POLSKA RZECZPOSPOLITA LUDOWA

URZĄD PATENTOWY PRL

OPIS PATENTOWY

113465

Patent dodatkowy
do patentu nr ———

Zgłoszono: 21.06.78 (P. 207787)

Pierwszeństwo: 24.06.77 Węgry

Zgłoszenie ogłoszono: 26.02.79

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1982

Int. Cl.[2]
G01F 23/12

CZYTELNIA
Urzędu Patentowego
Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Zoltán Pázsint

Uprawniony z patentu: Metefém Müszerkészitö Ipari Szövetkezet, Budapeszt (Węgry)

Cyfrowy miernik i wskaźnik poziomu cieczy w zbiornikach

1

Przedmiotem wynalazku jest cyfrowy miernik i wskaźnik poziomu cieczy w zbiornikach.

Przyrząd według wynalazku służy do ciągłego, automatycznego, precyzyjnego i niezawodnego pomiaru i cyfrowego wskazywania poziomu cieczy w zbiornikach, jak również do włączania lub regulacji silnika elektrycznego sprzężonego z pompą zasilającą przy zadanych wartościach poziomu. Przyrząd może również służyć do bardzo dokładnego zdalnego wskazywania poziomu cieczy.

Znane są różne rozwiązania zagadnienia pomiaru bądź wskazywania poziomu cieczy w zbiornikach. Najprostsze z nich polega na stosowaniu pływaka zawieszonego na linie, która przerzucona jest przez jeden lub kilka bloków na zewnątrz zbiornika i na której zewnętrznym końcu zawieszony jest przeciwciężar. Przeciwciężar służy jednocześnie jako wskaźnik przemieszczający się wzdłuż skali, przy czym wysokość zawieszenia przeciwciężaru odpowiada poziomowi cieczy w zbiorniku, a zmiana tej wysokości świadczy o zmianie poziomu cieczy.

Jedno z dobrze znanych rozwiązań polega na tym, że na swobodnym końcu liny nawiniętej na bęben, której drugi koniec jest przymocowany do bębna, zawieszony jest umieszczony w zamkniętej rurze ruchomy ciężar, odwzorowujący ruchy sprzężonego z nim magnetycznie pływaka, ta, że przy opuszczaniu się tego pływaka lina odwija się z bębna powodując jego obrót i równocześnie na-

2

pięcie odpowiedniej sprężyny. Przy podnoszeniu się poziomu cieczy napięcie liny słabnie i sprężyna obraca bęben w odwrotnym kierunku utrzymując napięcie liny. Za pośrednictwem przekładni pasowej bęben uruchamia odpowiedni mechanizm wskazujący poziom cieczy.

Znany jest również wskaźnik poziomu, zaopatrzony w pływak dźwigniowy, opisany w węgierskim opisie patentowym 163603.

Znane rozwiązanie, stosowane przy rozliczeniach finansowych, polega na tym, że poprzez przeznaczony do tego celu króciec wprowadza się taśmę pomiarową z ciężarem na końcu. Następnie taśmę szybko wyjmuje się i określa długość odcinka zwilżonego cieczą przyjmowaną do rozliczeń. Na podobnej zasadzie oparta jest metoda polegająca na użyciu drążka pomiarowego zamiast taśmy.

Metoda ręcznego pomiaru z użyciem taśmy pomiarowej czy też drążka pomiarowego ma dużą wadę, polegającą na tym, że odczytana wartość, zwłaszcza w przypadku lotnych rozpuszczalników na przykład eteru, acetonu, alkoholu, czy benzyny jest mniejsza od wartości rzeczywistej. Mimo, że taśma czy też drążek jest wyjmowana bardzo szybko, to jednak ciecz stopniowo spływa do miarki, pozostawiając bardzo cienką warstwę, która przy wyjmowaniu miarki szybko paruje, a widoczny na taśmie lub drążku obszar zwilżenia nie odpowiada dokładnie faktycznemu poziomowi cieczy. Ten błąd pomiarowy znacznie się zwiększa pod-

czas upałów. Próbuje się go zmniejszyć przez pokrywanie kredą zwilżonego obszaru w celu zmniejszenia szybkości parowania cieczy z powierzchni pokrytej ziarnami kredy, a zatem i zmniejszenie błędu pomiaru.

