



Milyen kihívásokkal kell szembenézni LTE méréseknél?

Kapitány Zsolt – Elsinco Kft.
zs.kapitany@elsinco.hu

Tartalom

- LTE mérési lehetőségek
- Mi az a PIM?
- Miért lényeges LTE-nél?
- Milyen hatásai vannak a PIM-nek?
- A PIM okozói
- Hogyan mérhető a PIM?



Új frekvenciák a digitális gazdaság vérkeringésében



● **A; B; C csomag**

800 MHz, 900 MHz, 2600 MHz

● **D; E; F csomag**

1800 MHz

● **G; H; I csomag**

2600 MHz; 26 GHz










forrás: www.nmhh.hu

LTE mérési lehetőségek








LTE mérési lehetőségek





Mobile Terminal Test Solutions

| Core Technology Development Tests | Integration R&D Tests | Conformance Tests | IOT Operator Acceptance Tests | Production Line Tests |
|---|---|---|-------------------------------|---|
|  MD8430A+RTD | | | | |
|  MG3710A/MG3700A | | | | |
|  MS269xA/MS2830A | | | | |
| |  MF6900A | | | |
| |  MD8475A | | | |
| |  MT8820C | | | |
| | |  ME7834 | | |
| | |  ME7873L | | |
| | | | |  MT8870A |

Base Station Test Solutions

| Core Technology Development Tests | Production Line Tests | Field Tests & Maintenance |
|--|-----------------------|---------------------------|
|  MG3710A/MG3700A | | |
|  MS269xA/MS2830A | | |
|  MS272xB/C MS2712E/13E | | |
|  MT8221B/22B MT8212E/13E | | |
|  MP2100A | | |

Power Measurement Solutions

| Core Technology Development Tests | Production Line Tests | Field Tests & Maintenance |
|--|-----------------------|---------------------------|
|  ML2490A/ML2480B | | |
|  MA2411B/MA2482D/MA2491A | | |
|  MA24108A/MA24118A/MA24126A | | |
|  MA24105A | | |

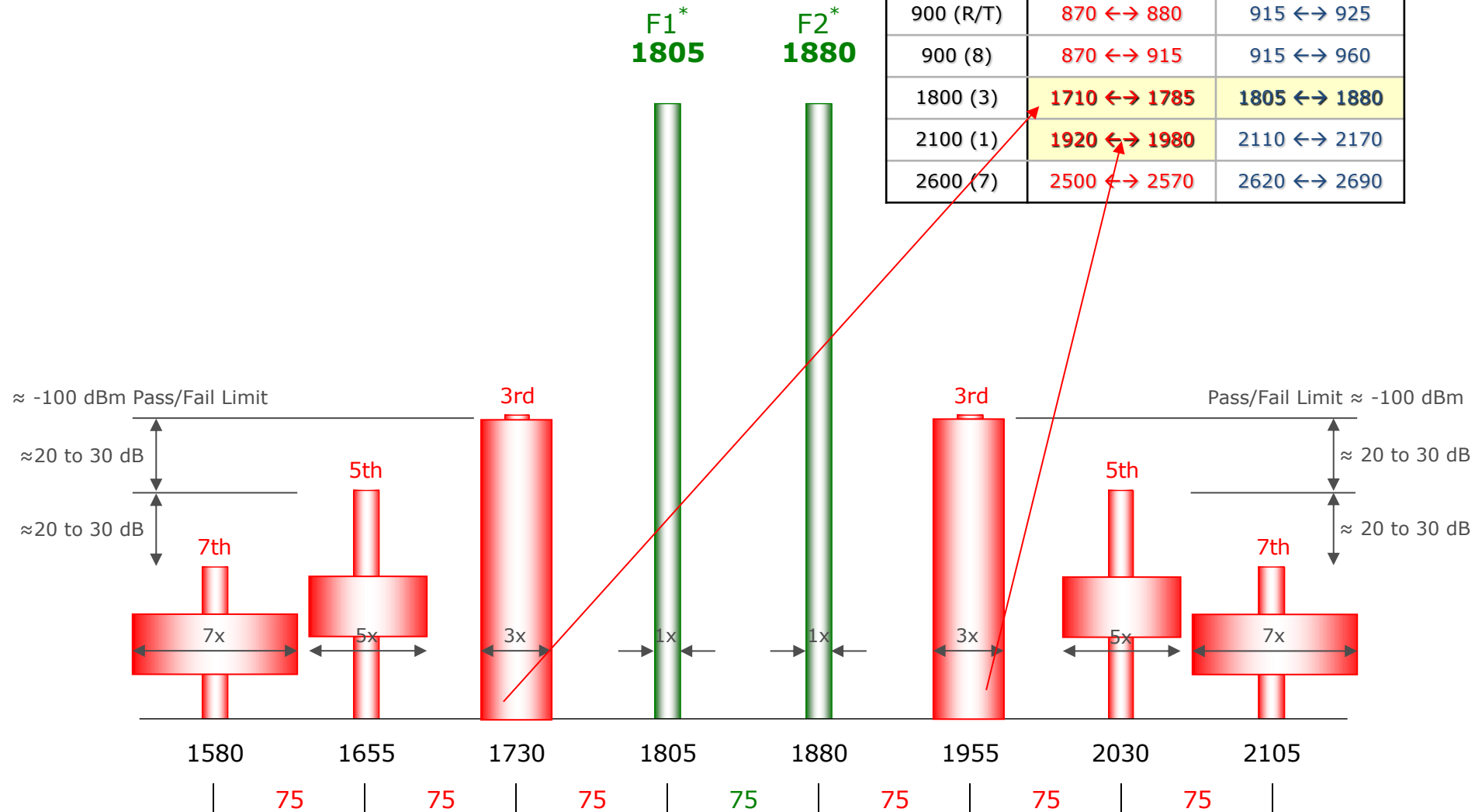
Mi az a PIM?

