

## Szybciej! Większa wydajność! Bardziej ekonomiczny!

### Modułowy system czujników pozwala uniknąć długich przestołów systemu

Wiodący producent samochodów wykorzystuje zaawansowaną technologię czujników do monitorowania złożonego układu chłodzenia katodowej lakierni zanurzeniowej pod kątem tak zwanego "zmętnienia" w jednej ze swoich fabryk. Wraz z modernizacją całego obiegu chłodzenia, istniejący system czujników "wszystko w jednym" został zastąpiony modułowym rozwiązaniem firmy ipf electronic.

Zakład produkuje wiele różnych komponentów pojazdów, w tym przednie i tylne osie. Większość tych osi jest poddawana obróbce w systemie katodowego malowania zanurzeniowego (CDP) (patrz szara ramka). Elementy są najpierw czyszczone i odtłuszczane w celu wstępnego przygotowania ich do właściwego procesu konserwacji. Odbywa się to w procesie "fosforanowania" poprzez nałożenie warstwy fosforanu cynku jako ochrony antykorozyjnej. Po kolejnych zbiornikach procesowych następuje faktyczne powlekanie zanurzeniowe, które chroni ochronę antykorozyjną przed późniejszymi uszkodzeniami mechanicznymi. "Cały system składa się z kilku dużych i następujących po sobie zbiorników. Samo odtłuszczanie zanurzeniowe ma pojemność około 80 metrów sześciennych. Cały proces katodowego malowania zanurzeniowego wymaga 12 pojedynczych etapów procesu, z dwoma zbiornikami dostępnymi między innymi do malowania zanurzeniowego, co oznacza, że możemy pomalować około 36 elementów pojazdu w ciągu czterech minut w trybie dwustopniowym", wyjaśnia kierownik ds. konserwacji.



Cały proces katodowego powlekania zanurzeniowego wymaga łącznie 12 poszczególnych etapów procesu i składa się z kilku zbiorników o dużej objętości, umieszczonych jeden za drugim. (Wszystkie zdjęcia: ipf electronic gmbh)



#### Przeciwieństwa się przyciągają

Katodowe malowanie zanurzeniowe (CDP) to elektrochemiczny proces malowania karoserii lub innych części metalowych. Fizyczna zasada opiera się na fakcie, że materiały o przeciwnych ładunkach przyciągają się wzajemnie. Odbywa się to poprzez przepływ prądu elektrycznego z zewnętrznej elektrody (anody) poprzez przewodzącą farbę do malowanego elementu (katody). Cząsteczki farby przyciągane do elementu tworzą jednolitą warstwę farby na całej powierzchni, dzięki czemu farba nie tylko bardzo mocno przylega do metalu ze względu na przyciąganie elektryczne, ale także wnika w zagłębienia, narożniki i krawędzie podczas zanurzania.

### Monitorowanie wilgotności w 156 punktach pomiarowych

Dwa zbiorniki do powlekania zanurzeniowego zawierają łącznie 156 pojedynczych okrągłych ogniwi zasilanych napięciem stałym, które są ogrzewane przez przepływ prądu i dlatego są chłodzone przez specjalny system. Kierownik ds. konserwacji wyjaśnia: "Każda cęła ma własny przepływ i powrót. Oprócz chłodzenia, system ten reguluje również zawartość kwasu w zbiornikach, które są wypełnione mieszaniną wody demineralizowanej i kwasu mrówkowego. Ogniwa składają się z membrany i tytanowej anody, która podlega naturalnemu procesowi starzenia. Ponadto okrągłe ogniwo może zostać uszkodzone przez czynniki zewnętrzne, powodując przepuszczalność membrany i przebicie". Medium chłodzące przepływające przez ogniwo jest następnie zanieczyszczane przez przenikającą czarną farbę i może również zanieczyścić wszystkie inne ogniwa. Z tego powodu każda okrągła cęła posiada szklaną rurkę na linii powrotnej z systemem pomiarowym opartym na barierze świetlnej do monitorowania zmętnienia. Mówiąc prościej, system rozpoznaje zmętnienie medium w rurce w przypadku uszkodzenia ogniwa, po czym obwód chłodzenia może zostać wyłączony, a zanieczyszczona ciecz chłodząca może zostać odprowadzona z uszkodzonego ogniwa do kanalizacji.

### Wysokie wydatki ze względu na nieelastyczną technologię

"W ramach modernizacji całego systemu chłodzenia chcieliśmy również wymienić cały system pomiarowy na bardziej ekonomiczne rozwiązanie" - mówi kierownik ds. konserwacji.

Istniejący system czujników składał się ze wzmacniacza światłowodowego w połączeniu z plastikowym kablem światłowodowym, z nadajnikiem, odbiornikiem i jednostką oceniającą zainstalowaną we wzmacniaczu. W szczególności plastikowy kabel światłowodowy podlegał zwiększonemu zużyciu ze względu na działanie kwasu i musiał być regularnie wymieniany. Czasami konieczna była również wymiana całej jednostki analizującej, np. z powodu usterek funkcjonalnych czujnika lub odbiornika. Wiązało się to z wysokimi kosztami i znacznym nakładem pracy, ponieważ niewymienny wzmacniacz światłowodowy musiał zostać wymieniony przez elektryka, a okablowanie w szafie sterowniczej musiało zostać odłączone i podłączone do nowej jednostki.