Opisana metoda nie może być stosowana podczas deszczu w przypadku zbiorników usytuowanych na zewnątrz budynków ze względu na spłukiwanie powierzchni narzędzia pomiarowego wodą deszczową.

Znane rozwiązanie z kondensatorem ma wadę polegającą na konieczności stosowania pomocniczego źródła energii elektrycznej również przy odczycie lokalnym, co powoduje wzrost kosztów, poza tym rozwiązanie to nie zawsze może być stosowane i nie zapewnia odpowiedniej dokładności, często określanej w milimetrach.

Największą wadą znanego najprostszego rozwiązania z użyciem pływaka, liny i wskaźnika — przeciwciężaru jest to, że wymaga ono stosowania skali o wysokości równej największej zmianie poziomu cieczy. Wskutek tej niedogodności rozwiązanie to nie jest rozpowszechnione w praktyce.

Wadą najbardziej rozpowszechnionego w praktyce rozwiązania ze sprzężeniem magnetycznym jest duży koszt i pracochłonność wykonania poszczególnych elementów, na przykład przekładni z kołami zębatymi, licznika skoków, będących źródłem wielu błędów. Poza tym sprzężenie magnetyczne musi pokonać nie tylko opory gięcia liny i siłę sprężyny napinającej, lecz również opory tarcia bardzo złożonej konstrukcji. Zawieszony na linie ciężar sprzęgła magnetycznego nie jest skompensowany, dlatego potrzebny jest większy, silniejszy magnes, który przy zmianie kierunku poruszania się (napełnianie lub opróżnianie) wykazuje stopniowo duży poślizg, co również powoduje zwiększenie błędu.

Zadaniem wynalazku było zaprojektowanie cyfrowego miernika i wskaźnika poziomu odznaczającego się dużą niezawodnością i dokładnością pomiaru poziomu cieczy przeznaczonego do ciągłego pomiaru i wskazywania poziomu cieczy w zbiornikach nadającego się przy tym do wykorzystania przy zdalnym sterowaniu działaniem urządzeń współpracujących ze zbiornikami cieczy.

Zadanie zostało zrealizowane w wyniku zaprojektowania miernika i wskaźnika poziomu cieczy w zbiornikach zawierającego zaopatrzoną przynajmniej w jedno okienko głowicę, ramię urządzenia pomiarowego, pływak i sprzęgło magnetyczne, zgodnie z wynalazkiem miernik zawiera co najmniej jeden, korzystnie wykonany z niemagnetycznego, giętkiego i odpowiednio do pożądanej dokładności mało rozciągliwego materiału i zaopatrzony w oznaczenia liczbowe organ pomiarowy, którego znajdujący się w głowicy urządzenia odcinek podtrzymywany jest przez element prowadzący. Na długości organu pomiarowego w odpowiednio dobranych odstępach naniesione są liczby całkowicie odpowiadające wartości mierzonej, przy czym w obszarze każdej wartości cyfrowej naniesione są korzystnie, kreski podziałowe.

Równocześnie między wartością i wzajemnymi odległościami oznaczeń cyfrowych i wymiarami

okienka istnieje zależność polegająca na tym, że w okienku poza naniesionym na organie pomiarowym oznaczeniem aktualnej wartości mierzonej widoczne jest około trzech czwartych sąsiedniego oznaczenia.

Do części organu pomiarowego umieszczonego w ramieniu urządzenia, przymocowany jest ciężar, będący częścią sprzęgła magnetycznego w ten sposób, że przy występowaniu sprzężenia magetycznego pomiędzy tym ciężarem i ciężarem umieszczonym na znajdującym się na powierzchni cieczy pływaku, w okienku widoczny jest odcinek odpowiedniej strony organu pomiarowego z naniesioną przybliżoną wartością wysokości poziomu cieczy. Organ pomiarowy jest przy tym bezpośrednio lub pośrednio połączony z przeciwciężarem w ten sposób, że odcinek organu pomiarowego, znajdujący się między umieszczoną w głowicy rolką prowadzącą i umieszczonym w ramieniu, będący częścią sprzęgła magnetycznego, przeciwciężarem jest odpowiednio napięty przy dowolnym poziomie cieczy w zbiorniku.

Miernik jest również zaopatrzony w sprężynę napędową połączoną z organem pomiarowym lub z wieloma takimi organami w ten sposób, że przynajmniej znajdujący się między umieszczonymi w głowicy elementem i znajdującym się w ramieniu ciężarem odcinek organu pomiarowego pozostaje odpowiednio napięty przy dowolnym poziomie cieczy w zbiorniku.

Dolna część przestrzeni wewnętrznej ramienia urządzenia zaopatrzona jest w co najmniej jeden element prowadzący, a organ pomiarowy z połączonymi końcami przerzucony jest przez wspomniany element prowadzący, jak i przez element prowadzący umieszczony w głowicy.

W okienku urządzenia umieszczony jest element znajdujący się na wysokości odpowiadającej oznaczeniu wysokości poziomu cieczy.

Organ pomiarowy zaopatrzony jest również w element sterujący, któremu przyporządkowany jest co najmniej jeden łącznik, a w miejscu styku organu pomiarowego i łącznika znajduje się co najmniej jeden element podpierający.

Miernik połączony jest z urządzeniem telewizji przemysłowej, przy czym komora skierowana jest na tę część i stronę organu pomiarowego, na której wskazywane są przybliżone wartości poziomu cieczy, a monitor umieszczony jest w pewnej odległości.

Kamera zaopatrzona w obiektyw o odpowiedniej ogniskowej połączona jest konstrukcyjnie z zaopatrzoną w okienko głowicą. Korzystnym jest, gdy kamera urządzenia telewizyjnego zaopatrzona w obiektyw o odpowiedniej ogniskowej oddzielona jest od zaopatrzonej w okienko głowicy.

W stosunku do znanych rozwiązań miernik, bądź wskaźnik poziomu według wynalazku jest znacznie prostszy, odznacza się większą niezawodnością, mniejszymi kosztami wytwarzania a równocześnie zapewnia dokładność, wystarczającą do dokonywania rozliczeń oficjalnych oraz dużą trwałością. Dzięki zastosowaniu rozwiązania według wynalazku można zapewnić statyczne skompensowanie siły, wywołanej w linie przez zawieszony na niej

ciężar oraz praktycznie bezślizgowe działanie sprzęgła, co powoduje zwiększenie dokładności pomiaru i niezawodności działania.

Ponieważ ani z literatury fachowej, ani z praktyki takie rozwiązanie nie jest znane, można je uważać za nowe i postępowe, umożliwiające przy tym osiągnięcie korzystniejszych skutków technicznych i wyższej efektywności w stosunku do znanych rozwiązań. Nowy charakter techniczny rozwiązania umożliwia tworzenie większej liczby przykładów wykonania. Możliwe jest jego stosowanie praktyczne, ponieważ rozwiązanie daje w produkcji powtarzalne wyniki, dzięki czemu produkcja seryjna nie przedstawia trudności.

Rozwiązanie techniczne według wynalazku zapewnia, że przy zastosowaniu co najmniej jednego wykonanego korzystnie niemagnetycznego giętkiego i odpowiednio do pożądanej dokładności mało rozciągliwego materiału i zaopatrzonego w oznaczenia liczbowe, organu pomiarowego (na przykład taśmy pomiarowej) oraz co najmniej jednego elementu prowadzącego, na przykład rolki prowadzącej, możliwe jest skonstruowanie miernika, bądź wskaźnika poziomu o dużej niezawodności i małej liczbie źródeł błędów, który przy nieskomplikowanej konserwacji ma dużą trwałość.

Przyrząd może być napędzany siłą sprężyny lub siłą ciężaru i może służyć do lokalnej indykacji lub, przy użyciu zewnętrznej energii pomocniczej, na przykład elektrycznej, do zdalnego sterowania lub zdalnego odczytu. Łatwo przy tym osiąga się dokładność, wymaganą przy pomiarach urzędowych oraz łatwo realizuje się indykację cyfrową, przy czym możliwy do wyeliminowania jest błąd spowodowany dużą lotnością cieczy, gdyż urządzenie według wynalazku można umieścić wewnątrz hermetycznego zbiornika cieczy.

Wynalazek jest niżej objaśniony w korzystnym przykładzie wykonania, przedstawionym na załączonym rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie w przekroju podłużnym oraz sposób jego umieszczenia w zbiorniku; fig. 2 przedstawia głowicę urządzenia w przekroju podłużnym oraz przykład realizacji zdalnego sterowania, a fig. 3 przedstawia przykład wykonania głowicy urządzenia z widoczną w okienku zmierzoną wartością poziomu.

Ramię 1 urządzenia tworzy hermetycznie zamknięta od dołu rura z materiału niemagnetycznego. Ramię 1 może być wykonane w postaci rury z podłużną ścianką rozdzielającą lub bez niej, może również składać się z większej liczby odcinków rur, na przykład z dwóch odcinków. Górna część ramienia 1 urządzenia zakończona jest głowicą 3, która w korzystnym przykładzie wykonania wynalazku zaopatrzona jest w przynajmniej jedno okienko służące do odczytywania wielkości mierzonej.

Ramię 1 jest zanurzone odpowiednio głęboko w cieczy i za pomocą elementów mocujących, na przykład kołnierza, przytwierdzone do zbiornika. Na ramieniu 1 usadzony jest, dokładnie odwzorowujący zmiany wysokości lustra cieczy, pływak 5, na przykład w postaci otaczającej ramię 1 pierścienia. Na pływaku 5 na przykład w jego wnętrzu

oraz wewnątrz ramienia 1 umieszczone są, przynajmniej po jednym, ciężary 6, 7 wykonane z materiału magnetycznego, z których przynajmniej jeden jest magnesem trwałym, przy czym te znajdujące się w sąsiedztwie ciężary tworzą sprzęgło magnetyczne.

Cechą wynalazku jest stosowanie, odpowiednio giętkiego i wykonanego z materiału, korzystnie niemagnetycznego o małej w stosunku do żądanej dokładności pomiaru rozciągliwości, organu pomiarowego 8, na przykład taśmy pomiarowej lub łańcucha pomiarowego, przerzuconego przez przynajmniej jeden, umieszczony w głowicy 3, element prowadzący 9, na przykład rolkę.

W przedstawionym na rysunku przykładzie wykonania obydwa końce organu pomiarowego 8 są odpowiednio głęboko wpuszczone w ramię 1 urządzenia pomiarowego — przy czym jeden koniec wsomnianego organu pomiarowego połączony jest w ten sposób z ciężarem 7 — będącym częścią sprzęgła magnetycznego, że przy występowaniu sprzężenia magnetycznego pomiędzy tym ciężarem i ciężarem 6, umocowanym na pływaku 5, w okienku 7 widoczny jest właściwy odcinek właściwej strony organu pomiarowego 8 z naniesioną wartością poziomu cieczy (np. w centymetrach lub litrach).

Na drugiej części organu pomiarowego 8 umieszczony jest, korzystnie wykonany z materiału niemagnetycznego przeciwciężar 10, wzdłuż organu pomiarowego w odpowiednio dobranych odstępach naniesione są cyfrowe oznaczenia wielkości mierzonej (np. 147 cm), przy czym w obszarze jednego oznaczenia cyfrowego mogą być wykonane kreski podziałowe. Pomiędzy wielkością oznaczeń cyfrowych i ich wzajemną odległością oraz wielkością okienka 2 istnieje taka zależność, że przy pojawieniu się znaczenia właściwego dla danej wartości poziomu w okienku 2 widoczne jest sąsiednie oznaczenie cyfrowe do trzech czwartych jego wysokości.

Przy stosowaniu odpowiednio szerokiego i długiego organu pomiarowego 8 lub przy stosowaniu kilku umieszczonych obok siebie organów pomiarowych z kilkoma okienkami można dokonywać odczytu wartości mierzonej w kilku jednostkach miary (na przykład cm i %).

W przedstawionym przykładzie wykonania nie jest stosowany organ pomiarowy 8 z połączonymi końcami. Możliwe jest jednak również wykonanie organu pomiarowego 8 w postaci pętli zamkniętej i z przeciwciężarem. Wtedy dolna część ramienia 1 urządzenia jest zaopatrzona w element prowadzący, jednak ani stosowanie organu pomiarowego w postaci pętli zamkniętej ani stosowanie dolnego elementu prowadzącego, czy też wielu takich elementów, nie zmieniają istoty wynalazku.

