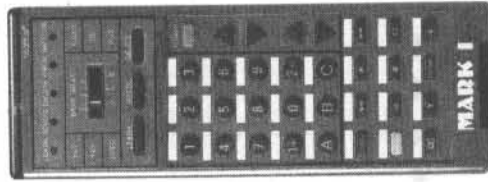


Zdalne sterowanie wszelkich elektronicznych urządzeń powszechnego użytku jest od wielu lat standardem. Posiadanie w domu kilku takich urządzeń zmusza użytkownika do operowania taką samą liczbą pilotów. Problem powstaje wtedy, gdy trzeba jednocześnie sterować wieloma urządzeniami, a zaczyna brakować rąk do obsługi pilotów. Idea pilota uniwersalnego staje się wtedy oczywista.

Uniwersalny pilot UA3722



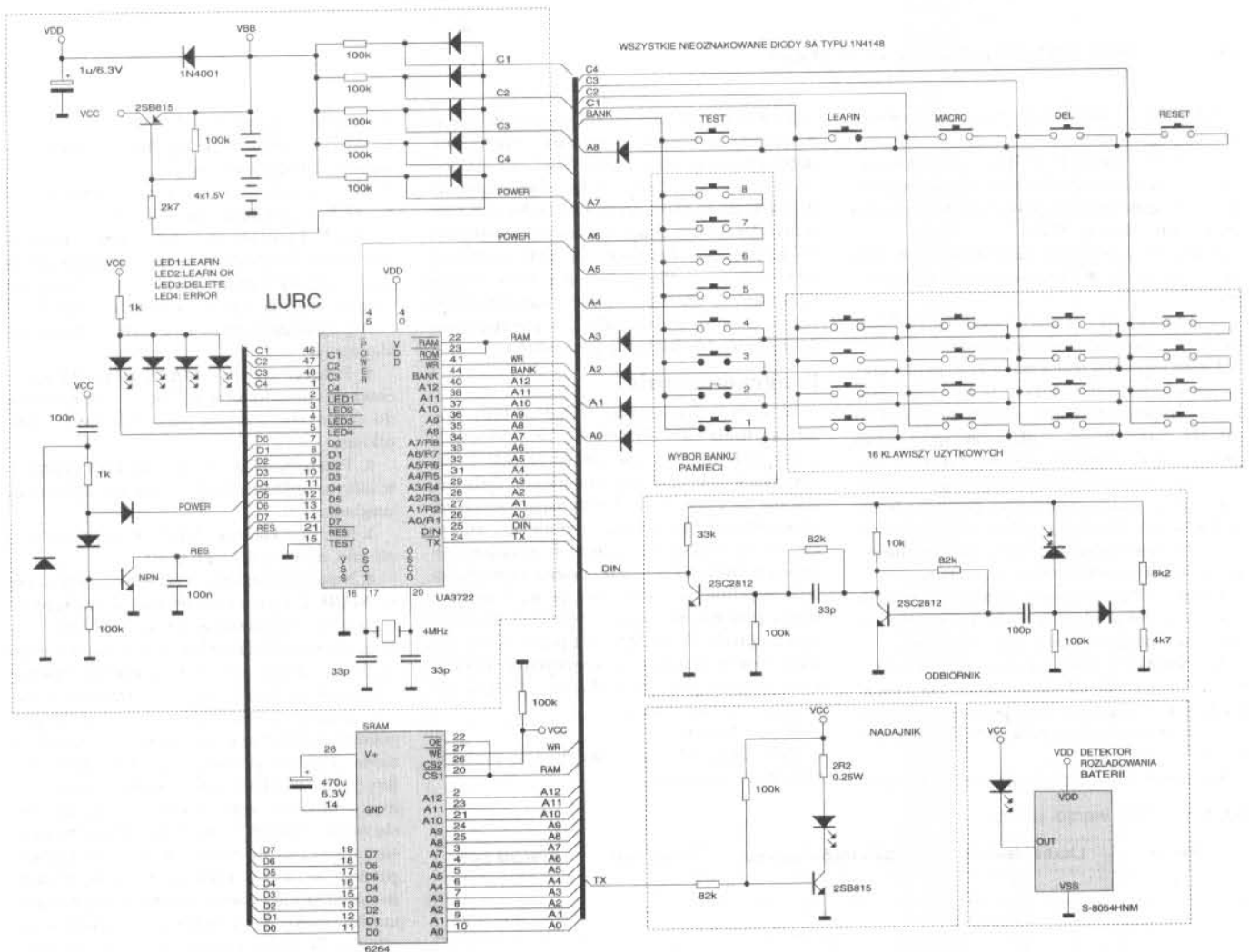
