

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

03

2015 г.

**СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ПЕРЕМЕННОГО
ТОКА ТРЕХФАЗНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СЕРИИ АСЕ6000**

Методика поверки

з.р. 61397-15

АСЕ6000-14 МП

2015

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики электрической энергии переменного тока трехфазные электронные многофункциональные серии ACE6000 классов точности 0,5S, 1 и 2, выпускаемые по документам фирмы изготовителя «Itron France», и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – 16 лет.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность выполнения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	8.2	Да	Нет
Опробование и проверка правильности работы счетного механизма, индикатора функционирования, испытательных выходов	8.3	Да	Да
Проверка без тока нагрузки (отсутствия самохода)	8.4	Да	Да
Проверка стартового тока (чувствительности)	8.5	Да	Да
Определение основной относительной Погрешности	8.6	Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности часов	8.7	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения счетчика	8.8	Да	Да
Оформление результатов поверки	9	Да	Да

2.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки счетчик признают непригодным и его поверку прекращают.

2.3 После устранения недостатков, вызвавших отрицательный результат, счетчик вновь представляют на поверку.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки счетчиков должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2. Допускается применение эталонов, не приведённых в таблице, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3.2 Все средства измерений должны быть поверены (аттестованы) в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке (аттестации).

Таблица 2 – Средства поверки

Средства поверки и их основные метрологические и технические характеристики	Номер пункта методики
Основное оборудование поверки	
Универсальная пробойная установка УПУ-10: испытательное напряжение частотой 50 Гц – от 0 до 10 кВ; мощность – не менее 500 Вт; погрешность установления напряжения – не более $\pm 5\%$	8.2
Установка поверочная универсальная УППУ – МЭ 3.1.: напряжение – $3 \times 57,7$ В/100 В; 3×240 В /415 В; сила тока – от $3 \times 0,001$ А до 3×120 А	8.3-8.6, 8.8
Частотомер ЧЗ-54: - погрешность измерения частоты - не более $\pm 5 \times 10^{-7} \pm 1$ ед. сч.	8.4, 8.5, 8.7
Секундомер СОСпр-26: относительная погрешность- $\pm 0,1\%$	8.3-8.5, 8.7
Вспомогательное оборудование поверки	
ПВЭМ типа IBM PC 486 и выше	8.3, 8.7, 8.8, 8.9
Адаптер RS232/RS485	8.3, 8.7, 8.8, 8.9
Фотоголовка оптического интерфейса (в соответствии с МЭК 61107)	8.3, 8.7, 8.8, 8.9
Программное обеспечение «AIMS PRO»	8.3, 8.7, 8.8, 8.9

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в порядке, установленном Росстандартом.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

5.2 При проведении поверки счетчиков необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах на поверочную установку.

5.3 К работе на поверочной установке следует допускать лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и имеющих удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку счетчиков, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха (23 ± 2) °С;
- относительная влажность воздуха (30...80) %;
- атмосферное давление (84...106) кПа;
- внешнее магнитное поле – отсутствует;
- частота измерительной сети ($50 \pm 0,5$) Гц;
- форма кривой тока и напряжения – синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности не более 5 %;

6.2 На первичную поверку следует предъявлять счетчики, принятые отделом технического контроля изготовителя или уполномоченным на то представителем организации, проводившей ремонт.

6.3 На периодическую поверку следует предъявлять счетчики, которые были подвергнуты регламентным работам необходимого вида (если такие работы, например, регулировка, предусмотрены техническими документами) и в эксплуатационных документах на которые есть отметка о выполнении указанных работ.

7 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие операции.

7.1 Выдержать счетчик в нормальных условиях не менее 1 ч.

7.2 Средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отключений.

7.3 Подключить счетчик и средства поверки к сети переменного тока, включить и дать им прогреться в течение времени, указанного в эксплуатационной документации на них.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре проверяют комплектность, маркировку, наличие схемы подключения счетчика, отметки о приемке отделом технического контроля или о выполнении регламентных работ, а также соответствие внешнего вида счетчика требованиям ГОСТ 31818.11-2012, технических условий и эксплуатационных документов на счетчик конкретного типа.

8.1.2 На корпусе и крышке зажимной коробки счетчика должны быть места для навески пломб, все крепящие винты должны быть в наличии, резьба винтов должна быть исправна, а механические элементы хорошо закреплены.

