

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



А. С. Никитин

«21» февраля 2019 г.

Стенды для регулировки углов установки колес
автомобилей, модель NCA

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 100-18

г. Москва
2019 г.

Настоящая методика поверки распространяется на стенды для регулировки углов установки колес автомобилей, модель NCA, производства «VEP EUROPE N.V.», Бельгия (далее – стенды) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - 1 год.

1 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ №	Наименование этапа поверки	№ пункта документа по поверке	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2	Опробование	7.2	Да	Да
3	Идентификация программного обеспечения	7.3	Да	Да
4	Определение метрологических характеристик	7.4	-	
4.1	Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений углов развала колес	7.4.1	Да	Да
4.2	Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений углов индивидуального схождения колёс	7.4.2	Да	Да
4.3	Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений угла поворота рулевого колеса автомобиля	7.4.3	Да	Да

2 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.4.1	Квадрант оптический КО-60М, $\pm 120^\circ$, ПГ $\pm 30''$ (рег. № 26905-04)
7.4.2	Установки угломерные на основе столов поворотных СТ-9 (рег. № 72318-18)
7.4.3	Квадрант оптический КО-60М, $\pm 120^\circ$, ПГ $\pm 30''$ (рег. № 26905-04) <u>Вспомогательное средство поверки:</u> Калибровочное приспособление для угломерного устройства

Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с точностью, удовлетворяющей требованиям настоящей методики поверки.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы и настоящую методику на стенды.

3.2 Поверка должна осуществляться совместно с оператором, имеющим достаточные знания и опыт работы с данными средствами измерений.

4 Требования безопасности

4.1 Перед проведением поверки следует изучить техническое описание и эксплуатационную документацию на поверяемый стенд и приборы, применяемые при поверке.

4.2 К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

4.3 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие работы:

- все детали стенда и средств поверки должны быть очищены от пыли и грязи;
- поверяемый стенд и приборы, участвующие в поверке, должны быть заземлены.

5 Условия проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С 20±5

6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- стенд и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- стенд и средства поверки должны быть установлены в условиях, обеспечивающих отсутствия механических воздействий (вибрация, деформация, сдвиги) и температурных воздействий;
- при необходимости, для поверяемого образца стенда должна быть выполнена процедура калибровки согласно эксплуатационной документации и требованиям изготовителя.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие стенда следующим требованиям:

- наличие маркировки (наименование или товарный знак фирмы-изготовителя, тип и заводской номер стенда или его отдельных частей);
- комплектность стенда должна соответствовать эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений и коррозии корпусов узлов и блоков, входящих в комплект стенда, соединительных проводов, сигнальных ламп и индикаторов, а также других повреждений, влияющих на работу;
- наличие четких надписей и отметок на органах управления.

Если перечисленные требования не выполняются, стенд признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.2 Опробование

При опробовании должно быть установлено соответствие стенда следующим требованиям:

- отсутствие люфтов и смещений в местах соединений блоков и элементов стенда;
- плавность и равномерность движения подвижных частей стенда;
- работоспособность всех функциональных режимов.


Опробование должно проводиться путем выполнения измерений на установленном на стенде автомобиле в соответствии с эксплуатационной документацией на стенд.

Если перечисленные требования не выполняются, стенд признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.3 Идентификация программного обеспечения

При проведении идентификации программного обеспечения необходимо выполнить следующие процедуры:

- включить стенд и ПК, входящий в состав стандов;
- среди автоматически запустившегося программного обеспечения (далее – ПО) на Панели задач найти и развернуть метрологическое ПО «NCA» (иконка на

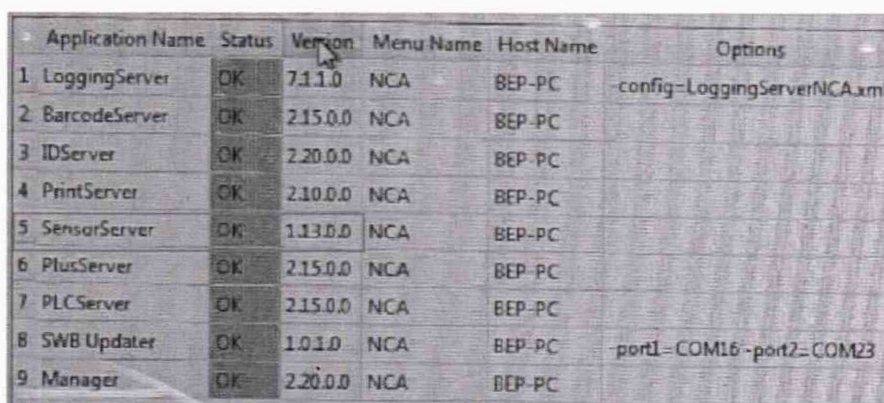
Панели задач - );

