

OPIS ZASTOSOWAŃ

Wdrażanie programu konserwacji z wykorzystaniem termografii



"Mam kamerę termowizyjną. Co mam teraz zrobić?"

John Snell
Snell Infrared



Wdrożenie skutecznego programu konserwacji zapobiegawczej jest teraz jeszcze łatwiejsze.

W przeszłości wprowadzenie programu konserwacji zapobiegawczej wymagało uciążliwych prac i często program taki po prostu nie działał w sposób, w jaki powinien. Celem udanego programu konserwacji zapobiegawczej jest łatwy dostęp do danych historycznych dotyczących każdego elementu sprzętu o niewalczym znaczeniu, tak aby trendy pomiarów mogły być monitorowane, a przestoje konserwacyjne planowane w celu zapobiegania nieplanowanemu wyłączeniu sprzętu.



Stworzenie udanego programu testów termograficznych wymaga planowania i działania. Niniejszy dokument przedstawia kroki, które sprawiają, że program testów z wykorzystaniem termografii stanie się kluczową pozycją na drodze rozwoju Twojej firmy.

Od czego zacząć

Uzyskaj wsparcie kierownictwa

Wyślij kierownictwu podsumowanie tego, czego nauczyłeś się na szkoleniach z zakresu termografii, a także swoje pomysły dotyczące dalszych działań. Przekaż, jakie wsparcie jest Ci potrzebne, oraz dowiedz się, w jaki sposób można mierzyć wyniki osiągane dzięki termografii.

Ćwicz odczytywanie obrazów termograficznych

Staraj się korzystać z kamery 2–3 razy w tygodniu przez okres kolejnych sześciu miesięcy, aby zdobyć doświadczenie. Planuj swoją pracę, śledź wyniki oraz dokumentuj je od początku.

Spotykaj się regularnie z kierownictwem niższego szczebla, bezpośrednio przełożonymi i współpracownikami

Wyjaśnij, czym jest termografia, zaprezentuj kamerę, poproś o wsparcie i ustal procedurę zamawiania badań termograficznych. Zainstaluj tablicę prezentującą problemy wykryte za pomocą termografii, aby pomóc w promowaniu programu w całym zakładzie.

Integracja z innymi działaniami w zakresie konserwacji

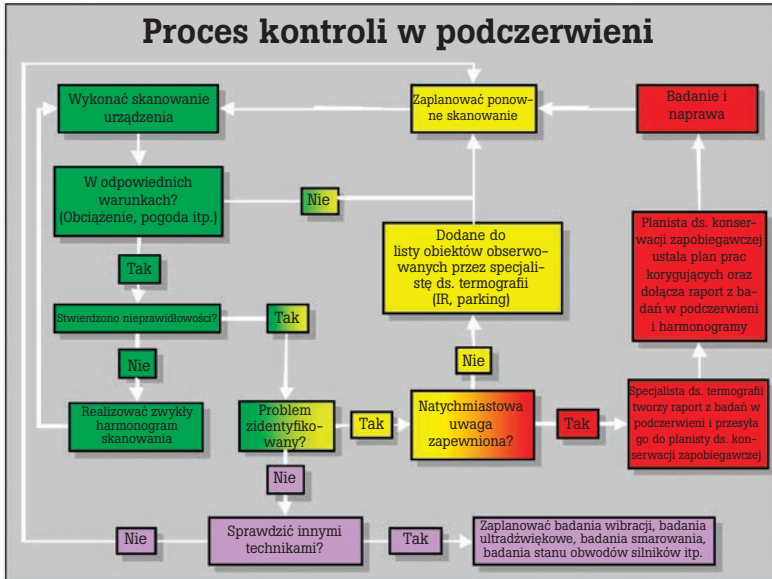
Termografia często stanowi część większego programu konserwacji zapobiegawczej lub prognostycznej. Dane pochodzące z wielu technik pomiarowych, takich jak: analiza

wibracji, analiza obwodu silnika, ultrasonografia i analiza smarowania, mogą być wykorzystywane do analizy stanu zasobów maszynowych. Techniki te najlepiej działają w skomputeryzowanym systemie zarządzania konserwacją (CMMS), który umożliwia dostęp do listy urządzeń i historii, zapisywanie raportów oraz zarządzanie zleceniami pracy.

Ustal pisemne procedury kontroli

Pisemne procedury kontroli zwiększają jakość zbieranych danych i gwarantują, że kontrole będą wykonywane w bezpieczny sposób. Kluczowe składniki to bezpieczeństwo, wymagane warunki oraz wskazówki dla interpretacji danych.