8.2 Проверка электрической прочности изоляции

8.2.1 Проверка электрической прочности изоляции счетчика напряжением переменного тока проводится на установке УПУ-10 или другой установке, которая позволяет плавно повышать испытательное напряжение практически синусоидальной формы частотой 50 Гц от нуля к заданному значению. Мощность источника испытательного напряжения должна быть не менее 500 Вт.

Скорость изменения напряжения должна быть такой, чтобы напряжение изменялось от нуля к заданному значению или от заданного значения к нулю за время от 5 до 20 с. Испытательное напряжение заданного значения должно быть приложено к изоляции в течение 1 мин.

Появление «короны» и шума не являются признаками неудовлетворительной изоляции.

8.2.2 Испытательное напряжение 4 кВ переменного тока частотой 50 Гц прикладывают:

- между соединенными вместе всеми силовыми цепями тока и напряжения и «землей»;
- между соединенными вместе вспомогательными цепями с номинальным напряжением свыше 40 В и «землей».

Примечание – «Земля» – металлическая фольга, которой закрывают корпус счетчика. Расстояние от фольги до вводов коробки зажимов счетчика должно быть не более 20 мм.

Результаты проверки считают положительными, если электрическая изоляция счетчика выдерживает воздействие прикладываемого напряжения в течение 1 мин без пробоя или перекрытия изоляции.

8.3 Опробование и проверка правильности работы счетного механизма, индикатора функционирования, испытательных выходов

8.3.1 Опробование и проверка испытательных выходов заключается в установлении их работоспособности – наличия выходного сигнала, регистрируемого соответствующими устройствами поверочной установки.

8.3.2 Проверку работы индикатора функционирования проводят на поверочной установке при номинальных значениях напряжения и силы тока, путем наблюдения за индикатором функционирования (светодиодным индикатором, расположенным на передней панели).

Результат проверки считают положительным, если наблюдается срабатывание светодиодного индикатора.

8.3.3 Контроль наличия всех сегментов дисплея проводят сразу после подачи на счетчик номинального напряжения сличением индицируемого при этом теста дисплея с образцом, приведенным в руководстве по эксплуатации счетчика.

8.3.4 Правильность работы счетного механизма проверяется

Проверка правильности работы счетного механизма счетчика производится при подключении номинальных значений тока и напряжения при коэффициенте мощности равном единице для каждого тарифа и направления активной и реактивной энергии, которую отображает счетчик в зависимости от его конфигурации.

Результаты проверки считают положительными, если изменение единицы младшего разряда отсчетного устройства счетчика происходит на каждые N импульсов, поступающих с поверочного оптического выхода счетчика, где N рассчитывается по формуле:

$$N = C/10^p \quad (8.1)$$

C – постоянная счетчика (передаточное число), имп/кВт·ч или имп/квар·ч;

p – число знаков после запятой единицы младшего разряда. (Например для 0,1 кВт·ч $p=1$, а для 1 кВт·ч $p=0$).

8.4 Проверка без тока нагрузки (отсутствия самохода)

8.4.1 Проверку проводят на поверочной установке. К цепям напряжения счетчика прикладывают напряжение, значение которого равно 115 % номинального значения, при этом ток в токовых цепях счетчика должен отсутствовать.

Для счетчиков, предназначенных для измерений энергии в двух направлениях, проверку выполняют для импульсов по каждому из двух направлений.

Для счетчиков, предназначенных для измерений как активной, так и реактивной энергии, проверку выполняют для импульсов, поступающих по каждому из двух видов энергии.

8.4.2 Контроль числа импульсов на испытательном выходе можно осуществлять с помощью частотомера установленного в режим счета импульсов. Если используемая поверочная установка предусматривает автоматизированную проверку отсутствия самохода счетчиков, то испытания проводят на поверочной установке.

8.4.3 Счетчик считают выдержавшим проверку, если на испытательном выходе счетчика зарегистрировано не более 1 импульса за время испытаний Δt , мин, вычисленное по формуле

$$\Delta t = \frac{N \cdot 10^6}{k \cdot m \cdot U_{ном} \cdot I_{макс}}, \quad (8.2)$$

где k – постоянная счётчика, имп./(кВт·ч) [имп./(квар·ч)];

m – число задействованных измерительных элементов;

N – коэффициент равный 600 для счетчиков классов точности 1 и 2 по ГОСТ 31819.21-2012 и ГОСТ 31819.23-2012 и 900 для счетчиков классов точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012;

$U_{ном}$ – номинальное напряжение, В;

$I_{макс}$ – максимальный ток, А.

8.5 Проверка стартового тока (чувствительности)

8.5.1 Проверку стартового тока у счетчиков проводят при номинальном значении напряжения и $\cos \varphi = 1$ (при измерении активной энергии) или $\sin \varphi = 1$ (при измерении реактивной энергии). Нормированные значения силы тока, которые соответствуют чувствительности для каждого исполнения счетчиков, указаны в таблице 3. Для счетчиков, предназначенных для измерений энергии в двух направлениях, проверку выполняют по каждому из направлений.

Таблица 3 – Нормированные значения стартового тока

Тип включения счётчика	Класс точности счётчика			
	1 ГОСТ 31819.21-2012	0,5S ГОСТ 31819.22-2012	1 ГОСТ 31819.23-2012	2 ГОСТ 31819.23-2012
Непосредственное	$0,004 I_b$	$0,001 I_b$	$0,004 I_b$	$0,005 I_b$
Через трансформаторы тока	$0,002 I_{ном}$	$0,001 I_{ном}$	$0,002 I_{ном}$	$0,003 I_{ном}$

8.5.2 Результаты проверки признают положительными, если на испытательном выходе счетчика появится хотя бы 1 импульс за время испытаний Δt , мин, вычисленное по формуле

$$\Delta t = \frac{1,2 \cdot 6 \cdot 10^4}{k \cdot m \cdot U_{ном} \cdot I_c}, \quad (8.3)$$

где k – постоянная счётчика, имп./($\text{кВт} \cdot \text{ч}$) [имп./($\text{квар} \cdot \text{ч}$)];
 m – число задействованных измерительных элементов;
 $U_{ном}$ – номинальное напряжение, В;
 I_c – стартовый ток, А (в соответствии с таблицей 3).

8.5.3 Если используемая поверочная установка предусматривает автоматизированную проверку стартового тока счетчиков, то испытания проводят на поверочной установке, при этом погрешность счетчиков на нагрузке, равной стартовому току, не должна превышать $\pm 20\%$.

8.6 Определение основной относительной погрешности

8.6.1 Определение основной относительной погрешности счетчиков проводят на поверочной установке.

8.6.2 Значение основной относительной погрешности δ_0 в процентах для счетчика определяют по показаниям вычислителя погрешности поверочной установки, используя импульсы оптического испытательного выхода счетчика.

8.6.3 Значения напряжения, силы тока и коэффициента мощности, допускаемые пределы основной относительной погрешности для счетчиков классов точности 0,5S, 1 и 2 приведены в таблицах 4 – 7.

Для счетчиков, предназначенных для измерений энергии в двух направлениях, проверку выполняют по каждому из направлений.

8.6.4 Результаты проверки признают положительными, если значения погрешности, определенные по п. 8.6.3, не превышают соответствующих допускаемых значений.

Таблица 4 – Значения силы тока, коэффициента мощности и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков класса точности 0,5S при измерении активной энергии

Номер исп.	Значение информативного параметра			Допускаемое значение погрешности, %, для счетчиков класса точности	Время измерения, не менее, с
	Сила тока	Напряже- ние	$\cos \varphi$, тип нагрузки	трансформаторного включения 0,5S	
1	$0,01 I_{ном}$	$U_{ном}$	1	$\pm 1,0$	45
2	$0,02 I_{ном}$		0,5 инд.	$\pm 1,0$	45
3	$0,05 I_{ном}$		1	$\pm 0,5$	45
4	$0,1 I_{ном}$		1	$\pm 0,5$	45
5			0,5 инд.	$\pm 0,6$	45
6			0,8 емк.	$\pm 0,6$	45
7			0,8 емк.	$\pm 0,6$	45
8	$I_{ном}$		1	$\pm 0,5$	45
9			0,5 инд.	$\pm 0,6$	45
10	$I_{макс}$		1	$\pm 0,5$	45
11			0,5 инд.	$\pm 0,6$	45
При однофазной нагрузке отдельно для каждой фазы					
12	$I_{ном}$ (фаза 1)	$U_{ном}$	1	$\pm 0,6$	45
13			0,5 инд.	$\pm 1,0$	
14	$I_{ном}$ (фаза 2)		1	$\pm 0,6$	45
15			0,5 инд.	$\pm 1,0$	
16	$I_{ном}$ (фаза 3)		1	$\pm 0,6$	45
17			0,5 инд.	$\pm 1,0$	45

Таблица 5 – Значения силы тока, коэффициента мощности и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков класса точности 1 при измерении активной энергии

Номер исп.	Значение информативного параметра			Допускаемое значение по- грешности, %, для счетчи- ков класса точности		Время измере- ния, не менее, с
	Сила тока	Напряже- ние	$\cos \varphi$, тип нагрузки	непосредст- венного включения	трансфор- маторного включения	
1	$0,02 I_{ном}$		1	нет	$\pm 1,5$	45
2	$0,05 I_{ном}$		1	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	45
3	$0,1 I_{ном}$		1	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	45
4			0,5 инд.	$\pm 1,5$	$\pm 1,0$	45
5			0,8 емк.	$\pm 1,5$	$\pm 1,0$	45
6	$0,2 I_{ном}$		0,5 инд.	$\pm 1,0$	нет	45
7			0,8 емк.	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	45
8	$I_{ном}$		1	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	45
9			0,5 инд.	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	45
10			0,8 емк.	$\pm 1,0$	нет	45
11	$I_{макс}$		1	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	10
12			0,5 инд.	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	10
При однофазной нагрузке отдельно для каждой фазы						
13	$I_{ном}$ (фаза 1)	$U_{ном}$	1	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	45
14			0,5 инд.	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	
15	$I_{ном}$ (фаза 2)		1	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	45
16			0,5 инд.	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	
17	$I_{ном}$ (фаза 3)		1	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	45
18			0,5 инд.	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	

Таблица 6 – Значения силы тока, коэффициента мощности и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков класса точности 1 при измерении реактивной энергии

Номер исп.	Значение информативного параметра			Допускаемое зна- чение погрешности, %, для счетчиков класса точности	Время измере- ния, не менее, с
	Сила тока	Напряже- ние	$\sin \varphi$, тип нагрузки	трансформаторного включения	
1	$0,02 I_{ном}$	$U_{ном}$	1	$\pm 1,5$	45
2	$0,05 I_{ном}$		0,5 инд.	$\pm 1,5$	45
3	$0,1 I_{ном}$		1	$\pm 1,0$	45
4			0,5 инд.	$\pm 1,0$	45
5	$0,5 I_{ном}$		1	$\pm 1,0$	45
6	$I_{ном}$		1	$\pm 1,0$	45
7			0,5 инд.	$\pm 1,0$	45
8	$I_{макс}$		1	$\pm 1,0$	45
9			0,5 инд.	$\pm 1,0$	45
При однофазной нагрузке отдельно для каждой фазы					

10	$I_{ном}$ (фаза 1)	$U_{ном}$	1	$\pm 1,5$	45
11			0,5 инд.	$\pm 1,5$	
12	$I_{ном}$ (фаза 2)		1	$\pm 1,5$	45
13			0,5 инд.	$\pm 1,5$	
14	$I_{ном}$ (фаза 3)		1	$\pm 1,5$	45
15			0,5 инд.	$\pm 1,5$	45

Таблица 7 – Значения силы тока, коэффициента мощности и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков класса точности 2 при измерении реактивной энергии

Номер исп.	Значение информативного параметра			Допускаемое значение по- грешности, %, для счетчи- ков класса точности		Время измере- ния, не мене, с
	Сила тока	Напряже- ние	$\sin \varphi$, тип нагрузки	непосредст- венного включения	трансфор- маторного включения	
1	$0,02 I_{ном}$	$U_{ном}$	1	нет	$\pm 2,5$	45
2	$0,05 I_{ном}$		1	$\pm 2,5$	нет	45
3			0,5 инд.	нет	$\pm 2,5$	45
4	$0,1 I_{ном}$		1	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	45
5			0,5 инд.	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$	45
7	$0,2 I_{ном}$		0,5 инд.	$\pm 2,0$	нет	45
8	$0,5 I_{ном}$		1	нет	$\pm 2,0$	45
9	$I_{ном}$		1	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	45
10			0,5 инд.	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	45
12	$I_{макс}$		1	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	10
13			0,5 инд.	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	10
При однофазной нагрузке отдельно для каждой фазы						
14	$I_{ном}$ (фаза 1)	$U_{ном}$	1	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$	45
15			0,5 инд.	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$	
16	$I_{ном}$ (фаза 2)		1	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$	45
17			0,5 инд.	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$	
18	$I_{ном}$ (фаза 3)		1	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$	45
19			0,5 инд.	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$	45