### Wymagane modułowe, łatwe w użyciu rozwiązanie

Nowe rozwiązanie do monitorowania mętności musiało zatem mieć modułową strukturę, aby wszystkie kluczowe elementy systemu mogły być wymieniane indywidualnie tak łatwo, jak to możliwe. "Korzystalismy już z rozwiązania firmy ipf electronic o podobnych właściwościach, ale tylko w jednym punkcie pomiarowym. Dlatego sensowna była współpraca z dostawcą czujników w celu określenia odpowiedniego dla nas rozwiązania w konstrukcji wielokanałowej. Kolejnym kluczowym wymogiem było to, że przyszłe komponenty nie mogły zawierać silikonu, ponieważ zniszczyłoby to konsystencję farby i nie przylegałaby ona już do obrabianego elementu" - mówi kierownik ds. konserwacji.

### Wysokowydajne bariery świetlne z centralną oceną

Rozwiązanie do oddzielnego monitorowania mętności w 156 indywidualnych punktach pomiarowych ostatecznie składało się z wysokowydajnej bariery świetlnej z przetwornikiem optycznym **OS126020** i odbiornikiem optycznym **OE126020** w połączeniu z 8-kanałową jednostką analizującą **OV650840** i światłowodami. Jednostka analizująca ze zintegrowaną elektroniką dla czujników reguluje moc impulsowego światła podczerwonego. W rezultacie na szklanych rurach na powrocie układu chłodzenia zainstalowano 312 światłowodów pokrytych metalem i podłączono je do poszczególnych nadajników i odbiorników. Wtykowe elementy nadajnika i odbiornika zostały następnie podłączone za pomocą konwencjonalnych kabli czujników do 20 jednostek oceniających znajdujących się w oddzielnej szafie sterowniczej. Każda para czujników lub bariera świetlna działa niezależnie i ma własną jednostkę analizującą w jednostce łączącej.



Łącznie 312 światłowodów pokrytych metalem musiało zostać zainstalowanych na szklanych rurach na powrocie KTL, które zostały podłączone do poszczególnych nadajników i odbiorników.

### Szybka transmisja sygnału do sterownika PLC

Analizatory umożliwiają zarówno ręczną, jak i automatyczną regulację (w celu kompensacji wysokiego zanieczyszczenia) mocy transmisji. Ponieważ ta aplikacja wymagała bardzo wysokiej czułości czujników do monitorowania zmętnienia, wybrano ręcznie regulowaną moc transmisji. Kierownik ds. konserwacji wyjaśnia: "Moc światła nadajników jest ustawiona na 10 procent ich maksymalnej mocy transmisji. Jeśli wiązka światła podczerwonego bariery świetlnej zostanie przerwana z powodu zmętnienia płynu chłodzącego w jednej ze szklanych rurek, odpowiedni kanał oceny jednostki łączącej generuje sygnał przełączający, który jest przesyłany do systemowego sterownika PLC i wizualizowany w postaci zwykłego tekstu na stacji kontrolnej katodowego systemu malowania zanurzeniowego. Pozwala to zidentyfikować uszkodzone ogniwo w jednym ze zbiorników".



Każda para czujników lub bariera świetlna działa niezależnie, a zatem ma własną ocenę. Czujniki wyposażone w konwencjonalne złącza M12 można wymieniać bez czasochłonnego okablowania.



Każdy z poszczególnych punktów pomiarowych zawiera wysokowydajny czujnik fotoelektryczny składający się z całkowicie zamkniętego przetwornika optycznego **OS126020** i odbiornika **OE126020**.

### **Ukierunkowana analiza błędów, szybkie reakcje**

Jednostki ewaluacyjne rozwiązania systemowego wspierają również szereg istotnych procesów i przepływów pracy podczas rozwiązywania problemów, ponieważ sprawdzają, czy nadajniki i odbiorniki są nienaruszone podczas odpytywania poszczególnych czujników. Jeśli wystąpi usterka, wyświetlacz wzmacniacza natychmiast pokaże, który czujnik jest zaangażowany. Usterka jest również sygnalizowana za pomocą diody na odpowiednim kanale czujnika. Eliminuje to potrzebę czasochłonnego rozwiązywania problemów po stronie czujnika.

Rozwiązanie firmy ipf electronic jest używane od kilku lat i już udowodniło swoją wartość. "System niezawodnie wykrył już kilka awarii ogniw" - mówi kierownik ds. konserwacji.

### **Brak możliwości zanieczyszczenia**

Odpowiedni system chłodzenia KTL jest natychmiast wyłączany w tym samym czasie, w którym wysyłany jest komunikat w celu rozładowania celi należącej do punktu pomiarowego. "Linie powrotne ogniw mają kłapy, które zamykają się w przypadku zmętnienia, aby skierować zanieczyszczone medium bezpośrednio do systemu kanalizacyjnego. Zasilanie celi jest wtedy również zamykane, aby ciecz w zbiorniku do przechowywania układu chłodzenia nie została zanieczyszczona", wyjaśnia kierownik ds. konserwacji, podkreślając: "Modułowy system czujników nie tylko prowadzi do znacznych korzyści ekonomicznych, ale także praktycznych korzyści w codziennej pracy, ponieważ poszczególne komponenty można wymieniać osobno w przypadku usterki, co ma również wpływ na bardziej ekonomiczne przechowywanie części zamiennych".



Jeśli wiązka światła podczerwonego bariery świetlnej, składająca się z nadajnika optycznego **OS126020** i odbiornika optycznego **OE126020** zostanie przerwana z powodu zmętnienia chłodziwa w jednej ze szklanych rurek (druga rurka od lewej), odpowiedni kanał oceny jednostki łączącej wygeneruje sygnał przełączający.



Wtykowe elementy nadajnika i odbiornika zostały podłączone za pomocą konwencjonalnych kabli czujnika do 20 jednostek oceniających, które znajdują się w oddzielnej szafie sterowniczej. Wzmacniacze umożliwiają zarówno ręczną, jak i automatyczną regulację (w celu kompensacji wysokiego zanieczyszczenia) mocy transmisji.