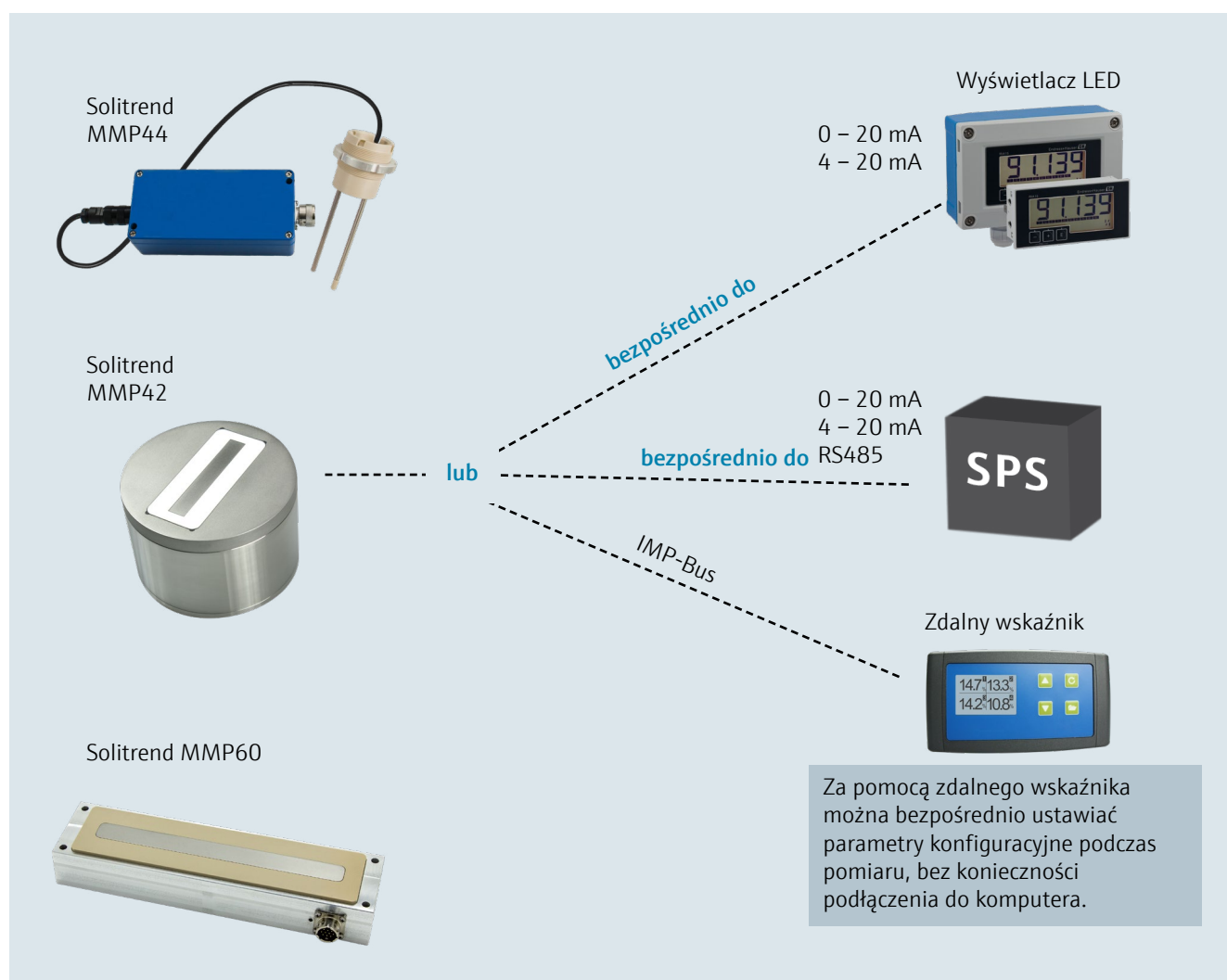


Wszystkie produkty mogą być zapakowane w solidnej walizce

Połączenie sond w sieć cyfrową IMP-Bus

Sondy Solitrend można w prosty sposób połączyć ze sobą w sieć.

Standardowe łącze RS485 jest często uciążliwe w użyciu. Nie jest ono separowane galwanicznie, dlatego zawsze występuje ryzyko wystąpienia wpływów doziemnych lub zakłóceń impulsowych, co może stwarzać poważne zagrożenie bezpieczeństwa. Zwłaszcza w przypadku długich odcinków należy stosować przewody z żyłami skręcanymi i ekranowanymi. W zależności od topologii sieci RS485, we wrażliwych miejscach sieci, gdy występują pojedyncze gałęzie, należy instalować 100-omowy rezystor dopasowujący. W praktyce oznacza to duży nakład pracy dla operatora sieci. W przypadku sond Solitrend ze zdalnym wskaźnikiem istnieje możliwość podłączenia do 4 sond Solitrend poprzez interfejs IMP-Bus.