Istoty wynalazku nie zmienia również wykonanie elementu prowadzącego w postaci bębna, na który z jednej strony nawinięty jest organ pomiarowy 8, a z drugiej — zaopatrzona w przeciwciężar lina, taśma, łańcuch lub inny giętki element, na przykład drut, w ten sposób, że organ pomiarowy 8 pozostaje napięty w dowolnym swoim położeniu.

napinana jest przez przytwierdzony do bębna organ pomiarowy 8. Przy podnoszeniu się pływaka 5 sprężyna na powrót nawija organ pomiarowy 8 na bęben.

We wszystkich przykładach wykonania z użyciem organu pomiarowego w kształcie pasa transmisyjnego działanie urządzenia przebiega następująco.

Przy oddziaływaniu na będący częścią sprzęgła magnetycznego ciężar 7 siły, przekazywanej z pływaka 5 bądź z umieszczonego wewnątrz niego ciężaru 6, ciężar 7 przesuwa organ pomiarowy w odpowiednim kierunku i o określony odcinek, wymuszając jego ruch obrotowy.

W przykładzie wykonania nadającym się do zdalnego sterowania element sterujący 12 lub większa ich liczba, przesuwając wzdłuż łącznika 13, powoduje zwieranie i rozwieranie jego styków. Przez stosowanie elementu podpierającego 14 zapobiega odchylaniu się organu pomiarowego 8 i elementów sterujących 12 od właściwej pozycji pod działaniem ramienia łącznika 13.

Jak wynika z opisu, urządzenie według wynalazku ma bardzo prostą konstrukcję, dużą niezawodność i trwałość nadaje się do precyzyjnych pomiarów i może być realizowane niewielkim kosztem. Wyjątkową jego zaletą jest fakt, że zużycie ruchomych elementów (na przykład łożysk rolek prowadzących) nie wpływa na dokładność pomiaru.

Przedstawione rozwiązanie według wynalazku jest nowym i postępowym rozwiązaniem technicznym i może być z powodzeniem wykorzystane w praktyce.

Zastrzeżenia patentowe

1. Cyfrowy miernik i wskaźnik poziomu cieczy w zbiornikach, zawierający zaopatrzoną przynajmniej w jedno okienko głowicę, ramię urządzenia pomiarowego, pływak i sprzęgło magnetyczne, **znamienny tym**, że zawiera co najmniej jeden, korzystnie wykonany z niemagnetycznego, giętkiego i odpowiednio do pożądanej dokładności mało rozciągliwego materiału i zaopatrzony w oznaczenia liczbowe organ pomiarowy (8), którego znajdujący się w głowicy urządzenia (3) odcinek podtrzymywany jest przez element prowadzący (9), a na długości organu pomiarowego (8), w odpowiednio dobranych odstępach naniesione są liczby całkowite odpowiadające wartości mierzonej, przy czym w obszarze każdej wartości cyfrowej naniesione są korzystnie, kreski podziałowe, a równocześnie między wartością i wzajemnymi odległościami oznaczeń cyfrowych i wymiarami okienka (2) istnieje zależność polegająca na tym, że w w okienku poza naniesionym na organie pomiarowym (8) oznaczeniem aktualnej wartości mierzonej widoczne jest około trzech czawartych sąsiedniego oznaczenia, przy czym do części organu pomiarowego (8), umieszczonego w ramieniu urządzenia, przymocowany jest ciężar (7), będący częścią sprzęgła magnetycznego w ten sposób, że przy występowaniu sprzężenia magnetycznego pomiędzy tym ciężarem i ciężarem (6) umieszczonym na znajdującym się na powierzchni cieczy pływaku (5), w okienku (2) widoczny jest odcinek odpowiedniej strony organu pomiarowego (8) z naniesioną przybliżoną wartością wysokości poziomu cieczy, a równocześnie organ pomiarowy bezpośrednio lub pośrednio połączony jest z przeciwciężarem w ten sposób, że odcinek organu pomiarowego (8), znajdujący się między umieszczoną w głowicy (3) rolką prowadzącą i umieszczonym w ramieniu (1) będącym częścią sprzęgła magnetycznego, przeciwciężarem (7) jest odpowiednio napięty przy dowolnym poziomie cieczy w zbiorniku.

