

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| 2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ | 4 |
| 3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ | 4 |
| 4. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ | 4 |
| 5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ | 4 |
| 6. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ | 4 |
| 7. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ | 5 |
| 8. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ | 5 |
| 9. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ | 13 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ | 14 |

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая инструкция распространяется на установку поверочную УРМЦ-70000, предназначенную для поверки расходомеров-счётчиков газа на природном газе при рабочем давлении и устанавливает методику, объём и последовательность её первичной и периодической поверок.

Первичную и периодическую поверку установки проводится на месте её эксплуатации в соответствии с настоящей методикой.

Первичную поверку (калибровку) эталонных расходомеров-счётчиков типа SM-RI-X-L фирмы «Elster-Instromet» (далее- эталонных счетчиков), входящих в состав установки, осуществляет фирма - производитель счётчиков. Первичная поверка (калибровка) эталонных счетчиков проводится Нидерландским метрологическим институтом (NMI), Нидерланды в соответствии со стандартом OIML R137-1, на природном газе при рабочем давлении и на воздухе при атмосферном давлении. Результаты первичной поверки признаются на основании Протокола соглашения между Госстандартом РФ и фирмой «Instromet International», подписанного сторонами 15.03.2004г.

Периодическую поверку эталонных расходомеров-счетчиков проводят на государственном первичном эталоне единиц расхода газа ГЭТ 118-2013. Поверке подвергаются все счётчики из состава установки на воздухе при атмосферном давлении. Поверка производится в соответствии ГОСТ 8.324-2002 «ГСИ. Счетчики газа. Методика поверки». При положительных результатах периодической поверки эталонных счётчиков при атмосферном давлении периодическую поверку на рабочем давлении не проводят. При этом принимают, что метрологические характеристики эталонных счетчиков при рабочем давлении соответствуют паспортным данным, установленным на основе первичной поверки.

Поверку других средств измерений, входящих в состав установки, проводят региональные органы Росстандарта или аккредитованные на право поверки метрологические службы юридических лиц.

Поверка производится в соответствии с нормативными документами, утверждёнными по результатам испытаний по утверждению типа средства измерений.

Поверку проводят через межповерочные интервалы, установленные при утверждении типа средства измерений.

Межповерочный интервал установки, устанавливается равным межповерочному интервалу эталонных счётчиков - 4 года.

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

1. Операции поверки

| Наименование операции | Номер пункта методики | Проведение операции при | |
|--|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | Первичной поверке | Периодической поверке |
| 1. Внешний осмотр | 8.1 | + | + |
| 2. Проверка герметичности | 8.2 | + | + |
| 3. Проверка общего функционирования | 8.3 | + | + |
| 4. Подтверждение соответствия программного обеспечения установки | 8.4 | + | + |
| 5. Опробование | 8.5 | + | + |
| 6. Определение метрологических характеристик | 8.6 | + | - |

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Для определения метрологических характеристик эталонных счётчиков при проведении периодической поверки основной нормируемой метрологической характеристики используют Государственный первичный эталон единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2013.

4. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1. К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, изучившие эксплуатационную документацию установки и СИ параметров, входящих в состав установки, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителями» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями».

6. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.

6.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25°C;

-относительная влажность воздуха от 30 до 80%;

-атмосферное давление от 86,0 до 106,7 кПа;

7. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

7.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверка наличия руководства по эксплуатации на установку, технической документации на средства измерения;

- проверка наличия действующих сертификатов на средства измерений входящих в состав установки.

7.2. Перед проведением поверки должна быть проведена подготовка к работе каждого блока, средств измерения, входящего в состав установки, в соответствии с руководством по эксплуатации.

8. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра необходимо проверить:

- комплектность установки;

- проверка наличия действующих свидетельств или отметок о поверке, калибровке средств измерений, входящих в состав установки;

- отсутствие механических повреждений, ухудшающих внешний вид и отрицательно влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики.

8.2 Проверка герметичности

Проверку герметичности установки проводят согласно соответствующему разделу «Руководства по эксплуатации».

8.3 Проверка общего функционирования.

8.3.1 Проверка общего функционирования средств измерения параметров, системы измерения и обработки результатов измерений и функционирования блоков установки производится автоматически после их включения и прогрева производят проверку установки нулевых показаний установки и соответствующих средств измерения.

8.3.2 После окончания прогрева производят проверку (установку) нулевых показаний, эталонных и рабочих средств измерения установки по соответствующим руководствам по эксплуатации.