Układ scalony

Sercem uniwersalnego pilota jest produkt firmy UMC o oznaczeniu UA3722. Jest to układ LURC (ang. Learnable Universal Remote Controller - samonauczący się uniwersalny pilot zdalnego sterowania) wykonany w technologii CMOS. Zawarto w nim wszystkie niezbędne funkcje potrzebne do zdalnego sterowania. Wymaga on dołączenia tylko pamięci SRAM i/lub ROM oraz kilkunastu niezbędnych elementów dyskretnych.

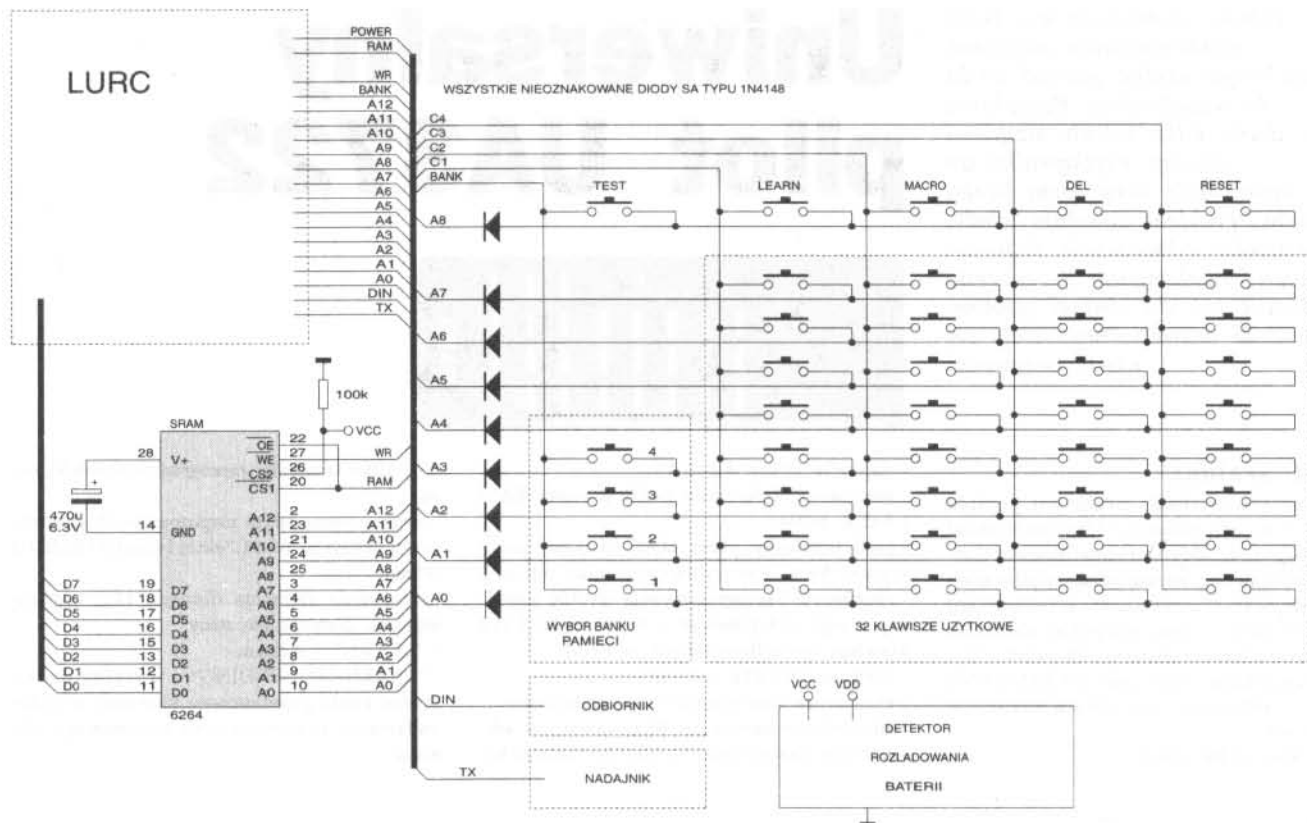
Charakterystyka układu:

- napięcie pracy 4,5..5,5V,
- możliwość dołączenia 64KB pamięci RAM i 64KB ROM,
- prąd pobierany przez LURC podczas pracy wynosi 5mA, a w trybie czuwania - 0,05µA,
- możliwość zaprogramowania do 256 klawiszy, z tego 128 klawiszy w trybie nauki i 128 klawiszy predefiniowanych w ROM,
- wejście DELETE i RESET,
- klawiatura maksymalnie 36-przyciskowa,
- zdolność tworzenia do 10 nadawanych sekwencyjnie makrorozkazów jako kombinacji ko-

- dów kilku wcześniej zaprogramowanych klawiszy,
- bardzo szeroki zakres rozpoznawanych częstotliwości nośnych - od 21,74kHz (46µs) do 62,5kHz (16µs),
- sterowanie czterema diodami LED sygnalizującymi poszczególne stany:
- "LEARN" - nauka;
- "LEARN OK/SENDING" - w trybie nauki: koniec nauki pojedynczego klawisza, w trybie nadawania: transmisja kodu naciśniętego klawisza;



Rys. 1. Schemat elektryczny pilota w wersji pierwszej



Rys. 2. Schemat elektryczny pilota w wersji drugiej

- "DELETE" - kasowanie zaprogramowania naciśniętego klawisza;
 - "ERROR/MEMORY FULL" - naciśnięcie niezaprogramowanego klawisza lub niemożność jego zaprogramowania z powodu zapelnionej lub zbyt małej pamięci RAM,
 - wbudowany generator częstotliwości nośnej przeznaczony do sterowania diodami nadawczymi,
 - auto-power-off - układ obniżający pobór prądu w przypadku braku wykorzystania LURC.

Układ zapewnia podłączenie 32 klawiszy operacyjnych, natomiast maksymalna liczba funkcji do zaprogramowania wynosi 256. Uzyskanie tak dużej liczby funkcji nastąpiło drogą przełączanych banków pamięci. Każdy z banków jest ściśle przypisany do jednego urządzenia. Poprzez zmianę konfiguracji pamięci i liczby podłączonych klawiszy uzyskuje się trzy podstawowe wersje układów pilota uniwersalnego. W tabeli 1 przedstawiono te wersje.

Uwaga: EPROM zawiera wcześniej zaprogramowane przez producenta kody, które mogą być nadawane przez wybraną grupę klawiszy.

Na rysunku 1 przedstawiono schemat elektryczny pierwszej odmiany pilota. Na rysunkach 2 i 3 pokazano dwie pozostałe odmiany jedynie z zaznaczeniem różnic między nimi a pilotem z rys.1.

Ponieważ układy zdalnego sterowania pra-

Tabela 1. Trzy wersje pilota

Wersja	Liczba klawiszy	Liczba banków pamięci	SRAM 8KB	EPROM 8KB
1	16	8	+	
2	32	4	+	
3	32	4	+	
	32	4		+

cja (zależnie od producenta urządzenia audio) z różnymi formatami transmisji, układ LURC musi rozróżniać wiele z nich. Częstotliwość nośna sygnału może zawierać się w granicach od 21,74kHz do 62,5kHz, przy czym liczba tych częstotliwości została skwantowana z dokładnością do 1µs okresu. Zastosowano tutaj modulację amplitudy częstotliwości nośnej. Czas trwania nadawanych obecności i braku częstotliwości nośnej powinien zawierać się w granicach odpowiednio 16...109µs i 320...1048µs.

Programowanie

W oparciu o powyższy układ scalony niemiecka firma CENTRONIC BV zaprojektowała i wykonała pilot uniwersalny MARK I. Na rysunku 4 pokazano jego klawiaturę. Opis stosowany na klawiszach ułatwia zapamiętanie zaprogramowanych funkcji - typowych, spotykanych na większości pilotów do urządzeń audiowizualnych. Oczywiście, można zaprogramować zupełnie dowolne funkcje w dowolnym banku pamięci, niezależnie od opisu klawiszy operacyjnych. Pilot MARK I pozwala na obsługę sześciu urządzeń, wybieranych przełącznikiem banków pamięci 2. Zaproponowano następujący wybór urządzeń:

1. TV1 - telewizor,
2. TV2 - drugi telewizor, ewentualnie teletext pierwszego telewizora,

3. VIDEO - magnetowid,
4. AUDIO - odbiornik satelitarny, drzwi garażowe, oświetlenie itp.,
5. CD - odtwarzacz płyt kompaktowych,
6. AUX - podobnie jak AUDIO.

MARK I posiada w tylnej ścianie szczytowej zespół fotodiod (9) odbierających w trybie nauki sygnały z pilota wzorcowego. Diody nadawcze znajdują się po przeciwnej stronie.

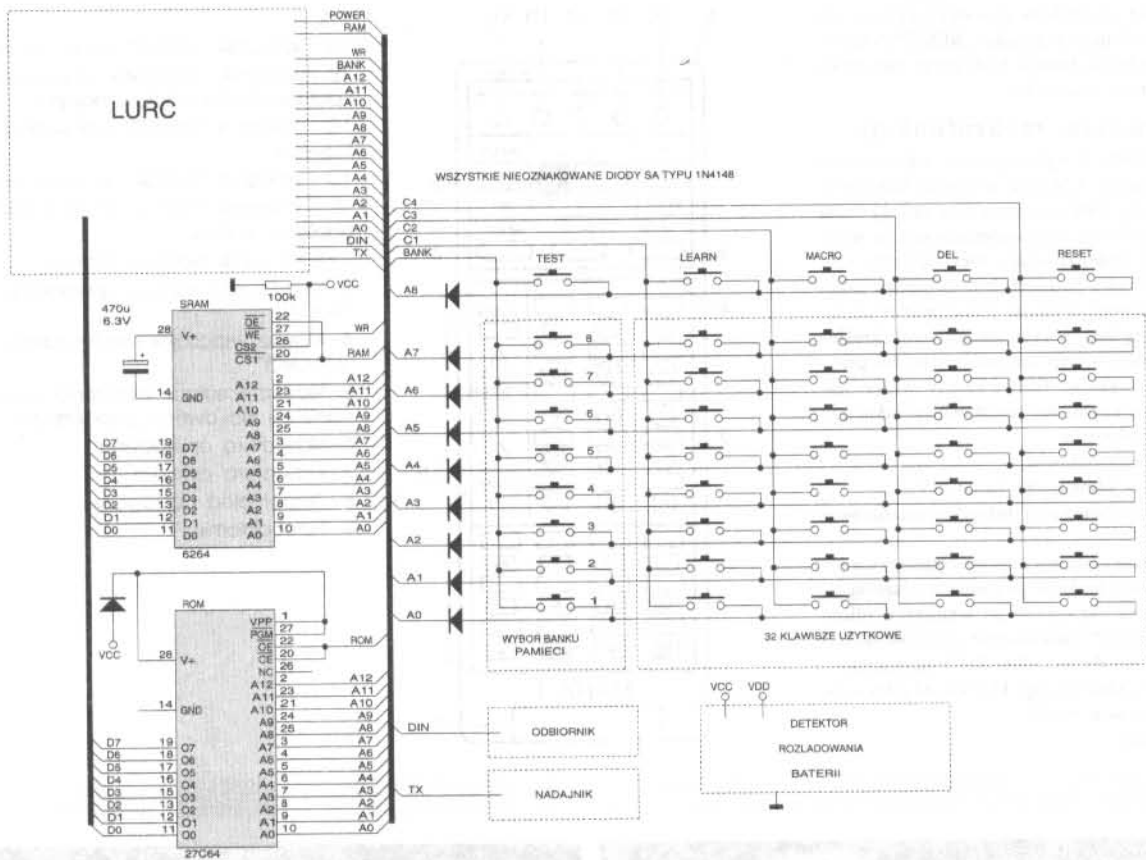
Algorytm programowania klawiatury jest następujący.