- в появившемся окне (Рис. 1) напротив наименования ПО «SensorServer» указан номер версии.

Полученный номер версии встроенного ПО должен быть не ниже, приведённого в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	SensorServer
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.13.0.0



	Application Name	Status	Version	Menu Name	Host Name	Options
1	LoggingServer	OK	7.1.1.0	NCA	BEP-PC	config-LoggingServerNCA.xml
2	BarcodeServer	OK	2.15.0.0	NCA	BEP-PC	
3	IDServer	OK	2.20.0.0	NCA	BEP-PC	
4	PrintServer	OK	2.10.0.0	NCA	BEP-PC	
5	SensorServer	OK	1.13.0.0	NCA	BEP-PC	
6	PlusServer	OK	2.15.0.0	NCA	BEP-PC	
7	PLCServer	OK	2.15.0.0	NCA	BEP-PC	
8	SWB Updater	OK	1.0.1.0	NCA	BEP-PC	port1-COM16-port2-COM23
9	Manager	OK	2.20.0.0	NCA	BEP-PC	

Рисунок 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений углов развала колес

7.4.1.1 Проверку диапазона измерений углов развала колес проводить с помощью квадранта оптического, путем последовательной попарной установки на передних и задних блоках роликов стенда (соответственно на местах размещения передней и задней осей автомобиля) установок угломерных на основе столов поворотных СТ-9 (далее - установки угломерные). Установки угломерные (Рис. 2) размещаются на специальных площадках, устанавливаемых на разгрузочных роликах колесных опор стенда (Рис. 3).

Установки угломерные должны последовательно имитировать переднюю и заднюю оси автомобиля.

Диапазон измерений стенда проверяется путем задания с помощью измерительной шкалы квадранта оптического значений углов развала колес автомобиля $+5^\circ$ и -5° .

Показания на экране дисплея приборной стойки при заданном угле:

- $+5^\circ$ должны находиться в диапазоне от $+4^\circ56'$ до $+5^\circ04'$;
- -5° должны находиться в диапазоне от $-5^\circ04'$ до $-4^\circ56'$.

