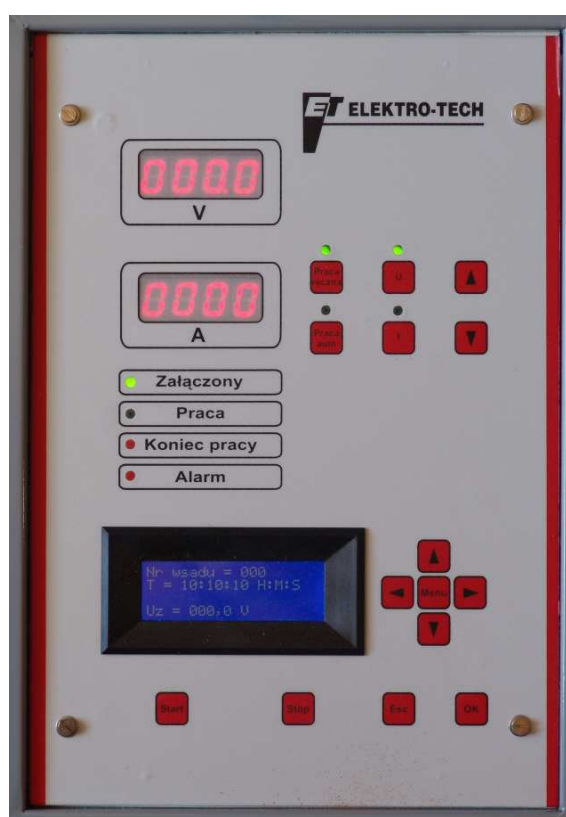


DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA

Pulpitu sterowniczego KP-108



Dzierżoniów 2007

1. Wprowadzenie

Pulpit sterowniczy KP-108 jest nowoczesnym urządzeniem mikroprocesorowym przeznaczonym do sterowania prostownikami galwanicznymi produkcji Elektro-Tech i przystosowany jest do współpracy ze sterownikami PLC lub komputerami PC za pomocą łącza szeregowego RS-485.

Pulpit sterowniczy umożliwia precyzyjne sterowanie przebiegu napięciowego i/lub prądowego procesu galwanicznego poprzez cyfrowe ustawienie wyżej wymienionych parametrów w czasie, wyświetlanie ich na zainstalowanych cyfrowych przyrządach pomiarowych w miejscu wykonywania procesu oraz:

- monitorowania i archiwizacji za pomocą programu "Monitoring i archiwizacja" zainstalowanego na komputerze PC.
- sterowania, monitorowania i archiwizacji za pomocą komputera PC programem "Sterowanie, monitoring i archiwizacja".
- sterowania za pomocą sterownika PLC.

2. Dokumentacja techniczna

2.1. Dane techniczne

Lp.	Parametr	Wielkość
1	Zasilanie	230 ± 10% V AC sinusoidalne h ≤ 5%
2	Częstotliwość	45 ... 50 ... 55 Hz
3	Pobór mocy	12 VA
4	Temperatura otoczenia	0 ... 23 ... 40 °C
5	Wilgotność względna powietrza	25 – 85 % niedopuszczalne skroplenia
6	Zewnętrzne pole magnetyczne	< 400 A/m
7	Pozycja pracy	Dowolna
8	Wibracje i udary mechaniczne	niedopuszczalne wyczuwalne drgania i wstrząsy
9	Czas nagrzewania	15 min
10	Odporność na zakłócenia elektromagnetyczne	wg PN-EN 61000-6-2
11	Emisja zakłóceń elektromagnetycznych	wg PN-EN 61000-6-4
12	Wymagania bezpieczeństwa	wg PN-EN 50178
13	Stopień ochrony	IP 54
14	Masa	4,0
15	Wymiary	250 x 350 x 90

2.2. Klasa dokładności

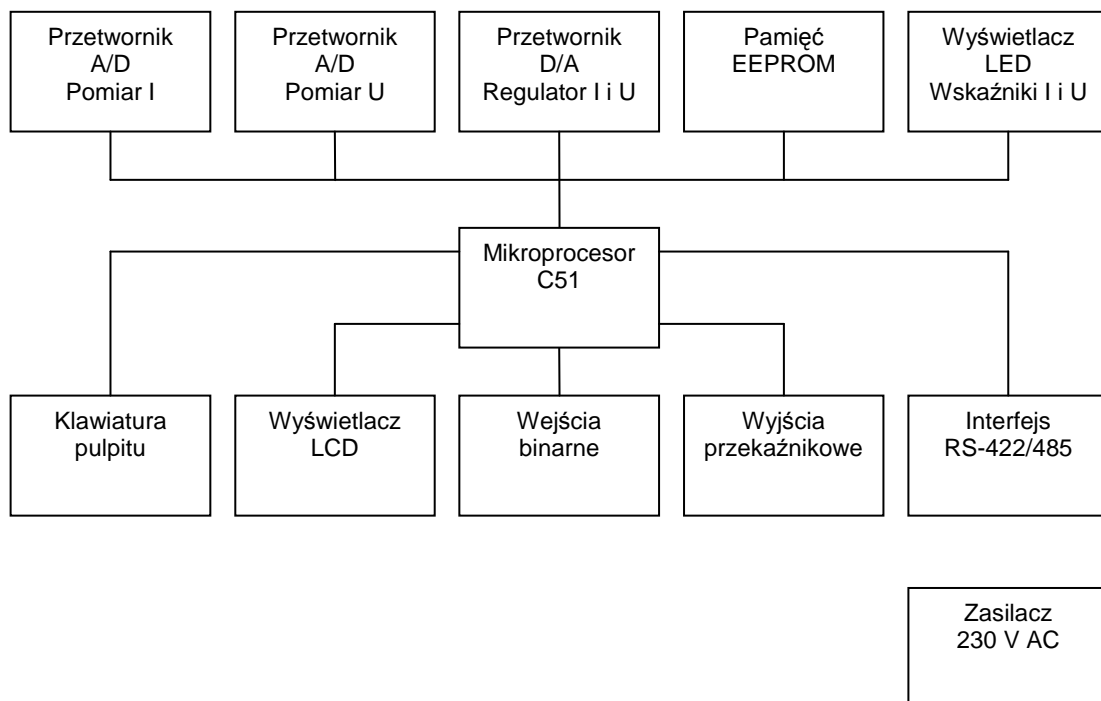
Lp.	Parametr	Sygnal wejściowy	Wskazania na polu odczytowym	Graniczny błąd podstawowy	Impedancja wejściowa
1	Napięcie	-300...0...300 V	000,0... 300,0 V	0,2% wm+1D	>100kΩ
2	Prąd	-60...0...60 mV	0000... I bocznika	0,1% wm+4D	>1MΩ
3	Czas		00:00:00 HH:MM:SS	0,1% wm + 100ms	

2.3. Budowa

Pulpit sterowniczy KP-108 zamontowany jest w metalowej obudowie o wymiarach 250 x 350 x 90 mm i stopniu ochrony IP 54. W panelu przednim pulpitu umieszczono przyciski sterownicze, lampki sygnalizacyjne, wskaźniki prądu i napięcia oraz wyświetlacz ciekłokrystaliczny. W dolnej części pulpitu wykonano otwory umożliwiające wprowadzenie przewodów sterowniczych natomiast w części tylnej wykonano otwory do zamocowania. Dostęp do części wykonawczych, listew przyłączeniowych oraz montażu pulpitu możliwy jest po odkręceniu ściany przedniej obudowy.

