



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 06.V.1963 (P 101 497)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 25.I.1965

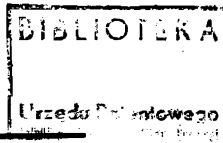
Kl. 21 h, 32/03

MKP H-05-b

UKD

B23k 9/10

B23k 9/10



Współtwórcy wynalazku: doc. inż. Jakub Elbaum, mgr inż. Władysław Polowczyk

Właściciel patentu: Instytut Elektrotechniki, Warszawa (Polska)

Automatyczny układ sterowania spawarką transformatorową

1

Przedmiotem wynalazku jest automatyczny układ sterowania spawarką transformatorową, umożliwiający znaczne zmniejszenie strat energii przy pracy jałowej spawarki. Stosowane dotychczas i bardzo rozpowszechnione spawarki transformatorowe do spawania łukowego mają stosunkowo znaczny pobór mocy pozornej przy biegu jałowym, zwykle rzędu $6 \div 8\%$ mocy znamionowej, wynikający ze stosowania dość znacznych indukcyjności w rdzeniu transformatora. W zakładach produkcyjnych i naprawczych, gdzie występuje większa liczba stanowisk spawalniczych, pobierana z sieci energia, głównie bierna, osiąga znaczne wartości i wpływa szczególnie niekorzystnie na kształtowanie się współczynnika mocy całego zakładu, zwłaszcza, że stosunek czasu spawania do całkowitego czasu pracy spawarek średnio nie przekracza zwykle 0,3.

Niezależnie od tego energia czynna marnowana na nagrzewanie spawarek w czasie ich pracy jałowej stanowi także stratę materialną zakładu i nie jest do pominięcia w bilansie energetycznym.

Ustawiczny szum powodowany przez drgania blach rdzeni biegających jałowo spawarek znacznie podwyższa poziom szumów w zakładzie i pogarsza warunki pracy. Nie stanowi dostatecznego środka zaradczego ewentualne zarządzenie, by spawacz wyłączał za każdym razem spawarkę po zakończeniu szwu. Taki zabieg jest przeważnie niedogodny dla spawacza, często wymaga od niego przejścia parokrotnego kilkudziesięciu metrów i naraża go

2

na dużą stratę czasu, a zatem tego rodzaju organizacyjne zarządzenie jest z góry skazane na to, że będzie omijane i wobec tego nieskuteczne.

Automatyczny układ sterowania spawarką transformatorową eliminuje wszelkie zabiegi ze strony spawacza i likwiduje całkowicie straty energii przy biegu jałowym spawarki, przy czym pobór mocy przez układ nie przekracza 5% tych strat. Układ nie wymaga prowadzenia żadnych przewodów sterowniczych do stanowiska spawacza i działa całkowicie samoczynnie.

Istotą układu jest zasilanie spawarki transformatorowej w czasie pracy jałowej poprzez obwód sterowniczy stycznika służącego do załączania i wyłączania spawarki, dzięki czemu uzyskuje się tak znaczne zmniejszenie poboru mocy przez układ, że straty energii nie przekraczają 5% strat spawarki przy biegu jałowym przy jednoczesnym zachowaniu napięcia zapłonu łuku maksymalnie zbliżonego do napięcia znamionowego spawarki oraz wykorzystanie zjawiska rezonansu równoległego w celu utrzymania tej samej sprawności technicznej spawarki.

Do sterowania załączaniem i wyłączaniem spawarki zastosowano ujemne napięciowe sprzężenie zwrotne, przy czym sprzężenie to wykorzystuje różnicę między napięciem wtórnym stanu jałowego spawarki, a napięciem łuku spawalniczego, ewentualnie napięciem zwarcia na wtórnych zaciskach spawarki. Odpowiednio wzmocniony, wyni-

kający z tej różnicy impuls powoduje zamknięcie lub otwarcie stycznika sterującego spawarką.

Ze względu na trwałość i niezawodność działania w warunkach warsztatowych prostotę obsługi narażenie na wstrząsy i udary w układzie nie stosuje się żadnych elementów elektronicznych. Elementami układu są tylko: transformator izolacyjny małej mocy, który w przypadku zasilania z sieci 3-przewodowej (na przykład dwie fazy i przewód zerowy) może być zastąpiony przez samą spawarkę, jeden lub dwa styczniki, opornik i jeden lub dwa kondensatory. Wszelkie elementy układu zajmują mało miejsca i zostają wbudowane do spawarki, ewentualnie częściowo nabudowane na jej osłonie. Przykładowe rozwiązania układu według wynalazku uwidocznione są na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat układu w przypadku zasilania z sieci dwuprzewodowej, a fig. 2 schemat odmiany układu w zastosowaniu do zasilania z sieci 3-przewodowej, w danym przypadku z dwóch przewodów 380 V i przewodu zerowego.

Cyfrą 1 oznaczono transformator spawalniczy wraz z dławikiem nastawczym, cyfrą 2 transformator pomocniczy izolacyjny, zapobiegający przedostaniu się napięcia zasilającego (w tym przypadku 380 V) na uchwyt elektrody w ręce spawacza, cyfrą 3 — kondensator poprzez który impuls sterowniczy zostaje podany na cewkę stycznika 4. Cyfrą 5 oznaczono opornik przeznaczony do dopasowywania poszczególnych elementów układu sterowniczego, cyfrą 6 — kondensator dodatkowy, cyfrą 7 — elektrodę, a cyfrą 8 stycznik pomocniczy (przekaznik).

W układzie połączeń według fig. 1 cewka stycznika 4 jest przyłączona do sieci zasilającej dwuprzewodowej w szereg z opornikiem dopasowującym 5 i z uzwojeniem pierwotnym transformatora pomocniczego 2, które to uzwojenie jest zbocznikowane kondensatorem 3, zaś uzwojenie pierwotne transformatora spawalniczego 1 kondensatorem 6, a uzwojenie wtórne transformatora pomocniczego 2 przyłączone jest do zacisków wtórnych transformatora spawalniczego 1.

Gdy spawacz nie spawa, elektroda 7 nie dotyka przedmiotu spawanego, stycznik 4 jest otwarty, uzwojenie 380 V spawarki jest odłączone od sieci, uzwojenie wtórne zaś jest zasilane poprzez transformator 2 znacznie obniżonym napięciem, ponieważ w szereg z uzwojeniem c tego transformatora włączony jest opornik 5 i cewka 4. Pobierany w tym stanie przez spawarkę prąd magnesujący jest skompensowany przez kondensatory 3 i 6, co zapewnia, że w obwodzie cewki stycznika 4 płynie bardzo mały prąd, nie wystarczający do zadziałania stycznika.

Gdy spawacz dotyka elektrodą 7 przedmiotu spawanego, transformator 2 zostaje zwarty, dzięki czemu oporność obwodu cewki stycznika 4 gwałtownie maleje, prąd pobierany z zacisków a, b rośnie, elektromagnes stycznika 4 przyciąga zworę i zamyka obwód zasilania spawarki. Gdy spawacz następnie odsuwa nieco elektrodę od przedmiotu spawanego, następuje zapłon łuku spawalniczego i spawanie przebiega w zwykłych warunkach. Wprawdzie na uzwojeniu d transformatora 2 poja-

wia się napięcie łuku spawalniczego i prąd płynący przez uzwojenie c maleje, to jednak nie wywołuje opadnięcia zwory elektromagnesu stycznika 4, gdyż przy przyciągniętej zworze prąd potrzebny do jej utrzymywania jest znacznie mniejszy od niezbędnego do jej przyciągnięcia. Gdy spawacz kończy szew, rozciąga i przerywa łuk, spawarka zaczyna pracować jałowo i na jej zaciskach wtórnych pojawia się pełne napięcie stanu jałowego, które wzmocnione przez transformator 2 poprzez sprzężenie zwrotne daje w obwodzie cewki 4 impuls napięcia, skierowanego przeciw napięciu sieci. Następuje wtedy kompensacja napięcia zasilającego cewkę 4 do wartości niższej od niezbędnej do przytrzymywania zwory, stycznik otwiera się, przy czym kondensator 6 służy do poprawienia warunków gaszenia łuku na jego stykach, układ powraca do stanu przed spawaniem i jest gotów do rozpoczęcia całego przebiegu od nowa.

W układzie połączeń według fig. 2 nie ma pomocniczego transformatora izolacyjnego, a cewka stycznika 4 jest włączona między przewód fazowy a zerowy w szereg z opornikiem dopasowującym 5 i z uzwojeniem pierwotnym transformatora spawalniczego 1, zbocznikowanego kondensatorem 6 oraz ze stykami stycznika (przekaznika) 8, którego cewka jest przyłączona do uzwojenia wtórnego transformatora spawalniczego 1 poprzez styki pomocnicze stycznika 4.

Stycznik pomocniczy (przekaznik) 8 sterowany napięciem wtórnym spawarki odgrywa rolę wzmacniacza impulsu ujemnego sprzężenia zwrotnego, przy czym napięcie zadziałania tego stycznika jest tak dobrane, by nie działał od napięcia łuku.

Przed rozpoczęciem spawania stycznik 4 jest otwarty i uzwojenie pierwotne (380 V) spawarki, jest zasilane znacznie obniżonym napięciem poprzez opornik 5 i cewkę 4, przy czym prąd w obwodzie 0546 a dzięki kompensacji mocy biernej spawarek nie wystarcza do zadziałania stycznika 4.

Gdy spawacz dotyka elektrodą 7 przedmiotu spawanego, oporność pozorną spawarki znacznie maleje i prąd zasilający znacznie wzrasta, wskutek czego elektromagnes stycznika 4 przyciąga zworę, dzięki czemu spawarka zostaje zasilona wprost z sieci 380 V, a jednocześnie zostaje zamknięty obwód cewki pomocniczego stycznika 8.

Gdy spawacz prowadzi spawanie w zwykły sposób, do cewki 8 jest podawane napięcie równe napięciu łuku, co nie wystarcza do zadziałania stycznika pomocniczego 8.

Gdy spawacz kończy, szew i gasi łuk spawalniczy, na cewce 8 pojawia się napięcie równe napięciu stanu jałowego spawarki, przy którym stycznik 8 działa i otwiera swymi stykami obwód stycznika cewki 4, wskutek czego stycznik 4 otwiera się, a wtedy cewka stycznika 8 traci także zasilanie i otwiera się, a układ powraca do stanu przed spawaniem i jest gotów do ponownego rozpoczęcia pracy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Automatyczny układ sterowania spawarką transformatorową zawierający stycznik służący do załączania i wyłączania transformatora spa-

walniczego, a sterowanie stycznikiem odbywa się ze stanowiska spawacza poprzez ujemne sprzężenie zwrotne wykorzystujące różnicę między napięciem wtórnym stanu jałowego transformatora spawalniczego a napięciem łuku spawalniczego ewentualnie napięciem zwarcia na wtórnych zaciskach spawarki przy czym do zacisków wtórnych spawarki przyłączone jest bezpośrednio uzwojenie wtórne transformatora pomocniczego, **znamienny tym**, że cewka stycznika (4) jest przyłączona do sieci zasilającej dwuprzewodowej w szereg z opornikiem dopasowującym (5) i z uzwojeniem pierwotnym transformatora pomocniczego (2) które to uzwojenie jest zbocznikowane kondensatorem (3) zaś uzwojenie

5

10

15

pierwotne transformatora spawalniczego (1) kondensatorem (6).

2. Odmiana układu według zastrz. 1, przeznaczona do zasilania z dwóch przewodów fazowych i przewodu zerowego sieci trójfazowej, nie zawierająca transformatora pomocniczego, **znamienna tym**, że cewka stycznika (4) jest włączona między przewód fazowy a zerowy w szereg z opornikiem dopasowującym (5), i z uzwojeniem pierwotnym transformatora spawalniczego (1), zbocznikowanego kondensatorem (6) oraz ze stykami stycznika pomocniczego (przekaznika) (8), którego cewka przyłączona jest do uzwojenia wtórnego transformatora spawalniczego (1) poprzez styki pomocnicze stycznika (4).

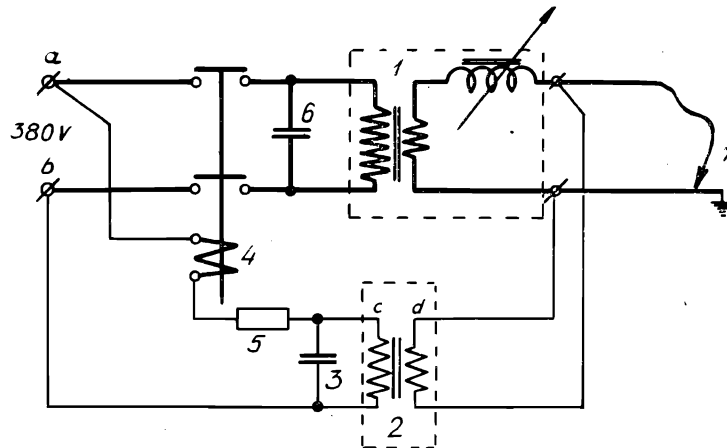


Fig. 1

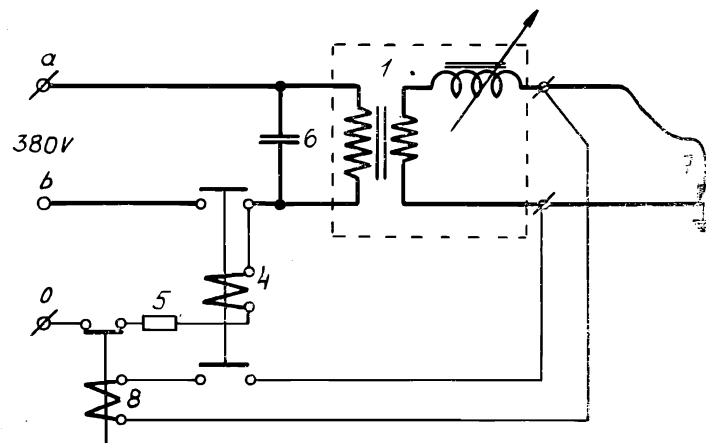


Fig. 2

