

# UHD-4K SQD vs 2SI

## Square Division versus 2 Sample Interleave

The Video industry is always trying to improve its level of quality. In this context, 4K UHD is now coming to our TV sets and the best example will be the next world cup in Russia in June that will be covered in 4K in all the stadiums and broadcasted to each country in its native format.

4K UHD requires 8 times more bandwidth than a regular HD signal. It means that 12Gbps are needed. If we remember the difficulties faced moving from SD-SDI (270Mbps) to HD-SDI (1,485Mbps), dealing with 12Gbps SDI could be considered as quite a challenge. Fortunately, for those now wanting to take any risk, some tips exist allowing well-known process, and a lot of broadcasters are using the 4 links 3Gbps technique.

So, the signal is divided in 4 equal parts and transported on 4 different coaxial cables. Two modes exist for splitting the pixels, each of one with advantages and disadvantages.

This is what we explain here.

### SQD (Square Division)

Square Division consists to divide the picture in four equal sub-pictures called quadrants, ABCD and to create for each quadrant a 1080 progressive picture that will be coded in a 3G serial interface format.

### 2IS (2 Sample Interleave)

This technic is completely different and consists to put the two first samples of the first line on link A, then the two next in link B and to repeat this process over the line 1. Then line two of the picture will be divided exactly the same but put in links C and D, and identically for even and odd lines alternatively.

### Advantages and Inconvenient's

The inconvenient of SQD is that if one link is missing, then it makes a quarter of the picture black. It also requests a lot of memory to store at least two of the 4 links to display the picture correctly. It also requests a perfect timing to align the images. Nevertheless, it is much simpler to put in place. SQD is used in post-production and in small systems.

The advantages of the 2SI is that a loss of one of the cable is not blanking a quarter of the image, it just results in a loss of resolution. Also note that the link 1 only is a kind of down-conversion from 4K to HDp. The data multiplex is very complex, but it needs a simpler memory configuration and then gives a less processing delay. 2SI is used for encoding and transmission applications.

The signal that will be coming from Russia will be 2SI.

In both mode, the inter-link timing must be accurate and it should not exceed **29 clocks** as a maximum (SMPTE reco). Instrument can of course measure this parameter.

En el contexto de mejora de la calidad de vídeo, 4K-UHD está llegando a nuestros televisores. La copa del mundo de Rusia de junio será realizada en formato nativo 4K.

4K-UHD necesita de 8 veces más ancho de banda que la producción tradicional en HD: unos 12 Gbps. Si hacemos memoria de las dificultades de la transición de SD-SDI (270Mbps) a HD-SDI (1,485Mbps/s), podemos imaginar lo costoso que será realizar el cambio a 12G-SDI. Para hacer esta transición de una forma escalonada, los broadcasters están optando por la técnica de Quad-Link 3G-SDI.

La señal de 12G-SDI se divide en 4 partes iguales y se transporta por cuatro cables coaxiales. Existen dos modos de hacerlo:

- **SQD (Square Division)**

Se divide la imagen en 4 cuadrantes iguales de 1080p que se transmite cada uno de ellos por una interface 3G-SDI.

- **2IS (2 muestras barajadas)**

En este caso se ponen las dos primeras muestras de la primera línea en el enlace A, las dos siguientes en el B, luego A,B,A,B, etc. Para la línea 2 se alterna de forma análoga entre los enlaces C y D cada dos muestras. Así consecutivamente para el resto de líneas pares e impares.

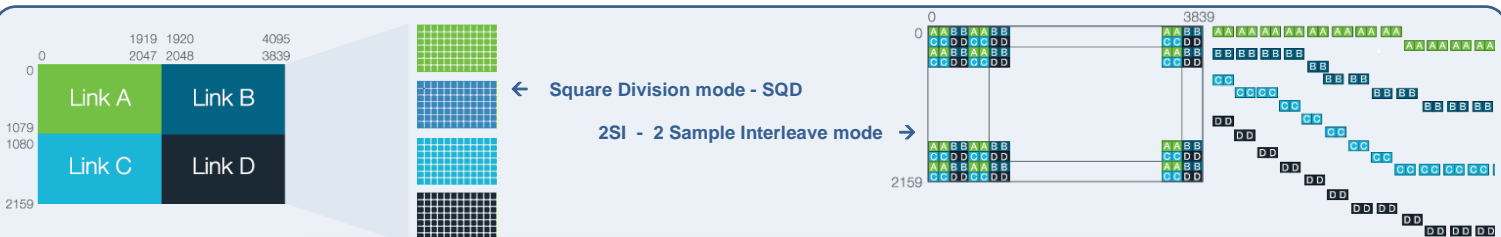
### Ventajas en inconvenientes

El inconveniente de SQD es que si se pierde un link, entonces aparece un cuarto de la pantalla en negro. También se necesita mucha memoria en destino para almacenar dos de los cuatro cuadrantes para mostrar la imagen correctamente. SQD se utiliza sólo en post-producción y sistemas pequeños.

En 2SI todos los cables disponen de imagen completa en resolución HD. Si perdemos la señal en un cable, sólo perdemos resolución. Como el procesado de los datos para conseguirlo es costosa, necesitaremos menos memoria, pero tendremos más retardo. Normalmente 2SI se utiliza para codificación y transmisión.

En Rusia se utilizará 2SI.

En ambos modos la diferencia de tiempos entre señales no debe exceder de 29 ciclos de reloj. Gracias a la instrumentación podemos verificar que esta diferencia de tiempos sea correcta.



Modern oscilloscopes are compatible for both systems and the detection is automatic. Nevertheless, it is possible to force to one system, and if a different one is detected, it can trigger an alarm.

