

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «ТяжПромИнжиниринг»

П. В. Ефимов

12 _____ 2019 г.



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Тест-С.-Петербург»

Р.В. Павлов

«23» _____ 2019 г.



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ООО «Автопрогресс-М»

В.Н. Абрамов

«3» _____ 2019 г.



ИЗМЕРИТЕЛИ СКОРОСТИ И ТОРМОЗНОГО ПУТИ ЭСКАЛАТОРНЫЕ
PRETOR-K1

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

АЦТС. 402321.002МП

Санкт-Петербург

2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Операции и средства поверки	3
2	Требования безопасности	3
3	Условия поверки	4
4	Подготовка к поверке	4
5	Проведение поверки	4
5.1	Внешний осмотр, проверка комплектности	4
5.2	Опробование	5
5.3	Определение метрологических характеристик	6
5.3.1	Определение абсолютной погрешности измерений длины пути	6
5.3.2	Определение приведенной погрешности измерений скорости лестничного полотна..	8
5.4	Оформление результатов поверки.....	11
	Приложение А.....	12
	Приложение Б	13
	Приложение В.....	14
	Приложение Г	17

Настоящая методика распространяется на измерители скорости и тормозного пути эскалаторные PRETOR-K1 (далее по тексту - измеритель), изготавливаемые ООО «Тяж-ПромИнжиниринг» и устанавливает методы и средства их первичной и периодических проверок.

Интервал между поверками – 2 года.

1 Операции и средства проверки

При проведении первичной или периодической проверки должны быть выполнены следующие операции:

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики	Средства проверки и их метрологические характеристики
1	Внешний осмотр, проверка комплектности	55.1	-
2	Опробование	55.2	-
3	Определение метрологических характеристик:	55.3	
4	Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений длины пути	5.3.1	Штангенциркуль с ценой деления 0,05 мм ШЦ-II-250, ПГ ±0,05 мм, (регистрационный № 31063-06). Рулетка измерительная металлическая 2-го класса точности Р30Н2К, (регистрационный № 29631-05). Контактные площадки и замыкатель (см. Приложение Г)
5	Определение диапазона и приведенной погрешности измерений скорости лестничного полотна	5.3.2	Установка тахометрическая УТ05-60, 10 – 6000 об/мин, ПГ ±0,05%, (регистрационный № 6840-78). Детали крепления к тахометру, смотри приложение Г

Примечание: допускается применение других средств проверки и оснастки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Применяемые средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке и (или) поверительные клейма

2 Требования безопасности

При проведении проверки поверитель должен соблюдать правила техники безопасности, изложенные в «Межотраслевых правилах по охране труда при эксплуатации электроустановок» ПОТРМ-016-2001 (РД 153-34.0-03.150), ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 22261, требования, изложенные в АЦТС.402321.001 РЭ (РЭ).

3 Условия поверки

Условия поверки должны соответствовать условиям эксплуатации измерителей, нормированным в технической документации, но не выходить за нормированные условия применения эталонов.

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С от +10 до +30;
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, не более, % 80.

К проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с настоящей методикой, документацией на средства измерений, применяемых при поверке и руководством по эксплуатации.

4 Подготовка к поверке

Измеритель и средства поверки должны быть выдержаны во включенном состоянии в течение времени, указанном в эксплуатационном документе.

В случае пребывания измерителя при температурах ниже +5 °С, необходимо выдерживать его перед подачей питания в нормальных условиях не менее 30 минут.

Средства поверки подготовить к работе в соответствии с их документацией по эксплуатации.

Перед проведением поверки необходимо подготовить оснастку, указанную в таблице 1.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр, проверка комплектности:

При внешнем осмотре проверяется комплектность, маркировка.

Комплектность измерителя должна соответствовать приведенной в эксплуатационной документации.

Маркировка должна быть четкой и содержать:

- условное обозначение измерителя;
- условное обозначение блока;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- заводской номер по системе предприятия-изготовителя;
- дату изготовления (месяц и год);
- знак утверждения типа.

Измеритель не должен иметь на наружных поверхностях коррозии и механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные свойства.