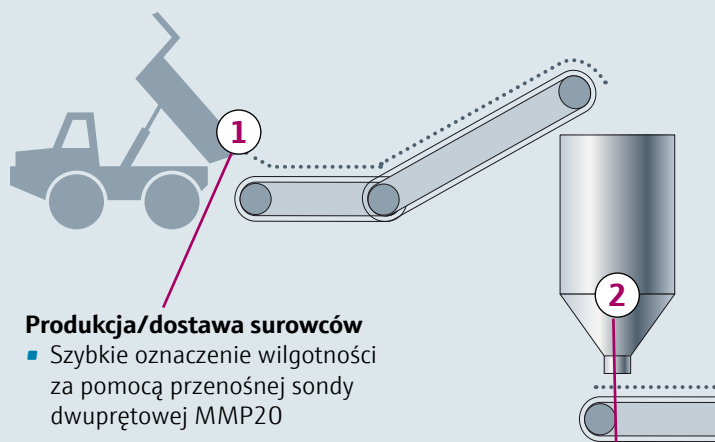


Połączenie sond w sieć IMP-Bus zapewnia płynność transmisji danych. Poprzez interfejs IMP-Bus pakiety danych są przesyłane jako impulsy prądowe, a nie napięciowe. Dzięki temu proces transmisji może odbywać się nawet na duże odległości i po już istniejących liniach. Przewody ekranowane nie są wymagane, również długie odgałęzienia sieci nie stanowią problemu.

Obszary zastosowania czujników Solitrend – branża surowcowa

1

- Łatwy pomiar wilgotności piasku, żwiru i grys o ziarnistości do 32 mm oraz innych kruszyw.
- Preinstalowane krzywe kalibracyjne dla wszystkich typowych kruszyw. Możliwa indywidualna kalibracja z użyciem materiałów użytkownika.
- Możliwość weryfikacji wilgotności uzgodnionej z kontrahentem w momencie dostawy w czasie rzeczywistym, bez konieczności pomiaru laboratoryjnego.
- Minimum czynności konserwacyjnych i najwyższa niezawodność, gdyż technika TDR charakteryzuje się długą trwałością i stabilnością.
- Bezpieczna obsługa, nawet w trudnych warunkach środowiska, gwarantowana dzięki solidnej i wodoodpornej konstrukcji.