Proces kontroli w podczerwieni



Ten schemat jest przykładem na to, jak termografia może w logiczny sposób włączyć się do ogólnego programu konserwacji, który zawiera inne techniki konserwacji zapobiegawczej. (Udostępnione przez Grega McIntosha z firmy Snell Infrared Canada)

Dokument 70E Krajowego Stowarzyszenia Ochrony Przeciwpożarowej (NFPA) wymaga, aby wszyscy pracownicy byli informowani o zagrożeniach podczas pracy w pobliżu urządzeń elektrycznych. Musi być również dostępny sprzęt ochrony osobistej (PPE) dla zminimalizowania ryzyka w przypadku wystąpienia awarii. W przypadku specjalistów ds. termografii PPE obejmuje zazwyczaj odzież odporną na przebicia i osłonę na twarz.

Jako punkt wyjścia do tworzenia własnych procedur kontroli, zapoznaj się ze standardami branżowymi, które obecnie obowiązują (patrz załącznik). Sprawdź, czy Twoja firma posiada procedury, które mogą być wykorzystane jako wskazówki, a następnie zacznij od głównych zastosowań elektrycznych i mechanicznych i doskonałych wskazówek w trakcie rozwoju programu.

Unikaj traktowania priorytetowo ustaleń dokonywanych wyłącznie na podstawie temperatury. Pomiar temperatury bardzo dobrze identyfikują problemy i mogą pomóc w określeniu problemów, ale nie są najlepszym sposobem na ustalenie przyczyny niesprawności zespołu. Procedury kontroli powinny obejmować warunki wymagane w celu zlokalizowania problemów

z wykorzystaniem termografii, jak również uwzględniać inne techniki potrzebne, aby kontynuować rozwiązywanie problemu.

Tworzenie tras przeglądów

Rozpocznij od użycia istniejących wykazów sprzętu z CMMS lub innych spisów. Wyliminuj pozycje, które nie są odpowiednie do pomiaru z wykorzystaniem promieniowania podczerwonego i skup się na sprzęcie, który tworzy „wąskie gardła” produkcyjne. Jeśli to możliwe, korzystaj z historii do ustalenia, gdzie w przeszłości wystąpiły awarie. Używaj baz danych lub arkusza kalkulacyjnego do grupowania pozostałego sprzętu, ze względu na obszar lub funkcję, w celu utworzenia 2-3 godzinnych bloków kontrolnych.

Listy mogą nie być aktualne, dlatego przy pierwszej kontroli należy spodziewać się wydłużenia cyklu potrzebnego do tego, aby znaleźć urządzenia, zaktualizować listy, rozwiązać kwestie dostępu i tak dalej. Podczas swojego pierwszego przejścia roważ wykonywanie zdjęć cyfrowych każdego sprzętu i przechowywanie ich w bazie danych urządzeń do późniejszego wykorzystania w miarę potrzeb.

Jeśli termografia nie była stosowana w zakładzie, to kilka pierwszych cykli kontrolnych może przynieść znaczną liczbę odkryć. Kolejne inspekcje powinny



Skorzystaj z oprogramowania Fluke Connect®, aby ułatwić wdrażanie programu konserwacji zapobiegawczej.

Oprogramowanie Fluke Connect™ zostało opracowane po to, aby pomóc klientom firmy Fluke pracować szybciej i wydajniej oraz ograniczać przestoje i zmniejszać koszty. Fluke Connect® Assets to oparty na chmurze bezprzewodowy system obejmujący oprogramowanie i przyrządy testujące, który umożliwia użytkownikowi utworzenie folderu dla każdego zasobu wraz z opisem zasobu i lokalizacji. Ponadto przechowuje on wszystkie dane pomiarowe rejestrowane dla tego zasobu, co umożliwia pracownikom przeprowadzającym konserwację porównanie z wynikami poprzednich kontroli. Dzięki temu wszelkie przyspieszone tendencje mogą być z łatwością zidentyfikowane w celu ustalenia, kiedy będzie potrzebna konserwacja. Dzięki temu urządzenia pracują dłużej, oszczędzając czas i pieniądze i zmniejszając ryzyko nieplanowanych przestojów.

Utrzymuj pełną sprawność wyposażenia zakładu, korzystając z innej popularnej funkcji: połącz wideo Fluke Connect — ShareLive. Przekazuj dane o niewralgicznym znaczeniu, otrzymuj odpowiedzi i dodatkowe zezwolenia na wykonanie prac natychmiast, bez opuszczania miejsca kontroli — nie zrobisz tego za pomocą żadnej innej kamery termowizyjnej dostępnej na rynku.