A Passzív Intermodulációt (PIM-et) úgy határozhatjuk meg, mint kettő vagy több frekvencia keveredése egy passzív elemen.

„Mivel a 4G/LTE hálózatok egyik jellemzője a megnövekedett mobil adatsebesség, ez a nagyobb átviteli sebesség exponálja a mai hálózatok PIM sebezhetőségét.” RCR Wireless

Mi az a PIM?

| EU Bands | Rx | Tx |
|-----------|-------------|-------------|
| 800 (20) | 832 ↔ 862 | 791 ↔ 821 |
| 900 (R/T) | 870 ↔ 880 | 915 ↔ 925 |
| 900 (8) | 870 ↔ 915 | 915 ↔ 960 |
| 1800 (3) | 1710 ↔ 1785 | 1805 ↔ 1880 |
| 2100 (1) | 1920 ↔ 1980 | 2110 ↔ 2170 |
| 2600 (7) | 2500 ↔ 2570 | 2620 ↔ 2690 |



*Double-click graph to change the values of F1 and F2

Miért lényeges ez LTE-nél?

- 64QAM moduláció - tiszta jel, min. interferencia
- Számos vivő - pl. 10MHz (50 x RS x 12 alvivő = 600)
- Számos elem az RF úton



Milyen hatásai vannak a PIM-nek?

„A Drive Test-ek az mutatják, hogy kb. 18%-kal csökken a letöltési sebesség, amikor a PIM -125 dBm-ről -105 dBm-re nő.” Understanding PIM

- A hálózat hatékonysága csökken (nő a megtérülési idő)
- Az adó oldalon lévő PIM elnyomja a vételi csatornákat
- A növekvő zajszint következtében a rendszer egyre nagyobb (maximális) teljesítményen dolgozik

A PIM okozói



Rendszerelemek



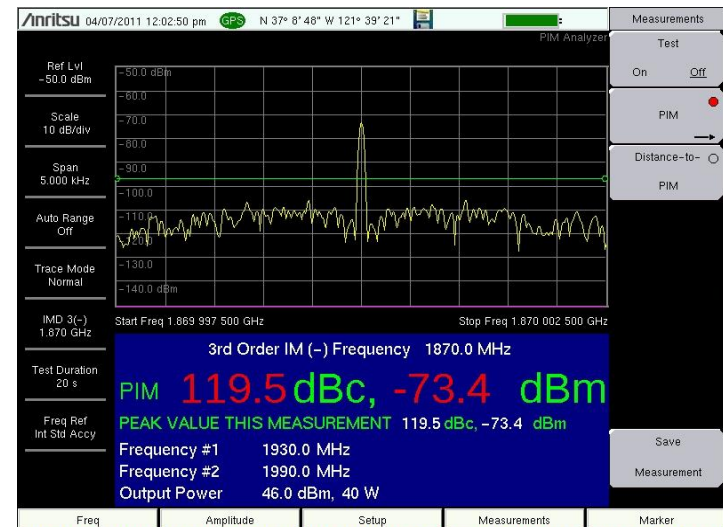
A rendszeren kívüli tényezők

Hogyan mérhető a PIM?