8.3.3 Устанавливают произвольный расходный режим работы установки и фиксирует (контролирует) значения расхода газа (и параметров) по дисплеям системы управления установки.

Результаты проверки общего функционирования считаются положительными, если:

- при тестировании установки определялись как нулевые значения расхода, так и выход на произвольный расходный режим.

8.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения установки

Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» включает:

– определение идентификационного наименования программного обеспечения (далее-ПО);

– определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения;

– определение цифрового идентификатора (контрольной суммы исполняемого кода) программного обеспечения.

Производится включение ПК и запуск программы Instromet SwitchBoard (ISB). После запуска программы на экране монитора будут отображаться следующие данные:

– идентификационное наименование ПО;

– номер версии (идентификационный номер) ПО;

– цифровой идентификатор (контрольная сумма) ПО.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО (идентификационное наименование, номер версии (идентификационный номер) и цифровой идентификатор) соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа установки поверочной для счетчиков газа УРМЦ 70000.

8.5 Опробование

8.5.1 Опробование установки проводится с целью проверки правильности и устойчивости ее функционирования.

8.5.2 Опробование установки осуществляют путем выполнения процедуры поверки одного рабочего счётчика газа на одной из измерительных линий установки согласно документам «Руководству по эксплуатации УРМЦ 70000», «Руководству оператора УРМЦ 70000» и методике поверки на счетчик газа

8.5.3 Результаты опробования являются положительными, если установлено, что после всех поверочных операций оказывается возможным получить величину погрешности рабочего счётчика в каждой поверяемой точке диапазона расхода, полученное значение

максимальной относительной погрешности рабочего счетчика не превышает пределов его относительной погрешности.

8.5.4 При получении отрицательных результатов опробования необходимо устранить имеющиеся неполадки и повторить работы по п.8.5 до получения положительного результата.

8.6 Определение метрологических характеристик

8.6.1 Объёмные расходы и, следовательно, объёмы газа, прошедшие через эталонный и рабочий счётчик, различаются на величину, зависящую от разницы температуры и статического давления в испытательном участке (месте установки поверяемого счётчика). Значение эталонного значения расхода, приведенного к условиям измерения в испытательном участке (поверяемом счетчике), по значению расхода измеренного эталонным счётчиком в общем виде определяется по формуле:

$$q_{эв} = q_э \cdot \left(\frac{1}{1 - \frac{\Delta P}{P_э}} \right) \frac{T_э K_э}{T_э K_э} = q_э \cdot \left(\frac{1}{1 - \frac{P_э - P_э}{P_э}} \right) \frac{T_э K_э}{T_э K_э}, \quad (8.1)$$

где:

$T_э$ - абсолютная температура в эталонном счётчике;

$T_э$ - абсолютная температура в испытательном участке (поверяемом счётчике);

$q_{эв}$ – расход газа, приведенный к условиям поверяемого счётчика;

$q_э$ - расход газа, измеряемый эталонным счётчиком;

$P_э$ - абсолютное статическое давление в эталонном счётчике;

$P_э$ - абсолютное статическое давление в испытательном участке (поверяемом счетчике);

ΔP - разница давлений между эталонным и испытательным участком (поверяемым счетчиком);

$K_э$ - коэффициент сжимаемости газа при давлении $P_э$ и $T_э$;

$K_э$ - коэффициент сжимаемости газа при давлении $P_э = (P_э - \Delta P)$ и $T_э$;

8.6.2 Оценка неопределенности измерений.

8.6.2.1 В поверочной установке УРМЦ-70000 измеряют значения величин $q_э$, $q_э$, $P_э$, ΔP , $T_э$, и $T_э$ а также - состав природного газа, который используют для вычисления коэффициентов сжимаемости природного газа.

8.6.2.2 Погрешность воспроизведения единицы объёма установки приведенной к условиям поверяемого рабочего счётчика определяют для шести расходных режимов.

8.6.2.3 Расчет метрологических характеристик установки.

8.6.2.3.1 К основным составляющим случайной погрешности воспроизведения расхода в соответствии с уравнениями 8.1 относятся:

Среднее квадратическое отклонение (СКО) случайной составляющей погрешности определения значения эталонного объёмного расхода:

$$S_{q_p} = \frac{1}{\bar{q}_p} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (q_{pi} - \bar{q}_p)^2}{n(n-1)}}, \quad (8.2)$$

где \bar{q}_p - среднее для n-измерений:

$$\bar{q}_p = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n q_{pi}, \quad (8.3)$$

q_{pi} – измеренное значение эталонного расхода, м³/ч;

n – число измерений;

i – порядковый номер измерения.

Среднее квадратическое отклонение (СКО) случайной составляющей погрешности при измерении температуры газа на эталонном счетчике:

$$S_{T_p} = \frac{1}{\bar{T}_p} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (T_{pi} - \bar{T}_p)^2}{n(n-1)}}, \quad (8.4)$$

где \bar{T}_p - среднее для n-измерений:

$$\bar{T}_p = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_{pi}, \quad (8.5)$$

T_{pi} – измеренное значение температуры на эталонном счетчике, К;

n – число измерений;

i – порядковый номер измерения.

Среднее квадратическое отклонение (СКО) случайной составляющей погрешности при определении коэффициента сжимаемости воздуха, на эталонном счетчике:

$$S_{K_p} = \frac{1}{\bar{K}_p} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (K_{pi} - \bar{K}_p)^2}{n(n-1)}}, \quad (8.6)$$

где \bar{K}_p - среднее для n-измерений:

$$\bar{K}_p = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_{pi}, \quad (8.7)$$

K_{pi} – значение коэффициента сжимаемости на эталонном счетчике, МПа;

n - число измерений;

i – порядковый номер измерения.

Среднее квадратическое отклонение (СКО) случайной составляющей погрешности при измерении давления газа в испытательном участке, на поверяемом счетчике:

$$S_{P_n} = \frac{1}{\bar{P}_n} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (P_{mi} - \bar{P}_n)^2}{n(n-1)}}, \quad (8.8)$$

где \bar{P}_n - среднее для n -измерений:

$$\bar{P}_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_{mi}, \quad (8.9)$$

P_{mi} – измеренное значение абсолютного давления на поверяемом счетчике, МПа;

n - число измерений;

i – порядковый номер измерения.

Среднее квадратическое отклонение (СКО) случайной составляющей погрешности при измерении температуры газа в испытательном участке:

$$S_{T_n} = \frac{1}{\bar{T}_n} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (T_{mi} - \bar{T}_n)^2}{n(n-1)}}, \quad (8.10)$$

где \bar{T}_n - среднее для n -измерений:

$$\bar{T}_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_{mi}, \quad (8.11)$$

T_{mi} – измеренное значение температуры в испытательном участке, К;

n - число измерений;

i – порядковый номер измерения

Среднее квадратическое отклонение (СКО) случайной составляющей погрешности при определении коэффициента сжимаемости газа, при условиях измерения в испытательном участке:

$$S_{K_n} = \frac{1}{\bar{K}_n} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (K_{mi} - \bar{K}_n)^2}{n(n-1)}}, \quad (8.12)$$

где \bar{K}_n - среднее для n -измерений:

$$\bar{K}_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_{mi}, \quad (8.13)$$

K_{mi} – значение коэффициента сжимаемости для испытательного участка;

n - число измерений;

i – порядковый номер измерения.

Среднее квадратическое отклонение воспроизводимой величины эталонного объемного расхода, приведенного к условиям измерения в испытательном участке вычисляются по формуле:

$$Sq_{\text{эу}} = \left[K_{q_3} S_{q_3}^2 + K_{p_3} S_{p_3}^2 + K_{T_3} S_{T_3}^2 + K_{K_3} S_{K_3}^2 + K_{p_y} S_{p_y}^2 + K_{T_y} S_{T_y}^2 + K_{K_y} S_{K_y}^2 \right]^{0,5}, \quad (8.14)$$

где коэффициенты влияния K определяются по формулам:

$$K_{q_3} = \frac{\partial q_{\text{эу}}}{\partial q_3} = 1 \quad (8.15)$$

$$K_{p_y} = \frac{\partial q_{\text{эу}}}{\partial p_y} = - \frac{1}{p_3 \left(1 + \frac{-p_3 + p_y}{p_3} \right)^2} \quad (8.16)$$

$$K_{p_3} = \frac{\partial q_{\text{эу}}}{\partial p_3} = - \frac{\frac{1}{p_3} - \frac{-p_3 + p_y}{p_3^2}}{\left(1 + \frac{-p_3 + p_y}{p_3} \right)^2} \quad (8.17)$$

$$K_{T_y} = \frac{\partial q_{\text{эу}}}{\partial T_y} = 1 \quad (8.18)$$

$$K_{T_3} = \frac{\partial q_{\text{эу}}}{\partial T_3} = - \frac{1}{T_3^2} \quad (8.19)$$

$$K_{K_y} = \frac{\partial q_{\text{эу}}}{\partial K_y} = - \frac{1}{K_y^2} \quad (8.20)$$

$$K_{K_3} = \frac{\partial q_{\text{эу}}}{\partial K_3} = 1 \quad (8.21)$$

8.6.2.3.2 К основным составляющим неисключенной систематической погрешности воспроизведения расхода относятся:

Неисключенная систематическая погрешность (НСП) измерения давления газа на эталонном счетчике определяется по формуле:

$$\theta_{p_3} = \gamma_{p_3} \frac{P_{\text{эвпн}}}{P_3}, \quad (8.22)$$

где: γ_{p_3} - приведенная погрешность преобразователя давления;

$P_{\text{эвпн}}$ - верхний предел измерения давления, МПа.

P_3 - измеренное значение давления.

Неисключенная систематическая погрешность (НСП) измерения температуры газа на эталонном счетчике определяется по формуле:

$$\theta_t = \frac{\Delta t}{t}, \quad (8.23)$$

где: Δt - абсолютная погрешность измерения температуры;

t – значение измеренной температуры.

Неисключенная систематическая погрешность (НСП) определения коэффициента сжимаемости газа на эталонном счетчике определяется по формуле:

$$\theta_K = \left[\delta_{Kf}^2 + \mathcal{G}_{K_T}^2 \cdot \theta_T^2 + \mathcal{G}_{K_{P_3}}^2 \cdot \theta_{P_3}^2 \right]^{0,5}, \quad (8.24)$$

где: δ_{Kf} - доверительные границы приписанные уравнению, применяемому для расчета коэффициента сжимаемости;

\mathcal{G}_{K_T} - коэффициент влияния погрешности измерения температуры на расчет коэффициента сжимаемости;

θ_T - доверительные границы измерения температуры газа;

$\mathcal{G}_{K_{P_3}}$ - коэффициент влияния погрешности измерения давления на расчет коэффициента сжимаемости;

θ_{P_3} - доверительные границы измерения давления газа.

Неисключенная систематическая погрешность (НСП) измерения давления газа в измерительном участке определяется по формуле:

$$\theta_{P_v} = \gamma_{P_v} \frac{P_{y_{\text{впл}}}}{P_y}, \quad (8.25)$$

где: γ_{P_v} - приведенная погрешность преобразователя давления;

$P_{y_{\text{впл}}}$ - верхний предел измерения давления, МПа.

P_y - измеренное значение давления.

Неисключенная систематическая погрешность (НСП) измерения температуры газа в измерительном участке определяется по формуле:

$$\theta_{t_y} = \frac{\Delta t_y}{t_y}, \quad (8.26)$$

где: Δt - абсолютная погрешность измерения температуры;

t – значение измеренной температуры.

Неисключенная систематическая погрешность (НСП) определения коэффициента сжимаемости газа в измерительном участке определяется по формуле:

$$\theta_{K_y} = \left[\delta_{Kf}^2 + \mathcal{G}_{K_{T_y}}^2 \cdot \theta_{T_y}^2 + \mathcal{G}_{K_{P_y}}^2 \cdot \theta_{P_y}^2 \right]^{0,5}, \quad (8.27)$$

где: δ_{Kf} - доверительные границы приписанные уравнению, применяемому для расчета коэффициента сжимаемости;

$\mathcal{G}_{K_{T_y}}^2$ - коэффициент влияния погрешности измерения температуры на расчет

коэффициента сжимаемости;

θ_{Ty} - доверительные границы измерения температуры газа на измерительном участке;

$g_{K_{Py}}^2$ - коэффициент влияния погрешности измерения давления на расчет коэффициента сжимаемости;

θ_{Py} - доверительные границы измерения давления газа на измерительном участке.

Доверительные границы неисключенной систематической погрешности (НСП) калибровки эталонных счетчиков (θ_{q_0}), средств измерения температуры ($\theta_{T_0}, \theta_{Ty}$) и давления ($\theta_{P_0}, \theta_{Py}$) определяются из сертификатов калибровки (поверки) на указанные средства измерения.

Доверительные границы НСП воспроизведения величины объемного расхода при условиях измерения в испытательном участке вычисляют по формуле:

$$\theta_{q_{0y}} = 1,4 \cdot \left[K^2_{P_0} \theta_{P_0}^2 + K^2_{T_0} \theta_{T_0}^2 + K^2_{K_0} \theta_{K_0}^2 + K^2_{Py} \theta_{Py}^2 + K^2_{Ty} \theta_{Ty}^2 + K^2_{Ky} \theta_{Ky}^2 + K^2_{q_0} \theta_{q_0}^2 \right]^{0,5} \quad (8.28)$$

Среднее квадратическое отклонение НСП величины объемного расхода при условиях измерения в испытательном участке

$$S_{\theta_{q_{0y}}} = \left[K^2_{P_0} \frac{\theta_{P_0}^2}{3} + K^2_{T_0} \frac{\theta_{T_0}^2}{3} + K^2_{K_0} \frac{\theta_{K_0}^2}{3} + K^2_{Py} \frac{\theta_{Py}^2}{3} + K^2_{Ty} \frac{\theta_{Ty}^2}{3} + K^2_{Ky} \frac{\theta_{Ky}^2}{3} + K^2_{q_0} \frac{\theta_{q_0}^2}{3} \right]^{0,5} \quad (8.29)$$

Суммарное СКО воспроизведения объемного расхода при условиях измерения в испытательном участке, обусловленное воздействием случайных погрешностей и НСП определяют по формуле:

$$S_{\Sigma_{q_{0y}}} = \left[S_{q_{0y}}^2 + S_{\theta_{q_{0y}}}^2 \right] \quad (8.30)$$

8.6.2.4 Оценивание неопределенностей воспроизведения величины объемного расхода при условиях измерения в испытательном участке.

8.6.2.4.1 Стандартная неопределенность воспроизведения величины объемного расхода при условиях измерения в испытательном участке, оцениваемая по типу А, обусловленную источниками неопределенности, имеющими случайный характер определяют по формуле:

$$U_{A_{q_{0y}}} = S_{q_{0y}} \quad (8.31)$$

8.6.2.4.2 Стандартная неопределенность воспроизведения величины объемного расхода при условиях измерения в испытательном участке, оцениваемая по типу В, источниками неопределенности, имеющими систематический характер и равномерном законе распределения величин внутри границ, вычисляют по формуле:

$$U_{Bq_y} = \frac{\theta q_{ay}}{\sqrt{3}} \quad (8.32)$$

Суммарную стандартную неопределенность воспроизведения величины объемного расхода при условиях измерения в испытательном участке вычисляют по формуле:

$$U_{\Sigma q_y} = \left[U_{Aq_y}^2 + U_{Bq_y}^2 \right]^{0,5} \quad (8.33)$$

Расширенная неопределенность воспроизведения величины объемного расхода при условиях измерения в испытательном участке вычисляют по формуле:

$$U_{p q_y} = k \cdot U_{\Sigma q_y}, \quad (8.34)$$

где $k=2$ – для уровня доверия 0,95.

Результаты поверки считаются положительными, если для всех расходных режимов выполняется требование:

$$U_{p q_y} \leq 0,3\% \quad (8.35)$$

9. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.

9.1 Результаты поверки считаются положительными, если установлено, что

- установка соответствует требованиям п.8.1; 8.2; 8.3; 8.4; 8.5; 8.6.

- по результатам поверки все приборы, входящие в состав установки, соответствуют своим паспортным метрологическим характеристикам;

9.2 При положительных результатах поверки на установку оформляется Свидетельство о поверке согласно приказу Минпромторга России №1815.

9.3 При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности установки к дальнейшей эксплуатации согласно приказу Минпромторга России №1815.

Пример оформления протокола

| Протокол № __ | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------|---------------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Установленный расход, м ³ /ч | | | | | | | | | | | | |
| Рабочее изб. давление, МПа | | | | | | | | | | | | |
| Условия проведения измерений | | | | Температура окр. воздуха __ °С | Атмосферное давление __ кПа | | | | Отн. влажность воздуха __% | | | |
| № | P _з , МПа | t _з , °С | P _у , МПа | t _у , °С | S _{q_зу} | θ _{q_зу} | S _{θ_{q_зу}} | S _{Σq_зу} | U _{Aq_зу} | U _{Bq_зу} | U _{Σq_зу} | U _{Pq_зу} |
| 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | |
| СКО (S _n) | | | | | | | | | | | | |

Поверитель: