

Затраты времени на измерение показателей качества услуг телефонной связи

Нормативная база - СТБ 2431-2015

Средства измерений - AnCom TDA-9, AT-9

Продолжительность измерений - Расчет показателей

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ 2431-2015

УСЛУГИ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ

Требования к качеству. Нормы и методы контроля

ПАСЛУГИ ТЭЛЕФОННАЙ СУВЯЗІ

Патрабаванні да якасці. Нормы і метады кантролю

Издание официальное



Заместитель директора
ООО «Марфи»
Савченко А.М.
sam@marfi.by
+375 17 246 50 92
+375 29 630 17 97

Главный метролог
ООО «Аналитик-ТС»
к.т.н. Кочеров А.В.
andrey@analytic.ru
+7 495 775 60 11
+7 985 999 02 48
www.ancom.ru

15, 16 февр 2017. Минск

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ 2431-2015

УСЛУГИ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ

Требования к качеству. Нормы и методы контроля

ПАСЛУГІ ТЭЛЕФОННАЙ СУВЯЗІ

Патрабаванні да якасці. Нормы і метады кантролю

Издание официальное

СТБ п.6 Таб.4
Доля неуспешных
вызовов (Рпотерь)

СТБ п.2 Таб.4
Среднее время
установления
соединения (Туст.ср)

СТБ п.8 Таб.4
Доля вызовов,
не удовлетворяющих
нормативам по
качеству передачи речи (Рпр)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ СТБ 2431-2015

УСЛУГИ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ
Требования к качеству. Нормы и методы контроля

ПАСЛУГІ ТЭЛЕФОННАЙ СУВЯЗІ
Патрабаванні да якасці. Нормы і метады кантролю

Издание официальное

СТБ п.6 Таб.4. Доля потерь вызовов		
Местное	ССЭ / ГСЭ	< 8 / 3 %
Экстренное	ССЭ / ГСЭ	< 1,5 / 0,5 %
Междугородное	ССЭ / ГСЭ	< 10 / 5 %
Международное		< 2%

Необходимое число вызовов Гл.6 СТБ - Методики измерений

Таблица 7

Норматив потерь (P _{потерь}), %	Количество контрольных вызовов при выбранной точности оценки		
	5 %	10 %	20 %
0,5	305800	76400	19100
1,0	152100	38000	9500
1,5	100900	25200	6300
→ 2,0	75300	18800	4700
3,0	9700	12400	3100
5,0	29200	7000	1800
8,0	17700	4400	1100
10,0	13800	3500	900



E.421

Местное	ССЭ / ГСЭ	< 8 / 3 %
Экстренное	ССЭ / ГСЭ	< 0.5 / 1,5 %
Междугородное	ССЭ / ГСЭ	< 10 / 5 %
Международное		< 2%

Необходимое число вызовов

TELEPHONE NETWORK AND ISDN
QUALITY OF SERVICE, NETWORK MANAGE
AND TRAFFIC ENGINEERING

SERVICE QUALITY OBSERVATIONS
ON A STATISTICAL BASIS

ITU-T Recommendation E.421
(Extract from the Blue Book)

Expected percentage rate of failure	Number of observations of a random sample required to predict with 95% confidence the true percentage of failure with an accuracy of:					
	± 25%	± 30%	± 35%	± 40%	± 45%	± 50%
2	3136	2178	1600	1225	1030	880
4	1536	1067	784	600	500	440
6	1003	696	512	392	330	290
8	736	511	376	288	245	215
10	576					
12	469					
14	393					
16	336					
18	292					
20	256					
30	149					
40	96					
50	64					