2.4. Opis konstrukcji – zasada działania

Pulpit sterowniczy KP-108 jest urządzeniem mikroprocesorowym służącym do sterowania prostownikiem galwanizerskim i stanowi jego integralną część. Budowa oparta jest na procesorze rodziny C51. W skład pulpitu wchodzi następujące układy:



- dwa przetworniki analogowo-cyfrowe do pomiaru napięcia i prądu o rozdzielczości pomiarowej 18 bitów
- jeden podwójny przetwornik cyfrowo-analogowy z wyjściami napięciowymi 0 - 10V do sterowania wartościami prądu i napięcia o rozdzielczości przetwarzania 12 bitów
- pamięć EEPROM do zapisywania ustawień i parametrów urządzenia
- sterownik wyświetlaczy LED (wyświetlacze napięcia i prądu)

- wyświetlacz LCD (interfejs użytkownika)
- diody sygnalizacyjne
- przyciski sterujące
- cztery zewnętrzne beznapięciowe wejścia binarne (start, stop, itp.)
- cztery wyjścia przekaźnikowe do sterowania urządzeniami zewnętrznymi o obciążalności styków 1A/230V AC (praca anodowa, praca katodowa, praca, koniec pracy)
- izolowane złącze komunikacji szeregowej RS-422/485 do komunikacji z komputerem PC lub sterownikiem PLC
- zasilacz do zasilania wszystkich wyżej wymienionych obwodów

Program zainstalowany w mikroprocesorze pozwala na indywidualne zaprogramowanie parametrów współpracującego z pulpitem prostownika takich jak napięcie, prąd, wartość bocznika pomiarowego, wartość adresu dla komunikacji szeregowej oraz kształtu charakterystyki generowanego przez prostownik przebiegu prądowego lub napięciowego.

Wprowadzanie danych do sterownika odbywa się za pomocą klawiatury oraz alfanumerycznego wyświetlacza LCD umieszczonego na pulpicie. Układ obsługuje przetworniki analogowo-cyfrowe i po obróbce danych z pomiarów wyświetla je na wyświetlaczach napięcia i prądu. W czasie trwania procesu układ porównuje aktualnie zadane parametry z parametrami odczytanymi i koryguje nastawy prostownika. Układ steruje prostownikiem za pomocą przetworników cyfrowo-analogowych sygnałem napięciowym 0 – 10 V. Układ dodatkowo wyposażony jest w zewnętrzne wejścia binarne takie jak „START”, „STOP”, kontrolę poziomu cieczy; wyjścia przekaźnikowe oraz pamięć EEPROM.

3. Instrukcja obsługi

3.1. Załączenie

Po załączeniu pulpitu zaświecą się lampki sygnalizacyjne (załączony, praca, koniec pracy, alarm, praca automatyczna, stabilizacja prądu), przyrządy pomiarowe napięcia i prądu oraz wyświetlacz ciekłokrystaliczny. Przez 10 sekund na wyświetlaczu będzie widniał napis Elektro-Tech. Następnie pulpit przejdzie w tryb pracy. Wszystkie parametry procesu zapamiętywane są w pamięci i po załączeniu pulpit gotowy jest do pracy z poprzednimi ustawieniami.

3.2. Tryb ustawiania parametrów prostownika i sieci komunikacyjnej

W czasie 10 sekund po załączeniu pulpitu gdy na wyświetlaczu jest napis Elektro-Tech możliwe jest wejście do trybu nastaw parametrów obsługiwanego prostownika i sieci komunikacyjnej poprzez naciśnięcie przycisku ESC oraz MENU. Przejście pomiędzy programowanymi parametrami odbywa się poprzez naciśnięcie przycisków „←” i „→”. Po wyborze parametru, którego wartość chcemy zmienić należy wcisnąć przycisk „OK”. Zmiana wartości parametru realizowana jest poprzez przyciski „←” i „→” oraz „↑” i „↓”. Przyciski „←” i „→” zmieniają położenie kursora a przyciski „↑” i „↓” zmieniają wartość podświetlanej cyfry. Zatwierdzenie nowej wartości parametru następuje po naciśnięciu przycisku „OK” natomiast naciśnięcie przycisku „ESC” powoduje wyjście bez zmiany wartości parametru. Następnie przyciskami „←” i „→” należy wybrać kolejny parametr, którego wartość chcemy zmienić. Programowanie wartości kolejnego parametru należy przeprowadzić w sposób opisany powyżej. Po zaprogramowaniu wszystkich parametrów należy wcisnąć przycisk „MENU”. Pulpit przejdzie w stan pracy.

W trybie ustawiania parametrów prostownika i sieci komunikacyjnej istnieje możliwość ustawienia następujących parametrów:

1. wartość bocznika – należy wpisać wartość pomiarowego bocznika prądowego dla spadku napięcia 60 mV zainstalowanego w podłączonym prostowniku.
2. prąd maksymalny – należy wpisać znamionowy prąd podłączonego prostownika.
3. napięcie maksymalne – należy wpisać znamionowe napięcie podłączonego prostownika.
4. wybór algorytmu przebiegu prądowego lub napięciowego realizowanego podczas pracy pulpitu – algorytmy realizowane przez pulpit opisane są wraz z rysunkami przedstawiającymi przebiegi w punkcie Algorytmy niniejszej instrukcji.
5. adres sieciowy – pulpit może mieć ustawiony dowolny adres w zakresie 0 – 255 D (0 – 0FFh). Należy zwrócić uwagę aby na tym samym łączu nie występował więcej niż jeden prostownik o tym samym adresie.
6. zerowanie wskazań mierników
7. mnożnik dla odczytów napięcia
8. narastanie ręczne – prędkość narastania napięcia/prądu w czasie dla regulacji ręcznej. Ustawiany parametr określa w sekundach czas w jakim regulowany parametr osiągnie wartość od 0 do 100%

3.3. Praca

3.3.1. Praca automatyczna

W trybie pracy automatycznej (algorytm 00) wszystkimi parametrami procesu zarządza sterownik PLC lub komputer PC. Po załączeniu sterownika jest on od razu gotowy do pracy.

3.3.2. Praca ręczna

Pracę z prostownikiem należy rozpocząć od zaprogramowania parametrów procesu, jaki będzie realizowany.