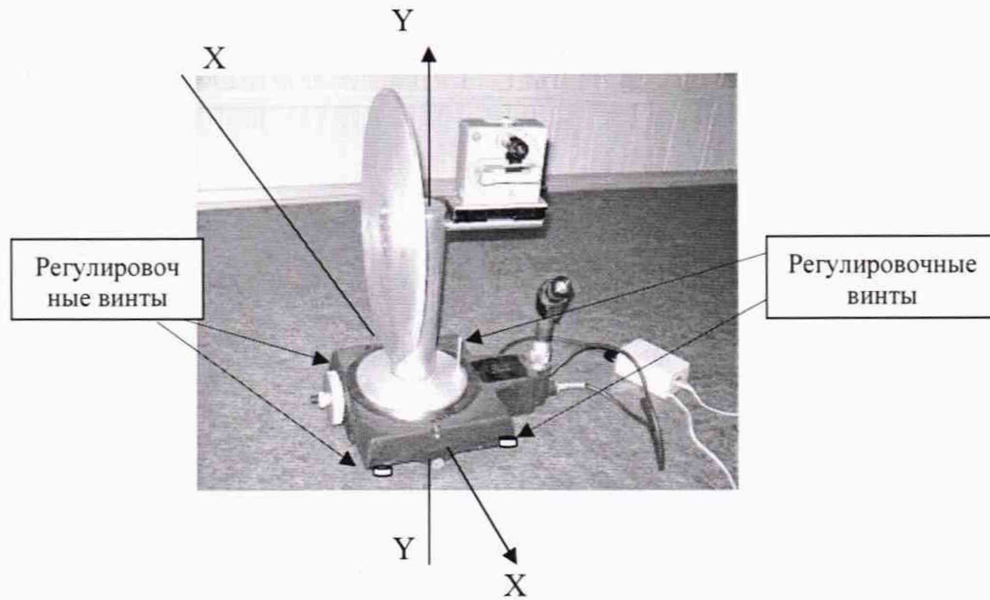


Рисунок 2 - Установка угломерная на основе столов поворотных СТ-9

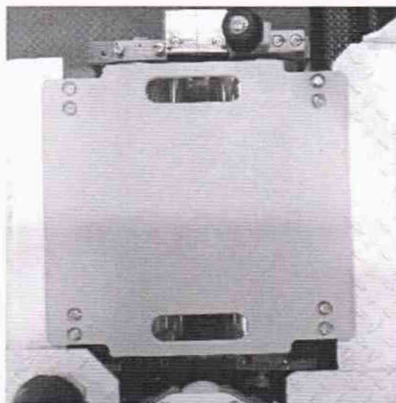


Рисунок 3 - Площадка специальная стендов для регулировки углов установки колес автомобилей, модель NCA

7.4.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений углов развала колес

При определении абсолютной погрешности измерений углов развала колес необходимо использовать квадрант оптический КО-60М и установки угломерные. Проверку проводить в следующей последовательности:

- разместить установки угломерные на площадках специальных передней оси стенда. Установки угломерные должны имитировать переднюю ось автомобиля;
- включить и перевести стенд в режим измерений углов развала;
- установить оптический квадрант на горизонтальной оси установки угломерной, имитирующей левое переднее колесо автомобиля, как показано на рисунке (Рис. 2);
- провести градуировку оптоэлектронных датчиков измерений углов развала переднего левого измерительного блока стенда;
- для получения градуировочных характеристик датчиков для измерений углов развала передних колес автомобиля произвести последовательное наклонение установки угломерной в рабочем диапазоне измерений углов развала передних колес. Углы наклона установки угломерной задавать путем поворота диска, имитирующего колесо автомобиля вокруг оси X-X (Рис.2), (ось в направлении движения автомобиля), с помощью нижних регулировочных винтов. Конкретные

значения углов должны выбираться таким образом, чтобы одинаковое количество точек находилось как в положительной области диапазона измерений, так и в отрицательной области диапазона измерений углов развала. В ходе получения прямой ветви градуировочной характеристики оптоэлектронных датчиков для измерений углов развала передних колес должна проверяться и нулевая точка диапазона. Абсолютные значения углов при этих измерениях должны выбираться таким образом, чтобы они равномерно перекрывали весь диапазон измерений. При получении прямой ветви градуировочной характеристики оптоэлектронных датчиков для измерений углов развала произвести, используя оптический квадрант, последовательное наклонение установки угломерной четырьмя степенями через $0,2 \times (|x_{\max}|)$ от $-0,8 \times (|x_{\max}|)$ через точку $0 \times (|x_{\max}|)$ до $+0,8 \times (|x_{\max}|)$. Занести в протокол поверки соответствующие показания с экрана поверяемого стенда. Совокупность измеренных значений представляет собой прямую ветвь градуировочной характеристики. Для получения обратной ветви градуировочной характеристики датчиков для измерений углов развала произвести, используя оптический квадрант, последовательное наклонение левого переднего измерительного блока стенда четырьмя степенями через $0,2 \times (|x_{\max}|)$ от $+0,8 \times (|x_{\max}|)$ через точку $0 \times (|x_{\max}|)$ до $-0,8 \times (|x_{\max}|)$. Занести в протокол поверки соответствующие показания с экрана поверяемого стенда.