Produkcja/dostawa surowców

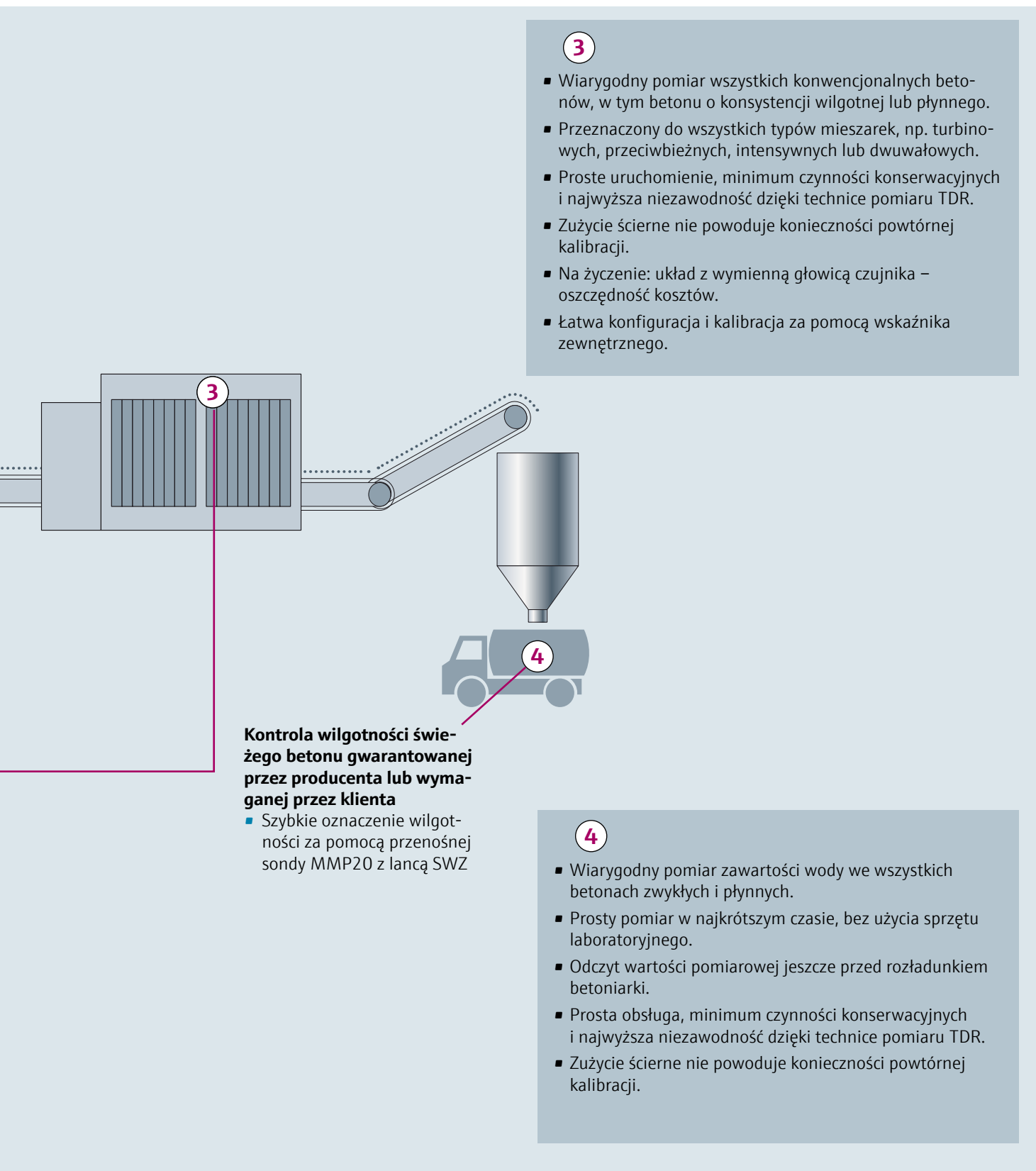
- Szybkie oznaczenie wilgotności za pomocą przenośnej sondy dwuprętowej MMP20

Przeróbka surowca podczas produkcji betonu

- Ciągły pomiar wilgotności na wylocie lub wewnątrz silosu za pomocą sondy wilgotności MMP40/MMP41 z czujnikiem okrągłym krótkim/średnim lub za pomocą sondy prętowej
- Ciągły pomiar wilgotności w mieszalniku za pomocą sondy wilgotności MMP40 z czujnikiem okrągłym długim

2

- Wiarygodny pomiar wilgotności piasku, żwiru i grys o ziarnistości do 32 mm oraz innych kruszyw.
- Zużycie ściernie nie powoduje konieczności powtórnej kalibracji.
- Wymienna głowica czujnika (opcja) – większa oszczędność kosztów.
- Łatwa konfiguracja i kalibracja za pomocą wskaźnika zewnętrznego.
- Preinstalowane krzywe kalibracyjne dla wszystkich typowych kruszyw, możliwość indywidualnej kalibracji z użyciem materiałów użytkownika.
- Proste uruchomienie, minimalne wymagania kalibracyjne.
- Minimum czynności konserwacyjnych i najwyższa niezawodność, gdyż technika TDR charakteryzuje się długą trwałością i stabilnością.