1. Położyć na stole MARK I i pilota wzorcowego, oddalone o 5...10cm i skierowane do siebie odpowiednio odbiornikiem i nadajnikiem.

2. Przełącznikiem (2) wybrać bank pamięci, w którym będzie zapisany rodzaj obsługiwanego urządzenia.

3. Nacisnąć klawisz LEARN. Powinna zaświecić się dioda LED „LEARN”

4. Najpierw nacisnąć klawisz programowany na MARK I, potem odpowiadający mu klawisz na pilocie oryginalnym. Dioda „LEARN” zaczyna migotać. Oba klawisze muszą pozostać wciśnięte tak długo, aż dioda „LEARN” zgaśnie i zaświeci się dioda „SENDIG”. Oznacza to koniec programowania klawisza. Można też zaprogramować nieco inaczej. Można nie czekać, aż dioda „LEARN” przestanie migotać, lecz wcześniej puścić oba klawisze. Po kilkakrotnym mignięciu dioda ta zgaśnie i na chwilę zaświeci się dioda „SENDIG”. Może się zdarzyć, że w czasie programowania dioda „LEARN” nie migocze pomimo wciśnięcia klawiszy. Oznacza to może, że transmisja nie zachodzi wskutek niecentrycznego umiejscowienia diody nadawczej na pilocie wzorcowym. W takiej sytuacji wystarczy go nieco przesunąć. Migający w czasie programowania wskaźnik „ERROR” może oznaczać błędy trans-



Rys. 3. Schemat elektryczny pilota w wersji trzeciej

misji. Może też się zdarzyć, że pilot oryginalny nadaje szczególnie długie kody i MARK I nada tylko zapamiętany pierwszy fragment kodu. Pilot uniwersalny w zasadzie rozpoznaje większość znanych na rynku formatów transmisji, ale nie wszystkie i z tym trzeba się liczyć.

5. Powtarzać pkt. 4 w stosunku do każdego programowanego klawisza.

6. Programowanie kolejnego urządzenia rozpocząć od zmiany banku pamięci na właściwy i powtórzenia pkt. 4 i 5. Jeśli urządzenie ma rozbudowane funkcje do tego stopnia, że ich zdefiniowanie na 32 klawiszach jest niemożliwe, wtedy, dzieląc je na dwa logiczne podzbiory, można zaprogramować dwa banki pamięci.

7. Po zakończeniu programowania nacisnąć ponownie przycisk „LEARN”. Diody o tej nazwie powinna zgasnąć.

Kasowanie funkcji

Po zapisaniu informacji do pamięci pilot uniwersalny posiada na swój użytek wiedzę jedynie o fakcie zaprogramowania klawisza, nie ma on natomiast możliwości blokady przed ponownym zaprogramowaniem już używanego klawisza.

Wykonanie takiej czynności spowoduje nałożenie informacji odbieranej na już istniejąca w pamięci. Całe szczęście, jeśli poprzedni kod zostanie w pełni skasowany, gorzej, gdy tak się nie stanie. W takiej sytuacji należy spodziewać się nadawania błędnej treści kodu, będącej pewnym złożeniem kodu nowego i końcówki kodu poprzedniego.

Przed zaprogramowaniem należy zatem wymazać treść poprzedniego kodu z pamięci. Do tego celu służy funkcja „DELETE”. Po wybraniu tego trybu pracy naciskamy wybrane klawisze, przeznaczone do skasowania.

