

Nawiązanie połączenia lokalnego

Zestawienie połączenia zostało przedstawione jako 20 kroków kolejnego komunikowania się podzespołów centrali. Każdy punkt zawiera informację lub krótki opis (tabelka, uwagi,...) na temat przebiegu procesu pomiędzy danymi dwoma zespołami.

1. Poszukiwanie i wykrycie nowego wywołania (NA).
 - Nadzór realizowany jest przez układ sterowania (logikę) $US_{n=0..15}$ poprzez tzw. test pętli. Każdy AZL przepatrywany jest w procesie rutynowego przeglądania wszystkich AZL-i na okoliczność nowego wywołania (okres przepatrywania 200ms).
 - Wykrycie zgłoszenia abonenta (podniesienie słuchawki) poprzez reakcję na zwarcie pętli w AZL-u.
 - Przydzielenie wolnego kanału czasowego (LR/VT). Po stwierdzeniu wolnego zespołu połączeniowego JCT w koncentratorze, który na stałe przydzielony jest konkretnemu adresowi LR/VT, zestawiane jest w polu koncentratora połączenie między konkretnymi AZL i JCT. Istnieje tylko jedno takie połączenie.
2. Logika $US_{n=0..15}$, która wykryła „aktywność” (podniesienie słuchawki) abonenta AbA, przesyła następujące dane do cechownika $MQ_{z=1..2}$:
 - a) funkcję F_5 (NA – nowe wywołanie)
 - b) numer koncentratora w grupie (US_n) – bit wywołania w konkretnej szczelinie
 - c) adres przestrzenno-czasowy abonenta (LR/VT)
 - d) numer wyposażeniowy abonenta (AZL)

Procesy wymiany:

jednostka wysyłająca	jednostka odbierająca	szyna danych (linia)	
Sygnalizacja: Bit wywołania			
US_n	MQ	LU_2	$t_n Q_2$
Bit odpowiedzi			
MQ_1 (MQ_2)	US_n	LU_1	$t_n Q_3$ (5)
Informacja:			
US_n	MQ_1 (MQ_2)	LU_2	$t_{16} Q_3 + t_{21} Q_3$ ($t_{24} Q_3 + t_{29} Q_3$)

3. MQ_i ($i=1 \div 2$) przesyła do MR_m ($m=1 \div 8$) następujące informacje:

- a) funkcję F_5 (NA – nowe wywołanie)
- b) numer koncentratora (US_n)
- c) adres przestrzenno-czasowy abonenta (LR/VT)
- d) numer wyposażeniowy abonenta (AZL)

Procesy wymiany:

Jednostka wysyłająca	jednostka odbierająca	szyna danych (linia)	
Sygnalizacja: Bit wywołania			
MQ_i	MR_m	LM_3	$t_{2m-2} Q_1$
Bit odpowiedzi			
MR_m	MQ_i	LM_4	$t_{2m-2} Q_2$
Informacja (następuje w ciągu 125μs po wywołaniu)			
MQ_i	MR_m	LM_1	

W wyniku procesu wymiany:

- Zawartość słowa multirejestru :
LAR2: funkcja $F_5(NA) + [(US_n + LR/VT) + AZL(\text{stan pętli})]AbA$
- Stan pętli AbA jest pod stałym nadzorem multirejestru - konkretny bit po torze LT ściśle związany z konkretnym JCT w koncentratorze.

4. MR_m ($m=1\div 8$) wywołuje przelicznik TR w celu otrzymania kategorii AbA. Przez kat.AbA rozumiemy wszystkie dane o tym abonencie umieszczone w pamięci przelicznika. Do TR_1 zostaje przesłana zawartość LAR2 wraz z funkcją F_1 („żądanie kategorii abonenta AbA”)

Procesy wymiany:

Jednostka wysyłająca	jednostka odbierająca	szyna danych (linia)	
Sygnalizacja: Bit wywołania			
MR_m	TR_1	LM_4	$t_{2m-2}Q_5$
Bit odpowiedzi			
TR_1	MR_m	LM_3	$t_{2m-1}Q_1$
Informacja (następuje w ciągu 125 μ s po wywołaniu)			
MR_m	TR_1	LM_2	

5. TR poszukuje w swojej pamięci kategorię abonenta AbA.

Wyróżnienia:

- AA – abonent nieobecny
- MC - uprawnienie do numerów skróconych
- SR - usługi ograniczone
- CB - aparat wrzutowy (samoinkasujący)
- IDT - wskazanie taryfy
- TLT - telezaliczanie (licznik domowy)
- OBS - abonent obserwowany
- CF - uprawnienie do konferencji
- AE - uprawnienie do wywołań zarejestrowanych
- STR - abonent zawieszony, przeniesiony lub czasowo przeniesiony
- CL - aparat klawiaturowy
- CS - abonent lokalny
- EMC - łącza m.c.. od centrali elektromechanicznej
- MSC - łącza m.c.. od centrali E-10

6. MR_m ($m=1\div 8$) nadaje do TR_1 żądanie zakończenia pracy.

Procesy wymiany:

jednostka wysyłająca	jednostka odbierająca	Szyna danych (linia)	
Sygnalizacja: Bit wywołania			
MR_m	TR_1	LM_4	$t_{16}Q_5$
Bit odpowiedzi			
TR_1	MR_m	LM_3	$t_{17}Q_1$
Informacja (następuje w ciągu 125 μ s po wywołaniu)			
TR_1	MR_m	LM	

Wynik wymiany informacji:

- Zawartość słów multirejestru:
LAR1: Nr fazy + (kategoria) AbA
LAR2: funkcja F8 + [(US_n + LR/VT + AZL) + (stan pętli)] AbA
F8 – zaproszenie do wybierania.

7. MR_m w następstwie funkcji F₈ zezwala na przekazywanie do AbA poprzez CX i US_n zaproszenia do wybierania.

Procesy wymiany:

jednostka wysyłająca	jednostka odbierająca	Szyna danych (linia)	
MR _m	CX	LX	
ETA	CX	LRE	Sygnał ciągły zgłoszenia centrali (400 Hz)
CX	US _n	LRS	
US _n	AbA		

8. Odbiór informacji wybierczej.

- stan pętli AbA (zamknięta lub otwarta) ukazuje się na linii LT_n (konkretny bit związany z adresem LR/VT), prowadzącej z US_n do MR_m
- W czasie impulsowania następuje wykrycie czy pętla jest zamknięta czy otwarta
- Pierwsza przerwa powoduje rozłączenie połączenia ETA-CX-AbA

Zawartość słowa multirejestru:

- LAR1: nr fazy+(kategoria) AbA +(cyfry 1..14:t₁₆ ... t₂₉) AbB
- LAR2: [(US_n + LR/VT + AZL) + (stan pętli)] AbA

9. Żądanie przeliczenia numeru AbB.

- MR_m wywołuje TR₁ w celu dokonania przeliczenia numeru katalogowego (funkcja F3 – żądanie kategorii AbB)
- Przelicznik dokonuje przekształcenia (przeliczenia) numeru katalogowego AbB na jego nr wyposażeniowy w centrali (numer fizyczny US_k + AZL)

Procesy wymiany jak w punktach powyżej.

10. Przeliczenie numeru AbB.

Przelicznik dokonuje przeliczenia numeru AbB poprzez wyszukanie w swojej pamięci numeru US_k, numeru AZL oraz kategorii AbB.

11. MR_m nadaje do TR₁ żądanie zakończenia pracy.

Procesy wymiany jak wyżej.

W wyniku wymiany informacji zawartość słowa jest:

- LAR1: nr fazy+(kategoria) AbA i AbB
- LAR2: funkcja F0 „test AbB” + [US_k + AZL] AbB+ [(US_n + LR/VT + AZL) + (test pętli)] AbA

12. MR_m wysyła do MQ₂ (jeżeli MQ₁ jest niedostępny) funkcję F₀ (test „AbB”).

Procesy wymiany: bit wywołania, bit odpowiedzi, informacja – jak w poprzednich punktach:

Jednostka wysyłająca	jednostka odbierająca	szyna danych (linia)	
Sygnalizacja: Bit wywołania			
MR _m	MQ ₂	LM ₄	t _{2m-2} Q ₃
Bit odpowiedzi			
MQ ₂	MR _m	LM ₃	t _{2m-2} Q ₄
Informacja (następuje w ciągu 125μs po wywołaniu)			
MR _m	MQ ₂	LM ₂	F ₀ +(US _k +AZL) AbB

13. MQ₂ przesyła wiadomość do US_k.

Procesy wymiany:

Jednostka wysyłająca	jednostka odbierająca	szyna danych (linia)	
Sygnalizacja: Bit wywołania			
MQ ₂	US _k	LU ₁	t _k Q ₄
Bit odpowiedzi			
US _k	MQ ₂	LU ₂	t _k Q ₅
Informacja (następuje w ciągu 125μs po wywołaniu)			
MQ ₂	US _k	LU ₁	F ₀ +(AZL) AbB t ₂₄ Q ₄ +t ₂₉ Q ₃ tej samej ramki

14. Test pętli AbB.

- US_k wykonuje test pętli AbB (sprawdza czy AbB jest wolny czy nie) następnie jeżeli AbB jest wolny, US_k przydziela kanał czasowy LR/VT dostępny dla AbB, po czym wysyła do MQ₂ odpowiedź na funkcję F₀ („test AbB”). Jeżeli AbB jest zajęty, MR ponawia co 2s próbę (maks. 8 prób).

