



# Zasilanie awaryjne w przemyśle

Uniknięcie nagłych zaników napięcia pozwala zachować spójność danych gromadzonych przez przemysłowe systemy komputerowe i minimalizuje czas potrzebny na wznowienie produkcji. Aby działanie systemu UPS było sprawne, ważny jest odpowiedni wybór jego struktury. W praktyce możliwe są dwie strategie scentralizowana i rozproszona.

## Systemy scentralizowane

Systemy scentralizowane bazują najczęściej na jednym wielkim, lub kilku mniejszych UPSach, zlokalizowanych w serwerowni, lub w sąsiadującym z nią pomieszczeniu. Są relatywnie proste w zarządzaniu, a ich skonfigurowanie wymaga niedużej ilości pracy. W razie potrzeby bardzo łatwo jest w nich wprowadzać redundancję, poprzez dodawanie kolejnych, zapasowych modułów UPS, podtrzymujących zasilanie. Jednocześnie taka rozbudowa nie prowadzi do ogromnego rozrostu liczby UPSów w zakładzie. Co waż-

*Przemysłowe systemy automatyki i sterowania wymagają stosowania odpowiednio bezpiecznych systemów zasilania bezprzerwowego.*

*Nawet jeśli nie obejmują one całości systemu i maszyn wykonawczych, które pobierają dużą moc, zapewnienie ciągłości dostaw prądu dla urządzeń sterujących jest kluczowe dla szybkiego wznowienia produkcji, gdy tylko dostawy energii zostaną przywrócone. Jednakże nie ma jednego sposobu realizacji tego celu. W artykule prezentujemy potencjalne strategie organizacji systemów zasilania bezprzerwowego.*

ne, tak scentralizowane zasilanie można umieścić w jednym, wybranym miejscu, zamiast upychać dodatkowy sprzęt w ciasnych szafach sterowniczych, zaraz przy serwerach i urządzeniach sterujących.

Istotny może być też rodzaj napięcia, uzyskiwanego na wyjściu takich zasilaczy. Znacznie łatwiej jest znaleźć na rynku duże UPSy, przystosowane do instalacji trójfazowych, niż małe systemy trójfazowego za-

silania bezprzerwowego. Małe urządzenia są dostępne praktycznie tylko w wersjach jednofazowych, podczas gdy niektóre najbardziej zaawansowane i wydajne serwery są przystosowane właśnie do zasilania trójfazowego.

Możliwość umieszczenia zasilaczy poza serwerownią ma też pozytywny wpływ na ich żywotność. Zainstalowane w nich akumulatory mają mniejszy zakres opty-

małnych temperatur pracy niż nowoczesny sprzęt komputerowy – a szczególnie ten przemysłowy. Obecnie coraz więcej serwerowni funkcjonuje w temperaturze rzędu 30 °C, co pozwala zmniejszyć koszty chłodzenia, ale negatywnie wpływa na żywotność akumulatorów. Utrzymanie niższej temperatury w pomieszczeniu z UPSami powoduje ich dłuższą, niezawodną pracę.

Jednakże dużą wadą systemów scentralizowanych jest ich cena, co ma szczególne znaczenie na początkowym etapie po stworzeniu instalacji. Potężne UPSy są nie tylko kosztowne, ale zazwyczaj instalowane „na zapas”, z myślą o rozwoju systemu przemysłowego. W związku z tym, nawet przez długi czas mogą pracować znacznie poniżej swoich znamionowych obciążeń, a ze względu na specyfikę nowoczesnych układów zasilających, takie działanie uniemożliwia uzyskanie maksymalnej sprawności, co powoduje wzrost strat energii.

### Systemy rozproszone

Na szczęście istnieje tańsza alternatywa w postaci rozproszonych systemów zasilania bezprzerwowego. Ich moc można łatwo zwiększać poprzez dokupywanie kolejnych, niedużych UPSów, o ile tylko zaistnieje taka potrzeba. Urządzenia te są najczęściej montowane w bezpośrednim sąsiedztwie zasilanych serwerów – np. w tych samych szafach sterowniczych. Są też korzystniejszym rozwiązaniem wszędzie tam, gdzie serwery są również silnie rozproszone na hali fabrycznej. Przewody łączące małe UPSy z serwerami są krótsze, a przez to tańsze oraz mniej problematyczne w utrzymaniu i zabezpieczeniu przed

trudnymi warunkami środowiskowymi. Co więcej, instalacja i przenoszenie lub modyfikacja systemów rozproszonych są łatwiejsze z prostego powodu – poszczególne UPSy mają mniejszą masę i wygodniej się je przenosi. Oczywiście mają też wady, związane z utrudnioną konfiguracją i zarządzaniem nimi. Gdyby wszystkie urządzenia zasilające miały działać niezależnie, problem ten nie byłby tak istotny, ale ponieważ optymalizacja działania kompletnego systemu zasilania bezprzerwowego wymaga monitorowania pracy wszystkich zasilaczy, zadanie to nie należy do łatwych. Co więcej, centralne monitorowanie całego systemu zasilania awaryjnego jest ważne ze względu na jego konserwację i utrzymanie sprawności.

Określenie, która z przedstawionych strategii zasilania jest korzystniejsza w danym zastosowaniu nie jest łatwe, ale można sobie uprościć ten proces, podejmując decyzję w oparciu o szereg pytań, na które warto sobie odpowiedzieć rozważając montaż UPSów.

### Jak wybierać?

Przede wszystkim należy upewnić się, czy wśród urządzeń, których zasilanie musi być koniecznie podtrzymane, znajdują się maszyny zasilane prądem trójfazowym. Jeśli tak, wtedy prawdopodobnie trzeba będzie zastosować system scentralizowanych UPSów. W drugiej kolejności należy przeanalizować swoją aktualną sytuację finansową. Scentralizowany system może okazać się korzystniejszy, jeśli uda się na początku wyasygnować na jego zakup dużą kwotę. Jednakże w praktyce większość firm woli odłożyć takie inwestycje w czasie, w związku z czym będzie kierować się ku systemom rozproszonym.

Bardzo istotne są koszty utrzymania wdrożonego systemu, które zazwyczaj będą niższe w przypadku systemów scentralizowanych. Niemniej ważne jest również, aby wziąć pod uwagę zwiększone rachunki za prąd w początkowym etapie użytkowania systemu, które są związane z mniejszą sprawnością nie w pełni wykorzystanego systemu scentralizowanego.

Dodatkowe wyzwanie może stanowić administracja systemem rozproszonym. Liczba połączeń sieciowych potrzebnych do organizacji całego systemu i konieczność poprowadzenia okablowania będą wymagały dodatkowej pracy instalatorów i administratorów. Bardzo możliwe, że trzeba będzie też zainstalować wiele dodatkowe aktywne urządzenia sieciowe, które pozwolą na utrzymanie komunikacji pomiędzy UPSami i narzędziem nimi administrującym. Trzeba też wziąć pod uwagę przestrzeń dostępną w serwerowniach oraz ogólne rozmieszczenie

na terenie zakładu przemysłowego urządzeń, których zasilanie musi zostać podtrzymane.

### Oprogramowanie i procedury

Problemy z zarządzaniem rozproszonym systemem zasilania bezprzerwowego można rozwiązać poprzez wdrożenie zaawansowanego oprogramowania do monitorowania i organizacji pracy zasilaczy UPS. Trzeba jednak zwrócić uwagę na to, by wszystkie z tych urządzeń były wyposażone w interfejsy sieciowe i pozwalały na zdalne sterowanie lub konfigurację. Kompletnie rozwiązanie tego typu pozwala w wygodny sposób, za pomocą praktycznie dowolnego komputera podłączonego do sieci, monitorować stan wszystkich UPSów oraz szybko identyfikować problemy i reagować na nie.

Pomocne będzie też opracowanie i wdrożenie szczegółowych procedur konserwacji UPSów, zainstalowanych w ramach rozproszonego systemu zasilania bezprzerwowego. Warto konkretnie określić terminy przeglądów, wymian akumulatorów i sposoby wykonywania tych czynności.

### Systemy modułarne i mieszane

Problem związany z dużym kosztem początkowym scentralizowanych systemów zasilania bezprzerwowego można rozwiązać poprzez zastosowanie urządzeń modułowych. Pozwalają one na stopniowe zwiększanie dostępnej wydajności prądowej i pojemności, gdy wystąpi na nie zapotrzebowanie. Na rynku można znaleźć bardzo wiele różnych UPSów modułowych. Mniejsze można rozbudowywać modułami po kilka – kilkanaście kilowatów, a największe, nawet po kilkaset kilowatów.

Gdy z jakiegoś powodu nie jest możliwe zakupienie zasilacza modułowego o odpowiedniej mocy, a w planach jest intensywna rozbudowa instalacji wymagającej podtrzymania napięcia, warto poszukać takich produktów, które cechują się dobrą sprawnością już przy małym obciążeniu. Rosnące koszty energii elektrycznej sprawiają, że w sprzedaży pojawiają się coraz więcej UPSów tego typu. Ich zakup jest opłacalny nawet, jeśli kosztują nieco więcej niż urządzenia o gorszej sprawności.

W końcu można też zastosować rozwiązanie złożone z centralnego bloku UPSów, wspieranego przez mniejsze, rozproszone zasilacze bezprzerwowe. Jest to także łatwy sposób na wprowadzenie redundancji. Oczywiście, będzie to rozwiązanie najbardziej kosztowne, ale w zakładach przemysłowych, w których konieczne jest zapewnienie jak największej dostępności nieprzerwanego zasilania, takie wdrożenia okazują się opłacalne – szczególnie w dłuższej perspektywie czasowej.

**Marcin Karbowniczek, EP**

