

Четыре способа измерить, одно окно допуска и коррекция time-of-flight, которую забывают.

Четыре метода

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1 Хлопушка / вспышка-сигнал | Одна вспышка + один щелчок в клипе; листать покадрово. Точность ~1 кадр. Самое дешёвое абсолютное число. |
| 2 Щуп свет + микрофон | Световой датчик на экран, микрофон у динамика. ~0,1 мс на сотнях мс. ОБЯЗАТЕЛЬНО вычесть time-of-flight. |
| 3 Автообнаружение | Корреляция онсетов или сопоставление вроде SyncNet. Без тест-карты; реальный контент; масштаб на библиотеку/live. |
| 4 Перцептивная проверка | Решение человека в определённой комнате. Сами окна допуска изначально пришли из субъективных панелей. |

Числа, по которым измеряете

- | | |
|-----------------------|--|
| Знак | Плюс = звук опережает (голос рано). Минус = звук отстаёт (голос поздно). |
| Приемлемость | Звук +90 мс опережение до -185 мс отставание (ITU-R BT.1359-1). |
| Обнаружимость | Жёстче: +45 мс...-125 мс. Цель ATSC с запасом: +15 мс / -45 мс. |
| Time-of-flight | Звук = ~343 м/с = ~2,9 мс на метр. Вычитать расстояние / 343 из каждого чтения щупа. |

Сделать повторяемым: шесть проверок

- ☐ Проверьте исходный клип: убедитесь, что вспышка ровно один кадр в ФАЙЛЕ, а не в захваченном выходе.
- ☐ Запишите точку захвата в конвейере, чтобы два прогона измеряли один и тот же тракт.
- ☐ Измерьте и зафиксируйте расстояние микрофон-динамик; вычитите расстояние / 343 м/с перед чтением.
- ☐ Прогоните клип дважды; если числа расходятся больше точности метода, чините стенд, а не систему.
- ☐ Привяжите сдвиг к стадии: постоянное отставание = кодек/priming; растущее = дрейф часов; только live = тайминг RTP.
- ☐ Завершайте релиз перцептивной проверкой в фиксированной комнате: монитор, дистанция, динамики, материал указаны.