Though for sketch maps the compass or graphic techniques are acceptable for measuring angles, only the theodolite can assure the accuracy required in the framework needed for precise mapping. The theodolite consists of a telescope pivoted around horizontal and vertical axes so that it can measure both horizontal and vertical angles. These angles are read from circles graduated in degrees and smaller intervals of 10 or 20 minutes. The exact position of the index mark (showing the direction of the line of sight) between two of these graduations is measured on both sides of the circle with the aid of a vernier or a micrometer. The accuracy in modern first-order or geodetic instruments, with five-inch glass circles, is approximately one second of arc. With such an instrument a sideways movement of the target of one centimetre can be detected at a distance of two kilometres. By repeating the measurement as many as 16 times and averaging the results, horizontal angles can be measured more closely; in geodetic surveying, measurements of all three angles of a triangle are expected to give a sum of 180 degrees within one second of are.

Хотя для измерения углов на схематических картах применимы компас или графические технологии, только использование теодолита способно гарантировать надлежащую картографированию точность. Теодолит состоит из телескопа вращающегося вокруг двух осей для измерения горизонтальных и вертикальных углов. Результаты считываются со шкалы с интервалом 10 или 20 мин. Точное положение метки (показывающей направление линии визирования) между двумя шкалами измеряется с обеих сторон круга с помощью нониуса или микрометра. Точность современных геодезических инструментов первого порядка с пятидюймовыми стеклянными кругами составляет примерно одну угловую секунду. С таким инструментом даже сантиметровый сдвиг цели можно определить на дистанции в 2 км. Повторив процедуру измерение до 16 раз и усреднив результаты, можно более точно измерить горизонтальные углы. Ожидается, что результаты измерения всех трех углов треугольника при геодезической съёмке дадут в сумме 180 градусов в секунду.