

Шаблон для юстировки тонарма

Многие производители проигрывателей LP комплектуют свои изделия шаблонами для настройки тонармов, но по разным причинам многие из них не являются идеальным инструментом. Поэтому данный шаблон Вальтера Шона, является незаменимым инструментом для оптимизации геометрии тонарма и минимизации относительной угловой погрешности, которая является причиной появления искажений. Только данный шаблон предоставляет возможность произвести юстировку с максимальной точностью.

1. Оптимизационным критерием является минимизация максимальной относительной угловой погрешности, так как именно этот параметр является причиной появления искажений.
2. Данный тонарм использует математически выверенные принципы юстировки для тонармов разной длины. Многие шаблоны других производителей подходят для настройки тонармов одной конкретной длины.
3. Данный шаблон использует стандарт DIN IEC 98 с увеличенным диапазоном измерений, а не общепринятый IEC.
4. Только данный шаблон учитывает возможные допуски, возникающие при осуществлении измерений, ввиду того, что оценка результата производится визуально, даже если измерения были произведены с максимальной аккуратностью.

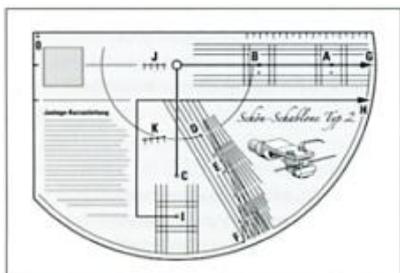
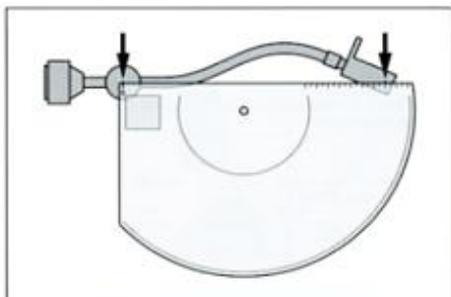


Рис. 13: Внешний вид шаблона для юстировки тонарма "Schon schablon Typ 2"

Эффективная длина тонарма

Эффективная длина тонарма это расстояние между остриём иглы звукоснимателя (алмаз) и осью поворотной опоры тонарма. Перед началом измерений прикрепите к иглодержателю графитовый стержень, это позволит значительно облегчить процесс настройки, совместите точку «О» с осью вращения подшипника и отметьте на шаблоне расстояние от оси вращения до иглодержателя, как показано на рис. 14.

Рис. 14. Для измерения эффективной длины



тонарма Для измерения держите шаблон над тонармом прямым длинным кантом вниз, чтобы нулевая отметка в прямом углу совпала с осью поворотной опоры тонарма. По риске над иглой

звукоснимателя и по шкале шаблона считывается значение эффективной длины тонарма.

Шкала шаблона ограничена 250 мм, если у Вас более длинный тонарм – воспользуйтесь линейкой.

Расстояние между осями диска и тонарма (межосевое расстояние)

Держите шаблон прямым длинным кантом над диском проигрывателя вниз так, чтобы нулевая отметка располагалась точно на оси диска. Если поставить на диск проигрывателя прямоугольный предмет (коробку, книгу, треугольник для черчения и т.п.) таким образом, чтобы его кант упирался слева в стержень диска, а справка к нему приставить шаблон, то нулевая отметка будет находиться точно по центру стержня диска. (рис. 15)



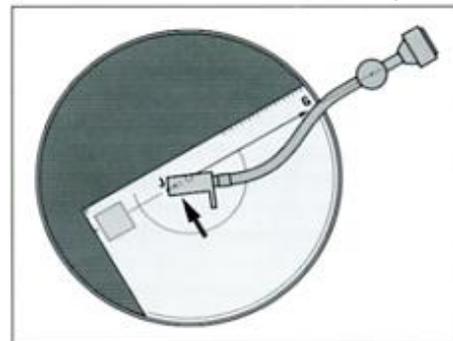
По центральной оси поворотной опоры тонарма считывается искомое значение расстояния. Это значение очень важно при монтаже на проигрыватель отдельно приобретенного тонарма.

Навес тонарма (размах тонарма позволяет расположить его по центру диска)

Навес тонарма указывает, насколько по отношению к центральной оси диска проигрывателя нависает остриё иглы сдвинутого к середине тонарма (см. рис.18)

Для измерения положите шаблон на диск подобно грампластинке и поверните его

Рис. 16: Прямое измерение навеса тонарма, расположите шаблон таким образом, чтоб точка G находилась на одной линии с осью вращения



тонарма, расположите иглодержатель в центре поворотного диска и отметьте позицию, в которой окажется игла.

таким образом, чтобы базисная линия G (со стрелкой) была направлена точно на центральную ось поворотной опоры тонарма. Разместите затем тонарм (шаблон при этом остаётся на месте) на оси стержня диска так, чтобы остриё иглы находилось на указанной базисной линии G. По риске под иглой картриджа и на шкале шаблона J считывается значение навеса тонарма.

Навес тонарма (размах тонарма не позволяет расположить его по оси диска)

Вышеописанный способ измерения навеса тонарма не применим ко всем типам виниловых проигрывателей, так как не все модели позволяют вывести тонарм на середину диска. Для таких проигрывателей данный шаблон предоставляет другой способ измерения.

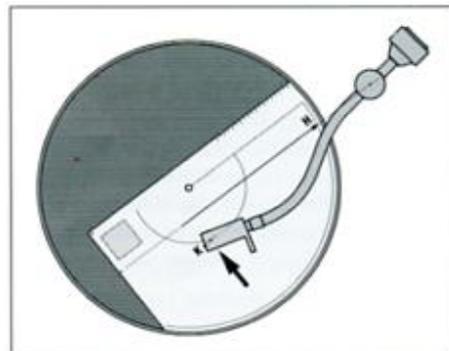


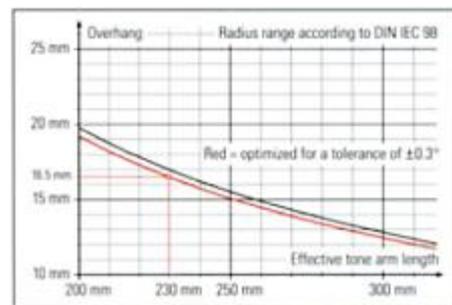
Рис.17: Непрямое измерение навеса тонарма, расположите шаблон таким образом, чтоб точка H находилась на одной линии с осью вращения тонарма, расположите иглодержатель над второй шкалой измерения навеса тонарма. Отметьте положение иглы.

Положите шаблон на диск снова как виниловую пластинку и поверните его таким образом, чтобы стрелка, обозначенная H, была направлена точно на центральную ось поворотной опоры тонарма. Затем сдвиньте тонарм к середине и расположите остриё иглы на линии со шкалой косвенного измерения навеса тонарма (слева от точки D). Проверьте, по-прежнему ли линия со стрелкой H смотрит на ось поворотной опоры тонарма (только в этом случае полученное значение будет достоверным!). В точке касания Вы получаете значение навеса.

Как найти правильное значение межосевого расстояния

При установке тонарма на проигрыватель необходимо уделить большое внимание межосевому расстоянию, и добиться максимально возможного приближения этого параметра к значению эффективной длины тонарма. Если данное расстояние будет слишком мало или, наоборот, велико, то данную ошибку не удастся исправить юстировкой навеса. Таким образом сначала надо измерить эффективную длину тонарма ДО его установки на проигрыватель. Для этого звукосниматель надо закрепить в средней точке держателя в средней точке. Используйте диаграмму на рисунке 18, чтобы определить точное значение навеса тонарма относительно его эффективной длины.

Рис. 18: Эти кривые отображают соотношение между навесом тонарма и эффективной длиной тонарма (черная линия – эталонные значения).



Кривые показывают отношение между навесом тонарма и его эффективной длиной (черная кривая рассчитана без допусков). Например, при длине тонарма 230mm правильным значением навеса тонарма

является 16,5 мм. Чтобы узнать величину межосевого расстояния нужно из 230 вычесть 16,5, получив в результате 213,5 мм.

Максимальная угловая погрешность дорожки

Угловой погрешностью дорожки называют отклонение оси головки звукоснимателя от воображаемой касательной по отношению к звуковой дорожке. Обычно приводится «абсолютная» угловая погрешность дорожки, измеряемая в градусах, которая мало говорит о вытекающих из этого искажениях, так как равновеликие погрешности во внутренней части грампластинки вызывают гораздо большие искажения, чем в ее внешней части. Поэтому единственным важным параметром является «относительная» угловая погрешность, измеряемая в градусах на сантиметр радиуса воспроизведения ($^{\circ}/\text{cm}$), и которая может измеряться с помощью данного шаблона.

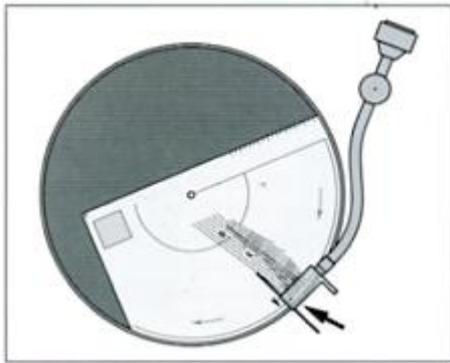


Рис. 19: Для измерения относительной угловой погрешности опустите иглу на внешнем радиусе над шкалой F. Потом перемещайте тонарм по оси до пересечения с одной из линий. Сделайте то же самое на остальных радиусах.

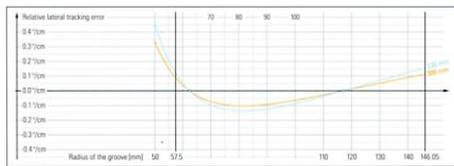


Рис.20: Отметьте результаты своих измерений на копии этой диаграммы, а не на оригинале. Сделав несколько копий вы сможете с помощью этого шаблона настраивать другие тонармы. Синяя и оранжевая линии соответствуют измерениям, сделанным с помощью данного шаблона для тонармов с эффективной длиной 230 мм и 300 мм. По результатам ваших измерений должны получиться очень похожие кривые.

Геометрические расчеты показывают, что относительная угловая погрешность на звуковой дорожке с наибольшим радиусом и на дорожке с наименьшим радиусом имеют максимальные значения в одном направлении, а затем уменьшаются и снова возрастают до максимума, но в другом направлении, на радиусах от 70 до 80мм. Отсюда оптимальная геометрия тонарма достигается тогда, когда все три упомянутых максимума равновелики. Хотя с помощью изменения геометрии тонарма вполне можно уменьшить тот или иной максимум, однако это возможно только в ущерб другому или другим максимальным значениям, т.е. за счет увеличения искажений на других радиусах.

Поскольку искажения воспроизведения больше всего ощущаются там, где относительная угловая погрешность достигает наибольших значений, нас интересуют данные измерений прежде всего на радиусах воспроизведения 56 мм (внутренняя дорожка),

около 75 мм (отрицательный максимум) и 146 мм (внешняя дорожка). Наилучший теоретически достижимый результат на тонармах обычной эффективной длины составляет менее $0,15^{\circ}/\text{cm}$ (см. метки на шкалах точек D, E и F). Величины угловой погрешности Вашего тонарма на соответствующих точках Вы можете самостоятельно измерить с помощью данного шаблона.

Быстрый способ измерений геометрии тонарма

Для быстрой настройки или окончательной проверки юстировки тонарма совместите ось H осью вращения тонарма. Смещая тонарм к центру сопоставьте иглу звукоснимателя с точкой I. Убедитесь, что примотанный грифель четко параллелен линиям на шаблоне.

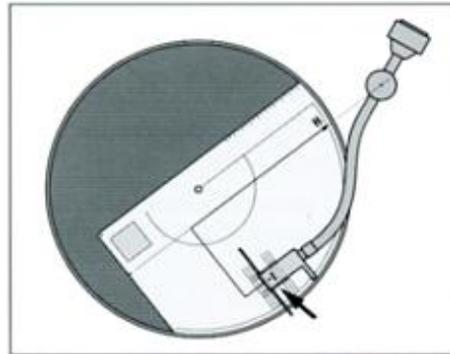
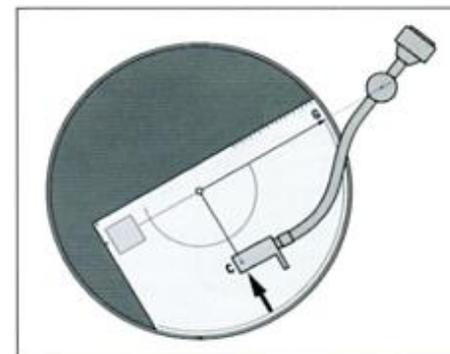


Рис. 21: Для быстрой настройки или окончательной проверки юстировки тонарма совместите ось H осью вращения тонарма. Смещая тонарм к центру сопоставьте иглу звукоснимателя с точкой I. Убедитесь, что примотанный грифель четко параллелен линиям на шаблоне.

Нулевые точки измерений – измерения для пуристов

Установите приблизительное значение навеса тонарма. Разместите шаблон так, чтобы ось G находилась на одной линии с осью вращения тонарма (рис. 22). Смещая тонарм к центру, сопоставьте иглу с точкой С, если это невозможно, смещайте головку звукоснимателя на держателе с помощью винтов до тех пор, пока не достигните желаемого результата. При этом ось G должна по прежнему совпадать с осью вращения тонарма.

Рис.22: Установите приблизительное значение



навеса тонарма. Разместите шаблон так, чтобы ось G находилась на одной линии с осью вращения тонарма (рис. 22). Смещая тонарм к центру, сопоставьте иглу с точкой С, если это невозможно, смещайте головку звукоснимателя на держателе с помощью винтов до тех пор, пока не достигните желаемого результата. При этом ось G должна по прежнему совпадать с осью вращения тонарма.

Есть альтернативный вариант настройки. Значение, вычисленное из соотношения навеса тонарма и эффективной длины тонарма (рис.18) можно выставить по шкалам J и K.

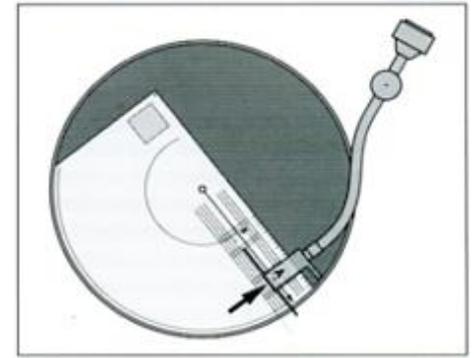


Рис.23: Установите иглу звукоснимателя над точкой А. Убедитесь, что карандашный грифель, закрепленный на головке, параллелен оси

Опустите иглу звукоснимателя на точку А (рис.23). Убедитесь, что карандашный грифель, закрепленный на головке, параллелен оси. Смещайте тонарм к центру пластинки, он должен оказаться в точке В. Если угол смещения нельзя отрегулировать в силу особенностей крепления головки звукоснимателя (Bang&Olufsen, Braun, Dual) или жесткой конструкции SME картриджа, то пропускается первый шаг - проверка по точке А, - и юстируется только навес по точке В как описано выше. Аналогично поступают, если форма головки звукоснимателя не позволяет закрепить на нём графитовый стержень, и Вы смогли закрепить стержень на передней кромке держателя головки. После юстировки навеса головки можно по точке А проверить, имеет ли тонарм правильный угол смещения (изгиба). Если же стержень не параллелен точке схода шаблона, двигайте иглу вдоль базовой линии (т.е. отклоняя тонарм, при этом чуть проворачивая шаблон) до достижения искомой параллельности. По шкале слева и справа от А получают значение угла, на которое смещение (изгиб) превышено или же недостаточно. В этом случае получается не наилучшая геометрия тонарма, однако достаточно близкая к оптимуму Вашего, к сожалению, некорректно смещенного (изогнутого) тонарма. Дальнейшая оптимизация, хотя теоретически и возможна, не оправдывает связанных с этим затрат, так как при неправильно изогнутом тонарме ожидаемый выигрыш не больше точности позиционирования головки.

В то время как погрешность навеса головки сказывается прежде всего на маленьких радиусах (внутренние дорожки), то погрешность угла смещения головки (т.е. изгиба тонарма) оказывает отрицательное воздействие на воспроизведение на больших радиусах (внешних дорожках). Поэтому при некорректно изогнутом тонарме нужно произвести следующую проверку: сдвиньте тонарм до точки С на шаблоне и сравните направление графитового стержня с линией схода под ним. При приблизительной параллельности отклонение от идеальной геометрии тонарма незначительно. Если же их направления сильно расходятся, необходимо повторно измерить относительную угловую погрешность, как это описано выше, по дуге окружности у точки F, с тем, чтобы понять, насколько это значение отстоит к максимальной относительной угловой погрешности.