Procesy wymiany:

jednostka wysyłająca	jednostka odbierająca	Szyna danych (linia)	
Sygnalizacja: Bit wywołania			
US _k	MQ ₂	LU ₂	t _k Q ₂
Bit odpowiedzi			
MQ ₂	US _k	LU ₁	t _k Q ₅
Informacja (następuje w ciągu 125μs po wywołaniu)			
US _k	MQ ₂	LU ₂	F ₀ + [US _k +AZL+LR/VT] AbB t ₂₄ Q ₄ +t ₂₉ Q ₃ tej samej ramki

15. MQ₂ przesyła informacje do MR_m.

Procesy wymiany:

jednostka wysyłająca	jednostka odbierająca	Szyna danych (linia)	
Sygnalizacja wywołania			
MR _m	MQ ₂	LM ₄	t _{2m-2} Q ₃
Odpowiedź			
MQ ₂	MR _m	LM ₃	t _{2m-2} Q ₄
Informacja (następuje w ciągu 125μs po wywołaniu)			
MQ ₂	MR _m	LM ₄	

Wynik wymiany informacji:

- Zawartość słowa:
 LAR1: (cyfry – nr AbB) + (kategoria + stan pętli) AbA i AbB
 LAR2: odpowiedź na F₀ + [(US +LR/VT + AZL)] AbA i AbB

16. Wysyłanie dzwonienia do AbB i sygnału zwrotnego dzwonienia do AbA.

- sygnał zwrotny dzwonienia do AbA wskazuje na wywoływanie AbB
- oba sygnały w starszej wersji E-10 były przerywane (okresowo) przez MR_m

Procesy wymiany:

jednostka wysyłająca	jednostka odbierająca	Szyna danych (linia)	
----------------------	-----------------------	----------------------	--

MR _m	CX	LX	Rozkaz sygnału dzwonienia
CX matryca telekomend	US _k	LV	

JCT na rozkaz po LV wysyła do AbB sygnał dzwonienia

MR _m	CX	LX	sygnał zwrotny dzwonienia
CX _{ETA}	US _n	LR	

ETA wysyła zwrotny sygnał dzwonienia do AbA

17. Oczekiwanie na zgłoszenie AbB.

- łącze LT dokonuje testu pętli AbB i przesyła wyniki do MR_m
- jeżeli AbB zgłosi się, to MR_m wstrzymuje wysyłanie dzwonienia i sygnału zwrotnego dzwonienia przez wysłanie do pola CX rozkazu rozłączenia obu połączeń.

18. Połączenie AbA z AbB i AbB z AbA.

- Informacje przychodzące z MR_m dochodzą do MQ i z MQ zostają przesłane do pola CX.

Procesy wymiany:

jednostka wysyłająca	jednostka odbierająca	
----------------------	-----------------------	--

Wywołanie

MR _m ⇒ MQ	
----------------------	--

Przesłanie wiadomości

MR _m ⇒ MQ		AbB ⇒ AbA
MQ ₁	CX	LX ₁
MQ ₂	CX	LX ₃
Dane do MMC		[US+LR/VT]AbB ⇒ Pamięci o adresie [US+LR/VT]AbA

Wywołanie

MR _m ⇒ MQ	
----------------------	--

Przesłanie wiadomości

MR _m ⇒ MQ		AbA ⇒ AbB
MQ ₁	CX	LX ₁
MQ ₂	CX	LX ₃
Dane do MMC		[US+LR/VT]AbA ⇒ Pamięci o adresie [US+LR/VT]AbB

Wynik:

- Oba połączenia są zrealizowane. Pole sprawdza poprawność zestawionych połączeń przez 4 –krotne wysłanie do wejść pola oktetów informacji kontrolnej i porównanie z nimi oktetów odebranych z połączonych z tymi wejściami wyjść. Informacja o poprawnym połączeniu jest przez pole wysyłana do MQ.

19. Żądanie zaliczenia opłaty. Wysokość i rodzaj naliczania opłaty wysyła MR do TX.

Procesy wymiany:

Jednostka wysyłająca	jednostka odbierająca	szyna danych (linia)	
Sygnalizacja:			
Bit wywołania			
MR_m	TX	LM_4	$t_{2m-1}Q_4$
Bit odpowiedzi			
TX	MR_m	LM_3	$t_{2m-1}Q_5$
Informacja			
MR_m	TX	LM_4	$F_6[\text{zaliczenie opłaty}]AbA$

20. Zwolnienie zajętego słowa (powrót MR do stanu spoczynku).

Rozłączenie połączenia lokalnego

Proces rozłączenia zawiera się w 16 krokach kolejnego komunikowania się podzespołów centrali. Każdy punkt zawiera informację lub krótki opis na temat przebiegu procesu pomiędzy danymi dwoma zespołami.

1. Poszukiwanie i wykrycie rozłączenia abonenta (AbA).

- nadzór nad połączeniem realizowany jest w JCT w koncentratorach ($US_n=0..15$) w procesie rutynowego przeglądania wszystkich zajętych JCT na okoliczność rozłączenia:
obecność bitu zamknięcia pętli B (test pętli)
obecność bitu wzięcia pod nadzór S, o numerze VT .
- rozmawiającego abonenta nadzoruje iloczyn $B \times S$, który wykryje rozłączenie przez zmianę B na stan przeciwny (zanegowany); zostaje więc wymazany bit nadzoru abonenta.

2. US_n przesyła do MQ meldunek:

$$F_4 + [US + LR/VT + AZL] AbA,$$

gdzie F_4 jest funkcją „rozłączenia”

3. Poszukiwanie danych o AbB.

- MQ poszukuje w pamięci sterownia (MMC) pola komutacyjnego CX adresu przestrzenno-czasowego AbB. Adres ten (czyli $[US + LR/VT]AbB$) znajduje się w komórce pamięci pod adresem $[US+LR/VT]AbA$.
- W wyniku wymiany $MQ \Rightarrow CX$ i $CX \Rightarrow MQ$ w MQ zapisana zostanie informacja:

$$\begin{aligned} \text{Ab rozłączający: } & [US + LR/VT]AbA \\ \text{Ab rozłączany: } & [US + LR/VT]AbB \end{aligned}$$

4. MQ wysyła do US_k meldunek:

$$F_2 + [LR/VT]AbB,$$

gdzie F_2 jest funkcją „zdjęcie nadzoru”

W wyniku US przesyła do MQ informację: $F_2 + [LR/VT+AZL]AbB$.

5. MQ wysyła wiadomość do MR_m , który ma wolne słowo następującą informację:

$$F_4 + [US + LR/VT+AZL] AbA \text{ i } AbB$$

gdzie F_4 jest funkcją „rozłączenie abonentów”

Wynik wymiany informacji:

- Zawartość słowa:
 $LAR2: F_4 + [US + LR/VT + AZL] AbA \text{ i } AbB$
- MR (po linii LT) nadzoruje stan pętli AbA i AbB

6. MR_m wywołuje TR i przesyła w jego kierunku zawartość słowa wraz z funkcją F_1F_3 („żądanie kategorii AbA i AbB”).

7. Poszukiwanie kategorii AbA i AbB w TR.

Procesy:

- F_3 („poszukiwanie kategorii AbB”) i wpisanie kodu AbB lokalny
- Zastąpienie F_3 przez F_1 („poszukiwanie kategorii AbB”)
- F_1 („poszukiwanie kategorii AbA”) i wpisanie kodu AbA lokalny

8. MR_m nadaje do TR żądanie zakończenia pracy.

- TR odsyła kategorie i kody AbA i AbB

Wynik wymiany informacji:

- Zawartość słowa:
LAR1: numer fazy + [kategoria i kod] AbA i AbB
LAR2: odpowiedź na F_1F_3 + [LR/VT + AZL] AbA i AbB

9. MR_m wywołuje MQ i przesyła do niego meldunek:

$F_4 + [US+LR/VT+AZL]AbA$ i AbB
gdzie F_4 jest funkcją „rozłączenie abonentów”

10. Realizacja funkcji „rozłączenie abonentów” (F_4) w CX

Procesy wymiany:

- Przesłanie $[US + LR/VT]$ AbA z MR do CX z funkcją „zerowanie”
- Przesłanie $[US + LR/VT]$ AbB z MR do CX z funkcją „zerowanie”

11. MR_m wywołuje MQ i przekazuje funkcję F_7 („uwolnienie AbA”)

12. Realizacja funkcji „uwolnienie”.

- MQ przesyła F_7 „uwolnienie” do US_n . Następuje rozłączenie połączenia w koncentratorze abonenta AbA.

13. MR_m w przypadku, gdy AbB nie odłożył mtf zezwala przesyłać sygnał zajętości do AbB (maksymalnie przez 1 min., lub do czasu odłożenia mtf)

Procesy wymiany:

$MR \Rightarrow CX$ poprzez LX

$CX \Rightarrow US_k$ poprzez LR

AbB nadzorowany jest po LT na okoliczność odłożenia mtf. W pewnym momencie AbB odkłada mtf.

14. MR_m wywołuje MQ i przekazuje funkcję F_7 („uwolnienie AbB”)

15. Realizacja funkcji „uwolnienie”.

- MQ przesyła F_7 „uwolnienie” do US_k . Następuje rozłączenie połączenia w koncentratorze abonenta AbB.

16. Zwolnienie zajętego słowa i powrót MR_m do fazy spoczynkowej.