Tabela 2. Wyprowadzenia układu LURC

Nr	Symbol	Rodzaj	I/O	Funkcja
46	C1		I	Linia przeglądu kolumn klawiszy
47	C2			
48	C3			
1	C4			
2	LED1#	OD	O	Sterowanie LED "LEARN"
3	LED2#	OD	O	Sterowanie LED "LEARN OK/SENDING"
4	LED3#	OD	O	Sterowanie LED "DELETE"
5	LED4#	OD	O	Sterowanie "ERROR/MEMORY FULL"
7-14	D0-D7	PU	I/O	Magistrala danych
15	TEST			Nóżka testowania układu, podłączyć do VDD w czasie testu
16	VSS			Masa układu
17	OSCI			Wejście generatora zegarowego
20	OSCO			Wyjście generatora zegarowego
21	RES#		I	Wejście sygnału zerowania wszystkich zaprogramowanych funkcji
22	RAM#	PU	O	Wybór pamięci RAM
23	ROM#	PU	O	Wybór pamięci ROM
24	TX#	OD	O	Sterowanie diodami nadawczymi
25	DIN	OD	I	Dane z odbiornika
26	A0/R1	PU	O	Bit A0-A8 magistrali adresowej albo linie przeglądu 9 rzędów klawiszy
27	.			
28	.			
29	.			
31	.			
35	A8/R9			
36	A9	PU	O	Bit A9-A12 magistrali adresowej
37	A10			
38	A11			
40	A12			
39	VDD			Dodatni biegun zasilania
41	WR#	PU	O	Sterowanie zapisem do pamięci
44	BANK	PU	I	Linia wyboru banku pamięci
45	POWER#	OD	O	Linia sterowania zasilaniem

Kasowanie wszystkich klawiszy uzyskuje się poprzez naciśnięcie przycisku „RESET”, ukrytego w zasobniku na baterie, bądź przez zwyczajne wyjęcie baterii zasobnika.

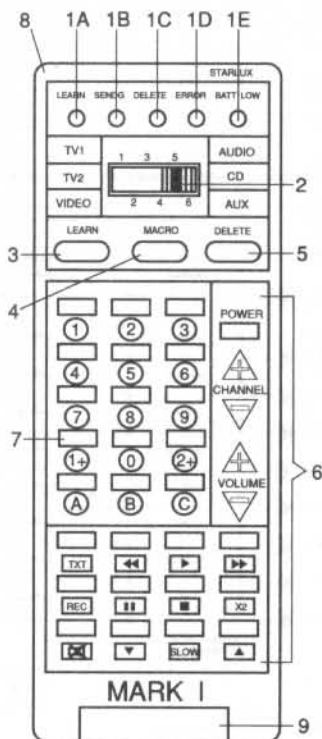
Definiowanie makrofunkcji

Pilot MARK I wykorzystuje wbudowaną w układ scalony UM3722 zdolność tworzenia makrofunkcji. Pod tym pojęciem należy tutaj rozumieć cykliczny ciąg następujących po sobie nadawanych treści klawiszy, niekoniecznie z tego samego banku pamięci. Jest to bardzo przydatna właściwość w czasie jednoczesnej obsługi kilku urządzeń w celu osiągnięcia określonego ich stanu w tym samym czasie. Na przykład, chcąc oglądać film z kasyety wideo należy wykonać czynności podstawowe, takie jak:

1. Włączyć telewizor,
2. Włączyć magnetowid,
3. Wybrać w telewizorze kanał AV,
4. Włączyć odtwarzanie taśmy w magnetowidzie.

Te wszystkie czynności należy najpierw zaprogramować jako funkcje osiągalne z poszczególnych klawiszy. Następnie po włączeniu pilota w tryb „MACRO” (naciskamy przycisk MACRO, świeci się dioda „MACRO”) zaprogramować wybrany klawisz (np. klawisz A) jako serię klawiszy podstawowych.

Mirosław Lach



Rys. 4.

- 1A - Wskaźnik "LEARN" trybu nauki
- 1B - Wskaźnik "SENDING" przesyłania i potwierdzenia odbioru danych
- 1C - Wskaźnik "DELETE" kasowania znaczenia klawisza
- 1D - Wskaźnik "ERROR" błędnej operacji
- 1E - Wskaźnik "BAT LOW" zbyt niskiego napięcia baterii
- 2 - Przetącznik banków pamięci
- 3 - Klawisz włączający/wyłączający tryb "LEARN"
- 4 - Klawisz włączający/wyłączający tryb "MACRO"
- 5 - Klawisz kasujący znaczenie klawisza, nieco obniżony do dwóch poprzednich
- 6 - Klawiatura operacyjna
- 7 - Klawiatura cyfrowa
- 8 - Zespół diod nadawczych
- 9 - Fotoodbiornik