5.2 Опробование

Проверка работоспособности

а) Подготовка к проверке

- подключить антенны к Блокам 1 и 2;
- подключить шнуры питания к блокам 1 и 2, включить питание =24 В;
- дождаться появления на экране ЖК-панели Блока 1 экрана, изображенного на рисунке 1;

– вследствие несинхронного включения блоков, на экране может появиться предупреждающая надпись о потере связи с удаленной периферией. Окно предупреждения следует закрыть нажатием на его поле. Отсутствие повторного появления окна свидетельствует о наличии связи;

б) Проведение проверки

- прокрутить колеса Блока 1, наблюдать в поле *Скорость движения* появление ненулевых значений;
- нажать кнопку ► на экране Блока 2;
- прокрутить колеса Блока 1, наблюдать в поле *Путь, пройденный за текущее измерение* появление ненулевого значения;
- коснуться пальцем экранной кнопки ■.



Рисунок 1 – Общий вид графического индикатора блоков 1 и 2

5.3 Определение метрологических характеристик

5.3.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений длины пути

а) Подготовка к поверке

В качестве эталонного средства измерения длины использовать рулетку.

В качестве источника сигнала СТОП на Блок 2 используется оснастка, представляющая собой две контактные площадки из алюминиевой фольги с присоединенными к ним пайкой проводами жгута, сопрягаемого с входом Блока 2. Для замыкания контактных площадок используется замыкатель, наклеиваемый на обод колеса Блока 1.

Контактные площадки и замыкатель рекомендуется изготавливать из металлической фольги с клеевым слоем.

Поверхность, по которой будут катиться колеса измерителя, должна быть ровной. Максимальное количество выступов поверхности высотой более 3 мм при диаметре выступов менее 15 мм – не более 2 шт. на 1 м.

Максимальное количество выбоин диаметром не более 15 мм при глубине выбоин 3 мм – не более 2 шт. на 1 м.

Траектория колеса не должна отклоняться от траектории ленты более чем на 8 мм.

Уложить измерительную ленту рулетки, обеспечив ее натяжение по ГОСТ 7502-98.

На обод одного из колес Блока 1 наклеить замыкатель.

Поперек траектории движения зафиксировать контактные площадки, обеспечив зазор между ними 2 ± 1 мм. Начало зазора должно совпадать с нулевой отметкой рулетки с погрешностью ± 2 мм.

Подключить провода контактных площадок к Блоку 2.

С помощью штангенциркуля измерить диаметр колес Блока 1 в двух перпендикулярных плоскостях, результаты измерения занести в таблицу 2.

Таблица 2

	Левое колесо	Правое колесо
Измеренный диаметр, мм		
Среднее арифметическое значение D, мм		

Среднее арифметическое значение диаметра колеса в мм заносят в настройки измерителя, если оно отличается от имеющегося. Порядок проведения настройки приведен в приложении Б.

Установить Блок 1 вблизи нулевой отметки так, чтобы при прокатывании через нулевую отметку замыкатель замкнул зазор контактных площадок (смотри рисунок Г3).

Подготовить упор, обеспечивающий остановку Блока 1 в нужном месте.

Подать питание на Блоки 1 и 2.

б) Проведение проверки

Установить и зафиксировать упор, для измерений на дистанции в соответствии с таблицей 3. Точка установки упора должна превышать номинальный путь на половину диаметра D , допускается превышение табличного значения на не более чем 5 мм.



Безостановочно прокатить Блок 1 вдоль ленты рулетки, до упора.

Зафиксировать в протоколе координату точки останова Блока 1 по рулетке и отображенное на экране ЖК-панели блоков 1 и 2, в мм.

в) Вычисление погрешностей

- рассчитать абсолютную погрешность измерений ΔLi , мм по формуле (1):

$$\Delta Li = Li - Si, \quad (1)$$

где Si – точка останова, согласно рулетке, мм;

Li – измеренное значение, отображенное на ЖК-панели блоков 1 и 2, мм.

Занести вычисленную абсолютную погрешность в протокол (таблица 3).

Таблица 3

Номинальный путь, мм	Точка останова по шкале рулетки Si , мм	Значение на экране Li , мм		Абсолютная погрешность $\Delta Li = Li - Si$, мм	
		Блок 1*	Блок 2	Блок 1*	Блок 2
1	2	3	4	5	6
200					
400					
600					
1000					
2000					
3000					
5000					
7000					
10 000					
15 000					

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
20 000					
25 000					
30 000					

*-определяется в случае наличия у блока 1 ЖК-панели.