8.7 Определение основной абсолютной погрешности часов

8.7.1 Проверку точности хода встроенных часов счетчика проводят при номинальном входном напряжении.

8.7.2 Визуально проверить работу встроенных часов, они должны показывать текущее время и дату.

8.7.3 Подключить счетчик к компьютеру с помощью фотоголовки оптического интерфейса или других более удобных интерфейсов, которыми оснащен счетчик. На компьютере должна быть установлена программа «AIMS PRO». С ее помощью считать текущее состояние счетчика, проверить тарифное расписание счетчика, время счетчика.

8.7.4 Скорректировать время на компьютере, по NTP-серверу (сайт <http://www.vniiftri.ru/index.php/ru/services/22-ntp>). Скорректировать время внутренних часов счетчика в соответствии с временем компьютера при помощи программы «AIMS PRO». Отключить счетчик от компьютера, но не отключать от внешнего питания.

8.7.5 Через двое суток скорректировать время на компьютере по NTP-серверу (сайт <http://www.vniiftri.ru/index.php/ru/services/22-ntp>), снова подключить счетчик к компьютеру, и при помощи программного обеспечения «AIMS PRO» сравнить время на компьютере и счетчи-

ке. При этом не допускать ни ручной ни автоматической синхронизации программным обеспечением «AIMS PRO» часов счетчика с часами компьютера.

Счетчик считают выдержавшим испытание, если разность показаний часов компьютера и счетчика не превышают $\pm 1,0$ с. Это означает что основная абсолютная погрешность хода часов счетчика находится в пределах $\pm 0,5$ с/сут.

8.8 Проверка возможности считывания информации по интерфейсу и подтверждение соответствия программного обеспечения счетчика

Проверку возможности считывания информации со счетчика по интерфейсу проводить путем считывания идентификационных данных программного обеспечения счетчика (далее – ПО) с помощью компьютера с установленной программой опроса и программирования счетчиков («AIMS PRO» / «ACE PILOT») и соответствующего адаптера интерфейса.

Для проверки наименования, номера версии и контрольной суммы ПО необходимо подать номинальное напряжение питания на счетчик и с помощью программы «AIMS PRO» / «ACE PILOT» считать из счетчика значение идентификатора ПО. Например, отобразится параметр ACE661x_Internal – идентификационное наименование ПО, 2.20a – номер версии ПО, 0x29371D9B – контрольная сумма исполняемого кода).

Результат проверки возможности считывания информации по интерфейсу и подтверждения соответствия ПО считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО соответствуют указанным в разделе «Программное обеспечение» Описания типа на данный тип счетчиков.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки вносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А.

9.2 Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в соответствующем разделе формуляра, заверенной оттиском поверительного клейма установленной формы.

При проведении поверки на автоматизированной установке с распечаткой результатов поверки решение о признании пригодности счетчика принимают на основании визуального просмотра на мониторе установки или распечатки протокола поверки, выданной автоматизированной установкой.

Счетчик пломбируют оттиском поверительного клейма установленной формы на определенных для этого местах.

9.3 Положительные результаты периодической поверки счетчиков оформляют записью в соответствующем разделе формуляра по желанию владельца счетчика, выдают свидетельство о поверке установленной формы, гасят клеймо предыдущей поверки и пломбируют счетчик с оттиском поверительного клейма установленной формы на определенных для этого местах.

9.4 При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности установленной формы с указанием причин. Клеймо и свидетельство предыдущей поверки гасят. В паспорт вносят запись о непригодности с указанием причин.

Менеджер ООО «Айтрон»

 М.В. Серов

Проверку провел _____
подпись _____ имя, отчество, фамилия _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]