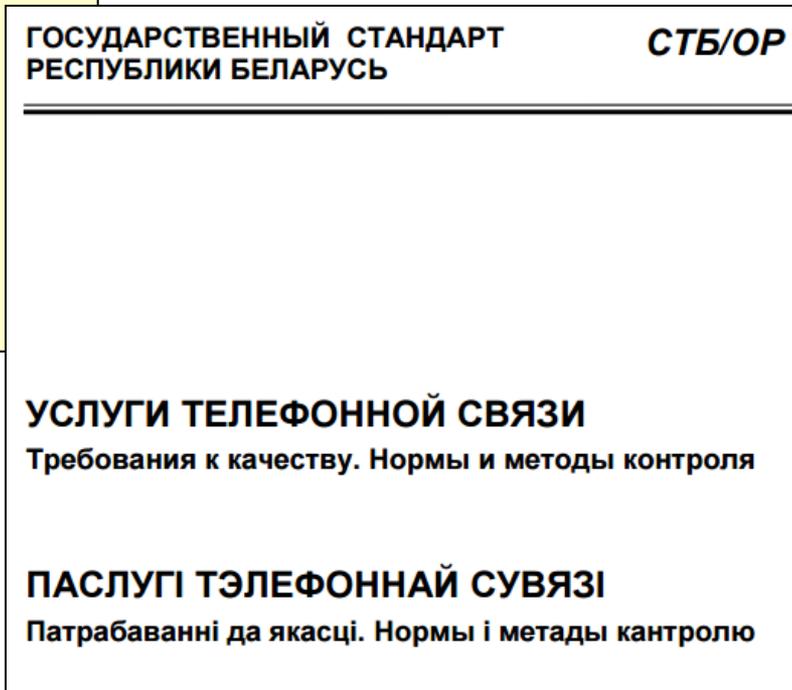
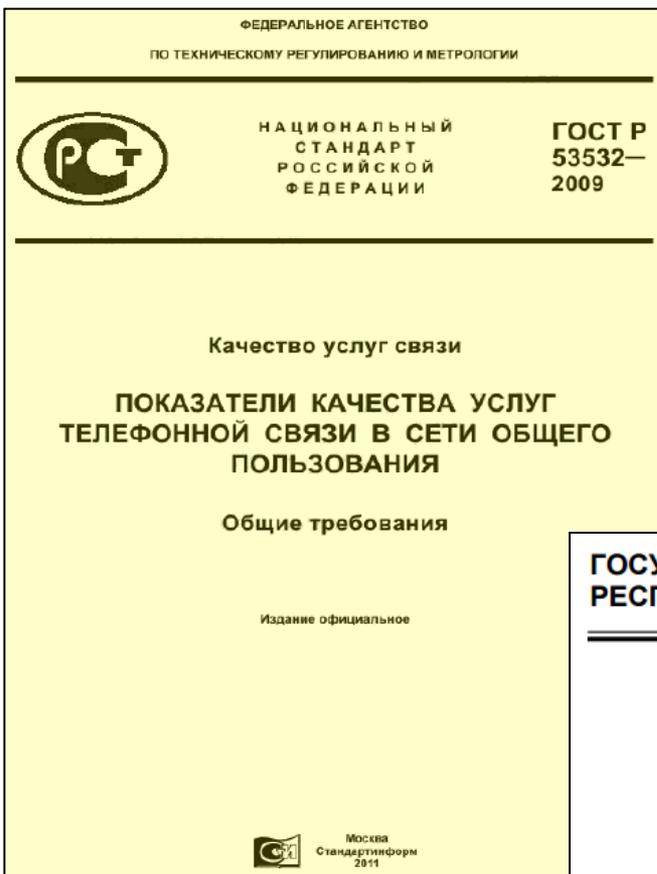
Expected percentage rate of failure	
	± 25%
2	3136

МСЭ-Т E.421.
Статистические основы
качества обслуживания

формула (А.1) ГОСТ Р соответствует (1) СТБ

$$n = \frac{1,96^2 \times (1-p)p}{\Delta^2} = \frac{3,8416 \times (1-0,02) \times 0,02}{(0,25 \times 0,02)^2} = 3,8416 \times 784 = 3012$$

Необходимое число вызовов



ГОСТ Р 53532-2009.
Показатели качества услуг телефонной связи в сети общего пользования

Расчет необходимого числа попыток вызова и норм коэффициента потерь вызовов выполняется с использованием формулы, связывающей вероятность $\alpha(l < L)$ наступления того факта, что количество потерянных вызовов l не превысит L , с заданной нормой потерь вызовов p и количеством попыток n

$$n = 2020$$

Необходимое число вызовов

$$\alpha(l < L) = \sum_{k=0}^L C_n^k p^k (1-p)^{(n-k)}$$

$p^k (1-p)^{(n-k)}$ вероятность того, что после n вызовов k из них были потеряны;

$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$ число сочетаний из n по k ;

$\sum_{k=0}^L$ суммирование по всем вариантам, соответствующим условию $l < L$

Б.Л. ВАН ДЕР ВАРДЕН

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

ООО "Аналитик-ТС"

Анализатор систем связи

AnCom TDA-9

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

4221-016-11438828-09РЭ4

Часть 4. Основные приемы работы с анализатором -
Измерение абонентских линий сетей ТфОП и
Измерение устойчивости сетей ТфОП

Необходимое число вызовов n при доверительной вероятности $1-\alpha=0,95$ (95%) и норме доли потерянных вызовов $p<0,02$ (2%)

Метод	n	Решаемая задача	
СТБ	4700	$1,6\%<p<2,4\%$	Измерение
МСЭ-Т Е.421	3136	$1,5\%<p<2,5\%$	
ГОСТ Р 53532-2009	3012		
Биномиальное распределение	2200	$p<1,5\%$	Нормирование

Нормативный материал по **СТБ**, **МСЭ-Т Е.421** и **ГОСТ Р 53532-2009** относится к решению измерительной задачи: сколько требуется выполнить вызовов, чтобы удостовериться в том, что $1,5\%<P<2,5\%$ при условии, что истинное значение потерь в сети $P=2,0\%$.

При контроле соответствия сети нормам решается задача нормирования $P<1,5\%$, для чего требуется много меньшее **число вызовов**.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ/ОР

УСЛУГИ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ

Требования к качеству. Нормы и методы контроля

ПАСЛУГІ ТЭЛЕФОННАЙ СУВЯЗІ

Патрабаванні да якасці. Нормы і метады кантролю

СТБ п.2 Таб.4. Время соединения

Местное	< 7 с
Экстренное	< 8 с
Междугородное, Международное	< 20 с

СТБ: норма относится к среднему времени установления соединения;
п. 6.2.3 - число контрольных вызовов

Пусть.ср = 1000.

Но это число можно существенно сократить, если воспользоваться материалом ГОСТ Р ИСО 16269-6-2005. Статистические методы.

Статистическое представление данных.

Определение статистических
толерантных интервалов

Приложение Е. Односторонние непараметрические
статистические толерантные интервалы

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО
16269-6-2005

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
СТАТИСТИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ТОЛЕРАНТНЫХ
ИНТЕРВАЛОВ

ISO 16269-6:2003
STATISTICAL INTERPRETATION OF DATA - PART 6:
DETERMINATION OF STATISTICAL TOLERANCE
INTERVALS
(IDT)


 МОСКВА
 СТАНДАРТИНФОРМ
 2005

СТБ п.2 Таб.4. Время соединения	
Местное	< 7 с
Экстренное	< 8 с
Междугородное, Международное	< 20 с

Среднее значение времени соответствует доверительной вероятности $1-\alpha=0,50$ - 50% распределения – слева от среднего, 50% - справа. *Случай $n_{уст.ср}=1000$ соответствует норме доли*

Приложение Е (справочное) *соответствия >99.9%, что чрезмерно.*



Односторонние непараметрические статистические толерантные интервалы

Таблица Е.1 - Объем выборки n для доли p и уровня доверия $(1 - \alpha)$

(1 - α)	p = 0,500	p = 0,750	p = 0,900	p = 0,950	p = 0,990	p = 0,999
0,500	1	3	7	14	69	693
0,750	2	5	14	28	138	1386
0,900	4	9	22	45	230	2302
0,950	5	11	29	59	299	2995
0,990	7	17	44	90	459	4603
0,999	10	25	66	135	688	6905



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО
16269-6-2005

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
СТАТИСТИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ТОЛЕРАНТНЫХ
ИНТЕРВАЛОВ

ISO 16269-6:2003
STATISTICAL INTERPRETATION OF DATA - PART 6:
DETERMINATION OF STATISTICAL TOLERANCE
INTERVALS
(IDT)



МОСКВА
СТАНДАРТИНФОРМ
2005

СТБ п.2 Таб.4. Время соединения

Местное	< 7 с
Экстренное	< 8 с
Междугородное, Международное	< 20 с

Среднее значение времени соответствует доверительной вероятности $1-\alpha=0,50$ - 50% распределения – слева от среднего, 50% - справа. **Выбор нормы доли соответствия >95% рационален.**

Приложение Е
(справочное)