- рассчитать погрешность измерений диаметра колеса, приведенную к концу диапазона измерений штангенциркуля ΔD , % по формуле (2):

$$\Delta D = \pm \frac{\Delta X}{X_n} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где ΔX – абсолютная погрешность измерений штангенциркуля, мм;

X_n – конечная отметка диапазона измерений штангенциркуля, мм.

Результаты поверки считаются положительными, если значение абсолютной погрешности измерений длины пути находится в пределах ± 15 мм в диапазоне от 0,2 до 3 м включительно и ± 150 мм в диапазоне свыше 3 до 30 м.

5.3.2 Определение диапазона и приведенной погрешности измерений скорости лестничного полотна

Определение диапазона и приведенной погрешности измерений скорости лестничного полотна производится на эталонной тахометрической установке.

Для проведения проверки необходима оснастка – деталь, эскиз рекомендуемого вида которой приведен в приложении Г.

а) Подготовка к проведению проверки

Открыть крышку Блока 1

Снять энкодер с корпуса, отключить кабель энкодера.

Снять с вала энкодера одно из колес.

Закрепить энкодер на подставке.

Присоединить при помощи переходной втулки вал энкодера на валу II редуктора установки тахометрической (скорости вращения вала от 40 до 600 об/мин).

Выровнять положение энкодера так чтобы при вращении вала не возникало биений.

Подключить кабель энкодера к клеммам Измерителя.

Включить питание Измерителя.

б) Проведение проверки

Установить значение угловой скорости вращения вала редуктора установки тахометрической согласно таблице 4.

Через 1 минуту занести значение угловой скорости вращения измерителя w_i , об/мин согласно показаниям на экране Измерителя в протокол.

Провести, как описано выше, измерения для всех значений скорости согласно таблице 4.

Записать измеренные значения в протокол.

Вычислить средние арифметические значения угловой скорости вращения измерителя w_{icp} , об/мин для трех измерений по формуле (3):

$$w_{icp} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n w_i}{n}}, \quad (3)$$

где w_i – угловая скорость вращения измерителя, об/мин;

n – количество измерений;

i – порядковый номер измерения.

в) Оценка результатов

Таблица 4

№ п/п	Показания тахометрической установки, об/мин	Показания Измерителя W_i , об/мин						Среднее арифметическое значение w_{icp} , об/мин		Абсолютная погрешность измерений угловой скорости вращения ΔW_i , об/мин		Приведенная погрешность измерений угловой скорости вращения (нормирующее значение - 600 об/мин) δw_i , %		Приведенная погрешность измерений скорости лестничного полотна δv , %	
		Блок 1*			Блок 2			Блок 1*	Блок 2	Блок 1*	Блок 2	Блок 1*	Блок 2		
		1	2	3	1	2	3								
1	50														
2	200														
3	400														
4	500														
5	600														

*-определяется в случае наличия у блока 1 ЖК-панели.

г) Вычисление погрешностей

Вычислить абсолютную погрешность измерений угловой скорости вращения ΔW_i , об/мин по формуле (4):

$$\Delta W_i = w_{icp} - W_i, \quad (4)$$

где w_{icp} – среднее арифметическое значение угловой скорости вращения измерителя, об/мин;

W_i – угловая скорость вращения вала редуктора тахометрической установки, об/мин.

Занести полученные значения в протокол.

Вычислить приведенную погрешность измерений угловой скорости вращения δw_i , % по формуле (5):

$$\delta w_i = \pm \frac{\Delta W_i}{W_n} \cdot 100\%, \quad (5)$$

где ΔW_i – абсолютная погрешность измерений угловой скорости вращения, об/мин;
 W_n – нормирующее значение, об/мин.

Нормирующее значение W_n вычислить из нормирующего значения линейной скорости с учетом диаметра колеса. Так как угловая скорость вращения тахометрической установки устанавливается в об/мин, то полученное значение W_n умножить на 60. Таким образом, W_n , об/мин вычислить по формуле (6):

$$W_n = \frac{60 \cdot V_n}{\pi \cdot D}, \quad (6)$$

где V_n – максимальное значение измеряемой линейной скорости, м/с;
 D – диаметр колеса, м.

