

AUTOMATYCZNE PRZETWARZANIE INFORMACJI	NORMA BRANŻOWA	BN-76 <hr/> 3103-02
	Transmisja danych Procedury sterowania wymianą danych w 7-bitowym kodzie ISO Transmisja naprzemienna	
	Grupa katalogowa XIX 60	

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest określenie procedury podstawowej sterowania naprzemienną wymianą danych w 7-bitowym kodzie ISO opisanym w BN-74/3101-01 ark. 01.

W systemach teleprzetwarzania JSEMC za podstawową przyjmuje się procedurę, w której znakami funkcyjnymi dla sterowania wymianą danych mogą być jedynie znaki grupy TC 7-bitowego kodu ISO. Przez transmisję naprzemienną w niniejszej normie rozumie się wymianę wiadomości między współpracującymi punktami na przemian (nie jednocześnie w dwóch kierunkach).

Przedmiotem normy jest określenie procedury sterowania w fazach II, III, IV wg rozdz. 2. Procesy zachodzące w fazach I i V nie są przedmiotem niniejszej normy.

1.2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Procedura podstawowa sterowania naprzemienną wymianą danych w 7-bitowym kodzie ISO ma zastosowanie w systemach teleprzetwarzania Jednolitego Systemu Elektronicznych Maszyn Cyfrowych (JSEMC):

— przy wymianie danych między komputerami i stacjami abonenckimi poprzez łącza telekomunikacyjne i urządzenia wewnątrzsięciowe transmisji danych,

— w systemach elektronicznego przetwarzania danych przy zachowaniu struktury sygnałów wg BN-76/3103-01.

W zakresie podanego stosowania, procedura sterowania powinna umożliwiać:

— jednolity sposób przesyłania danych pomiędzy urządzeniami wytwarzanymi przez różnych producentów i eksploatowanymi przez różnych użytkowników,

— jednolite przygotowanie danych na nośnikach informacji,

— przygotowanie i wprowadzenie programów do komputerów służących dla sterowania wymianą danych.

Zakres stosowania procedury podstawowej sterowania naprzemienną wymianą danych ograniczony jest do systemów wykorzystujących:

a) jednokierunkowe przesyłanie danych z alternatywnym przesyłaniem sygnałów zwrotnych w tym samym kanale,

b) jednokierunkowe przesyłanie danych z alternatywnym przesyłaniem sygnałów zwrotnych w innym kanale,

c) naprzemienną wymianę danych z alternatywnym przesyłaniem sygnałów zwrotnych w tym samym kanale,

d) naprzemienną wymianę danych z alternatywnym przesyłaniem sygnałów w innych kanałach zwrotnych.

Norma nie określa zastosowania przedmiotu normy m.in. w systemach z jednoczesną (dupleksową) wymianą danych w obu kierunkach oraz w systemach z jednoczesnym przesyłaniem danych i sygnałów zwrotnych.

1.3. Określenia

1.3.1. Stacja nadrzędna — w systemach wielopunktowych, stacja sterująca kolejnością nadawania i (lub) odbioru informacji do (z) stacji podległych.

1.3.2. Stacja nadawcza — stacja wysyłająca bloki informacyjne i odbierająca zwrotne sygnały służbowe (odpowiedzi).

1.3.3. Stacja odbiorcza — stacja przyjmująca bloki informacyjne i wysyłająca zwrotne sygnały służbowe (odpowiedzi).

1.3.4. Wiadomość — zbiór skończonej liczby tekstów przesłany w określonym kierunku podczas jednej transmisji. Zbiór tekstów może również zawierać nagłówki.

1.3.5. Nagłówek — zbiór znaków o określonej strukturze wysyłany przez stację nadawczą, zawierający informacje uzupełniające dotyczące np. trasy przekazywania, priorytetu, stopnia ochrony danych w tekście, numeracji wiadomości. Wysyłanie nagłówka przed tekstem nie jest obligatoryjne. Treść nagłówka nie wchodzi w zakres przedmiotowy niniejszej normy.

1.3.6. Tekst — zbiór znaków o określonej strukturze stanowiący wiadomość lub jej fragment, który jest przekazywany całkowicie w czasie określonej transmisji. Tekst

Zgłoszona przez Instytut Maszyn Matematycznych

Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej MERA dnia 28 czerwca 1976 r. jako norma obowiązująca w zakresie czynności określonych normą od dnia 1 lipca 1977 r.

(Dz. Norm. i Miar nr 19/1976 poz. 63)

może być — ze względów transmisyjnych — dzielony na bloki transmisyjne.

1.3.7. Blok transmisyjny — zbiór znaków 7-elementowego kodu ISO o określonej strukturze dopasowanej do sposobu transmisji. Bloki transmisyjne mogą zawierać ciągi kontrolne bloku.

1.3.8. Ciąg kontrolny bloku (CKB) — zbiór elementów przesyłany bezpośrednio po ostatnim znaku bloku służący do wykrywania błędów generowanych w kanale. W szczególności, CKB może być tworzony w oparciu o zasadę parzystości wzdłużnej.

1.3.9. Procedura: „Żądanie nadawania (polling)” — procedura zaproszenia wywołanej stacji do nadawania wiadomości. Podstawowym zadaniem procedury jest zapewnienie takiego sterowania w systemie, aby w ustalonym czasie nadawała tylko jedna stacja.

1.3.10. Procedura: „Żądanie odbioru (selecting)” — procedura zaproszenia wywołanej (wywołanych) stacji do odbioru wiadomości. Istotnym powodem stosowania tej procedury może być potrzeba identyfikacji lub (i) odbioru statusu stacji.

1.3.11. Pozostałe określenia — wg BN-74/3101-01 ark. 1.

2. FAZY TRANSMISJI

2.1. Faza I — ustalenie połączenia w sieci telekomunikacyjnej. W fazie I następuje ustalenie łącza telekomunikacyjnego pomiędzy współpracującymi urządzeniami transmisji danych poprzez sieć telekomunikacyjną.

Faza I w ogólnym przypadku składa się z dwóch etapów:

- I a) komutacja,
- I b) identyfikacja.

W fazie I stacja wywołująca steruje procesem komutacji i identyfikacji i spełnia rolę stacji nadrzędnej. Procesy zachodzące w fazie I są normowane odpowiednimi aktami administracji łączności.

2.2. Faza II — ustalenie kanału przekazywania danych. W fazie II następuje ustalenie kanału dla wymiany danych i sposobu wymiany między współpracującymi urządzeniami. Faza II następuje po zakończeniu fazy I i zawiera w ogólnym przypadku trzy niezależne etapy:

- II a) komutacja w sieciach wydzielonych,
- II b) żądanie nadawania (polling),
- II c) żądanie odbioru (selecting).

Etap II a) dotyczy procesów m.in. komutacji w sieciach wydzielonych (nie administrowanych przez Resort Łączności) albo (i) procesów w multiplexorach i koncentratorach nie należących do sieci telekomunikacyjnej. Procesy zachodzące w etapie II a) nie są przedmiotem niniejszej normy.

2.3. Faza III — przesyłanie informacji. Faza III

następuje bezpośrednio po fazie II, w której nastąpiło wyznaczenie stacji nadawczej i odbiorczej. W fazie III następuje przesyłanie danych od stacji nadawczej do odbiorczej i przesyłanie sygnałów zwrotnych (odpowiedzi) od stacji odbiorczej do stacji nadawczej. Podczas fazy III nie może nastąpić zmiana statusu żadnej ze współpracujących stacji.

2.4. Faza IV — przerwanie kanału przekazywania danych. W fazie IV następuje przerwanie kanału przekazywania informacji na skutek:

- zakończenia przekazywania danych w ustalonym kierunku (zakończenia fazy III),
- sytuacji uniemożliwiającej przejście od fazy II do fazy III,
- sytuacji awaryjnej występującej w fazie III.

W fazie IV mogą wystąpić następujące etapy:

IV a) zmiana statusu współpracujących stacji — stacja nadawcza przejdzie w stan — stacja odbiorcza a stacja odbiorcza przejdzie w stan — stacja nadawcza,

IV b) przejście współpracujących stacji w stan neutralny (spoczynkowy),

IV c) zakończenie procesu wymiany danych (bez rozłączenia w sieci telekomunikacyjnej).

2.5. Faza V — rozłączenie. W fazie V następuje rozłączenie w sieci telekomunikacyjnej. Procesy zachodzące w tej fazie nie należą do przedmiotu niniejszej normy, ponieważ wchodzą w zakres czynności ściśle technicznych.

2.6. Postanowienia końcowe. Wyszczególnione w punktach 2.1÷2.5 fazy transmisji dotyczą przypadku najbardziej ogólnego. W ustalonym zastosowaniu wykorzystywanie wszystkich faz lub ich etapów nie jest obligatoryjne, jednakże pominięcie jakiegokolwiek fazy lub jej etapu nie może powodować zmian w procedurach występujących w innych wykorzystywanych fazach lub etapach. Nastęstwo faz i ich etapów pokazano na rysunku.

Na rysunku pokazano również przykładowo (klamrami oznaczonymi cyframi od 1 do 5) te etapy, które mogą być pominięte w poszczególnych zastosowaniach, a mianowicie:

1 — faza I jest pomijana w systemach nie pracujących w sieci telekomunikacyjnej lub pracujących w systemach wykorzystujących łącza trwale tej sieci,

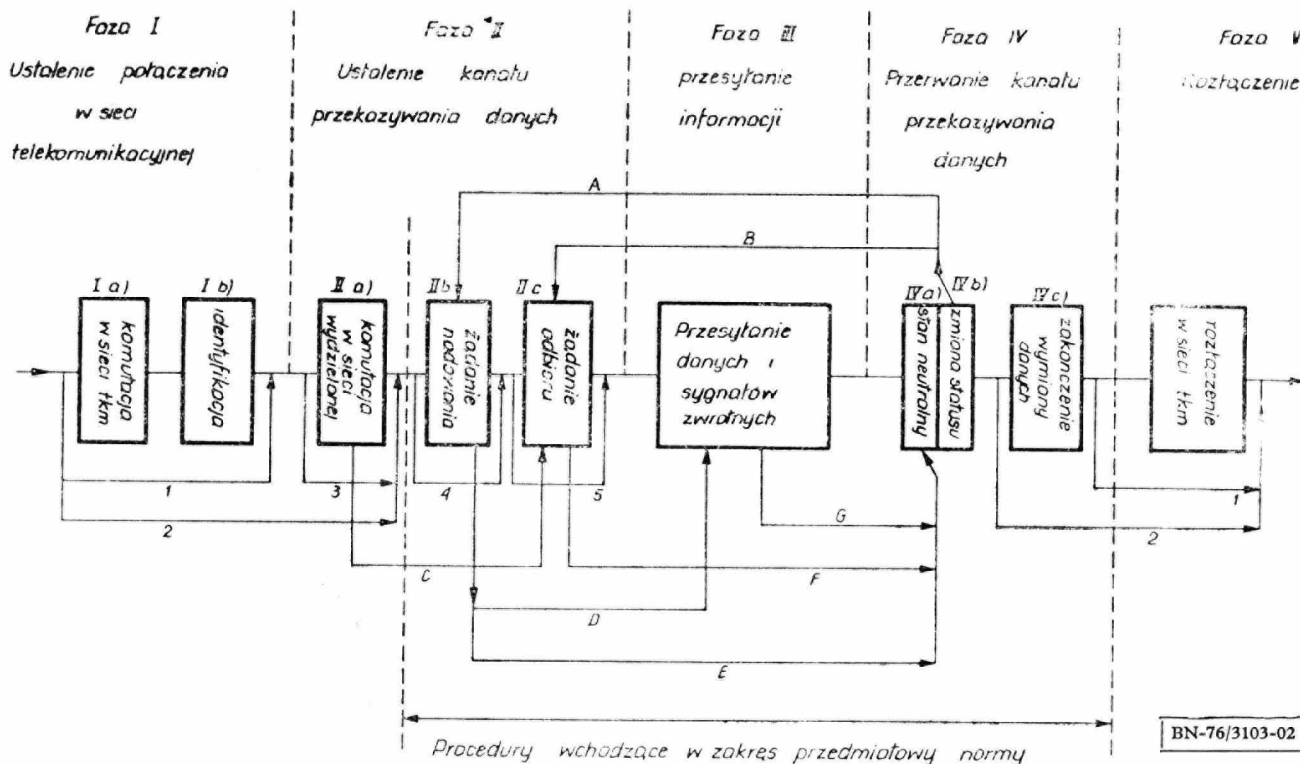
2 — etapy objęte klamrą są pomijane w systemach nie zawierających komutacji łączy (w tym komutacji łączy wydzielonych),

3 — etap jest pomijany w systemach nie zawierających komutowanych sieci wydzielonych,

4 — etap jest pomijany w systemach rozsiewczych, w których dane mogą być przekazywane jedynie od jednej stacji nadrzędnej do stacji podległych,

5 — etap jest pomijany w systemach zbierania danych, w których dane mogą być przesyłane jedynie od stacji podległych do jednej stacji nadrzędnej.

Norma niniejsza określa etapy zachodzące przy procedurze sterowania wymianą danych zarówno w systemach dwupunktowych, jak i wielopunktowych oraz w systemach,



w których jednorazowe procesy nawiązywania połączenia mogą być wykorzystane do naprzemiennego przesyłania kilku wiadomości. Na rysunku pokazano przykładowo (klamry oznaczone A, B, C, D, E, F i G) możliwe przejścia dodatkowe między etapami transmisji bez wpływu na procesy nawiązywania połączeń. Procesy zachodzące podczas pokazanych przejść wchodzą w zakres przedmiotowy normy.

3. ZNAKI FUNKCYJNE STEROWANIA TRANSMISJĄ

Sterowanie naprzemienną wymianą informacji w 7-bitowym kodzie ISO odbywa się przy użyciu podstawowego zestawu znaków funkcyjnych sterowania transmisją. Podstawowe znaki funkcyjne należą do zestawu znaków w kodzie 7-bitowym wg BN-74/3101-01 i tworzą autonomiczną grupę znaków oznaczoną symbolami TC1 ÷ TC10.

Znaki grupy TC nie mogą być użyte do innych funkcji w systemach przetwarzania danych. Znaki TC nie mogą być znakami przesyłanych wiadomości, z wyjątkiem metody kodo-niezależnej.

Określenia znaków funkcyjnych sterowania transmisją podano w następującym układzie:

- symbol znaku
- numer w grupie TC
- pozycja wg tabl. 4 BN-74/3101-01 ark. 01
- nazwa znaku funkcyjnego
- podstawowa funkcja.

SOH — TC1 — 01 — Początek nagłówka.

Znak funkcyjny przesyłany jako pierwszy znak nagłówka transmitowanej wiadomości.

STX — TC2 — 0/2 — Początek tekstu.

Znak funkcyjny poprzedzający każdy przesyłany tekst i jednocześnie kończący ewentualny nagłówek.

ETX — TC3 — 0/3 — Koniec tekstu.

Znak funkcyjny kończący każdy przesyłany tekst.

EOT — TC4 — 0/4 — Koniec transmisji.

Znak funkcyjny używany do wskazania zakończenia przesyłania skończonej liczby tekstów podczas jednej transmisji.

ENQ — TC5 — 0/5 — Zapytanie.

Znak funkcyjny używany — w ogólnym przypadku — jako żądanie odpowiedzi od współpracującej stacji. Rodzaj żądanej odpowiedzi określony jest w każdym użyciu ENQ oddzielnie.

ACK — TC6 — 0/6 — Odpowiedź pozytywna.

Znak funkcyjny wysyłany przez stacje odbierające informacje jako odpowiedź pozytywna.

DLE — TC7 — 1/0 — Zmiana znaczenia ciągu znaków.

Znak funkcyjny używany do zmiany znaczenia skończonej liczby znaków przesyłanych bezpośrednio ze znakiem DLE. Użycie znaku DLE jest ograniczone wyłącznie do rozszerzenia funkcji sterowania transmisją. Znaczenie następujących po DLE znaków podlega uzgodnieniu pomiędzy użytkownikami współpracujących urządzeń.

NAK — TC8 — 1/5 — Odpowiedź negatywna.

Znak funkcyjny wysyłany przez stacje odbierające informacje jako odpowiedź negatywna.

SYN — TC9 — 1/6 — Synchronizacja.

Znak funkcyjny używany w systemach synchro-

nicznych przy braku innych znaków do przesyłania (jako wypełniacz) dla osiągnięcia lub podtrzymania synchronizmu między współpracującymi stacjami.

ETB — TC10 — 1/7 — Koniec bloku.

Znak funkcyjny używany do wskazania końca przesyłanego bloku danych w systemach, w których dane ze względów transmisyjnych dzielone są na bloki.

4. FORMATY WIADOMOŚCI I SEKWENCJI STERUJĄCYCH

4.1. Postanowienia ogólne. W ustalonej transmisji w fazach II, III i IV mogą być przesyłane trzy rodzaje sekwencji:

- bloki informacyjne w kanale docelowym,
- sekwencje sterujące w kanale docelowym,
- sekwencje sterujące zwrotne (odpowiedzi).

Każda przesyłana sekwencja zawiera co najmniej jeden znak funkcyjny określający rodzaj informacji zawartej w przekazywanej sekwencji lub określający funkcję sterującą.

Znaki funkcyjne nie mogą być interpretowane jako niosące przekazywaną informację. Dlatego też, znaki te nie mogą być użyte w treści nagłówka lub tekstu. Wyjątek stanowi znak funkcyjny SYN przekazywany w treści tekstu lub nagłówka.

Znaki funkcyjne wysyłane samoistnie lub wysyłane na końcu sekwencji wymagają odpowiedzi od stacji odbierającej.

4.2. Struktura bloków informacyjnych

a) Na początku bloku informacyjnego musi być przesyłany znak funkcyjny STX alb SOH.

b) Na końcu bloku informacyjnego musi być przesyłany znak funkcyjny ETB albo ETX.

c) Znaki funkcyjne początku i końca bloku nie mogą być przesyłane samoistnie (bez części informacyjnej).

d) Po znaku końca bloku może być przesyłany ciąg kontrolny CKB. Struktura CKB nie wchodzi w zakres przedmiotowy normy.

Nie należy wtrącać żadnego znaku (również SYN) pomiędzy znak końca bloku (ETB lub ETX) i CKB.

e) Dopuszczalne są następujące struktury bloków informacyjnych:

- I. Blok bez nagłówka, ostatni blok tekstu STX (tekst) ETX (CKB).
- II. Blok bez nagłówka, nie ostatni blok tekstu STX (tekst) ETB (CKB).
- III. Blok z nagłówkiem, ostatni blok tekstu SOH (nagłówek) STX (tekst) ETX (CKB).
- IV. Blok z nagłówkiem, nie ostatni blok tekstu SOH (nagłówek) STX (tekst) ETB (CKB).
- V. Blok nagłówka, nie ostatni blok nagłówka SOH (nagłówek) ETB (CKB).

Następny blok nagłówka musi zaczynać się od SOH. Znakiem kończącym nagłówek jest wyłącznie znak STX zaczynający tekst, do którego odnosi się nagłówek.

f) Każdy blok informacyjny może być anulowany w czasie przesyłania przez wtrącenie w dowolną pozycję znaku EOT lub ENQ.

4.3. Struktura sekwencji sterującej „Żądanie nadawania”

a) Struktura sekwencji powinna być następującą: EOT, adres, ENQ

b) W systemach wykorzystujących w pełni procedury fazy I, użycie znaku EOT na początku sekwencji nie jest obowiązujące.

c) Pomiędzy znakiem EOT i adresem dopuszcza się przesyłanie kilku znaków „wypełnicza”, jeżeli system tego wymaga.

d) Adres powinien składać się w zasadzie z dwóch znaków i określać jednoznacznie żadaną stację. Jednakże dopuszcza się w niektórych systemach adresy dłuższe nie przekraczające jednak 15 znaków.

e) Sekwencja „Żądanie nadawania” wymaga odpowiedzi od wywoływanej stacji. Przy braku odpowiedzi lub przy odpowiedzi negatywnej następuje przejście do procedury porządkowania (rozdz. 5) bądź do procedury przerywania (p. 4.5).

4.4. Struktura sekwencji sterującej „Żądanie odbioru”

a) Ogólna struktura sekwencji powinna być następująca: EOT (adres) ENQ. Użycie znaku EOT na początku sekwencji jest opcjonalne.

b) W systemach dwupunktowych pracujących na łączach trwałych struktura sekwencji może być skrócona do znaku ENQ.

c) Dopuszcza się stosowanie sekwencji „Żądanie natychmiastowego odbioru”. Sekwencja ta zawiera jedynie adres żądanej stacji, po której następuje nadawanie bloków informacyjnych. Ten sposób pracy może być stosowany jedynie po uzgodnieniu między użytkownikami.

d) Sekwencja „Żądanie odbioru” wymaga odpowiedzi stacji wywoływanej. Przy braku odpowiedzi lub przy odpowiedzi negatywnej następuje przejście do procedury porządkowania bądź do procedury przerywania.

4.5. Procedury przerywania kanału przekazywania danych

a) Po zakończeniu wymiany informacji (faza III) wymaga się przesłania od stacji nadawczej do stacji odbiorczej sekwencji zakończenia o następującej strukturze:

EOT

albo

DLE EOT

b) Sekwencja EOT w systemach dwupunktowych może powodować przejście współpracującej stacji ze stanu stacja nadawcza w stan stacja odbiorcza.

c) W systemach wielopunktowych pracujących na łączach

trwałych sekwencja EOT może powodować przejście stacji współpracującej w stan spoczynkowy.

d) Sekwencja DLE EOT oznacza żądanie rozłączenia. W szczególności, w systemach pracujących na łączach komutowanych sekwencja ta oznacza przejście do fazy V.

e) Sekwencje EOT i DLE EOT nie wymagają odpowiedzi od współpracującej stacji.

4.6. Struktury sekwencji sterujących zwrotnych (odpowiedzi)

a) Sekwencje sterujące w fazie II w kanale docelowym i sekwencje w fazie III wymagają odpowiedzi od współpracującej stacji.

b) Sekwencję

(Prefiks) ACK

należy stosować jako odpowiedź pozytywną na odebrany blok transmisyjny bądź na sekwencję „Żądanie odbioru”.

c) Sekwencję

(Prefiks) NAK

należy stosować jako odpowiedź negatywną na odebrany blok transmisyjny bądź na sekwencję „Żądanie odbioru”.

d) Użycie prefiksu poz. b) i c) nie jest obowiązkowe, jednakże w przypadku stosowania jego długość nie może przekroczyć 15 znaków.

e) Sekwencję EOT należy stosować w przypadkach:

- negatywnej odpowiedzi na sekwencję „Żądanie odbioru” (EOT może być poprzedzony prefiksem),
- żądanie przerwania nadawania,
- żądanie przejścia do stanu spoczynkowego.

f) Sekwencję DLE EOT należy stosować jako żądanie połączenia.

5. PROCEDURY PORZĄDKOWANIA

5.1. **Postanowienia ogólne.** Procedura podstawowa sterowania transmisją musi uwzględniać sytuacje awaryjne występujące w czasie transmisji, a powodowane przez zakłócenia występujące w kanałach transmisyjnych lub (i) przez niesprawność bloków funkcjonalnych w stacjach współpracujących. Dla usunięcia sytuacji awaryjnych ustalone zostały procedury porządkowania R1, R2, R3 i R4.

Procedurą porządkowania steruje stacja nadrzędna albo stacja nadawcza (nie może sterować procedurą stacja odbiorcza).

5.2. Procedury porządkowania stacji nadrzędnej

a) Procedura R1 występuje w następujących przypadkach:

- nie było lub była nieprawidłowa sekwencja odpowiedzi na sekwencję sterującą „Żądanie nadawania”,
- nie było lub była nieprawidłowa sekwencja „Przerwanie kanału” (faza IV).

Procedura R1 jest wypełniona przez nadanie znaku funkcyjnego ENQ ze stacji nadrzędnej jako prośby o powtórzenie odpowiedzi. Procedura R1 może być powtarzana trzykrotnie w ustalonych odstępach czasu (time-out) T1. Przy braku pozytywnej odpowiedzi, mimo trzykrotnego przesłania ENQ, stacja nadrzędna powinna wysłać znak funkcyjny EOT (przejście do fazy IV).

b) Procedura R2 występuje w przypadku braku pozytywnej odpowiedzi na sekwencję sterującą „Żądanie nadawania” mimo wielokrotnego jej nadania do jednej, kilku lub wszystkich stacji pracujących w ustalonym łączu wielostacyjnym.

Procedura R2 może być wypełniona np. przez generowanie alarmu dla operatora. Akcja, którą należy podjąć po wystąpieniu alarmu w sposób samoczynny lub przez operatora, nie jest określona w niniejszej normie.

5.3. Procedury porządkowania stacji nadawczej

a) Procedura R3 występuje w następujących przypadkach:

- brak odpowiedzi lub odpowiedź nieprawidłowa na przesłany blok transmisyjny,
- brak odpowiedzi lub odpowiedź nieprawidłowa na przesłaną sekwencję sterującą „Żądanie odbioru”.

Za odpowiedź prawidłową uznaje się odpowiedź zawierającą ACK lub NAK i prawidłowy prefiks (np. numer bloku), jeśli prefiks jest w odpowiedziach stosowany.

Procedura R3 jest wypełniona przez przesłanie ze stacji nadawczej znaku funkcyjnego ENQ jako prośby o powtórne przesłanie odpowiedzi. Procedura R3 może być powtarzana trzykrotnie w odstępach czasu T1. Przy braku prawidłowej odpowiedzi mimo trzykrotnego przesłania ENQ, stacja nadawcza powinna wysłać znak funkcyjny EOT (przejście do fazy IV).

b) Procedura R4 występuje w następujących przypadkach:

- powtarzalne odpowiedzi negatywne (zawierające NAK) na bloki transmisyjne (w fazie III),
- powtarzalne odpowiedzi negatywne na sekwencję sterującą „Żądanie odbioru” (w fazie II).

Procedura R4 jest wypełniona przez przesłanie ze stacji nadawczej znaku funkcyjnego EOT (przejście do fazy IV) i ewentualne generowanie alarmu dla operatora stacji nadawczej. Akcja, którą należy podjąć po wystąpieniu alarmu w sposób samoczynny lub przez operatora, nie jest określona w niniejszej normie.

6. UŻYCIE ZNAKÓW FUNKCYJNYCH STEROWANIA TRANSMISJĄ

Znaki funkcyjne grupy TC mogą być używane jedynie w sposób podany niżej.

SOH — Początek nagłówka

a) SOH wysyłany jest przez stację nadawczą.

b) Jeżeli w systemie stosuje się nagłówki, SOH musi być przesłany jako początek nagłówka.

c) Jeżeli nagłówek dzielony jest na bloki transmisyjne, każdy blok nagłówka musi zaczynać się znakiem SOH.

d) Nie jest dopuszczalne przesyłanie znaku funkcyjnego SOH w treści tekstu.

STX — Początek tekstu

a) STX wysyłany jest przez stację nadawczą.

b) Każdy przesyłany tekst musi zaczynać się od znaku STX.

c) Jeżeli w systemie stosuje się nagłówki, znak funkcyjny STX oznacza koniec nagłówka.

d) Jeżeli tekst dzielony jest na bloki transmisyjne, każdy blok tekstu musi zaczynać się znakiem STX.

e) Nie jest dopuszczalne przesyłanie znaku funkcyjnego STX w treści nagłówka.

ETX — Koniec tekstu

a) ETX wysyłany jest tylko przez stację nadawczą.

b) ETX wskazuje koniec każdego tekstu w czasie transmisji.

c) Jeżeli tekst jest dzielony na bloki transmisyjne, ETX wskazuje koniec ostatniego bloku transmisyjnego w ustalonym tekście.

d) Odebranie znaku ETX na końcu bloku wymaga przesłania odpowiedzi przez stację odbiorczą.

e) W systemach z blokową kontrolą błędów ciąg kontrolny bloku (CKB) przesyłany ma być bezpośrednio po znaku ETX.

f) Nie jest dopuszczalne przesyłanie znaku funkcyjnego ETX w treści nagłówka lub tekstu.

EOT — Koniec transmisji

a) EOT może być wysyłany przez stację nadrzędną, nadawczą lub odbiorczą.

b) Stacja nadrzędna przesyła EOT dla przygotowania stacji podległej do odbioru sekwencji sterującej w kanale docelowym w fazie II.

c) W systemach ze stacją nadrzędną, stacja nadawcza w danym momencie wysyła EOT w przypadku przekazania swojego prawa do nadawania.

d) W systemach bez stacji nadrzędnej, stacja nadawcza wysyła EOT w przypadku zakończenia nadawania tekstów lub w przypadku awaryjnego przerwania nadawania. Znak EOT w stacji nadawczej i odbiorczej powinien powodować przejście do stanu spoczynkowego.

e) Stacja odbiorcza wysyła znak EOT (zamiast normalnej sekwencji odpowiedzi) w przypadku niezdolności do akceptacji sekwencji sterującej w fazie II, lub niezdolności do dalszego odbioru. Jest to sytuacja awaryjna, która powinna prowadzić do zakończenia transmisji.

f) Nie jest dopuszczalne przesyłanie znaku funkcyjnego EOT w treści nagłówka lub tekstu.

ENQ — Zapytanie

a) ENQ jest wysyłany przez stację nadrzędną w sekwencji sterującej „Żądanie nadawania” lub przez stację nadawczą w sekwencji sterującej „Żądanie odbioru”.

b) ENQ oznacza koniec sekwencji sterującej w fazie II.

c) Odebranie znaku sterującego ENQ wymaga odpowiedzi od stacji odbiorczej.

d) Stacja nadrzędna lub nadawcza przesyła znak ENQ jako prośbę o powtórzenie odpowiedzi.

e) Znak ENQ wysyłany na końcu bloku transmisyjnego oznacza unieważnienie ostatniego przesłanego bloku. Stacja odbiorcza powinna po tym znaku przesłać odpowiedź negatywną (zawierającą NAK).

f) Nie jest dopuszczalne przesyłanie znaku funkcyjnego ENQ w treści nagłówka lub tekstu.

ACK — Odpowiedź pozytywna

a) ACK przesyłany jest tylko przez stację odbiorczą jako odpowiedź pozytywna na przesłaną od stacji nadrzędnej lub nadawczej sekwencję sterującą lub blok transmisyjny.

b) Uzupełniającą informację odpowiedzi pozytywnej (status stacji, numer odpowiedzi itp.) przesyłać należy w prefiksie do znaku ACK.

c) W odpowiedzi na sekwencję sterującą „Żądanie odbioru”, ACK oznacza gotowość stacji podległej do odbioru danych (gotowość przejścia do fazy III).

d) W fazie III znak ACK oznacza potwierdzenie akceptacji ostatniego odebranego bloku i gotowości do przyjęcia bloku następnego.

e) Nie jest dopuszczalne przesyłanie znaku funkcyjnego w treści nagłówka lub tekstu.

DLE — Zmiana znaczenia ciągu znaków

a) Sekwencja DLE EOT przesyłana jest przez stację nadawczą lub odbiorczą jako żądanie rozłączenia.

b) Zalecane jest używanie dwuznakowych sekwencji zaczynających się od DLE. Znak następujący po DLE w tych sekwencjach nazywany jest znakiem „końcowym”.

c) W sekwencjach dłuższych, po znaku DLE może występować określona liczba znaków „pośrednich”. Ostatni znak sekwencji nazywany jest znakiem „końcowym”.

d) Znakami „pośrednimi” mogą być znaki z kol. 2 tabl. 4 wg BN-74/3101-01, ark. 01.

e) Znakiem „końcowym” może być znak z kol. 3, 4, 5, 6 i 7 tabl. 4 wg BN-74/3101-01, ark. 01 z wyjątkiem znaku DEL (pozycja 7/15).

f) Znaczenie znaków „pośrednich” i „końcowych” musi być uzgodnione między użytkownikami współpracujących stacji z tym, że znaki „końcowe” kol. 3 i 7 zarezerwowane są dla potrzeb przemysłowej standaryzacji międzynarodowej. Użytkownicy systemów mogą wobec tego korzystać z kol. 4, 5 i 6 jako znaków „końcowych”.

NAK — Odpowiedź negatywna

a) NAK wysyłany jest tylko przez stację odbiorczą jako odpowiedź negatywna dla stacji nadawczej.

b) uzupełniającą informację odpowiedzi negatywnej przesyłać należy w prefiksie do znaku NAK.

c) Stacja odbiorcza wysyła NAK jako odpowiedź negatywną na sekwencję sterującą „Żądanie odbioru” w przypadku niezdolności do odbioru danych.

d) W fazie III, stacja odbiorcza wysyła NAK jeśli nie zaakceptowała ostatniego odebranego bloku i jest gotowa do powtórnego przyjęcia tego bloku.

e) W fazie III, stacja odbiorcza wysyła NAK w przypadku odebrania bloku transmisyjnego zakończonego ENQ.

f) Nie jest dopuszczalne przesyłanie znaku funkcyjnego NAK w treści nagłówka lub tekstu.

SYN — Synchronizacja

a) SYN może być przesyłany przez stację nadrzędną, nadawczą lub odbiorczą,

b) W systemach synchronicznych, znak SYN przesyłany jest dla osiągnięcia synchronizacji znakowej i blokowej. Wymagane jest przesłanie co najmniej dwóch znaków SYN kolejno.

c) Znak SYN może być przesyłany jako wypełniacz czasu przy chwilowym braku innych znaków do przesłania.

d) SYN może być wtrącony w dowolną pozycję znakową z wyjątkiem:

— między ETB lub ETX i ciągiem kontrolnym bloku (CKB),

— wewnątrz sekwencji służbowych zaczynających się od DLE.

e) Znak SYN jest ignorowany w stacji odbierającej.

ETB — Koniec bloku

a) ETB jest wysyłany tylko przez stację nadawczą,

b) Jeżeli przesyłane teksty lub nagłówki dzielone są na bloki transmisyjne, znak ETB oznacza koniec każdego bloku transmisyjnego z wyjątkiem ostatniego bloku tekstu, który zakończony jest znakiem ETX.

c) Odebranie ETB na końcu bloku wymaga wysyłania odpowiedzi przez stację odbierającą.

d) W systemach z blokową kontrolą błędów, ciąg kontrolny bloku (CKB) przesyłany powinien być bezpośrednio po znaku ETB.

e) Nie jest dopuszczalne przesyłanie znaku funkcyjnego ETB w treści nagłówka lub bloku.

K O N I E C

ZALĄCZNIK 1

USTALENIA DOTYCZĄCE ODPOWIEDZI POZYTYWNYCH W SYSTEMACH SYNCHRONICZNYCH

W sekwencjach sterujących zwrotnych (w odpowiedziach) należy zamiast znaku ACK używać sekwencji dwuznakowych z DLE w następujący sposób:

a) w fazie II jako odpowiedzi na sekwencję „Żądanie nadawania” i „Żądanie odbioru” należy używać sekwencji

DLE 0

zamiast

(prefix) ACK

b) w fazie III jako odpowiedzi na bloki transmisyjne należy używać naprzemiennie sekwencji

DLE 1 lub DLE 0

przy czym DLE 1 jest odpowiedzią na pierwszy blok transmisyjny.

c) w fazie III po odebraniu prośby o powtórny odpowiedź w postaci znaku ENQ, należy przesłać sekwencję

DLE 1 lub DLE 0

odpowiednią do numeru ostatniego akceptowanego bloku transmisyjnego.

ZALĄCZNIK 2

DODATKOWE SEKWENCJE STERUJĄCE W SYSTEMACH SYNCHRONICZNYCH

W systemach synchronicznych stosowane powinny być sekwencje sterujące dodatkowe oprócz sekwencji wymienionych w rozdz. 4. Sekwencje dodatkowe należy stosować w podany niżej sposób.

1. Chwilowe wstrzymanie przesyłania informacji na żądanie stacji odbiorczej.

Sekwencja: DLE

Pozycje tablicy kodowej ISO-7: 1/0 3/11

Sposób użycia:

a) Stacja odbiorcza wysyła sekwencję DLE dla chwilowego wstrzymania wysyłania bloków lub sekwencji sterujących ze stacji nadawczej (np. z powodu chwilowej zajętości pamięci buforowych).

b) Sekwencja DLE oznacza pozytywną odpowiedź na ostatni odebrany blok lub sekwencję sterującą.

c) Stacja nadawcza w następstwie odebrania DLE powinna wysłać znak ENQ lub sekwencję EOT albo DLE EOT.

d) Stacja odbiorcza po otrzymaniu EOT DLE EOT zachowuje się zgodnie z procedurami wymienionymi w p. 4.4.

e) Stacja odbiorcza po otrzymaniu ENQ może wysłać w odpowiedzi powtórnie sekwencję DLE, jeśli konieczne jest dalsze wstrzymanie nadawania, lub sekwencję DLE 0 (DLE 1), jeśli jest gotowa do odbioru bloków następnych. Numer odpowiedzi DLE 0 (DLE 1) powinien być zgodny z numerem ostatniego prawidłowo odebranego bloku,

f) Zdolność rozeznawania odbieranych sekwencji DLE

jest obligatoryjna, natomiast zdolność nadawania tych sekwencji jest opcjonalna.

g) Nie jest dopuszczalne przysyłanie sekwencji DLE w treści nagłówka lub tekstu.

2. Chwilowe wstrzymanie przysyłania informacji na żądanie stacji nadawczej.

Sekwencja: STX ENQ

Pozycje tablicy kodowej ISO-7: 0/2 0/5

Sposób użycia:

a) Stacja nadawcza wysyła sekwencję STX ENQ dla podtrzymania fazy III przy chwilowej niegotowości do nadawania bloków transmisyjnych.

b) Sekwencja STX ENQ może być wysyłana jedynie po pozytywnej odpowiedzi (DLE 0 lub DLE 1) na ostatni przekazany blok transmisyjny.

c) Stacja odbiorcza w odpowiedzi na sekwencję STX ENQ powinna przesłać odpowiedź negatywną NAK.

d) Stacja nadawcza dla podtrzymania fazy III powinna przysyłać sekwencje STX ENQ co 2 sekundy.

e) Stacja nadawcza przysyła EOT zamiast STX ENQ w przypadku zakończenia fazy III i przejścia do fazy IV.

3. Zmiana kierunku nadawania na żądanie stacji odbiorczej.

Sekwencja: DLE <

Pozycje tablicy kodowej ISO-7: 1/0 3/12

Sposób użycia:

a) Stacja odbiorcza wysyła sekwencje DLE < zamiast zwykłej odpowiedzi (DLE 0 lub DLE 1) jako żądanie wstrzymania nadawania bloków transmisyjnych z powodu wyższego priorytetu przekazywania danych w kierunku odwrotnym lub do innej stacji (w systemach wielopunktowych).

b) Sekwencja DLE < jest odpowiedzią pozytywną na ostatni odebrany blok transmisyjny.

c) Odebranie sekwencji DLE < w stacji nadawczej nie oznacza konieczności natychmiastowego przerwania nadawania. Stacja nadawcza może i powinna wysłać

wszystkie bloki, które pobrała ze źródła i za których ochronę jest odpowiedzialna.

d) Stacja nadawcza po przekazaniu wszystkich bloków, za których ochronę jest odpowiedzialna, wysyła znak EOT jako akceptację zmiany kierunku nadawania,

e) Stacja odbiorcza nie może przysyłać powtórnie sekwencji DLE < z wyjątkiem sytuacji w której odbierze znak ENQ w odpowiedzi na pierwszy raz wysłaną sekwencję DLE <.

f) Zdolność rozeznawania odbieranych sekwencji DLE < jest obligatoryjna, natomiast zdolność nadawania tych sekwencji jest opcjonalna.

g) Nie jest dopuszczalne przysyłanie sekwencji DLE < w treści nagłówka lub tekstu.

4. Sygnalizacja końca bloku transmisyjnego nie wymagającego odpowiedzi od stacji odbiorczej.

Sekwencja: US

Pozycja tablicy kodowej ISO-7: 1/15

Sposób użycia:

a) Znak US przesyłany w bloku transmisyjnym oznacza koniec podbloku podlegającego zabezpieczeniu kodowemu,

b) Bezpośrednio po znaku US występuje ciąg kontrolny podbloku (CKB),

c) Odebranie znaku US nie może powodować natychmiastowej odpowiedzi stacji odbiorczej,

d) Po znaku US następującym za nim ciągu kontrolnym bloku przesyłany jest następny podblok nie zawierający znaku SOH lub STX,

e) Stacja odbiorcza powinna wysłać odpowiedź dopiero po otrzymaniu znaku końca bloku transmisyjnego ETB lub ETX,

f) Odpowiedź stacji odbiorczej dotyczy akceptacji wszystkich odebranych podbloków bloku transmisyjnego. W przypadku odpowiedzi negatywnej, stacja nadawcza powinna wysłać cały blok transmisyjny.

g) Rozeznawanie znaku US i następującego ciągu kontrolnego jest obligatoryjne, natomiast nadawanie tego znaku jest opcjonalne.

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Maszyn Matematycznych.

2. Normy związane

BN-74/3101-01 ark. 1 Zestawy znaków w kodzie 7-bitowym
BN-75/3103-01 Struktura sygnałów dla start-stopowej i synchronicznej transmisji danych w kodzie 7-bitowym

3. Normy zagraniczne

ISO/DIS 1745 Information processing — Basic mode control procedures for data communication systems, 30 listopada 1973 r.

4. Autorzy projektu normy — doc. dr inż. Marian Dąbrowski i mgr inż. Bożena Rozunska — Politechnika Warszawska.