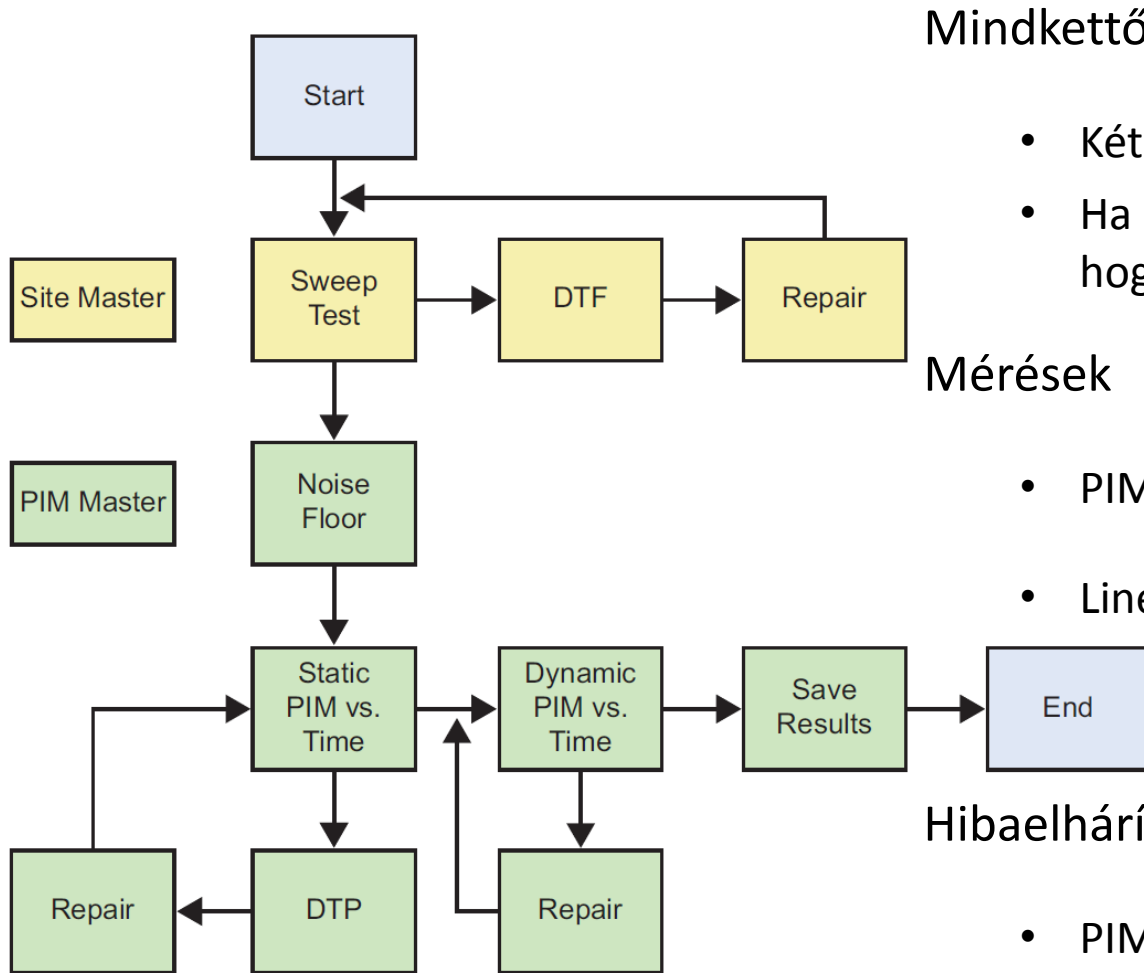


Anritsu PIM Master

- 2x40W
- PIM vs. Time
- PIM sweep
- Distance-to-PIM
- Zajszint



Line sweep vs. PIM?