Допускаемую абсолютную погрешность вращения $\Delta_{W_{\text{доп}}}$, об/мин вычислить как 5% от нормирующего значения угловой скорости W_n , об/мин по формуле (7):

$$\Delta_{W_{\text{доп}}} = W_n \cdot 0,05 \quad (7)$$

Абсолютная погрешность измерений угловой скорости вращения ΔW_i , об/мин не должна превышать $\Delta_{W_{\text{доп}}}$.

д) Расчет приведенной погрешности измерений скорости лестничного полотна

Приведенную погрешность измерений скорости лестничного полотна δ_{v_i} , % вычислить по формуле (8):

$$\delta_{v_i} = \pm K(P) \sqrt{\delta w_i^2 + \Delta D^2}, \quad (8)$$

где: $K(P)$ – коэффициент, определяемый принятой доверительной вероятностью и законом распределения (при доверительной вероятности 0,95 коэффициент $K(P)=1,1$);

δw_i – приведенная погрешность i -го измерения угловой скорости, %;

ΔD – погрешность измерений диаметра колеса, рассчитанная по формуле (2) и равная 0,02 %.

Приведенная погрешность измерений скорости лестничного полотна не должна превышать ± 5 %.

е) Сборка Измерителя после проверки:

- отсоединить энкодер от тахометрической установки;
- надеть снятое ранее колесо;
- закрепить энкодер на корпусе Измерителя, подключить кабель;

– закрыть крышку измерителя.

5.4 Оформление результатов поверки

Результаты поверки заносятся в протокол (рекомендуемая форма протокола поверки – Приложение В).

При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в установленной форме и наносят знак поверки в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 №1815.

При отрицательных результатах поверки измеритель признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 №1815 с указанием причин непригодности.

Инженер по метрологии 2 категории отдела № 437
ФБУ «Тест-С.-Петербург»

Д.С. Попченко

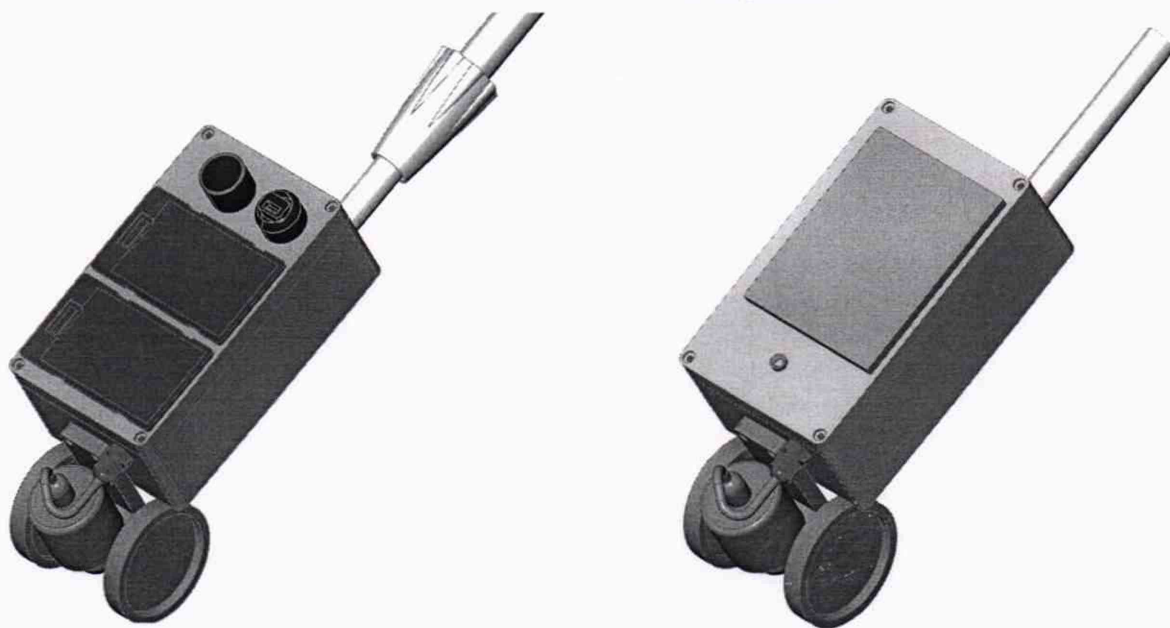
Главный метролог ООО «Автопрогресс-М»

М.В. Хлебнова

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Внешний вид блоков измерителя



а)

б)

Рисунок А1 – Внешний вид Блока 1

а) – с ЖК-панелью, б) – с батареей аккумуляторов



Рисунок А2 – Внешний вид Блока 2

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Последовательность проведения настройки

- В режиме Главного экрана активировать нажатием кнопку *Меню* (рисунок Б1).
- Выбрать строку *User* (рисунок Б2).
- Ввести пароль (предоставляется разработчиком измерителя) (рисунок Б3).



Рисунок Б1 – Главный экран

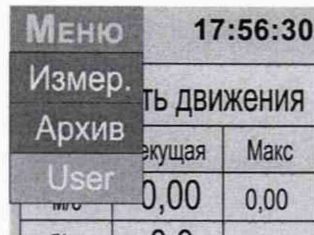


Рисунок Б2 –Главное меню

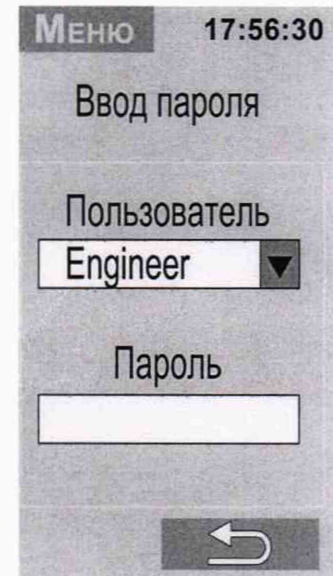


Рисунок Б3 – Ввод пароля

- В окне *Настройки* (рисунок Б4) выбрать строку *Курвиметр*.
- Активировать нажатием поле *Диаметр колеса мм* (рисунок Б5) и ввести полученное измерением среднее арифметическое значение (Рисунок Б6).




Рисунок Б4



Рисунок Б5



Рисунок Б6

- Записать значение нажатием клавиша *Enter/*
- Выйти из режима настройки клавишей ВОЗВРАТ 

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Протокол поверки

измерителя скорости и тормозного пути эскалаторного PRETOR-K1,

заводской № _____

1 Условия поверки:

Температура окружающего воздуха _____ °С;

Относительная влажность воздуха _____ %;

2 Внешний осмотр

Вывод: измеритель _____

соответствует (не соответствует)

3 Опробование

Проверка работоспособности:

- Измеритель отображает ненулевую скорость при вращении колес.

- Для начала измерения необходимо нажать на кнопку ►.

- Измеритель прекращает текущий сеанс измерения и обнуляет значение в поле измеренных величин после нажатия на кнопку ■.

Вывод: измеритель _____

соответствует (не соответствует)

4 Определение метрологических характеристик измерителя

4.1 Определение диаметра колес

Результаты измерения диаметра колес

	Левое колесо	Правое колесо
Измеренный диаметр, мм		
Среднее арифметическое значение, мм		

Среднее арифметическое значение диаметра колес в мм заносят в настройки измерителя, если оно отличается от имеющегося.

4.2 Определение абсолютной погрешности измерений тормозного пути

Номинальный путь, мм	Точка останова по шкале рулетки Si, мм	Значение на экране Li, мм		Абсолютная по- грешность $\Delta Li = Li - Si, мм$	
		Блок 1*	Блок 2	Блок 1*	Блок 2
200					
400					
600					
1000					
2000					
3000					
5000					
7000					
10 000					
15 000					
20 000					
25 000					
30 000					

*-определяется в случае наличия у блока 1 ЖК-панели.