Programowanie nowych parametrów procesu należy rozpocząć od wciśnięcia przycisku „MENU”. Wyświetlacz pokaże wtedy parametry procesu w kolejności przedstawionej w punkcie **Algorytmy** dla aktualnie wybranego algorytmu pracy. Przejście pomiędzy kolejnymi parametrami realizowane jest przyciskami „←” i „→”. Po wyborze parametru, którego wartość chcemy zmienić należy wcisnąć przycisk „OK”. Zmiana wartości parametru realizowana jest poprzez przyciski „←” i „→” oraz „↑” i „↓”. Przyciski „←” i „→” zmieniają położenie kursora a przyciski „↑” i „↓” zmieniają wartość podświetlanej cyfry. Zatwierdzenie nowej wartości parametru następuje po naciśnięciu przycisku „OK” natomiast naciśnięcie przycisku „ESC” powoduje wyjście bez zmiany wartości parametru. Następnie przyciskami „←” i „→” należy wybrać kolejny parametr, którego wartość chcemy zmienić. Programowanie wartości kolejnego parametru należy przeprowadzić w sposób opisany powyżej. Po zaprogramowaniu wszystkich parametrów należy wcisnąć przycisk „MENU”, tak aby na wyświetlaczu pojawiło się okno podstawowe informujące o numerze wsadu, czasu pozostającego do zakończenia procesu oraz biegunowości i realizowanego kroku.

Rozpoczęcie procesu następuje poprzez naciśnięcie przycisku „START”. W czasie trwania procesu wyświetlacz odlicza czas, jaki pozostał do zakończenia procesu oraz aktualną biegunowość, świeci się zielona dioda „PRACA” oraz załączone zostanie wyjście Q3. Mierniki napięcia i prądu wskażą rzeczywiste wartości prądu w amperach (A) i napięcia w woltach (V).

W trakcie trwania procesu możliwa jest zmiana wcześniej zaprogramowanych wartości prądu/napięcia i czasu. Wartość prądu/napięcia można zmienić na dwa sposoby:

1 – wejście w parametry i zmiana wartości parametru

2 – przyciskami „↑” i „↓” umieszczonymi w górnej części pulpitu sterowniczego
Zmiana wartości prądu/napięcia podczas trwania procesu jest niemożliwa dla kroków w których realizowana jest funkcja płynnego narastania/opadania.

Zmiana czasu możliwa jest wyłącznie poprzez wejście w programowanie parametrów i tylko pod warunkiem, że krok, którego czas trwania chcemy zmienić jeszcze się nie rozpoczął.

Z chwilą zakończenia procesu licznik czasu pokaże wartość 00:00:00, zgaśnie zielona dioda „PRACA”, zacznie pulsować czerwona dioda „KONIEC PRACY”

oraz załączone zostanie wyjście Q4. Aby przejść do realizacji kolejnego procesu należy zatwierdzić zakończony proces naciskając przycisk „STOP”. W tym momencie wyłączone zostaną wyjścia Q3 i Q4.

Rozpoczęcie kolejnego procesu bez zmiany zaprogramowanych wcześniej wartości realizujemy przyciskiem „START”. Jeżeli w kolejnym procesie zachodzi konieczność zmiany parametrów to opisaną wyżej czynność programowania należy powtórzyć ustawiając żądane wartości.

W czasie trwania procesu istnieje możliwość zastopowania go na określony czas (pauza). Dokonuje się tego poprzez jednokrotne naciśnięcie przycisku „STOP”. Stan ten sygnalizuje pulsująca zielona dioda „PRACA”. Wciskając przycisk „START” rozpoczynamy kontynuację procesu. Wciskając przycisk „STOP” po raz drugi przerywamy proces.

Pulpit sterowniczy może być wyposażony w kasetę operatorską wyposażoną w przyciski:

1 – zielony – „START” (normalnie rozwarty)

2 – czerwony – „STOP” (normalnie zwarty)

Działanie tych przycisków jest takie samo jak przycisków „START” i „STOP” w pulpicie sterowniczym.

Pulpit może być wyposażony w dodatkową sygnalizację optyczną sterowaną za pomocą wyjść Q3 i Q4:

Q3 – zielona lampka „PRACA” – świecenie od rozpoczęcia procesu do zatwierdzenia jego zakończenia przyciskiem „STOP”

Q4 – czerwona lampka „KONIEC PROCESU” – świecenie od zakończenia procesu do zatwierdzenia jego zakończenia przyciskiem „STOP”

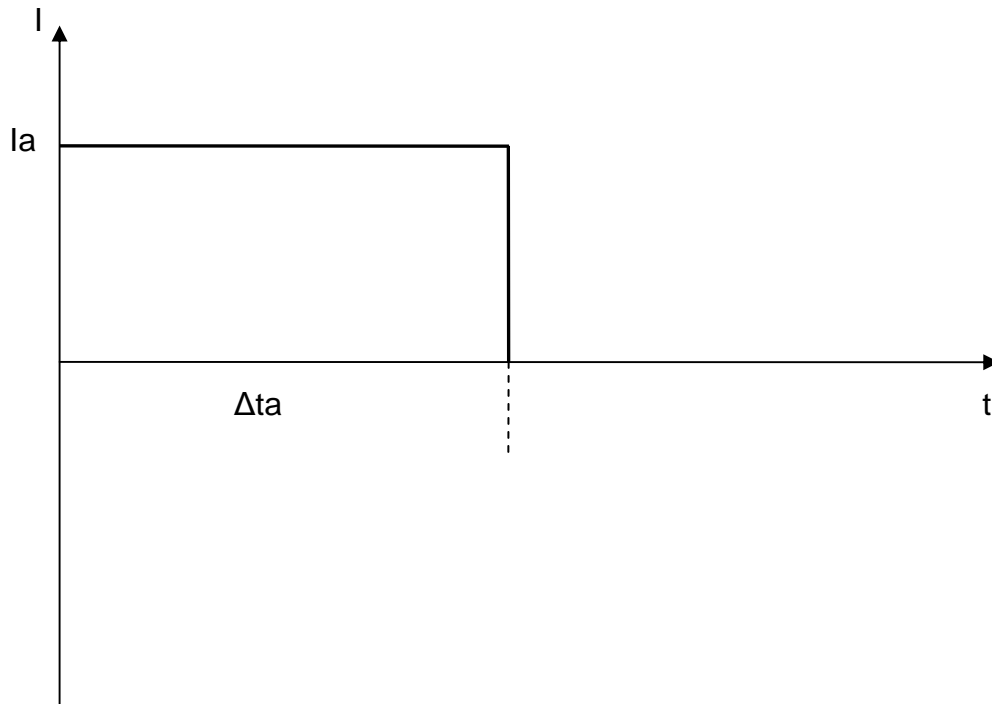
Pulpit sterowniczy posiada także sygnalizację stanów alarmowych (przeciążenie termiczne, niesymetryczne zasilanie prostownika). Wystąpienie stanu alarmowego sygnalizowane jest pulsowaniem diody „AWARIA” i powoduje przejście pulpitu w stan pauzy. Po zaniknięciu sygnału stanu alarmowego od prostownika możliwa jest kontynuacja procesu po naciśnięciu przycisku „START” lub przerwanie go za pomocą przycisku „STOP”.

3.4. Algorytmy

3.4.1. Algorytm 00

Praca z wybranym algorytmem 00 powoduje przejście pulpitu w stan pracy automatycznej tzn. kontrolę nad realizowanym procesem całkowicie przejmuje sterownik PLC / komputer PC.

3.4.2. Algorytm 01

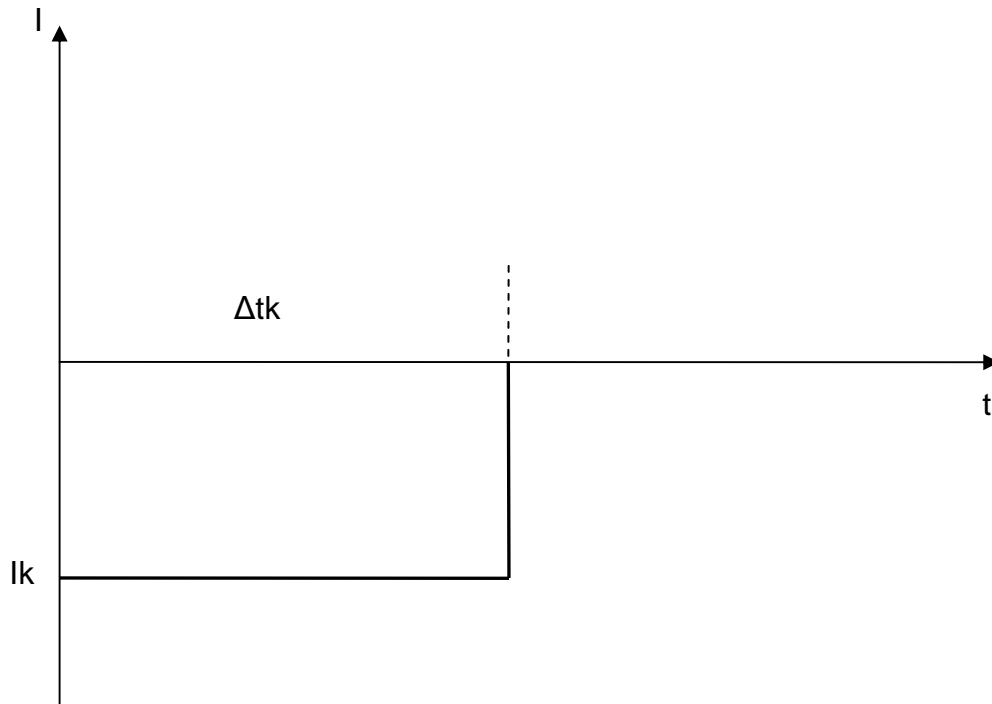


Rysunek 1.

Przebieg procesu z wybranym algorytmem 01 przedstawia rysunek 1. W tym trybie możliwe jest nastawianie następujących parametrów pracy:

- Wsad - numer wsadu (dotyczy archiwizacji w połączeniu z PC/PLC)
- Δt_a - czas trwania procesu
- I_a - Prąd anodowy

3.4.3. Algorytm 02

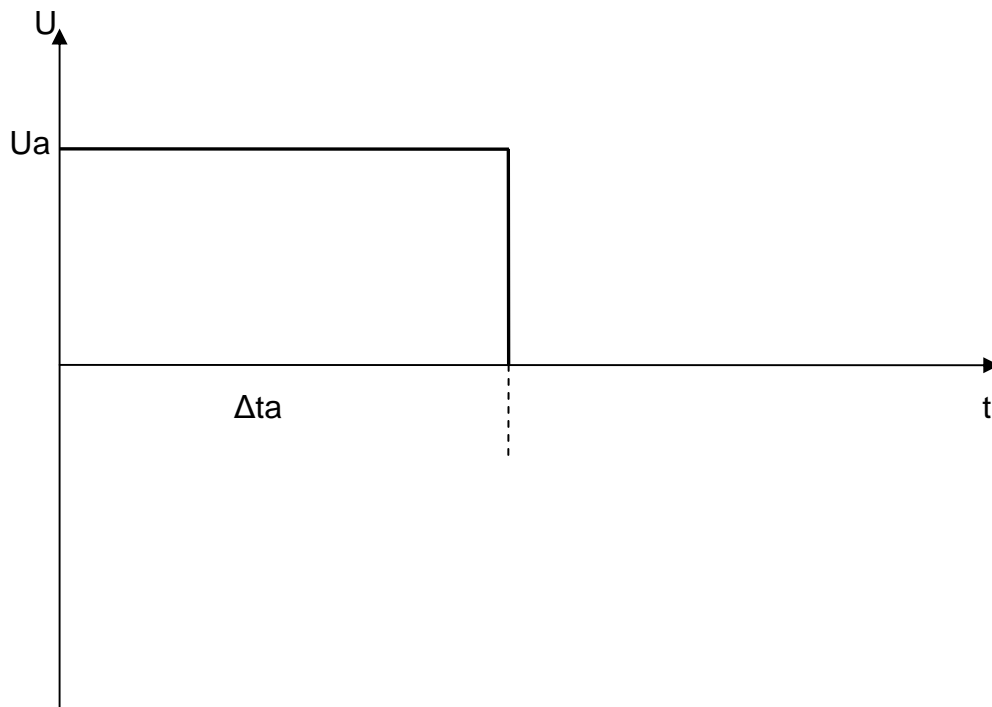


Rysunek 2.

Przebieg procesu z wybranym algorytmem 02 przedstawia rysunek 2. W tym trybie możliwe jest nastawianie następujących parametrów pracy:

- Wsad - numer wsadu (dotyczy archiwizacji w połączeniu z PC/PLC)
- Δtk - czas trwania procesu
- I_k - Prąd katodowy

3.4.4. Algorytm 03

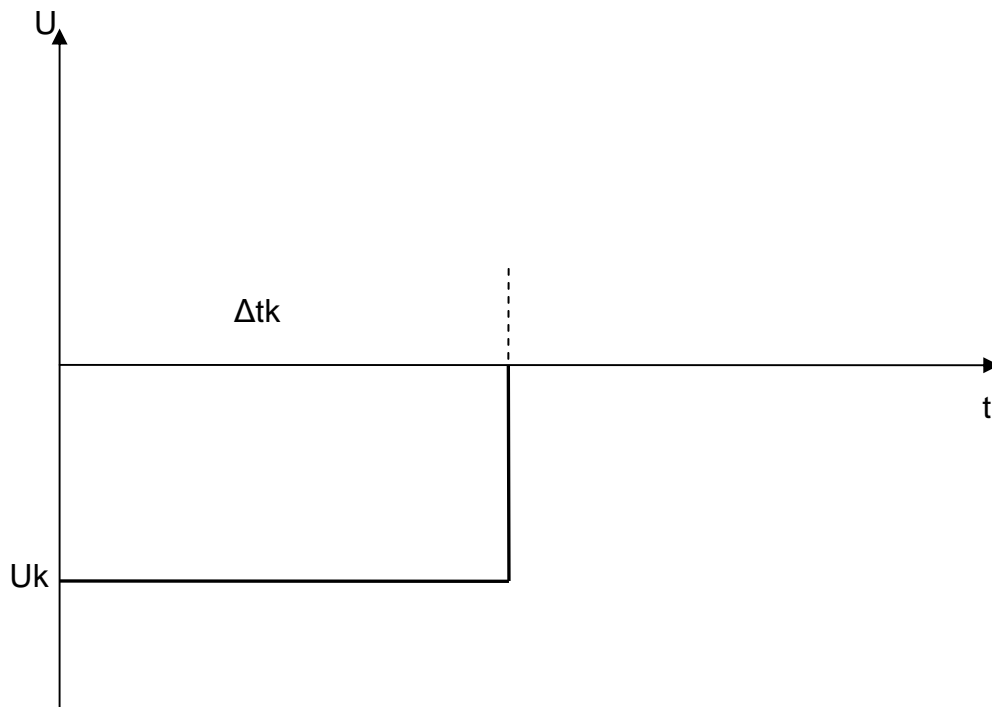


Rysunek 3.

Przebieg procesu z wybranym algorytmem 03 przedstawia rysunek 3. W tym trybie możliwe jest nastawianie następujących parametrów pracy:

- Wsad - numer wsadu (dotyczy archiwizacji w połączeniu z PC/PLC)
- Δt_a - czas trwania procesu
- U_a - Napięcie anodowe

3.4.5. Algorytm 04

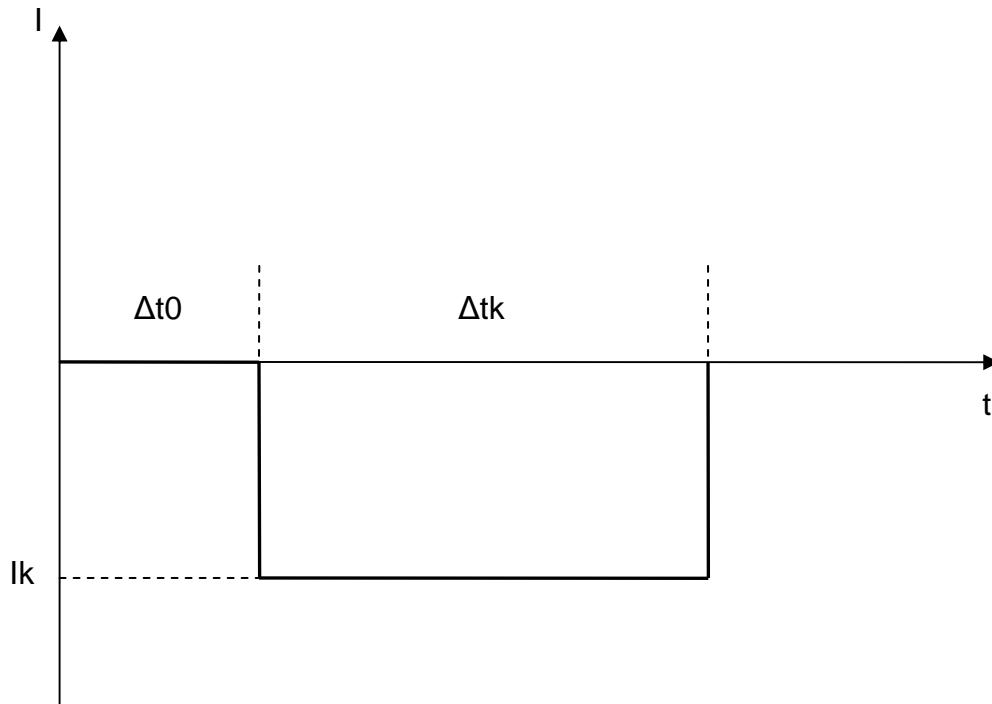


Rysunek 4.

Przebieg procesu z wybranym algorytmem 04 przedstawia rysunek 4. W tym trybie możliwe jest nastawianie następujących parametrów pracy:

- Wsad - numer wsadu (dotyczy archiwizacji w połączeniu z PC/PLC)
- Δtk - czas trwania procesu
- U_k - Napięcie katodowe

3.4.6. Algorytm 05

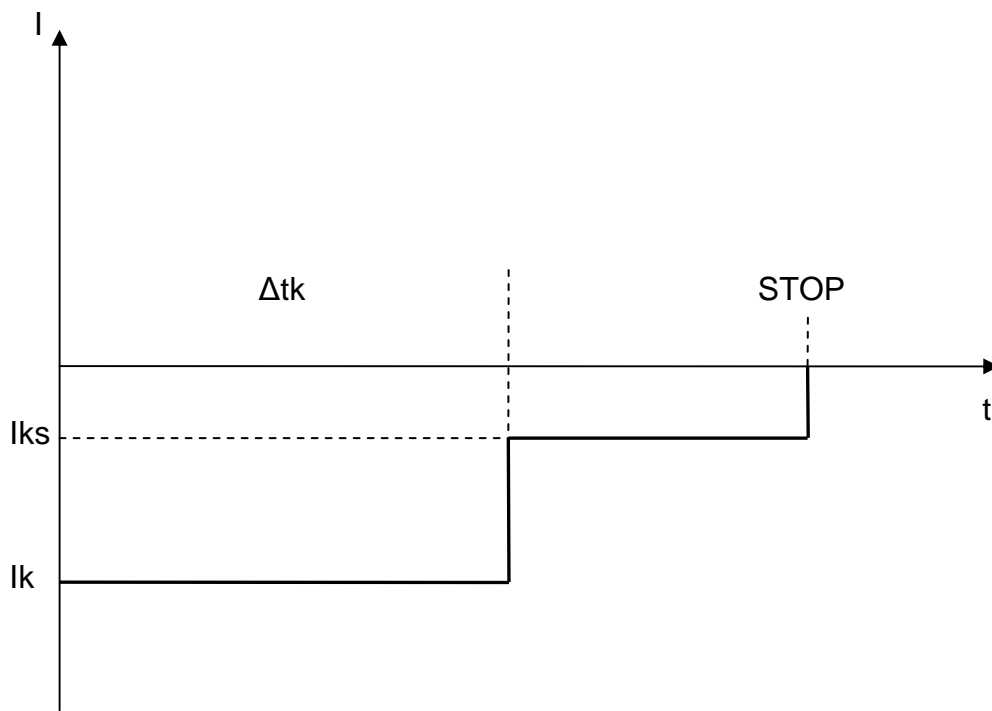


Rysunek 5.

Przebieg procesu z wybranym algorytmem 05 przedstawia rysunek 5. W tym trybie możliwe jest nastawianie następujących parametrów pracy:

- | | |
|--------------|--|
| Wsad | - numer wsadu (dotyczy archiwizacji w połączeniu z PC/PLC) |
| Δt_0 | - czas obróbki bezprądowej |
| Δt_k | - czas obróbki katodowej |
| I_k | - prąd katodowy |

3.4.7. Algorytm 06

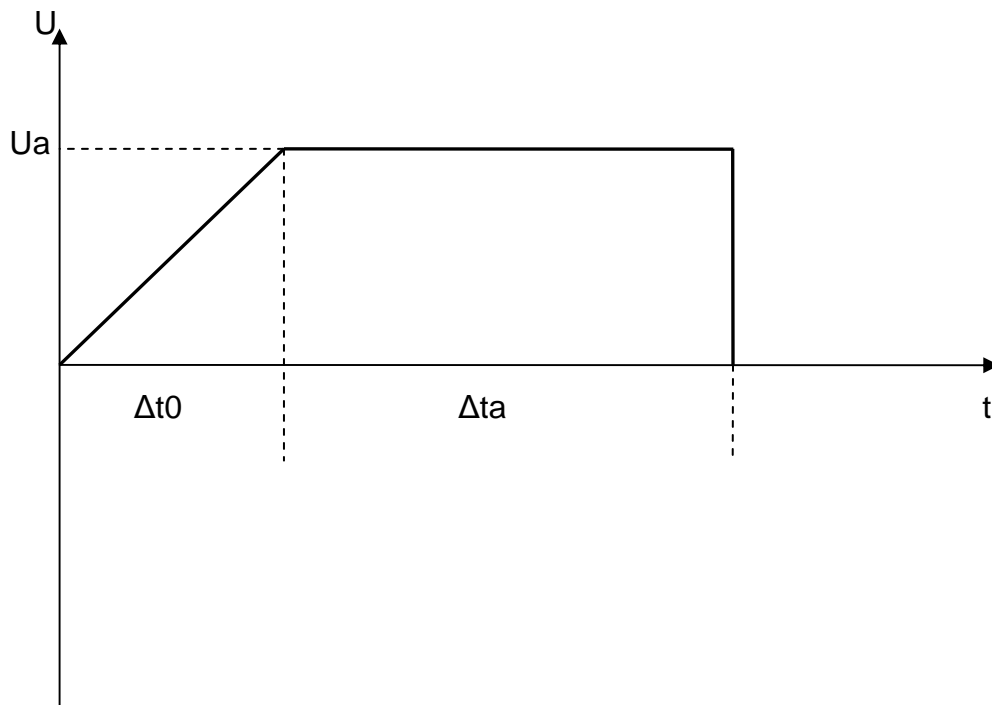


Rysunek 6.

Przebieg procesu z wybranym algorytmem 06 przedstawia rysunek 6. W tym trybie możliwe jest nastawianie następujących parametrów pracy:

- Wsad - numer wsadu (dotyczy archiwizacji w połączeniu z PC/PLC)
- Δt_k - czas trwania procesu
- I_k - prąd katodowy
- I_{ks} - prąd katodowy szczytkowy (występuje aż do naciśnięcia przycisku „STOP”)

3.4.8. Algorytm 07

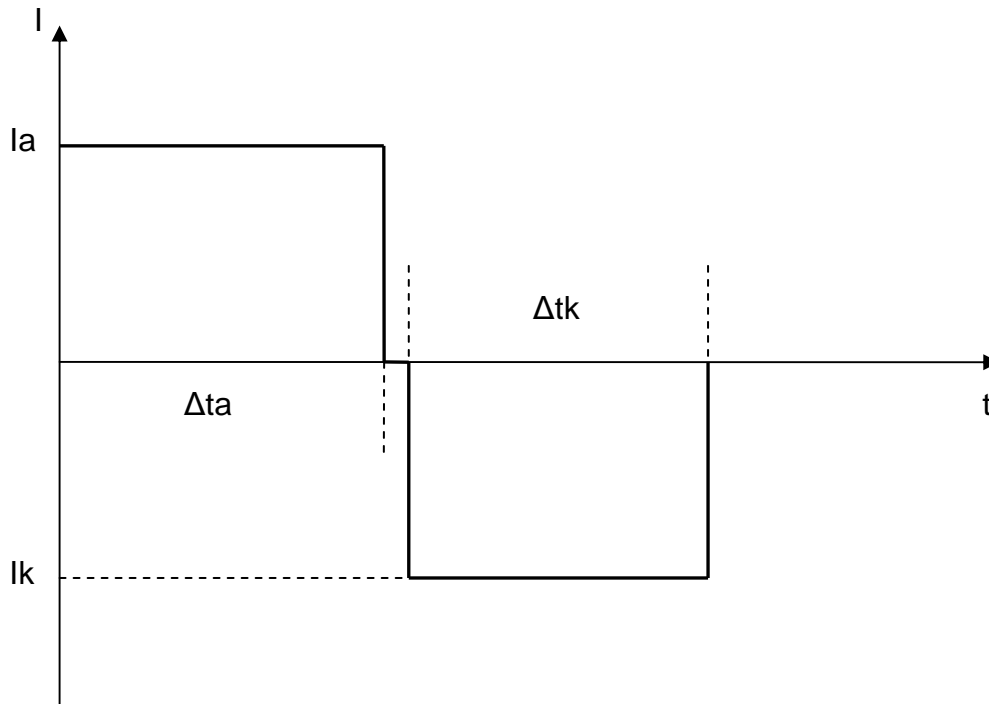


Rysunek 7.

Przebieg procesu z wybranym algorytmem 07 przedstawia rysunek 7. W tym trybie możliwe jest nastawianie następujących parametrów pracy:

Wsad	- numer wsadu (dotyczy archiwizacji w połączeniu z PC/PLC)
Δt_0	- czas narastania napięcia od 0 do wartości U_a
Δt_a	- czas obróbki napięciowej o wartości U_a
U_a	- napięcie anodowe

3.4.9. Algorytm 08

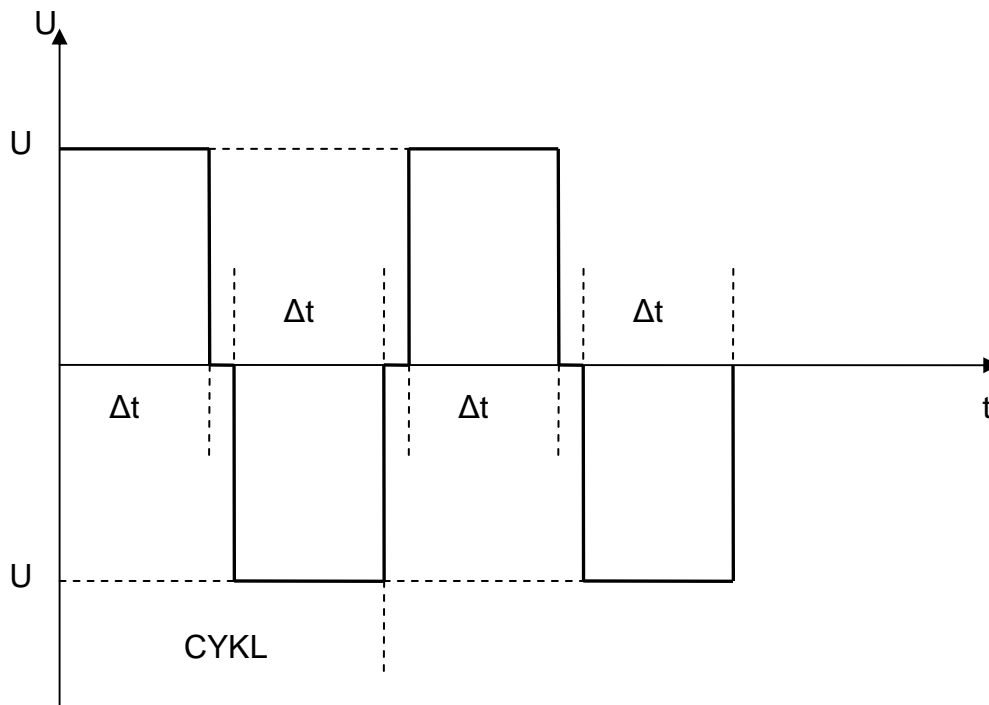


Rysunek 8.

Przebieg procesu z wybranym algorytmem 08 przedstawia rysunek 8. W tym trybie możliwe jest nastawianie następujących parametrów pracy:

Wsad	- numer wsadu (dotyczy archiwizacji w połączeniu z PC/PLC)
Δt_a	- czas obróbki anodowej
I_a	- prąd anodowy
Δt_k	- czas obróbki katodowej
I_k	- prąd katodowy

3.4.10. Algorytm 09

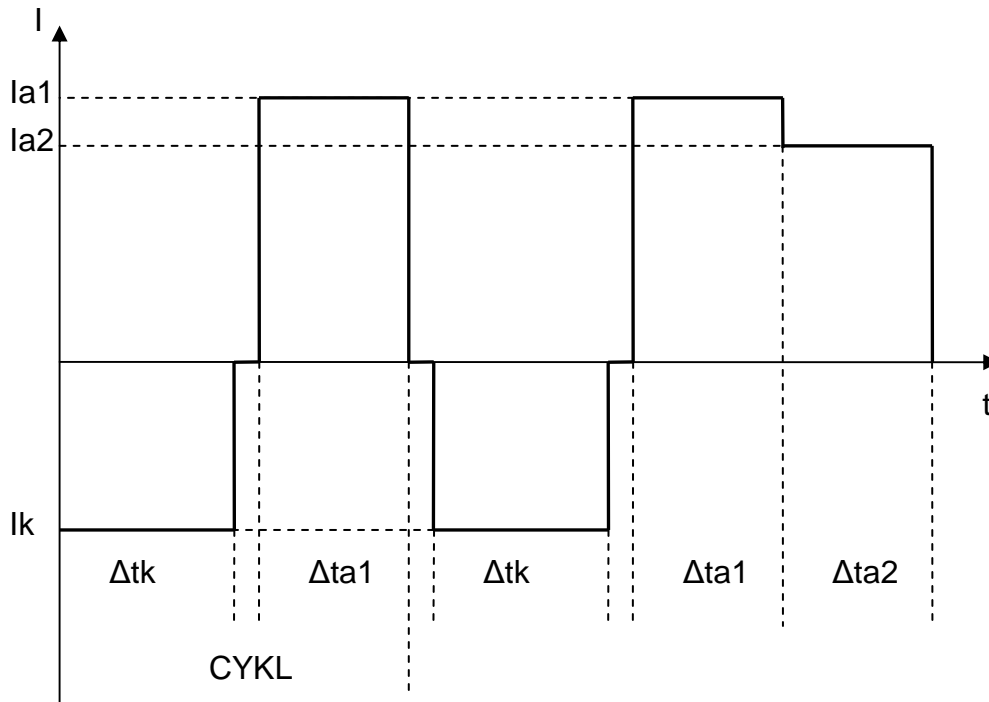


Rysunek 9.

Przebieg procesu z wybranym algorytmem 09 przedstawia rysunek 9. W tym trybie możliwe jest nastawianie następujących parametrów pracy:

- Wsad - numer wsadu (dotyczy archiwizacji w połączeniu z PC/PLC)
- Δt - czas trwania pojedynczego impulsu
- U - napięcie impulsu
- ilość cykli - ilość wykonywanych cykli składających się z Δt , U (anodowo) + Δt , U (katodowo)

3.4.11. Algorytm 10

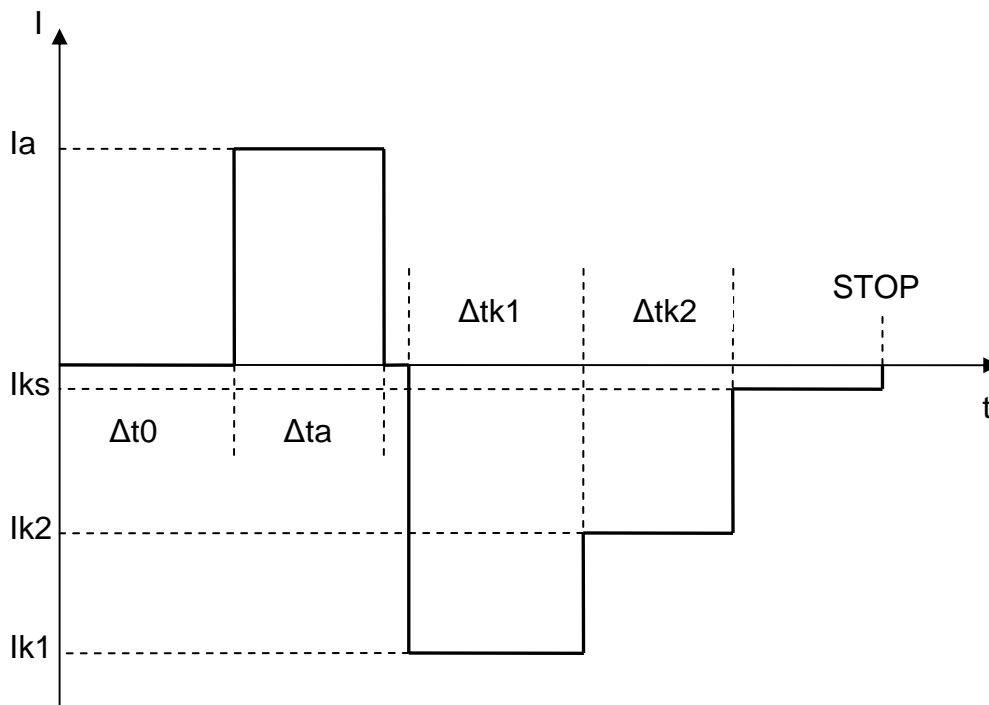


Rysunek 10.

Przebieg procesu z wybranym algorytmem 10 przedstawia rysunek 10. W tym trybie możliwe jest nastawianie następujących parametrów pracy:

- | | |
|-----------------|---|
| Wsad | - numer wsadu (dotyczy archiwizacji w połączeniu z PC/PLC) |
| Δt_k | - czas obróbki katodowej |
| I_k | - prąd katodowy |
| Δt_{a1} | - czas obróbki anodowej |
| I_{a1} | - prąd anodowy |
| ilość cykli | - ilość wykonywanych cykli składających się z Δt_k , I_k + Δt_{a1} , I_{a1} |
| Δt_{a2} | - czas anodowy - dodatkowy czas anodowy zakończający proces |
| I_{a2} | - prąd anodowy - dodatkowy prąd anodowy zakończający proces |

3.4.12. Algorytm 11

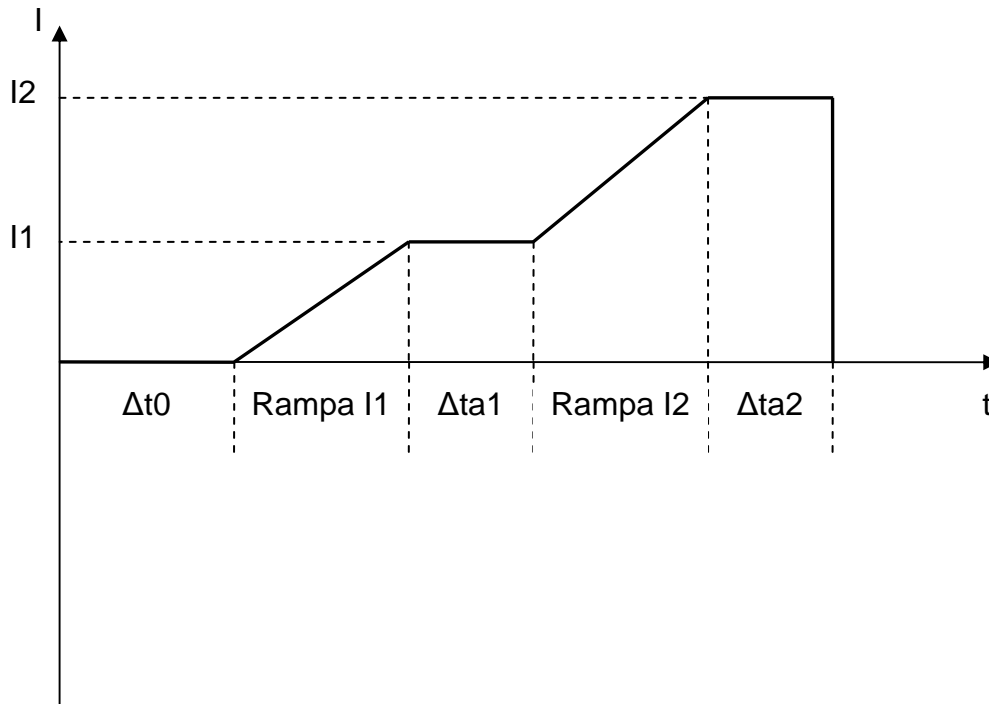


Rysunek 11.

Przebieg procesu z wybranym algorytmem 11 przedstawia rysunek 11. W tym trybie możliwe jest nastawianie następujących parametrów pracy:

Wsad	- numer wsadu (dotyczy archiwizacji w połączeniu z PC/PLC)
Δt_0	- czas obróbki bezprądowej
Δt_a	- czas obróbki anodowej
l_a	- prąd anodowy
Δt_{k1}	- czas uderzenia prądowego obróbka katodowa
l_{k1}	- prąd uderzenia prądowego obróbka katodowa
Δt_{k2}	- czas obróbki katodowej
l_{k2}	- prąd katodowy
l_{ks}	- prąd katodowy szczytkowy (występuje aż do naciśnięcia przycisku „STOP”)

3.4.13. Algorytm 12

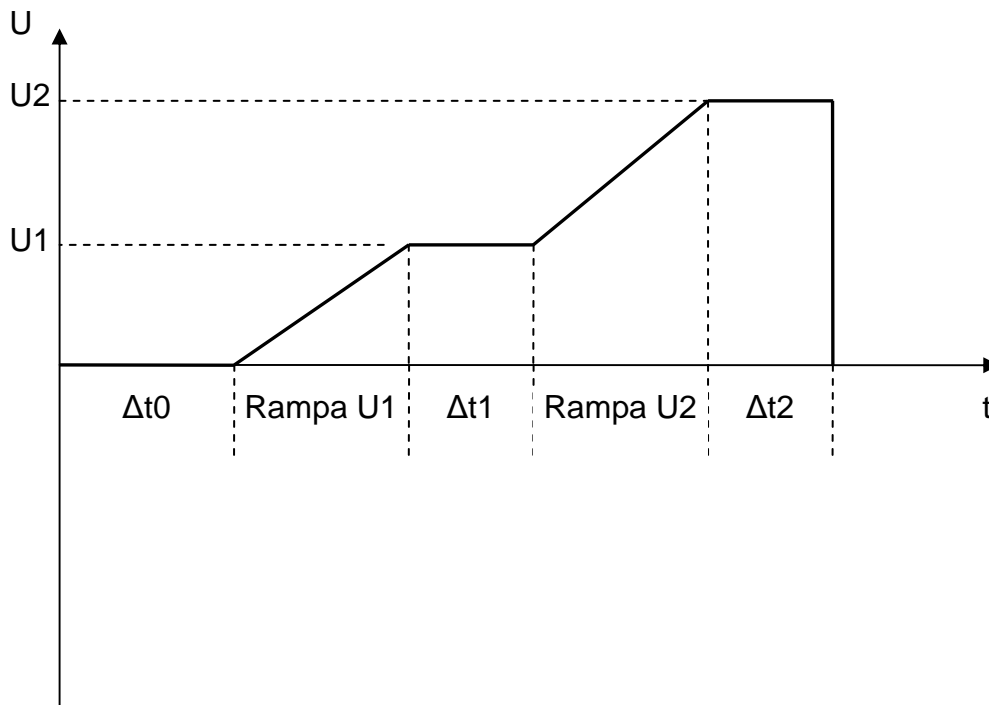


Rysunek 12.

Przebieg procesu z wybranym algorytmem 12 przedstawia rysunek 12. W tym trybie możliwe jest nastawianie następujących parametrów pracy:

Wsad	- numer wsadu (dotyczy archiwizacji w połączeniu z PC/PLC)
Δt_0	- czas obróbki bezprądowej
Rampa I1	- czas narastania prądu do wartości I1
Δt_{a1}	- czas obróbki prądowej z natężeniem prądu I1
Rampa I2	- czas narastania prądu do wartości I2
Δt_{a2}	- czas obróbki prądowej z natężeniem prądu I2
Ia1	- prąd anodowy I1
Ia2	- prąd anodowy I2

3.4.14. Algorytm 13



Rysunek 13.

Przebieg procesu z wybranym algorytmem 12 przedstawia rysunek 12. W tym trybie możliwe jest nastawianie następujących parametrów pracy:

Wsad	- numer wsadu (dotyczy archiwizacji w połączeniu z PC/PLC)
Δt_0	- czas obróbki bezprądowej
Rampa U1	- czas narastania napięcia do wartości U1
Δt_1	- czas obróbki napięciem o wartości U1
Rampa U2	- czas narastania napięcia do wartości U2
Δt_2	- czas obróbki napięciem o wartości U2
U1	- wartość napięcia U1
U2	- wartość napięcia U2