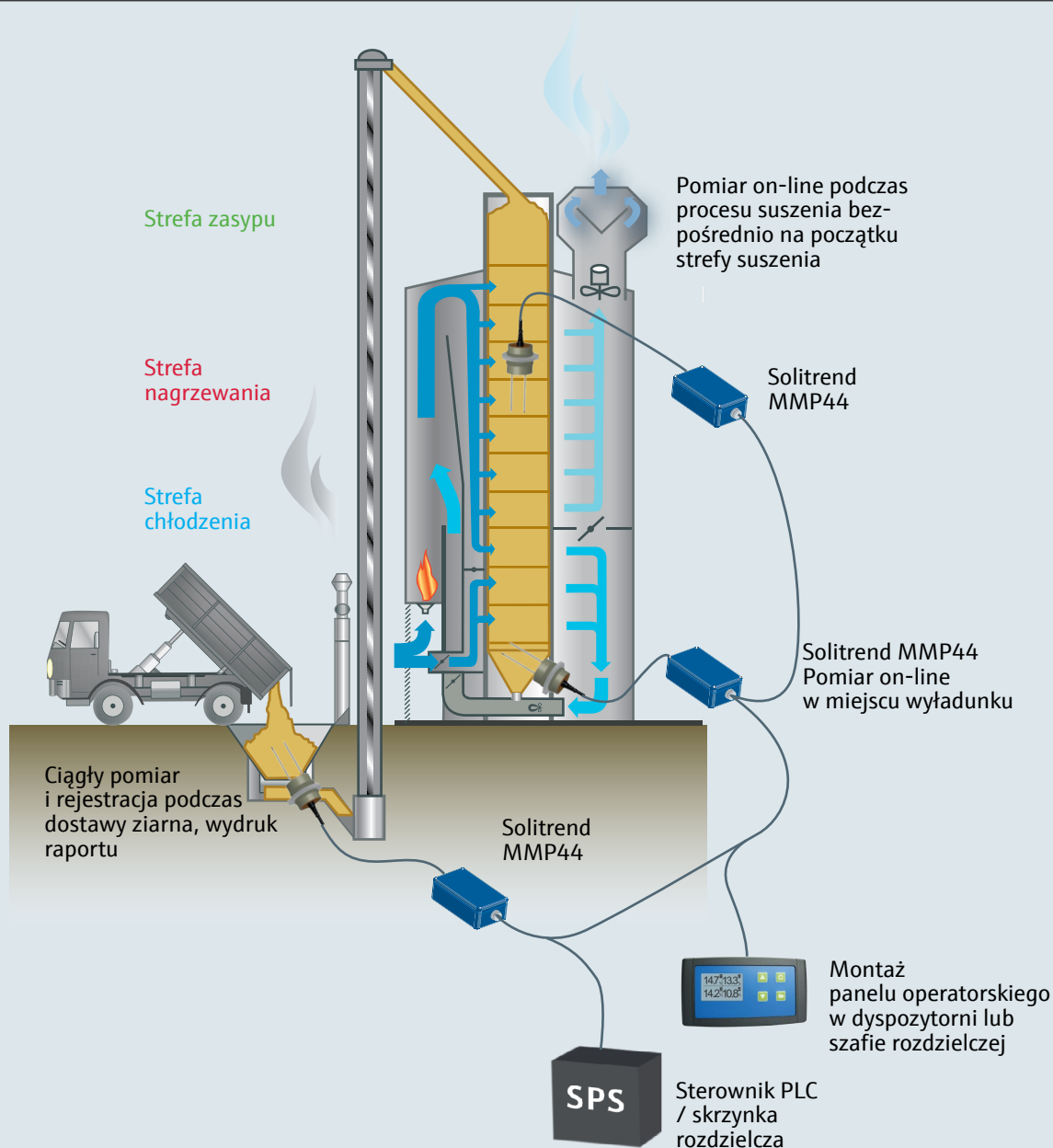


Przykład zastosowania sondy Solitrend MMP44 w suszarni zbóż

Zastosowanie sondy Solitrend MMP44 umożliwia:

- bezpośredni pomiar wilgotności materiału, nawet w miejscach trudno dostępnych
- ciągłą rejestrację i monitoring wilgotności i temperatury
- lepszą i dokładniejszą kontrolę procesu na wszystkich etapach
- większą stabilność procesu i mniejsze straty produktu (przesuszenie/niedosuszenie)
- oszczędność kosztów dzięki większej efektywności energetycznej (mniejsze przesuszenie)

Przykład instalacji w suszarni ciągłej





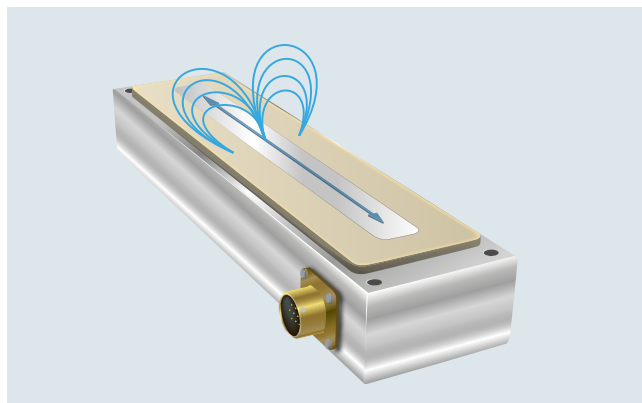
Pomiar wilgotności trocin, zrębków/pelletów drewnianych za pomocą sondy MMP60

Zastosowanie sondy Solitrend MMP60 umożliwia:

- bezpośredni pomiar wilgotności materiału, nawet w miejscach trudno dostępnych
- ciągłą rejestrację i monitoring wilgotności i temperatury
- lepszą i dokładniejszą kontrolę procesu podczas wszystkich procesów przeróbki
- większą stabilność procesu i mniejsze ilości odpadów
- oszczędność kosztów dzięki większej efektywności energetycznej (mniejsze przesuszenie)

Suszenie materiałów sypkich w suszarniach taśmowych

Podczas suszenia materiałów sypkich w suszarniach taśmowych suszony produkt ładuje się na perforowaną taśmę. Wysokość warstwy materiału sypkiego na taśmie oraz czas przebywania w suszarzni określa się w oparciu o typ i właściwości produktu oraz ilość usuwanej wody. Ustawiając średni czas przebywania, można kompensować zmienną zawartość wilgoci. Jest to niezbędne np. przy produkcji pelet drewnianych, ponieważ gdy materiał jest przesuszony, ich jakość nie jest gwarantowana, z kolei jeśli materiał jest zbyt wilgotny, występuje ryzyko wydłużonych przestoju przy zamykaniu prasy.



Przesuszenie i niedosuszenie ma konsekwencje finansowe

W przeszłości suszarnie taśmowe były często kontrolowane ręcznie lub poprzez ręczny, a więc pracochłonny pobór próbek. Jest to nie tylko czasochłonne, ale także powoduje znaczną utratę precyzji procesu, gdyż niejednorodności materiału nie da się skompensować. Ponadto pobór próbek jest wykonywany okresowo i w praktyce może skutkować dużymi niedokładnościami, jeśli pobierana próbka jest niereprezentatywna (przemoczona). Z powodu braku alternatyw przez lata opracowywano różne wersje sterowania procesem, oparte na bilansie cieplnym lub wilgotności powietrza, ale wszystkie te metody są metodami pośrednimi, uzależnionymi od lokalnego klimatu i aktualnej pogody.



Solitrend MMP60 – monitoruje zawartość wilgoci i optymalizuje sterowanie procesem.

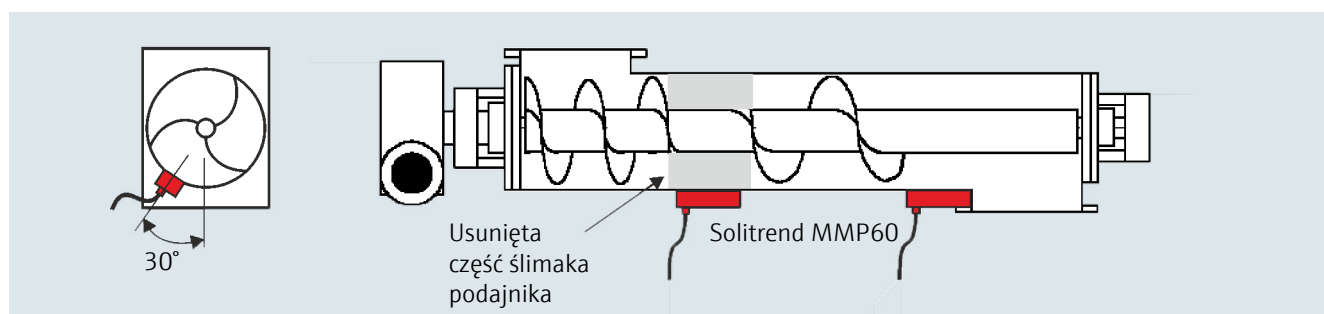
Za pomocą czujnika Solitrend MMP60 można mierzyć wilgotność produktu bezpośrednio w strudze materiału, a pomiar doskonale nadaje się do określenia wilgotności wejściowej na wlocie do suszarni lub końcowej wilgotności w wylocie z suszarni. Pomiar w suszarzni lub na taśmie jest niezalecany, ponieważ podczas procesu suszenia materiał nie schnie w sposób jednorodny, a niejednorodność ta zmienia się podczas przebywania w suszarzni, fałszując pomiar. Dlatego też pomiar powinien być wykonywany w miejscu wyładunku, po wymieszaniu produktu, np. na końcu ślimaka wygarniającego.





Montaż czujnika Solitrend MMP60 w podajniku ślimakowym

Jeśli czujnik Solitrend MMP60 jest zainstalowany wzdłuż podajnika ślimakowego w punkcie wyładunku, zaleca się montaż pod kątem 30° (patrz schemat) zgodnie z kierunkiem obrotów śruby, gdyż w tym miejscu strumień materiału jest optymalny. Opcjonalnie, można usunąć część ślimaka podajnika, celem większego spiętrzenia materiału, co także kompensuje nierównomierność strugi.



www.pl.endress.com

Endress+Hauser Polska sp. z o.o.
ul. Wołowska 11
51-116 Wrocław
Tel. +48 71 773 00 00
Fax +48 71 773 00 60
info.pl@endress.com

Znajdź nas na 
EndressHauserPL

CP01394W/00/PL/01.19