2. Miernik i wskaźnik poziomu według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zaopatrzony jest w sprężynę napędową połączoną z organem pomiarowym (8) lub z wieloma takimi organami w ten sposób, że przynajmniej znajdujący się między umieszczonym w głowicy (3) elementem (9) i znajdującym się w ramieniu (1) ciężarem (7) odcinek organu pomiarowego (8) pozostaje odpowiednio napięty przy dowolnym poziomie cieczy w zbiorniku.

3. Miernik i wskaźnik poziomu według zastrz. 1, **znamienny tym**, że dolna część przestrzeni wewnętrznej ramienia (1) urządzenia zaopatrzona jest w co najmniej jeden element prowadzący, a organ pomiarowy (8) z połączonymi końcami przerzucony jest przez wspomniany element prowadzący jak i przez element prowadzący (9) umieszczony w głowicy (3).

4. Miernik i wskaźnik poziomu według zastrz. 1 albo 2 albo 3, **znamienny tym**, że w okienku (2) urządzenia umieszczony jest element wskaźnikowy (11) znajdujący się na wysokości odpowiadającej oznaczeniu wysokości poziomu cieczy.

5. Miernik i wskaźnik poziomu według zastrz. 4, **znamienny tym**, że organ pomiarowy (8) zaopatrzony jest w element sterujący (12), któremu przyporządkowany jest co najmniej jeden łącznik (13), a w miejscu styku organu pomiarowego i łącznika (13) znajduje się co najmniej jeden element podpierający (14).

6. Miernik i wskaźnik poziomu według zastrz. 5, **znamienny tym**, że organ pomiarowy (8) sprzężony jest z urządzeniem telewizji przemysłowej, przy czym kamera skierowana jest na tę część i stronę organu pomiarowego (8), na której wskazywane są przybliżone wartości poziomu cieczy, a monitor umieszczony jest w pewnej odległości.

7. Miernik i wskaźnik poziomu według zastrz. 6, **znamienny tym**, że kamera, zaopatrzona w obiektyw o odpowiedniej ogniskowej połączona jest konstrukcyjnie z zaopatrzoną w okienko (2) głowicę (3).

8. Miernik i wskaźnik poziomu według zastrz. 6, **znamienny tym**, że kamera urządzenia telewizyjnego zaopatrzona w obiektyw o odpowiedniej ogniskowej, oddzielona jest od zaopatrzonej w okienko (2) głowicy (3).

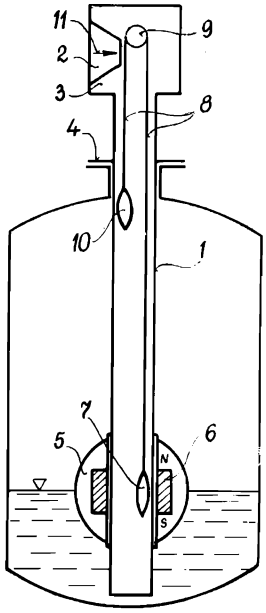


Fig. 1

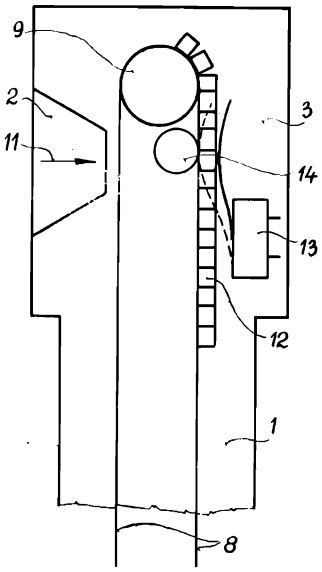


Fig. 2

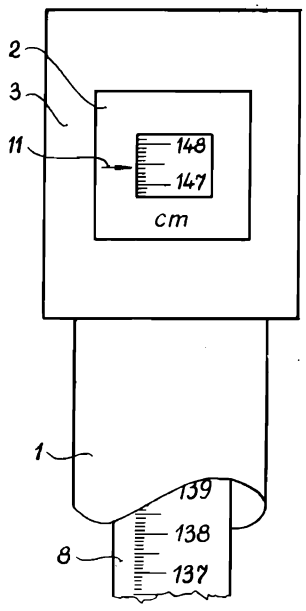


Fig. 3

Drukarnia Narodowa, Zakład Nr 6, zam. 779/81
Cena 45 zł