Rozwiązywanie problemów i zapobieganie im występowaniu nigdy nie było prostsze. Rozpocznij wdrażanie programu konserwacji zapobiegawczej już dziś i zacznij oszczędzać czas i zwiększaj wydajność.



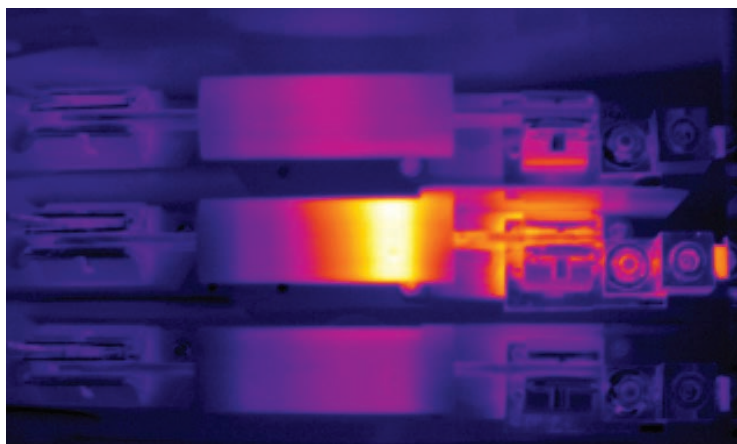
odbywać się bardziej płynnie. Po około trzech cyklach przeorganizuj trasy tak, aby były bardziej wydajne i dodaj w razie potrzeby nowe trasy i urządzenia do cyklu kontroli. Optymalna częstotliwość kontroli będzie ustalona według potrzeb w zakresie zasobów sprzętowych. Wraz z upływem czasu, w wyniku dużego obciążenia, lub na skutek niewłaściwej konserwacji kontrole mogą stać się coraz częstsze.

Częstotliwość kontroli zależy od wielu czynników. Głównymi czynnikami są bezpieczeństwo, znaczenie sprzętu, koszty usterek, oraz częstotliwość, z jaką problemy wpływają na produkcję i/lub konserwację. Ten ostatni punkt jest wystarczająco ważny, aby poświęcić czas na poznanie dawnych usterek poprzez rozmowy z pracownikami i przeglądanie historii zdarzeń w danej lokalizacji. Po tym, jak urządzenia przejdą kilka cykli kontrolnych, możesz przeprowadzać badania z następującą, zalecaną częstotliwością:

Typ wyposażenia	Częstotliwość kontroli
Podstacje wysokiego napięcia	co 1-3 lata
Transformatory	co roku
Centra sterowania silnikami 440 V, klimatyzowane	co 6-12 miesięcy
Nieklimatyzowane lub starsze	co 4-6 miesięcy
Oprzyskrępowanie dystrybucji energii elektrycznej	co 4-6 miesięcy
Duże silniki*	co roku
Mniejsze silniki	co 4-6 miesięcy

* Zakłada się analizę drgań, MCA, a także analizę smarowania.

Jest również bardzo ważne, aby sprawdzać wszystkie nowe urządzenia podczas ich odbioru, a także, w przypadku większego wyposażenia, w celu stworzenia punktu odniesienia. Jeżeli sprzęt jest uszkodzony w chwili przybycia, sprawdź go tak szybko, jak to tylko możliwe w celu określenia jego aktualnego stanu. Niektóre firmy wysyłają swoich specjalistów ds. termografii poza fabrykę w celu kontroli nowego sprzętu przed dostawą, często stwierdzając braki i problemy



To odkrycie, nieoczekiwany gorący punkt w skrzynce bezpieczników/bezpiecznik w środkowej fazie rozdzielnic trójfazowej pod mniejszym niż pełne obciążeniem, zostało uznane za wystarczająco poważne, aby nie mogło zaczekać na wyłączenie planowe. Przed rozpoczęciem kontroli powinny być ustalone procedury w celu skutecznego rozwiązywania problemów tego typu.

przed przyjęciem wyposażenia. W przypadku wykonania naprawy lub modyfikacji sprzętu CMMS musi powiadomić specjalistę ds. termografii o konieczności przeprowadzenia dalszych kontroli. Często naprawa nie jest z różnych powodów wykonana właściwie, tak więc nie należy zakładać, że wszystko działa prawidłowo, do chwili gdy dalsze działania tego nie potwierdzą.

Warunki mogą nie być odpowiednie dla kontroli w wyznaczonym terminie. Taka niezakończona praca musi być przełożona na termin przed rozpoczęciem następnego cyklu, aby był czas na poprawki. Można również opracować listę sprzętu, który wymaga częstszego monitorowania do czasu jego naprawy. Wielu specjalistów ds. termografii dodaje te urządzenia do cotygodniowej trasy, aż do zmiany warunków.