Mindkettő szükséges

- Két különböző mérés
- Ha az egyikén átmegy még nem biztos, hogy a másikon is

Mérések

- PIM → linearitás
- Line Sweep → impedancia

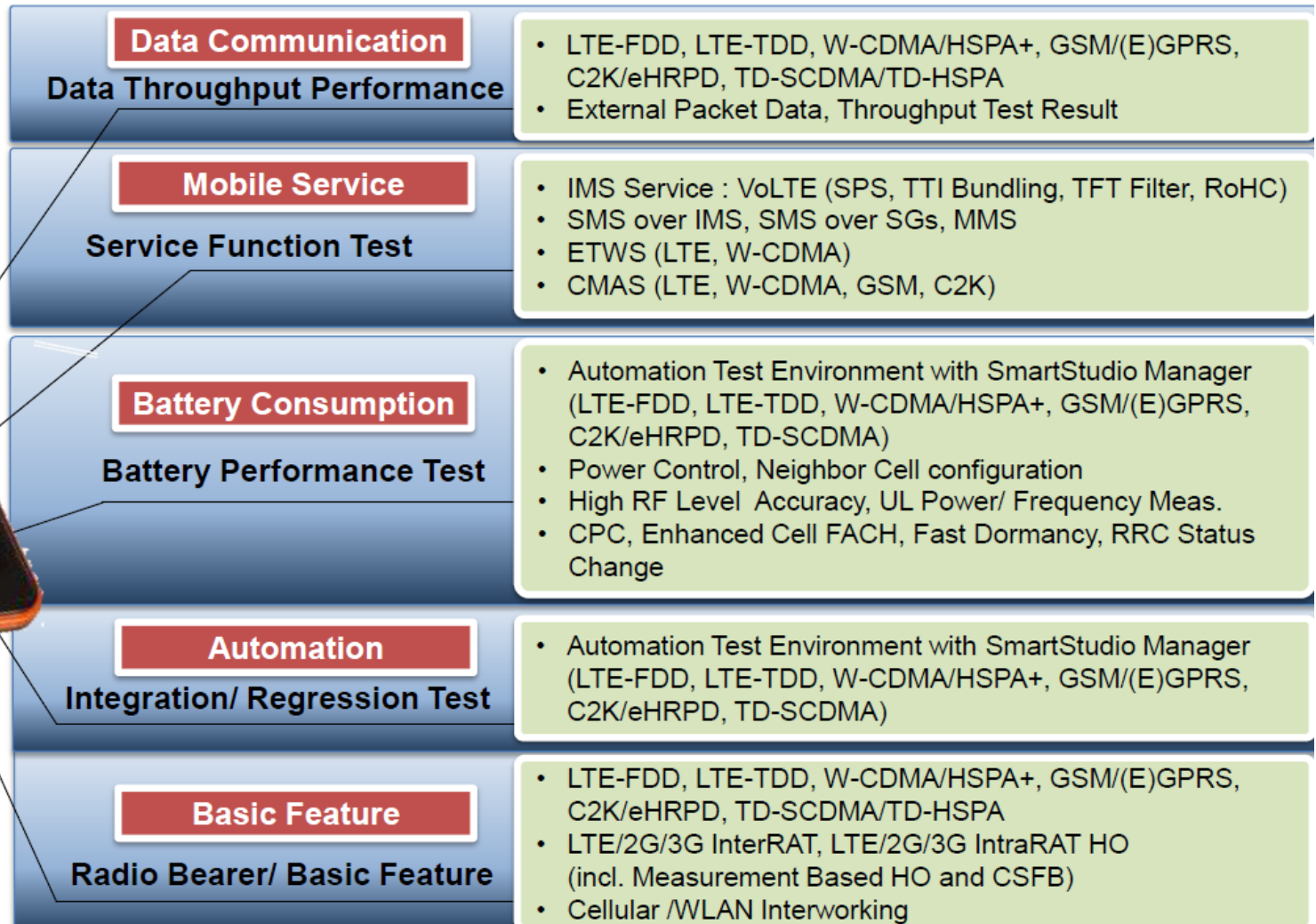
Hibaelhárítás

- PIM → non-linearitás
- Line Sweep → imp. illesztetlenség

Okosteleson tesztek

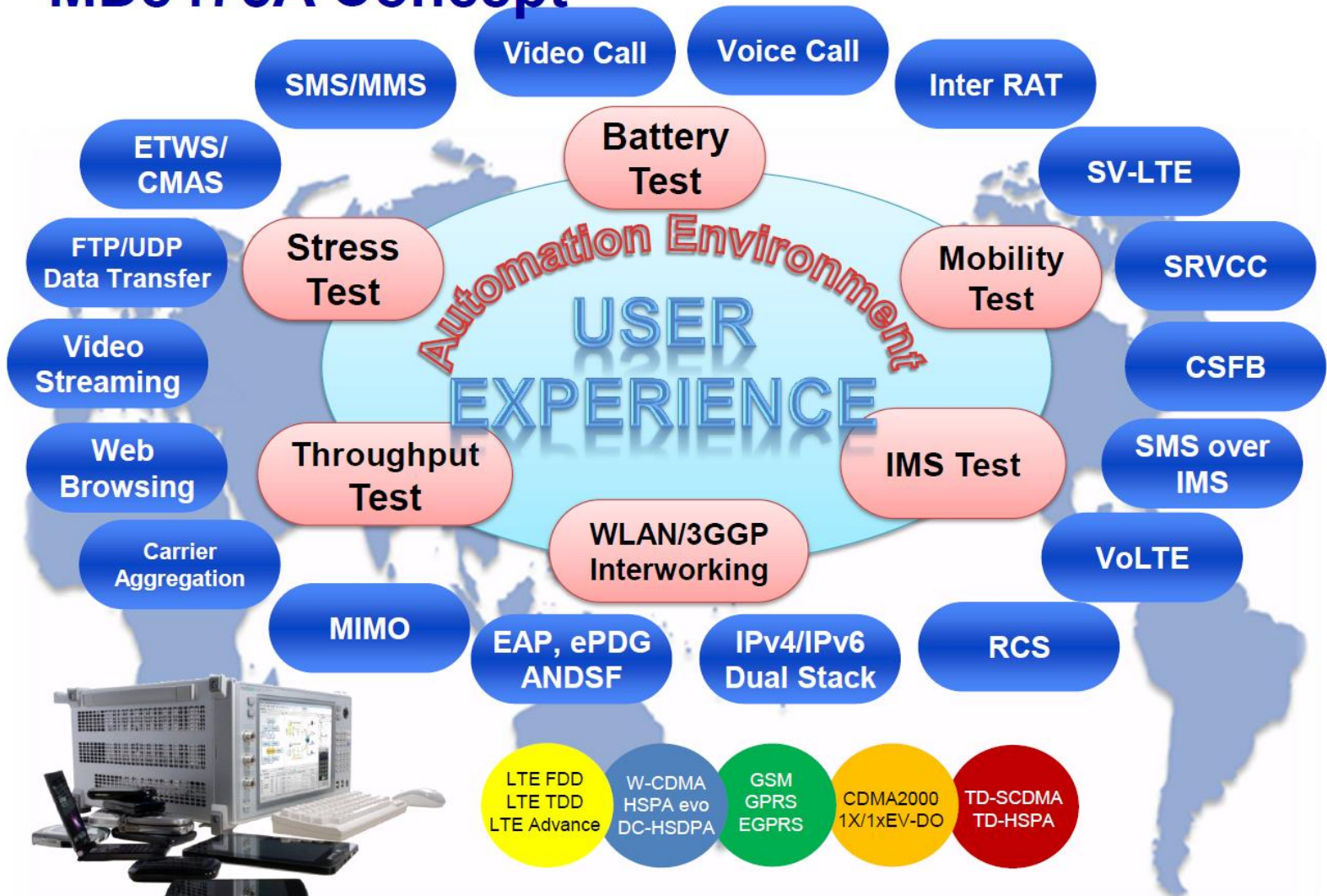


**LTE/2G/3G
Multi-mode
Smartphone**



MD8475A Signalling teszter

MD8475A Concept



Köszönöm a figyelmet!