

EBU – TECH 3270



# Euroradio Measurements audio test material

**Users' handbook for the Euroradio Measurements CD**

Geneva  
October 2008



EBU – TECH 3270

# Euroradio Measurements audio test material

**Users' handbook for the Euroradio Measurements CD**

**Внимание!**

Данный перевод **НЕ** претендует на аутентичность  
и может содержать отдельные неточности.

Оригинал документа на сайте <https://tech.ebu.ch>

# Измерительный тестовый аудиоматериал Euroradio

**Справочник пользователя по Euroradio Measurements CD**

Женева  
Октябрь 2008

**Содержание**

Введение .....	3
Настройка уровня и автоматические измерения .....	3
Последовательность для ручных измерений .....	4
Интермодуляция в полосе .....	5
Измерения нелинейных искажений .....	6
Простые субъективные тесты .....	6
Тесты модемов .....	7
Приложение: Идентификационный сигнал start/source/programme ..	8

## Справочник пользователя по Euroradio Measurements CD

Комитет EBU	Первый выпуск	Переработка	Переиздание
NMC	1995	2008	

**Ключевые слова:** Euroradio Measurements Compact Disk

### Введение

Программный и тестовый материал, включенный в Euroradio Measurements CD, особенно подходит для тестирования схем стереофонических звуковых программ.

Для стимулирования использования автоматических измерительных процедур CD включает три последовательности, соответствующие Рекомендации CCITT. Эти автоматические процедуры могут существенно сократить время тестирования перед трансляцией.

(CCITT - фр. *Comité Consultatif International Téléphonique et Télégraphique*,) — *Международный консультационный комитет по телефонии и телеграфии, МККТТ, подразделение Международного союза электросвязи – ITU. Прим. переводчика*).

Для дальнейшей операционной помощи в начале каждой дорожки передается идентификационный сигнал start/source/programme с 110 бод. Детали этих кодов изложены в Приложении.

Детали каждой дорожки даны ниже.

### Настройка уровня и автоматические измерения

#### Дорожка 1: Двухуровневый тест-сигнал

Последовательность, записанная на этой дорожке, показана на Рис. 1. Она повторяется шесть раз. Ее главное применение – исключить путаницу в отношении передаваемого уровня; она включает две удобные и признанные на международном уровне амплитуды: установочный уровень (0 dBu0s) и измерительный уровень -12 dBu0s).

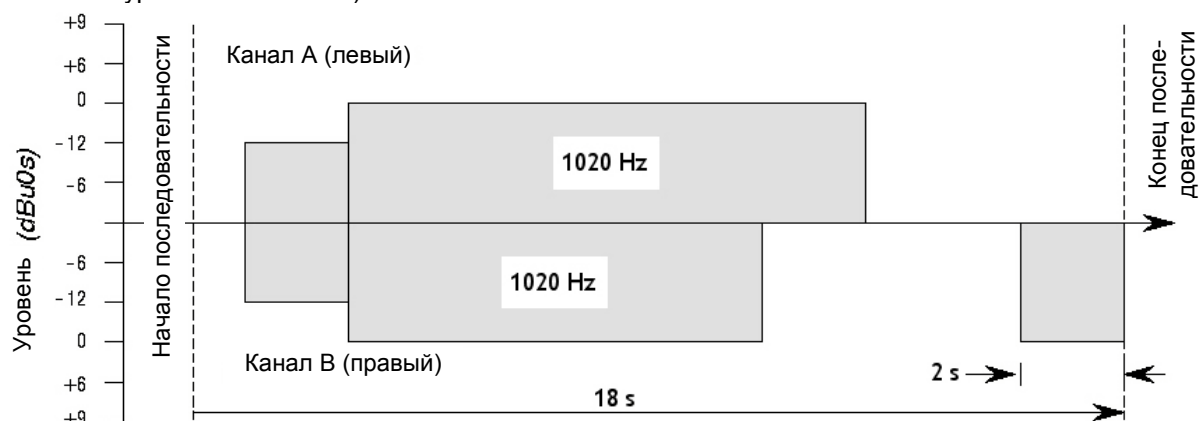


Рис. 1: Двухуровневая тестовая последовательность

#### Дорожка 2: Последовательность для автоматических измерений

Эта дорожка воспроизводит автоматическую тестовую последовательность для измерения схем стереофонических программ согласно Рекомендации CCITT O.33. Она показана на Рис. 2. Последовательность воспроизводится дважды.

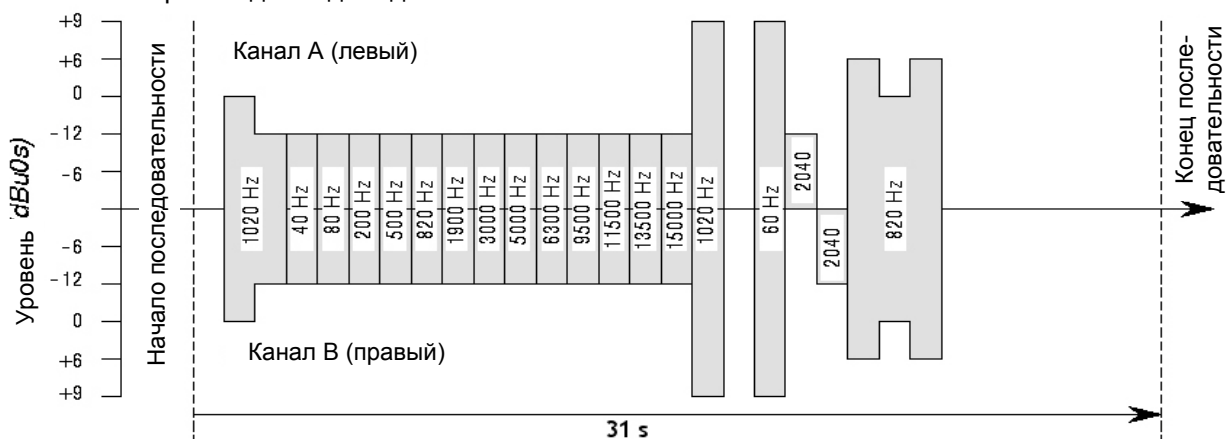


Рис. 2: Измерительная последовательность CCITT

### Дорожка 3: Трехуровневый тест-сигнал

Последовательность показана на Рис. 3. Она повторяется шесть раз. Эта последовательность идентична дорожке 1, только включает сигналы на максимально допустимом уровне (+9 dBm0s).

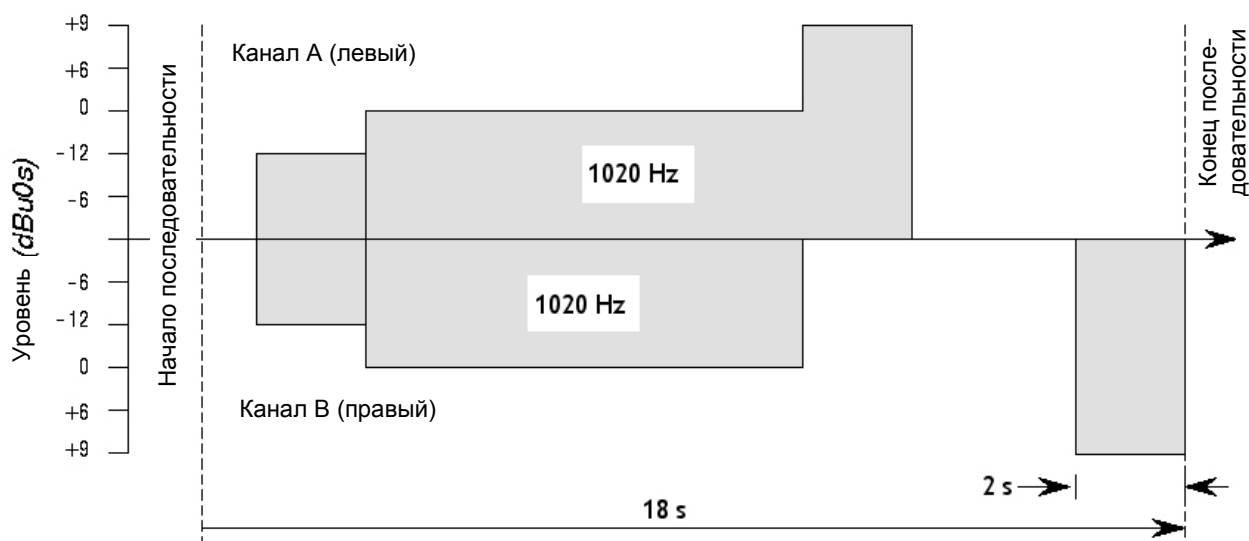


Рис. 3: Трехуровневая тестовая последовательность

*Примечание:* СМТТ (Совместная исследовательская группа CCIR/CCITT по передаче систем телерадиовещания на длинные расстояния) рекомендует использовать двухуровневый тест-сигнал (дорожка 1) предпочтительно трехуровневому (дорожка 3), когда система передачи не может передать синусоидальные сигналы +9 dBu0s, не создавая чрезмерной нагрузки канала или перекрестных помех в другие каналы.

### Последовательность для ручных измерений

Сигналы на дорожках 4, 5, 6, 7 и 8 образуют нормальную последовательность для ручных измерений, которая используется перед каждой передачей.

#### Дорожка 4: Идентификация каналов

Последовательность состоит из 30 секунд 1020 Hz на установочном уровне (0 dBu0s) последовательно в каждом канале. Ее цель – идентификация правого и левого стереофонических каналов.

#### Дорожка 5: Амплитудно-частотная характеристика

Эта последовательность избранных частот на измерительном уровне (-12 dBu0s) позволяет ручное измерение амплитудно-частотной характеристики широкополосной схемы. Каждая частота передается в течение 15 сек, кроме опорной частоты (1020 Hz), которая длится 30 сек.

Присутствуют следующие частоты: 1020, 40, 60, 90, 150, 250, 500, 1020, 1900, 4000, 6000, 8000, 9000, 12000, 13000 и 15000 Hz. Перед каждой частотой передаются объявления на английском и французском языках.

#### Дорожка 6: Измерения баланса и отношения сигнал-шум

Баланс между левым и правым каналами проверяется измерением уровня, полученного из согласованных сигналов 1020 Hz на измерительном уровне (-12 dBu0s), записанных в течение 60 сек на этой дорожке.

Есть также период тишины на две минуты, в течение которого можно провести измерения отношения сигнал-шум. Начало этого периода объявляется на французском и английском языках.

#### Дорожка 7: Нелинейное искажение

Измерение нелинейного искажения обычно производится на частоте 60 Hz и 1020 Hz. Амплитуда сигналов для этого теста – максимально допустимый уровень (+9 dBu0s). Во избежание перегрузки ВЧ канала сигналы посылаются импульсами.

#### Дорожка 8: Музыкальная последовательность 1 – Субъективная оценка 1

Музыкальный отрывок – *Танец Коцея* из сюиты Стравинского *Жар-птица*; Симфонический оркестр NDR, дирижер Günther Wand, записано 21 марта 1983.

**Дорожка 9: Тест компандера 1**

Эта запись – синусоида 820 Hz, передаваемая последовательно +6 dBu0s, -6 dBu0s и +6 dBu0s, особенно удобный тест-сигнал для проблем аналогового компандирования. Продолжительность каждого шага амплитуды – 3 сек, затем пауза 3 сек, итого вся последовательность – 12 сек. Последовательность повторяется шесть раз.

**Дорожка 10: Тест компандера 2**

Проблемы в цифровых компандированных схемах анализируются синусоидальным сигналом 1020 Hz в нижних регионах амплитуды -30 dBu0s, -20 dBu0s, и -10 dBu0s. Дорожка содержит эти три уровня, каждый передается последовательно в течение 3 сек, затем период тишины. Последовательность повторяется шесть раз.

**Дорожка 11: Короткая контрольная последовательность**

Ограниченный набор сигналов, показанный на Рис. 4, позволяет быструю проверку схемы звуковых программ. Особенно подходит для проверки схем радиокomentarиев.

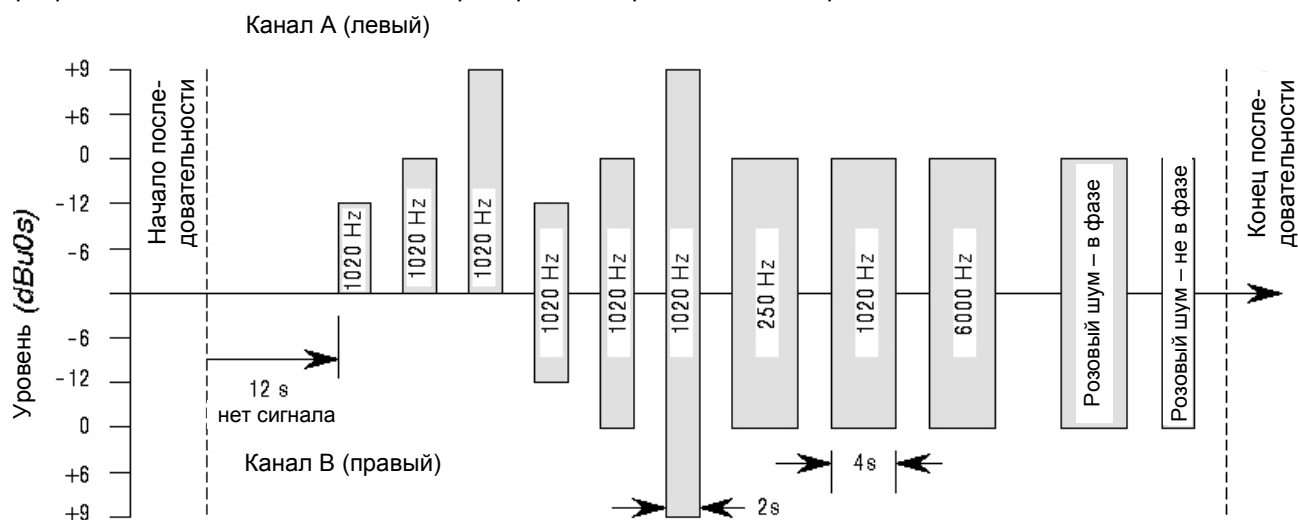


Рис. 4: Короткая контрольная последовательность

**Дорожка 12: Перекрестные помехи**

Сигнал 1020 Hz на измерительном уровне (0 dBu0s) передается сначала в левом, а затем в правом канале.

**Дорожка 13: Тест интермодуляции**

Интермодуляция измеряется с входными сигналами 800 Hz (fa) и 1420 Hz (fb), каждый на уровне +3 dBu0s. Измеряется уровень разностного тона третьего порядка на частоте 180 Hz (2fa-fb).

**Дорожка 14: Восстановленная частотная ошибка**

Рекомендация CCITT O.111 определяет использование двух синусоидальных тестовых частот, 2040 Hz и 1020 Hz, имеющих гармоническую связь.

**Интермодуляция в полосе**

Дорожки 15, 16 и 17 содержат сигналы для измерения продуктов интермодуляции вследствие комбинации звукового сигнала и частоты дискретизации.

**Дорожка 15: Интермодуляция в полосе 1**

Для схем звуковых программ 7 kHz номинальная полоса с частотой дискретизации 16 kHz. Частоты – 5000 Hz, 7000 Hz, 3000 Hz и 5000 Hz. Измерения обычно проводятся на частоте 6000 Hz, 2000 Hz, 7000 Hz и 1000 Hz.

**Дорожка 16: Интермодуляция в полосе 2**

Для схем звуковых программ 15 kHz номинальная полоса с частотой дискретизации 32 kHz. Частоты – 9000 Hz, 13000 Hz, 7000 Hz и 11000 Hz. Измерения обычно проводятся на частоте: 14000 Hz, 6000 Hz, 11000 Hz и 1000 Hz.

### Дорожка 17: Интермодуляция в полосе 3

Для схем звуковых программ 23 kHz номинальная полоса с частотой дискретизации 48 kHz. Частоты – 13000 Hz, 20000 Hz, 13000 Hz и 15000 Hz. Измерения обычно проводятся на частоте: 22000 Hz, 8000 Hz, 9000 Hz и 3000 Hz.

### Измерения нелинейных искажений

Дорожки 18 – 21 содержат сигналы для двухтоновых измерений искажений; учитывается несколько широко используемых сетей с предыскажением.

Каждая дорожка начинается с установочного сигнала 4000 Hz в течение 15 сек.

#### Дорожка 18: Нелинейное искажение 1 (без предыскажения)

Сигнал 8000 Hz +3.0 dBu0s и 11950 Hz +3.0 dBu0s.

#### Дорожка 19: Нелинейное искажение 2 (предыскажение согласно Рекомендации CCITT J.17)

Сигнал 8000 Hz -2.6 dBu0s и 11950 Hz -3.1 dBu0s.

#### Дорожка 20: Нелинейное искажение 3: (предыскажение 50/15 мс)

Сигнал 8000 Hz -3.7 dBu0s и 11950 Hz -5.2 dBu0s.

#### Дорожка 21: Нелинейное искажение 4: (предыскажение 50 мс)

Сигнал 8000 Hz -5.6 dBu0s и 11950 Hz -8.8 dBu0s.

#### Дорожка 22: Шум квантования и запас по перегрузке

Тесты шума квантования и запаса по перегрузке могут проводиться с применением теста в стиле компандера. Эта дорожка содержит необходимые синусоидальные тест-сигналы на уровнях –20 dBu0s, -10 dBu0s, 0 dBu0s, +6 dBu0s и +12 dBu0s. Поэтапная последовательность длится 40 сек, как показано на Рис. 5. Эта дорожка делится на два раздела: первый на частоте 2000 Hz, второй – 60 Hz.

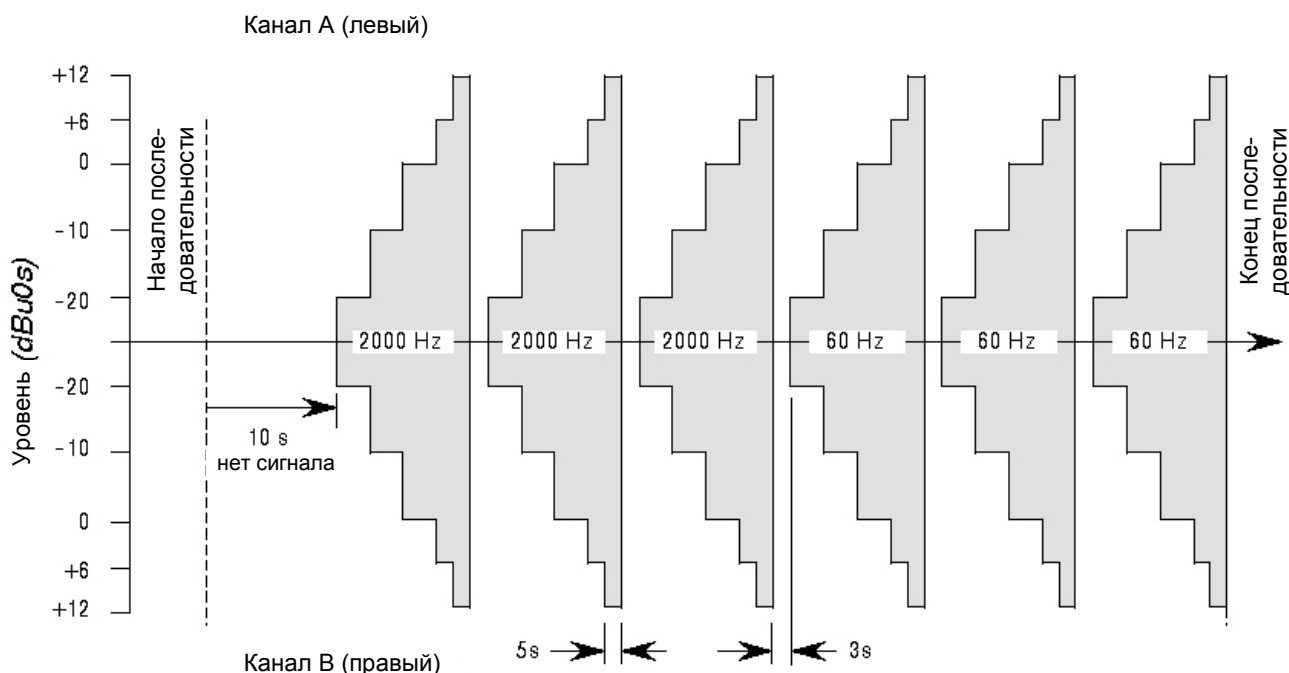


Рис. 5: Тест-сигнал для шума квантования и запаса по перегрузке

### Простые субъективные тесты

#### Дорожка 23: Электронная мелодия

Этот синтезированный сигнал напоминает популярную французскую народную песню *Frère Jacques*. Он позволяет обнаружить нелинейные эффекты в канале цифровой звуковой программы путем субъективного прослушивания.

**Дорожка 24: Музыкальная последовательность 2 – Субъективная оценка 2**

Музыкальный отрывок из балета Стравинского *Весна священная* в исполнении симфонического оркестра Шведского радио, дирижер Sixten Ehrling.

**Тесты модемов**

Дорожки 25, 26, 27 и 28 содержат четыре тест-сигнала для модемов с использованием манипуляции сдвигом частоты в соответствии с Рекомендацией CCITT V.21.

**Дорожка 25: Тест модема 1**

1650 Hz на измерительном уровне  $-12$  dBu0.

**Дорожка 26: Тест модема 2**

1850 Hz на измерительном уровне  $-12$  dBu0.

**Дорожка 27: Тест модема 3**

980 Hz на измерительном уровне  $-12$  dBu0.

**Дорожка 28: Тест модема 4**

1180 Hz на измерительном уровне  $-12$  dBu0.

**Дорожка 29: Позывные Euroradio**

Электронный музыкальный фрагмент, Monteverdi Vespers.



## Приложение: Идентификационный сигнал start/source/programme

Идентификационный сигнал start/source/programme с кодом ISO-7 с одним битом контроля по четности и двумя стоп-битами передается путем манипуляции сдвигом частоты с маркировочной частотой 1650 Hz и частотой паузы 1850 Hz, со скоростью передачи 110 бод (CCITT Rec. V.21). Детали сообщений и структура сообщения даны в Таблице 1.

**Таблица 1 – Структура сообщения идентификации start/source/programme**

SOH	Начало заголовка	(SOH = ASCII code 01H)
	Идентификация источника	(4 буквенно-числовых символа)
	Специальная сигнализация	(1 символ)
STX	Начало текста	(STX = ASCII code 02H)
	Идентификации измерения программы	(2 целых числа)
ETX	Конец текста (ETX = ASCII code 03H)	
1:	(SOH) C D 0 1 (STX) 9 9 (ETX) (SOH) E B U * (STX) 0 5 (ETX)	
2:	(SOH) C D 0 2 (STX) 9 9 (ETX) (SOH) E B U * (STX) 0 1 (ETX)	
3:	(SOH) C D 0 3 (STX) 9 9 (ETX) (SOH) E B U * (STX) 0 5 (ETX)	
4:	(SOH) C D 0 4 (STX) 9 9 (ETX)	
5:	(SOH) C D 0 5 (STX) 9 9 (ETX)	
6:	(SOH) C D 0 6 (STX) 9 9 (ETX)	
7:	(SOH) C D 0 7 (STX) 9 9 (ETX)	
8:	(SOH) C D 0 8 (STX) 9 9 (ETX)	
9:	(SOH) C D 0 9 (STX) 9 9 (ETX)	
10:	(SOH) C D 1 0 (STX) 9 9 (ETX)	
11:	(SOH) C D 1 1 (STX) 9 9 (ETX)	
12:	(SOH) C D 1 2 (STX) 9 9 (ETX)	
13:	(SOH) C D 1 3 (STX) 9 9 (ETX)	
14:	(SOH) C D 1 4 (STX) 9 9 (ETX)	
15:	(SOH) C D 1 5 (STX) 9 9 (ETX)	
16:	(SOH) C D 1 6 (STX) 9 9 (ETX)	
17:	(SOH) C D 1 7 (STX) 9 9 (ETX)	
18:	(SOH) C D 1 8 (STX) 9 9 (ETX)	
19:	(SOH) C D 1 9 (STX) 9 9 (ETX)	
20:	(SOH) C D 2 0 (STX) 9 9 (ETX)	
21:	(SOH) C D 2 1 (STX) 9 9 (ETX)	
22:	(SOH) C D 2 2 (STX) 9 9 (ETX)	
23:	(SOH) C D 2 3 (STX) 9 9 (ETX)	
24:	(SOH) C D 2 4 (STX) 9 9 (ETX)	
25:	(SOH) C D 2 5 (STX) 9 9 (ETX)	
26:	(SOH) C D 2 6 (STX) 9 9 (ETX)	
27:	(SOH) C D 2 7 (STX) 9 9 (ETX)	
28:	(SOH) C D 2 8 (STX) 9 9 (ETX)	
29:	(SOH) C D 2 9 (STX) 9 9 (ETX)	