Вывод: – измеритель _____

соответствует (не соответствует)

4.3 Определение приведенной погрешности измерений скорости лестничного полотна

№	Показание повер- очной тахомет- рической уста- новки, об/мин	Показания Измерителя, об/мин						Среднее ариф- метическое значение, об/мин		Абсолютная погрешность, об/мин		Приведенная погрешность (нормирующее значение 600 об/мин), %		Приведенная погрешность измерения ли- нейной скорости, %	
		Блок 1*			Блок 2			Блок 1*	Блок 2	Блок 1*	Блок 2	Блок 1*	Блок 2	Блок 1*	Блок 2
		1	2	3	1	2	3								
1	50														
2	200														
3	400														
4	500														
5	600														

*-определяется в случае наличия у блока 1 ЖК-панели.

Приведенная погрешность измерений скорости лестничного полотна не превышает (превышает) $\pm 5\%$.

Вывод: измеритель _____
соответствует (не соответствует).

Вывод: измеритель признан годным (не годным).

Поверитель _____
“.....”20__ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(справочное)

Рекомендуемая оснастка

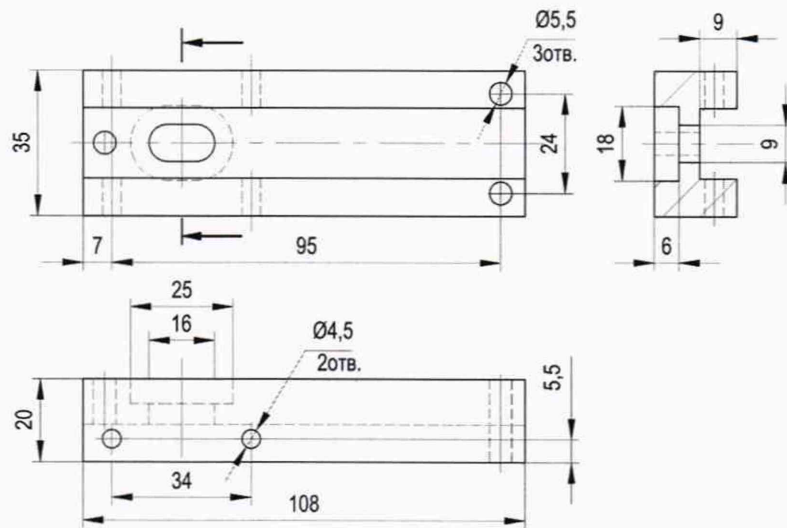


Рисунок Г1 – Деталь для крепления энкодера на эталонном тахометре

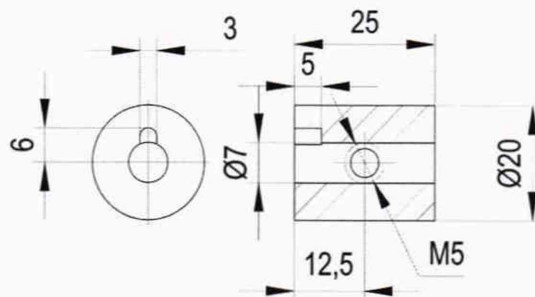


Рисунок Г2 – Переходная втулка крепления к эталонному тахометру

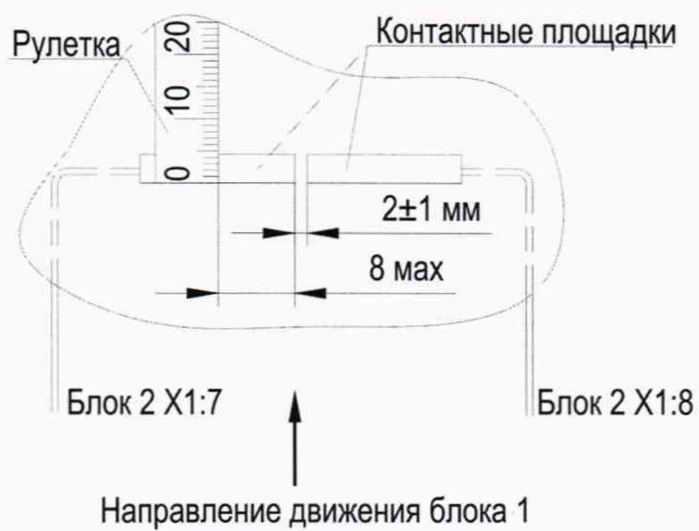


Рисунок Г3 – Расположение контактных площадок