Przeprowadzanie kontroli

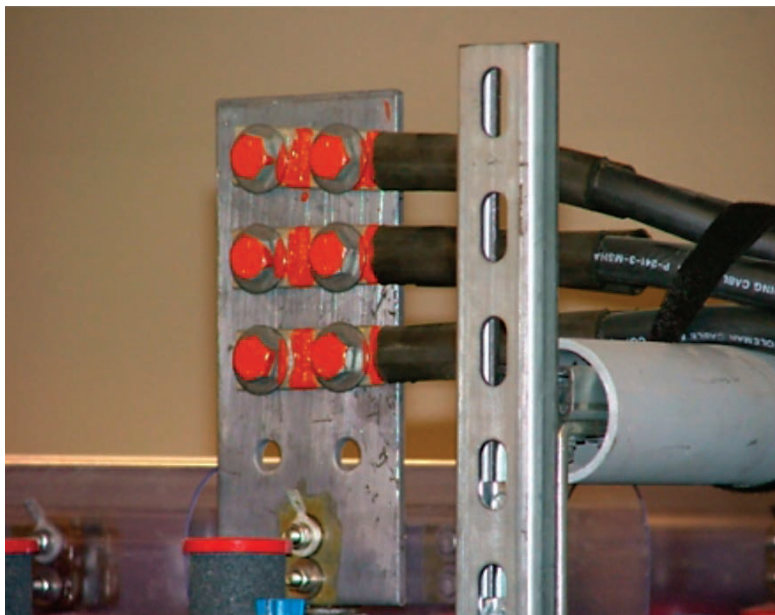
Korzystanie z listy czynności poprzedzających kontrolę to dobry pomysł.

- Sprawdź, czy kamera termowizyjna Fluke jest gotowa do pracy.
- Naładuj akumulatory.
- Sprawdź, czy układ jest skalibrowany, wykorzystując jako odniesienie ciało doskonale czarne lub przeprowadzając proste sprawdzenie temperatury obszaru kanałika łzowego.
- Usuń z pamięci uprzednio zapisane dane.

- Jeśli będziesz poruszać się po trasie kontroli, która była wcześniej sprawdzana, pobierz poprzednie wyniki do kamery w celu porównania ich z nowymi wynikami.

- W przypadku konieczności użycia dodatkowego wyposażenia (np. cyfrowego miernika cęgowego do odczytów obciążenia, dyktafonu itp.) przygotuj je i sprawdź, czy jest sprawne.

Spotkaj się ze współpracownikami w miejscu, w którym będą prowadzone prace. Omów problemy (bezpieczeństwa, stanu wyposażenia, itp.) oraz zwróć uwagę na wszelkie nietypowe warunki, które mogą mieć wpływ na Twoją pracę. Zapytaj o wszelkie problemy, jakie zauważyli. Ponieważ rutynowe kontrole powinny być prowadzone zazwyczaj przez więcej niż jedną osobę, jest to również dobra chwila, aby omówić potrzeby z osobą towarzyszącą. Zazwyczaj osoba towarzysząca lokalizuje dokładnie sprzęt poddawany kontroli, demontuje panele ochronne, przeprowadza odczyty obciążenia i zapewnia bezpieczeństwo podczas używania kamery termowizyjnej Fluke. Osoba ta powinna być również w stanie wpisać wszelkie niezbędne informacje na temat stanu sprzętu lub cech szczególnych. W trakcie spotkania przed rozpoczęciem pracy ważne jest również ustalenie konkretnej osoby, która powinna zostać zaalarmowana lub powiadomiona o stanie awaryjnym.



Takie proste oznaczenia malowane są często z myślą o uzyskaniu wysoce emisyjnych „celów”. Znacznie zwiększają one pewność pomiarów radiometrycznych.

Zawsze podczas wchodzenia na obszar kontroli należy poświęcić chwilę, aby zorientować się w przestrzeni, określić strategię awaryjnego opuszczenia obszaru i zwrócić uwagę na potencjalne zagrożenia. Wielu specjalistów ds. termografii rozpoczyna przegląd instalacji elektrycznej od obserwacji pokrywy panelu, gdy są jeszcze zamknięte. Jeżeli są one nienaturalnie ciepłe, to może być konieczne podjęcie dalszych środków bezpieczeństwa przed uzyskaniem dostępu do wyposażenia znajdującego się wewnątrz. Ultradźwiękowe badanie urządzeń może być bardzo przydatne, dając dodatkowe zapewnienie, że urządzenia są bezpieczne.

Jeśli tylko nie przeprowadzasz pierwszej kontroli służącej do określenia wartości wyjściowych, możesz ograniczyć się do rejestrowania obrazów termowizyjnych tylko wtedy, gdy pojawiają się problemy lub sytuacje wyjątkowe. Zachęcamy do badania problemu z kilku odmiennych punktów widzenia i gromadzenia wszelkich innych danych, które mogą być przydatne do celów analizy, w tym dodatkowych obrazów podzespołu. Nie należy zajmować się pomiarami temperatury rzeczywistej, aż do wykrycia problemu. W tym momencie, jeśli jest to właściwe, można ustawić

prawidłową emisyjność i korekcję temperatury odbijanej (RTC). Dodatkowe analizy często łatwiej jest przeprowadzić w biurze przy komputerze.

W obudowach urządzeń elektrycznych, takich jak panel MCC, należy otwierać tylko tyle paneli, ile można przy zachowaniu bezpieczeństwa. Jeśli drzwi obudowy są otwarte zbyt długo, wszystkie problematyczne punkty gorące mogą wystygnąć. Po zakończeniu sprawdzania obudowa osoba towarzysząca powinna zamknąć pokrywę, aby zapewnić bezpieczeństwo wszystkim osobom znajdującym się w

danym obszarze. W razie potrzeby podczas kontroli należy umieścić znaki lub bariery wokół obszaru.

Po zakończeniu kontroli spotkaj się na krótko z kierownictwem obiektu i dokonaj przeglądu ustaleń. Przygotuj ich na zawartość raportu, poinformuj, kiedy raport zostanie dostarczony i przedyskutuj termin następnego cyklu kontroli.

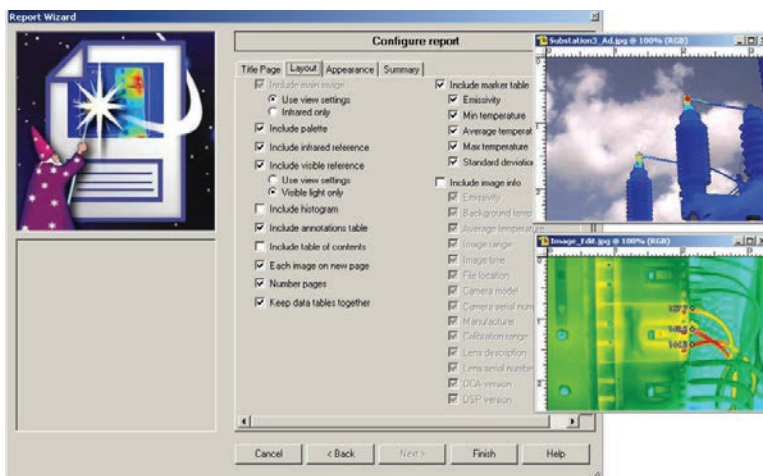
Pobierz wszystkie dane, które zostały zebrane po każdej trasie, tak szybko, jak tylko jest to możliwe, aby zmniejszyć ryzyko przypadkowego skasowania. Usuń wszelkie zbędne obrazy i przetwarzaj wszystkie pozostałe indywidualnie, dostosowując pomiary temperatury i regulując poziomy temperatur i ustawienia zakresu. Wprowadź wszystkie dodatkowe dane do raportu, wraz ze zdjęciem kontrolowanego urządzenia.

Gdy sprawozdanie z kontroli zostanie zakończone, dodaj kierownika obszaru i/lub operatorów do listy dystrybucyjnej. Jako końcowe zadanie, zaktualizuj listę urządzeń o zmiany, uzupełnienia lub usunięcia.

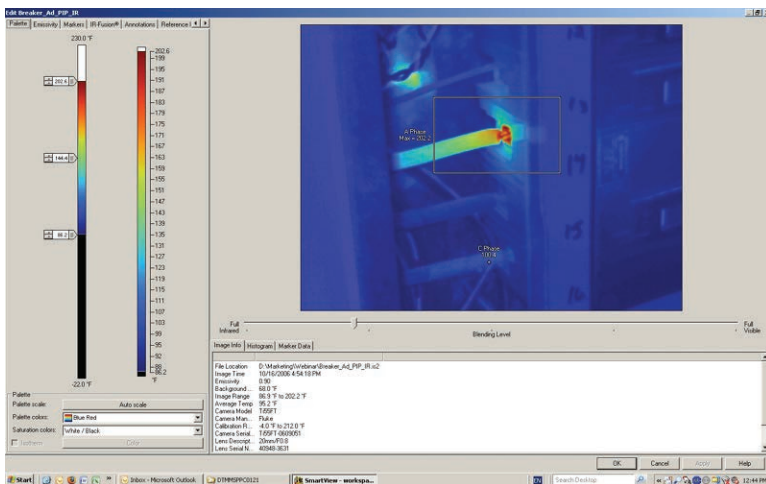
Zmiany zmierzające do poprawy jakości kontroli

Poniższe sugestie dotyczące modyfikacji urządzeń fabrycznych są tak zaprojektowane, by zapewnić łatwiejsze, bezpieczniejsze i bardziej efektywne kontrole.

- „Cele” o wysokiej emisyjności zamontowane na podzespołach



Profesjonalne raporty mogą być łatwo tworzone przy użyciu oprogramowania SmartView oraz komputera PC lub laptopa.



takich jak szynoprzewody, szyny cylindryczne i inne duże metalowe złącza elektryczne mogą znacznie poprawić niezawodność radiometrycznych pomiarów temperatury. Chociaż nie ma żadnych standardów dotyczących takich celów, na pewno muszą one być montowane wtedy, gdy napięcie jest odłączone. Wiele fabryk uzyskuje dobre rezultaty, stosując farby w areozolu (białe w przypadku zastosowań zewnętrznych), w szczególności marek przeznaczonych do elementów elektronicznych, taśm izolacyjnych lub papierowe naklejki. Cele muszą być zainstalowane tylko w pobliżu punktów łączących.

- Przepuszczające promieniowanie podczerwone „okna” (z kryształu lub specjalnego tworzywa sztucznego) zamontowane w pokrywach panelu elektrycznego, w szczególności panelu wysokiego napięcia, umożliwiają sprawdzanie podzespołów bez otwierania obudowy. Należy je montować wyłącznie w miejscach, które umożliwiają wykonanie pełnej kontroli.
- Przezroczyste „bezpieczne w dotyku” pokrywy z tworzywa sztucznego, które są coraz częściej stosowane wewnątrz elektrycznych szaf sterowniczych, nie przepuszczają promieniowania podczerwonego! Możliwe jest wykonanie ich modyfikacji poprzez montaż zawiasów lub, jeśli to konieczne, wydrążenie w nich małych otworów nad złączami i zaciskami bezpieczników.

- Zmodyfikuj osłony i pokrywy układu przenoszenia napędu oraz złącz silników tak, aby łożyska i złącza mogły być poddane kontroli. Rozważ zamontowanie małych drzwiczek na zawiasach lub stosowanie siatki metalowej zamiast litego metalu, o ile nie ma to negatywnego wpływu na bezpieczeństwo.
- Lusterka termiczne (grube arkusze blachy aluminiowej) mogą ułatwić dostrzeżenie śladu termicznego. Do przeglądania łożysk końcowych dużych pionowych silników zamontuj nad nimi lusterko termiczne skierowane pod kątem w dół. Do oglądu procesu lub maszyny od dołu umieść lusterko termiczne na podłodze.

Reportowanie wyników

Oprogramowanie, które jest dostarczane z kamerą termowizyjną Fluke, umożliwia proste, ale przydatne porównania stanu urządzeń w czasie. Temperatury alarmowe mogą być nałożone na obraz, zanim zostanie on przesłany do kamery. W trakcie bieżącej kontroli zarówno ustalenie alarmu, jak i poprzedni obraz mogą być wykorzystane do określenia zakresu zmian, które mogły wystąpić. Nowy obraz termowizyjny i dane dokumentują nowy stan. Mogą one być uwzględnione w raporcie wygenerowanym po powrocie do biura. Łączenie obrazów termicznych i w świetle widzialnym jest bardzo przydatne. Można również zamieścić drugi obraz termowizyjny, jako porównanie w czasie lub dokumentację kontrolną.

Jasno określ, jakie urządzenie jest poddawane kontroli, jak również określ zastane warunki. Tam, gdzie to możliwe, używaj przyrządu pomiarowego wskazującego maksymalną, minimalną i średnią temperaturę w obszarze, a nie przyrządu do pomiaru punkowego. Dzięki temu zostanie określona maksymalna, rzeczywista temperatura. Ważne jest także, aby zgłosić stan stwierdzony podczas kontroli, jeśli chodzi o obciążenie urządzeń i zmienne środowiskowe. Zwrócić uwagę na używane korekty emisyjności i korekty temperatury odbijanej.

Stosowany format raportu może być bardzo zróżnicowany i może być dostosowany do Twoich potrzeb. Jeśli to możliwe, znajdź sposób, by powiązać swój raport ze zleceniem roboczym wygenerowane przez CMMS, tak aby Twoje ustalenia mogły być śledzone podczas ich okresu użyteczności.

Jeśli dane z podczerwieni są skorelowane z danymi z innych technik, rzeczywisty stan operacyjny wszystkich zasobów będzie znany i może być raportowany w spójnej formie. Te zasoby, które znajdują się w fazie alarmu (kolor czerwony) lub fазie nieznaney (kolor żółty), mogą być następnie skierowane do naprawy lub dalszego monitorowania i zarządzania w jakiś inny sposób, taki jak np. zmniejszenie obciążenia, aby zminimalizować ryzyko awarii. Zasoby w dobrym stanie (kolor zielony) są gotowe i dostępne do rentownej produkcji. Być może nie każdy składnik parku maszynowego będzie zielony, ale przynajmniej będziesz wiedzieć, gdzie znajdują się problematyczne obszary i będziesz w stanie przewidzieć ich wpływ na działanie całej fabryki. Raporty uporządkowane za pomocą wskaźników zielonych/żółtych/czerwonych szybko pokazują, czy ogólna kondycja zasobów fabrycznych się poprawia, co stanowi istotną informację dla menedżerów.

Kluczowe wskaźniki do śledzenia wyników

Analiza danych w długim okresie czasu jest bardzo ważna, a więc planuj gromadzenie danych w postaciach, które ułatwiają ten

proces. Korzyści są dwojakie. Po pierwsze, zobaczysz trendy, które mogą nie być oczywiste podczas codziennej analizy. Na przykład, możesz odkryć, że silniki słabo wykonują swoje zadania, lub, że niektóre marki bezpieczników odłączających stale generują problemy.

Drugą korzyścią jest fakt, że zobaczysz, co działa (lub nie!) w Twoim programie. Zobaczysz, gdzie nadal występują problemy, co umożliwia skierowanie zasobów w te obszary lub przeciwnie, zmniejszenie częstotliwości kontroli, ponieważ wykrywa się niewiele problemów. Sprzyja to także celowości inwestycji i prawidłowej alokacji konserwacji, aby uzyskać najwyższe zwroty.

Oprócz swoich pomiarów, możesz śledzić zwiększanie dostępności zasobów maszynowych, produkcję, jakość produkcji, dystrybucję środków przeznaczonych na konserwację oraz całkowite koszty konserwacji w czasie. Zaangażuj swojego przełożonego i konserwatorów w śledzenie tych danych. Przy założeniu wykonywania kontroli w dłuższym okresie i kontroli po naprawie, tworzy się szerszy obraz.

Inne możliwości

Użycie termografii do innych zastosowań związanych z procesem produkcji może mieć dużą wartość. Pewien specjalista ds. termografii odkrył, że ciepłe powietrze z procesu produkcji jest wydychane bezpośrednio na wymiennik ciepła. Co ciekawe, proces był wyłączany wielokrotnie z powodu niemożności zapewnienia odpowiedniego chłodzenia. Inżynierowie zaplanowali dodanie większego wymiennika w celu „rozwiązania” problemu.

Inny specjalista ds. termografii w zakładach motoryzacyjnych zwrócił uwagę na dostarczane opony i zauważył, jak są zimne. Gdy pokazał ten obraz kierownikowi obiektu, obydwaj szybko skojarzyli ten stan z sezonowym problemem prawidłowego montażu opon na obręczach. Rozwiązanie? Umieścić opony pod dachem na wystarczająco długi okres czasu, aby się rozgrzały, co zostało dowiedzione przez inny obraz termowizyjny.

W budynkach, w których pracujemy, również mogą występować problemy, które można rozwiązać dzięki termografii. Termografia może być użyta przez konserwatorów do kontroli wilgotności dachu budynku, lokalizacji nieszczelności, analizy dystrybucji klimatyzowanego powietrza z systemu HVAC, lokalizacji podziemnych studzienek kanalizacyjnych, rur i przewodów, rozwiązywania problemów związanych z komfortem przestrzeni biurowej i sprawdzania zasilania akumulatorowego (UPS) systemów komputerowych.

Oczywiście, spojrzenie specjalisty ds. termografii na procesy nie jest ograniczone jedynie do pomiaru temperatury i oglądania obrazów termicznych.

Kamery termowizyjne firmy Fluke zawierają teraz technologię IR-Fusion®, która łączy obraz światła widzialnego z obrazem w podczerwieni dla lepszej identyfikacji, analizy i zarządzania obrazami. Podwójne obrazy są dokładnie wyrównane dla każdej skali odwzorowania, co znacznie ułatwia wykrycie miejsc, w których niezbędne są dalsze badania. Jeśli poświęcisz nieco czasu na korelowanie ich, zobaczysz, że wilgotność, grubość powłok, typu materiału i obecność danych części zazwyczaj cechują się określoną sygnaturą termiczną. Ogląd procesów produkcyjnych nie zawsze jest łatwy, ale może stworzyć nową perspektywę myślenia w kategoriach termicznych – Thinking Thermally® – która może stanowić klucz do rozwiązania kosztownych problemów.

Co przed nami?

Podsumowując, teraz, gdy już posiadasz kamerę termowizyjną i jesteś odpowiednio przeszkolony w zakresie użytkowania jej, oto co możesz jeszcze zrobić.

1. Przekazać plany dotyczące termografii menedżerom i operatorom.
2. Zintegrować termografię z istniejącymi programami zapobiegawczymi lub konserwacją prognostyczną.
3. Dokonać przeglądu standardów i procedur bezpieczeństwa.

4. Stworzyć listę urządzeń, terminów i tras kontroli.
5. Podczas pierwszego przeglądu zarejestrować obrazy referencyjne całego wyposażenia o newralgicznym znaczeniu
6. Pobrać obrazy po każdym przeglądzie i skonwertować dane na potrzeby śledzenia zmian.
7. Utworzyć szablon raportu i udostępnić rezultaty po każdym przeglądzie.
8. Skonfigurować alarmy do porównywania obrazów i śledzenia kluczowych wskaźników w czasie.
9. Zmieniać warunki kontroli, listy i trasy w czasie, zależnie od potrzeb.

Wykonując te kroki, stworzysz skuteczny program termografii, który ograniczy firmowe koszty konserwacji i równocześnie zwiększy wydajność.

O autorze:

John Snell to wieloletni lider branży termograficznej i założyciel firmy Snell Infrared. Więcej informacji na temat termografii i szkoleń w tej dziedzinie można znaleźć na www.thesnellgroup.com.

Normy termograficzne

ASTM (ASTM, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2959; tel. 610-832-9500/ faks 610-832-9555)

- *ASTM E 1934, Standard guide for examining electrical and mechanical equipment with infrared thermography:*
- *ASTM E 1213, Minimum resolvable temperature difference (MRTD)*
- *ASTM E 1311, Minimum detectable temperature difference (MDTD)*
- *ASTM E 1316, Section J, Terms*
- *ASTM E 344 Terminology relating to Thermometry and Hydrometry*
- *ASTM E 1256 Standard Test Methods for Radiation Thermometers (Single Waveband Type)*
- *ASTM C-1060 Standard practice for Thermographic Inspection of insulation Installations in Envelope Cavities of Frame Buildings*
- *ASTM C 1153 Standard Practice for the Location of Wet Insulation in Roofing Systems Using Infrared Imaging*

International Standards Organization (ISO) (American National Standards Institute (212-642-4900))

- *ISO 6781 Thermal insulation, qualitative detection of thermal irregularities in building envelopes, Infrared Method*
- *ISO 9712, Nondestructive testing—qualification and certification of personnel*

International Electrical Testing Association (NETA), PO Box 687, Morrison, CO 80465)

- *MTS-199X Maintenance testing of electrical systems*
- *ATS-1999 Acceptance testing of electrical systems*

National Fire Protection Association (NFPA), PO Box 9101, Quincy, MA 02269; 800-344-3555) www.nfpa.org

- *NFPA 70-B, Recommended practice for electrical equipment maintenance*
- *NFPA 70-E, Standard for Electrical Safety Requirements for Employee Workplaces*

Occupational Safety and Health Administration

- *OSHA 1910*
- *OSHA 1926*

American Society for Nondestructive Testing

(ASNT) 1711 Arlingate Lane, P.O. Box 28518, Columbus, OH www.asnt.org

- *SNT-TC-1A, a recommended practice for the qualification and certification of nondestructive testing personnel*
- *CP-189, a standard for the qualification and certification of nondestructive testing personnel*

Fluke. Keeping your world up and running.®

Jak zamawiać

Kamery termowizyjne firmy Fluke są sprzedawane wyłącznie przez autoryzowanych dystrybutorów przyrządów termograficznych. Aby umówić się na prezentację lub zamówić kamerę termowizyjną, odwiedź stronę www.fluke.com/Ti400 lub zadzwoń pod numer (800) 760-4523.

Fluke Europe B.V.

P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands
Tel: +31 4 0267 5406
E-mail cs.pl@fluke.com
Web: www.fluke.pl

©2018 Fluke Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone.
Dane mogą ulec zmianie bez uprzedzenia.
1/2018 2435910f-pol

Modyfikacja niniejszego dokumentu bez pisemnej zgody Fluke Corporation jest zabroniona.