Запись полученных в каждой точке измерений в протоколе производится после успокоения установки угломерной и показаний по стенду, т. е. примерно через 30 – 40 сек после достижения измеряемого значения. Прямая ветвь градуировочной кривой снимается в результате прямого хода градуировки датчиков, обратная - в результате обратного хода градуировки датчиков. Один прямой ход и один следующий за ним обратный ход градуировки составляют одну градуировку датчиков. В ходе эксперимента необходимо произвести не менее пяти градуировок датчиков развала левого переднего измерительного блока;

- провести градуировку оптоэлектронных датчиков измерений углов развала переднего правого измерительного блока стенда;
- выполнить процедуры получения градуировочных характеристик, приведенные выше для правого переднего измерительного блока стенда. Результаты измерений занести в протокол;
- снять со специальных площадок передней оси установки угломерные;
- разместить установки угломерные на специальных площадках задней оси стенда. Установки угломерные должны имитировать заднюю ось автомобиля;
- выполнить процедуры пункта 7.4.1.2 и провести градуировку оптоэлектронных датчиков измерений углов развала задних левого и правого измерительных блоков стенда.

7.4.1.3 Обработка результатов и определение погрешностей измерений углов развала колес автомобиля.

Определение погрешностей измерений для каждого из оптоэлектронных датчиков измерений углов развала всех измерительных блоков стенда производится в процессе обработки результатов проведенных измерений и полученных градуировочных таблиц в следующем порядке:

- вычислить среднеарифметическое значение результатов измерений углов на каждой ступени $\alpha_{срi}$

$$\alpha_{срi} = \frac{\sum \alpha_i}{n} \quad (1),$$

где α_i – значение угла на i -той ступени, °;
 n – количество измерений (не менее 5).

- рассчитать на i -той ступени абсолютную погрешность измерений угла развала колес автомобиля Δ_i :

$$\Delta_i = \alpha_{ср_i} - \alpha_{действ_i} \quad (2),$$

где $\alpha_{действ_i}$ – значение угла на i -той ступени заданное по эталонному средству измерений, °.

За окончательный результат принять наибольшее полученное значение Δ_i из всех расчетов абсолютной погрешности измерений.

Результаты поверки по данному пункту настоящей методики считать положительными, если диапазон измерений углов развала колес автомобиля соответствует значениям $\pm 5^\circ$.

Результаты поверки по данному пункту настоящей методики считать положительными, если полученное значение абсолютной погрешностей измерений углов развала колес автомобиля в диапазоне измерений не выходит за пределы $\pm 4'$.

7.4.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений угла индивидуального схождения колес.

7.4.2.1 Проверку диапазона измерений угла индивидуального схождения колес проводить с использованием установок угломерных.

Для выполнения поверки установки угломерные последовательно размещаются попарно, вначале на специальных площадках, предназначенных для установки передней оси, а затем на специальных площадках, предназначенных для установки задней оси автомобиля.

Диапазон измерений угла индивидуального схождения колес проверяется путем задания с помощью измерительной шкалы установок угломерных значений углов индивидуального схождения колес автомобиля $+5^\circ$ и -5° .

Схема измерений приведена на рисунке 5.

Показания на экране дисплея приборной стойки при заданном угле:

- $+5^\circ$ должны находиться в диапазоне от $+4^\circ 58'$ до $+5^\circ 02'$;
- -5° должны находиться в диапазоне от $-5^\circ 02'$ до $-4^\circ 58'$.

7.4.2.2 Определение абсолютной погрешности измерений углов индивидуального схождения колес

При определении абсолютной погрешности измерений углов индивидуального схождения колес необходимо использовать установки угломерные. Поверку проводить в следующей последовательности:

- разместить установки угломерные на площадках специальных передней оси стенда (Рис. 3). Установки угломерные должны имитировать переднюю ось автомобиля;
- включить и перевести стенд в режим измерений углов индивидуального схождения колес;
- провести градуировку оптоэлектронных датчиков измерений углов индивидуального схождения колес переднего левого измерительного блока стенда;
- для получения градуировочных характеристик датчиков для измерений углов схождения передних колес автомобиля произвести последовательный поворот диска установки угломерной восемью ступенями в рабочем диапазоне измерений углов индивидуального схождения передних колес. Углы установки диска задавать путем поворота диска, имитирующего колесо вокруг оси Y-Y (Рис. 2),

- (ось перпендикулярная плоскости площадки). Конкретные значения углов должны выбираться таким образом, чтобы одинаковое количество точек находилось как в положительной области диапазона измерений, так и в отрицательной области диапазона измерений углов индивидуального схождения. Абсолютные значения углов при этих измерениях должны выбираться таким образом, чтобы они равномерно перекрывали весь диапазон измерений;
- для получения прямой ветви градуировочной характеристики оптоэлектронных датчиков для измерений углов схождения передних колес произвести последовательный поворот диска установки угломерной, установленной на левой специальной площадке, восемью степенями через $0,2 \times (|x_{\max}|)$ от $-0,8 \times (|x_{\max}|)$ через точку $0 \times (|x_{\max}|)$ до $+0,8 \times (|x_{\max}|)$. Занести в протокол соответствующие показания с экрана поверяемого стенда. Совокупность измеренных значений представляет собой прямую ветвь градуировочной характеристики;
 - для получения обратной ветви градуировочной характеристики оптоэлектронных датчиков для измерений углов схождения передних колес произвести последовательный поворот диска установки угломерной, установленной на левой специальной площадке, восемью степенями через $0,2 \times (|x_{\max}|)$ от $+0,8 \times (|x_{\max}|)$ через точку $0 \times (|x_{\max}|)$ до $-0,8 \times (|x_{\max}|)$. Занести в протокол поверки соответствующие показания с экрана поверяемого стенда. Совокупность измеренных значений представляет собой обратную ветвь градуировочной характеристики. Запись наблюдений в протоколе поверки производится после успокоения установки угломерной и показаний по стенду, т. е. примерно через 30 – 40 сек после достижения измеряемого значения;
 - прямая ветвь градуировочной кривой снимается в результате прямого хода градуировки датчиков, обратная - в результате обратного хода градуировки датчиков. Один прямой ход и один следующий за ним обратный ход градуировки составляют одну градуировку датчика. В ходе эксперимента необходимо произвести не менее пяти градуировок датчиков. Результаты измерений занести в протокол поверки;
 - провести градуировку оптоэлектронных датчиков измерений угла индивидуального схождения колес переднего правого измерительного блока стенда;
 - выполнить процедуры получения градуировочных характеристик, приведенные выше для правого измерительного блока стенда. Результаты измерений занести в протокол;
 - снять со специальных площадок передней оси установки угломерные;
 - разместить установки угломерные на специальных площадках задней оси стенда. Установки угломерные должны имитировать заднюю ось автомобиля;
 - выполнить процедуры пункта 7.4.2.2 и провести градуировку оптоэлектронных датчиков измерений углов индивидуального схождения колес задних левого и правого измерительных блоков стенда.

7.4.2.3 Обработка результатов и определение погрешности измерений углов индивидуального схождения колес автомобиля.

Определение погрешностей измерений углов индивидуального схождения колес автомобиля для датчиков всех измерительных блоков стенда производится в процессе обработки результатов проведенных измерений и полученных градуировочных таблиц в порядке, определенном пунктом 7.4.1.3 настоящей методики поверки.

Результаты поверки по данному пункту настоящей методики считать положительными, если диапазон измерений углов индивидуального схождения колес автомобиля соответствует значениям $\pm 5^\circ$.

Результаты поверки по данному пункту настоящей методики считать положительными, если полученное значение абсолютной погрешности измерений углов индивидуального схождения колес автомобиля в диапазоне измерений не выходит за пределы $\pm 2'$.

7.4.3 Определение диапазона и допускаемой абсолютной погрешности измерений угла поворота рулевого колеса.

Определение диапазона и допускаемой абсолютной погрешности измерений угла поворота рулевого колеса производить с помощью квадранта оптического и калибровочного приспособления для угломерного устройства, входящего в комплект поставки стенда.

Диапазон измерений углов поворота рулевого колеса проверяется путем установки угломерного устройства на калибровочное приспособление и задания с помощью оптического квадранта значений угла поворота рулевого колеса автомобиля $+12^\circ$ и -12° . Оптический квадрант устанавливается на поворотную раму калибровочного приспособления (Рис. 4).

Показания на дисплее угломерного устройства при заданном угле:

- $+12^\circ$ должны находиться в диапазоне от $+11$ до $+13^\circ$;
- -12° должны находиться в диапазоне от -13° до -11° .

Определение абсолютной погрешности измерений углов поворота рулевого колеса производится в следующей последовательности:

- установить и закрепить на калибровочном приспособлении угломерное устройство;
- перевести угломерное устройство в рабочий режим (на экране жидкокристаллического дисплея угломерного устройства должны появиться показания);
- разместить квадрант оптический на подвижной раме калибровочного приспособления для угломерного устройства, как показано на рисунке 4;
- последовательно задавать с помощью калибровочного приспособления на угломерном устройстве углы -12° ; -6° ; 0° ; $+6^\circ$; $+12^\circ$. Для каждого установленного значения отсчёты $\tau_{измерен}$ снимаются с дисплея угломерного приспособления;
- по шкале квадранта оптического считывать в каждой заданной точке показания углов $\tau_{действ}$;
- в каждой точке рассчитать абсолютную погрешность измерений угла поворота рулевого колеса Δ по формуле:

$$\Delta = \tau_{измерен} - \tau_{действ}$$

При расчете погрешностей измерений следует выполнять в каждой точке не менее трех измерений, вычислить среднее арифметическое значение и за окончательный результат абсолютной погрешности измерений угла поворота рулевого колеса Δ принять наибольшее из полученных значений.

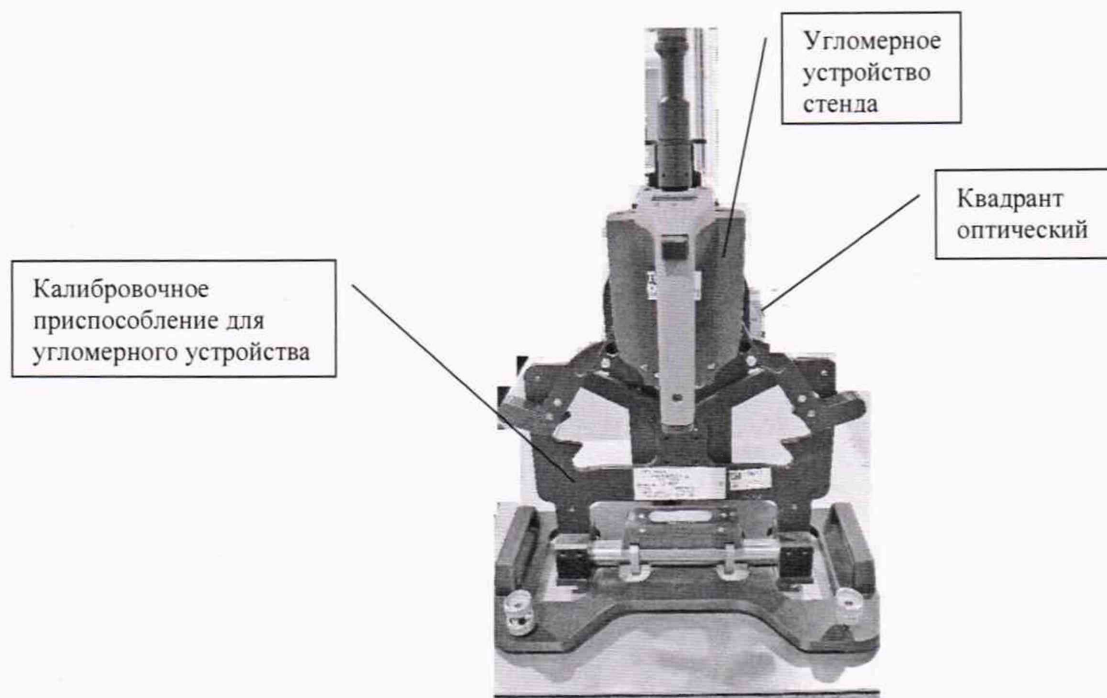


Рисунок 4 - Схема измерений угла поворота рулевого колеса

Результаты поверки по данному пункту настоящей методики считать положительными, если диапазон измерений угла поворота рулевого колеса соответствует значениям $\pm 12^\circ$.

Результаты поверки по данному пункту настоящей методики считать положительными, если полученное значение абсолютной погрешности измерений угла поворота рулевого колеса в диапазоне измерений не выходит за пределы $\pm 1^\circ$.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки.

8.2 При положительных результатах поверки стенд признается пригодным к применению и на него выдается свидетельство о поверке установленной формы. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и/или оттиска поверительного клейма.

8.3 При отрицательных результатах поверки, стенд признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель отдела
ООО «Автопрогресс-М»

В.И. Скрипник