Тогда **$n_{уст.ср}=14$**

Односторонние непараметрические статистические толерантные интервалы

Таблица Е.1 - Объем выборки n для доли p и уровня доверия $(1 - \alpha)$

$(1 - \alpha)$	$p = 0,500$	$p = 0,750$	$p = 0,900$	$p = 0,950$	$p = 0,990$	$p = 0,999$
0,500	1	3	7	14	69	693
0,750	2	5	14	28	138	1386
0,900	4	9	22	45	230	2302
0,950	5	11	29	59	299	2995
0,990	7	17	44	90	459	4603
0,999	10	25	66	135	688	6905

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	СТБ/ОР
УСЛУГИ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ Требования к качеству. Нормы и методы контроля	
ПАСЛУГІ ТЭЛЕФОННАЙ СУВЯЗІ Патрабаванні да якасці. Нормы і метады кантролю	

СТБ п.8 Таб.4. Доля вызовов, не удовлетворяющих нормативам по качеству передачи речи (Рпр)	<5%
<i>Доля вызовов, удовлетворяющих норме</i>	>95%
СТБ п.5 Таб.5. Качество передачи речи по шкале MOS, балл, не менее (средняя балльная оценка)	>3,6 баллов

В СТБ указано, что норма относится к средней балльной оценке, но не указано **число контрольных вызовов.**

Это число можно определить из материала

ГОСТ Р ИСО 16269-6-2005. Статистические методы.

Статистическое представление данных.

Определение статистических

толерантных интервалов

Приложение Е. Односторонние непараметрические

статистические толерантные интервалы

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО
16269-6-2005

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
СТАТИСТИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ТОЛЕРАНТНЫХ
ИНТЕРВАЛОВ

ISO 16269-6:2003
STATISTICAL INTERPRETATION OF DATA - PART 6:
DETERMINATION OF STATISTICAL TOLERANCE
INTERVALS
(IDT)


МОСКВА
СТАНДАРТИНФОРМ
2005

<p>СТБ п.8 Таб.4. Доля вызовов, не удовлетворяющих нормативам по качеству передачи речи (Pпр)</p>	<p><5%</p>
<p><i>Доля вызовов, удовлетворяющих норме</i></p>	<p>>95%</p>

Среднее значение MOS-оценки соответствует доверительной вероятности $1-\alpha=0,50$ - 50% распределения – слева, 50% - справа.

Приложение Е (справочное) **Тогда $n_{пр} = 14$**

Односторонние непараметрические статистические толерантные интервалы

Таблица Е.1 - Объем выборки n для доли p и уровня доверия $(1 - \alpha)$

$(1 - \alpha)$	$p = 0,500$	$p = 0,750$	$p = 0,900$	$p = 0,950$	$p = 0,990$	$p = 0,999$
0,500	1	3	7	14	69	693
0,750	2	5	14	28	138	1386
0,900	4	9	22	45	230	2302
0,950	5	11	29	59	299	2995
0,990	7	17	44	90	459	4603
0,999	10	25	66	135	688	6905

Число вызовов при доверительной вероятности $1-\alpha=0,95$ (95 %)

Показатель по СТБ	Норма потерь	Тип соединения	Условия соответствия при погрешн. $\delta=\pm 25\%$	СТБ при $\delta=\pm 20\%$	
п. 6 Таб. 4. Доля неуспешных вызовов	<0,5%	ГСЭэкстр	КПВ<0,40%; n>8940	19100	
	<1,5%	ССЭэкстр	КПВ<1,20%; n>2950	6300	
	<2,0%	Международ	КПВ<1,50%; n>2200	4700	
	<3,0%	ГСЭместн	КПВ<2,25%; n>1465	3100	
	<5,0%	ГСЭ межгор	КПВ<3,75%; n> 854	1800	
	<8,0%	ССЭместн	КПВ<6,40%; n> 520	1100	
	<10,0%	ССЭмежгор	КПВ<8,00%; n> 425	900	
п. 2 Таб. 4. Время устан. соединения	<5,0% Доопределено	Местное	$T_{уст.ср} < 7с$	n > 14	1000
		Мест.сп.сл	$T_{уст.ср} < 8с$		
		Межгород	$T_{уст.ср} < 20с$		
п. 8 Таб. 4. Перед. речи	<5,0%	MOS _{ср} > 3,6 n > 14		Нет данных	

Итог: число вызовов может быть обоснованно снижено!

Длительность цикла вызовов, часов:минут

Показатель по СТБ	Тип соединения	Условия соответствия при погрешн. $\delta = \pm 25\%$	при DTMF
п. 6 Таб. 4. Доля неуспешных вызовов	ГСЭэкстр	КПВ < 0,40%; n > 8940	73ч15м
	ССЭэкстр	КПВ < 1,20%; n > 2950	24ч10м
	Международ	КПВ < 1,50%; n > 2200	18ч00м
	ГСЭместн	КПВ < 2,25%; n > 1465	12ч00м
	ГСЭ межгор	КПВ < 3,75%; n > 854	7ч00м
	ССЭместн	КПВ < 6,40%; n > 520	4ч15м
	ССЭмежгор	КПВ < 8,00%; n > 425	3ч30м
п. 2 Таб. 4. Время установления соединения	Местное	$T_{уст.ср} < 7с$	n > 14 0ч09м
	Мест.сп.сл	$T_{уст.ср} < 8с$	
	Межгород	$T_{уст.ср} < 20с$	
п. 8 Таб. 4. Передача речи			n > 14 0ч31м



Анализатор систем связи AnCom TDA-9

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

STATE COMMITTEE FOR STANDARDIZATION OF THE REPUBLIC OF BELARUS

СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE OF MEASURING INSTRUMENTS

НОМЕР СЕРТИФИКАТА: 9861
CERTIFICATE NUMBER:

ДЕЙСТВИТЕЛЕН АО: 24 декабря 2019 г.
VALID TILL:

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании решения Научно-технической комиссии по метрологии (№ 07-15 от 30.06.2015) утвержден тип средств измерений

"Анализаторы систем связи AnCom TDA-9",

изготовитель - ООО "Аналитик ТелекомСистемы", г. Москва, Россия (RU),

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под номером **РБ 03 16 4379 15** и допущен к применению в Республике Беларусь с 30 июня 2015 г.

Описание типа средств измерений приведено в приложении и является неотъемлемой частью настоящего сертификата.

Заместитель Председателя комитета С. А. Ивлев
30 июня 2015 г.



Автоответчик AnCom AT-9



ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Заявитель, Общество с ограниченной ответственностью «Аналитик ТелекомСистемы» (ООО "Аналитик-ТС"), ОГРН: 1027700249940

Адрес: 125424, Россия, город Москва, Волоколамское шоссе, 73, Фактический адрес: 125424, Россия, город Москва, Волоколамское шоссе, 73, Телефон: +74957756011, Факс: +74957756011, E-mail: info@analytic.ru

в лице Директора Чистова Виктора Евгеньевича

заявляет, что Анализаторы систем связи торговой марки AnCom модели TDA-9, выпускаемые по ТУ 4221-016-11438828-09

изготовитель Общество с ограниченной ответственностью «Аналитик ТелекомСистемы» (ООО "Аналитик-ТС"), Адрес: 125424, Россия, город Москва, Волоколамское шоссе, 73, Фактический адрес: 125424, Россия, город Москва, Волоколамское шоссе, 73, ОГРН: 1027700249940, Телефон: +74957756011, Факс: +74957756011, E-mail: info@analytic.ru
Код ТН ВЭД 9030400000, Серийный выпуск

соответствует требованиям

ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования"; ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств"



ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Заявитель Общество с ограниченной ответственностью «Аналитик ТелекомСистемы». Основной государственный регистрационный номер: 1027700249940.

Место нахождения: 125424, Российская Федерация, город Москва, Волоколамское шоссе, дом 73
Фактический адрес: 125424, Российская Федерация, город Москва, Волоколамское шоссе, дом 73
Телефон: 74957756011, факс: 74957756011, адрес электронной почты: info@analytic.ru

в лице Директора Чистова Виктора Евгеньевича

заявляет, что

Автоответчики торговой марки AnCom модели AT-9
Продукция изготовлена в соответствии с ТУ 4221-025-11438828-11

изготовитель Общество с ограниченной ответственностью «Аналитик ТелекомСистемы». Место нахождения: 125424, Российская Федерация, город Москва, Волоколамское шоссе, дом 73
Фактический адрес: 125424, Российская Федерация, город Москва, Волоколамское шоссе, дом 73

код ТН ВЭД ТС 9030 40 000 0

Серийный выпуск

соответствует требованиям

ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования"; ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств"