



Meshcom Lora TBEAM Messungen

Projekt Meshcom

OEVS

HF-Messungen am TBEAM Modul

mit und ohne PA



Meshcom Lora TBEAM Messungen

Inhalt

1. Setup der Messung.....	4
2. Conclusio	5
3. Messergebnisse	6
3.1. LongSlow	6
3.2. MediumSlow	6
4. Messungen LongSlow	7
4.1. LongSlow, Oberwellen ohne PA, RBW 300 kHz.....	7
4.2. LongSlow, Oberwellen ohne PA, RBW 10 kHz.....	7
4.3. LongSlow, Leistung ohne PA, RBW 300 kHz: 43 mW	8
4.4. LongSlow, Belegte Bandbreite	9
4.5. LongSlow, Belegte Bandbreite, 40 dB Absenkung.....	9
4.6. LongSlow, Oberwellen mit PA, minimal Gain, RBW 300 kHz	10
4.7. LongSlow, Oberwellen mit PA, minimal Gain, RBW 10 kHz	10
4.8. LongSlow, Oberwellen mit PA, max Gain, RBW 300 kHz.....	11
4.9. LongSlow, Oberwellen mit PA, max Gain, RBW 10 kHz.....	11
4.10. LongSlow, Leistung mit PA, min Gain, RBW 300 kHz: 180 mW	12
4.11. LongSlow, Leistung mit PA, min Gain, RBW 300 kHz: 600 mW	12
4.12. LongSlow mit PA max Gain, Belegte Bandbreite.....	13
4.13. LongSlow mit PA max Gain, Belegte Bandbreite, 40dB Absenkung.....	13
5. MediumSlow	14
5.1. MediumSlow, Oberwellen ohne PA, RBW 300 kHz.....	14
5.2. MediumSlow, Oberwellen ohne PA, RBW 10 kHz.....	14
5.3. MediumSlow, Leistung ohne PA, RBW 300 kHz: 44 mW	15
5.4. MediumSlow ohne PA, Belegte Bandbreite	15
5.5. MediumSlow ohne PA, Belegte Bandbreite, 40dB Absenkung	16
5.6. MediumSlow, Oberwellen mit PA, min Gain, RBW 300 kHz	16
5.7. MediumSlow, Oberwellen mit PA, min Gain, RBW 10 kHz	17
5.8. MediumSlow, Oberwellen mit PA, maximal Gain, RBW 300 kHz.....	17
5.9. MediumSlow, Oberwellen mit PA, maximal Gain, RBW 10 kHz.....	18
5.10. MediumSlow, Leistung mit PA, min Gain, RBW 300 kHz: 160 mW	18
5.11. MediumSlow, Leistung mit PA, min Gain, RBW 300 kHz: 618 mW	19
5.12. MediumSlow mit PA min Gain, Belegte Bandbreite.....	19



Meshcom Lora TBEAM Messungen

5.13.	MediumSlow mit PA min Gain, Belegte Bandbreite, 40dB Absenkung	20
5.14.	MediumSlow mit PA max Gain, Belegte Bandbreite	20
5.15.	MediumSlow mit PA max Gain, Belegte Bandbreite, 40dB Absenkung	21



Meshcom Lora TBEAM Messungen

1. Setup der Messung

HF Messungen an:

- Lora Hardware TBEAM (langes Board) mit Firmware v1.2.52
- eBay PA (<https://www.ebay.at/itm/383502590382>)

Equipment:

- Siglent 3032X
- Racal-Dana 9104 Power Meter
- HP Dämpfungsglieder

Gemessen wurde:

- Oberwellen
- Leistung
- Belegte Bandbreiten
- Alle Messungen mit und ohne PA. Bei den Messungen mit der PA wurde ein 40dB Dämpfungsglied vor den SA geschaltet
- Alle Messungen im LongSlow und MediumSlow Mode.

Die Oberwellenmessungen erfolgten mit 30 kHz und 10 kHz RBW. Bei 10 kHz RBW stimmen natürlich die Pegel nicht. Jedoch kann man durch den geringeren noise floor auf weitere Ober/Nebenwellen mit geringerem Pegel geschlossen werden.

Die Leistung wurde mit dem Spectrum Analyzer mit 300 kHz RBW und zur Kontrolle mit dem Racal-Dana Powermeter gemessen.

Die Messung der belegten Bandbreite erfolgte bei 3 dB und 40 dB Absenkung gegenüber dem Träger.



Meshcom Lora TBEAM Messungen

2. Conclusio

- Das TBEAM Modul erzeugt ein sauberes Spektrum, hat aber nur ca. 43 mW Sendeleistung.
- Mit der PA und max Gain konnte sowohl bei LongSlow als auch bei MediumSlow eine Ausgangsleistung von 600 mW erreicht werden.
- Bei Verwendung der PA treten Oberwellen mit ca. 30 dBc auf, auch bei minimaler Verstärkung. Die Verwendung eines Tiefpassfilters Filters ist daher erforderlich.
- Es hat sich gezeigt, dass die erste Oberwelle bei max Gain etwas geringer ausgefallen ist als bei min Gain. Das hat sich bei mehrmaliger Messung bestätigt.
- Allerdings ist bei Max Gain und einer Resolution Bandwith (RBW) von 10 kHz die zweite Oberwelle mit einer Unterdrückung von > 50 dB gemessen worden.



Meshcom Lora TBEAM Messungen

3. Messergebnisse

3.1. LongSlow

Tbeam Modul ohne PA:

Oberwellen: nicht nachweisbar
Sendeleistung: 43 mW
Bandbreite: 132.0 kHz (-3dB), 173.3 kHz (-40dB)

Tbeam Modul mit PA, min Gain:

Oberwellen: Erste Oberwelle -32 dBc
Sendeleistung min Gain: 180 mW

Tbeam Modul mit PA, max Gain:

Oberwellen: Erste Oberwelle -29 dBc
2.te Oberwelle bei 10 kHz RBW mit -53 dBc
Sendeleistung: 600 mW
Bandbreite: 123 kHz (-3dB), 162,6 (-40dB)

3.2. MediumSlow

Tbeam Modul ohne PA:

Oberwellen: nicht nachweisbar
Sendeleistung: 44 mW
Bandbreite: 244 kHz (-3dB), 364 kHz (-40dB)

Tbeam Modul mit PA, min Gain:

Oberwellen: Erste Oberwelle -33,3 dBc
Sendeleistung: 160.7 mW
Bandbreite: 250.6 kHz (-3dB), 402.6 kHz (-40dB)

Tbeam Modul mit PA, max Gain:

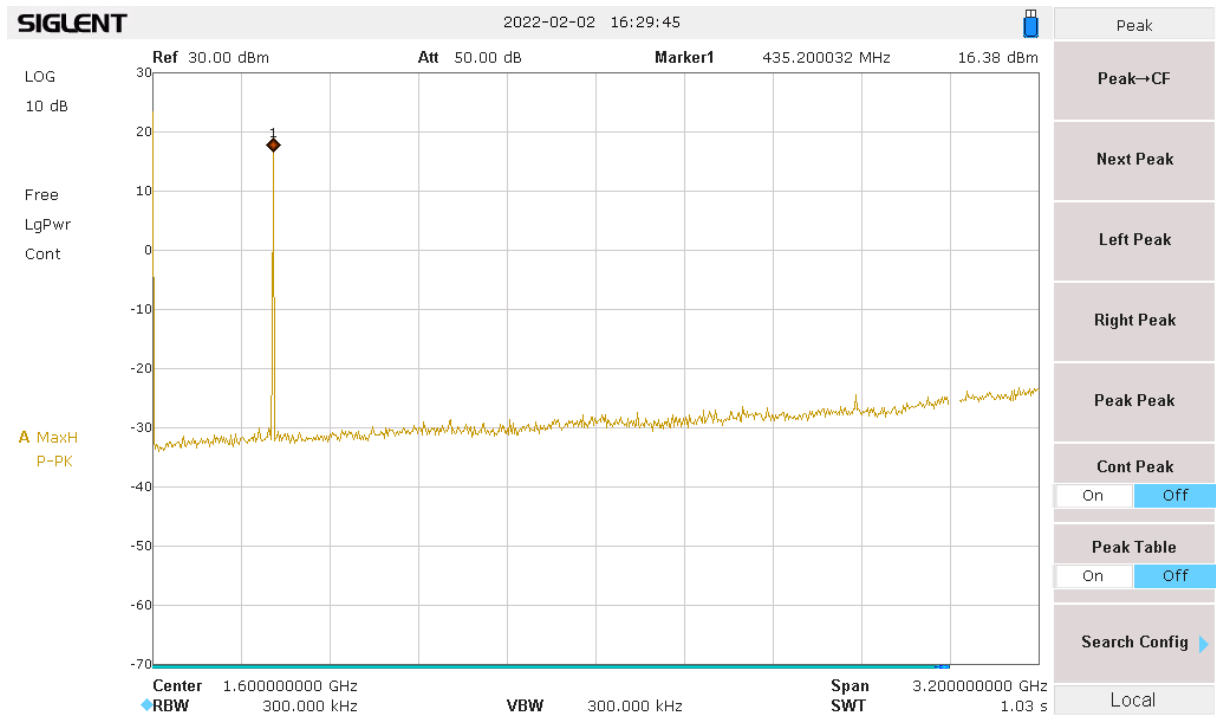
Oberwellen: Erste Oberwelle mit -28,0 dBc
2.te Oberwelle bei 10 kHz RBW mit -56,4 dBc
Sendeleistung: 618 mW
Bandbreite: 250.6 kHz (-3dB), 400.0 kHz (-40dB)



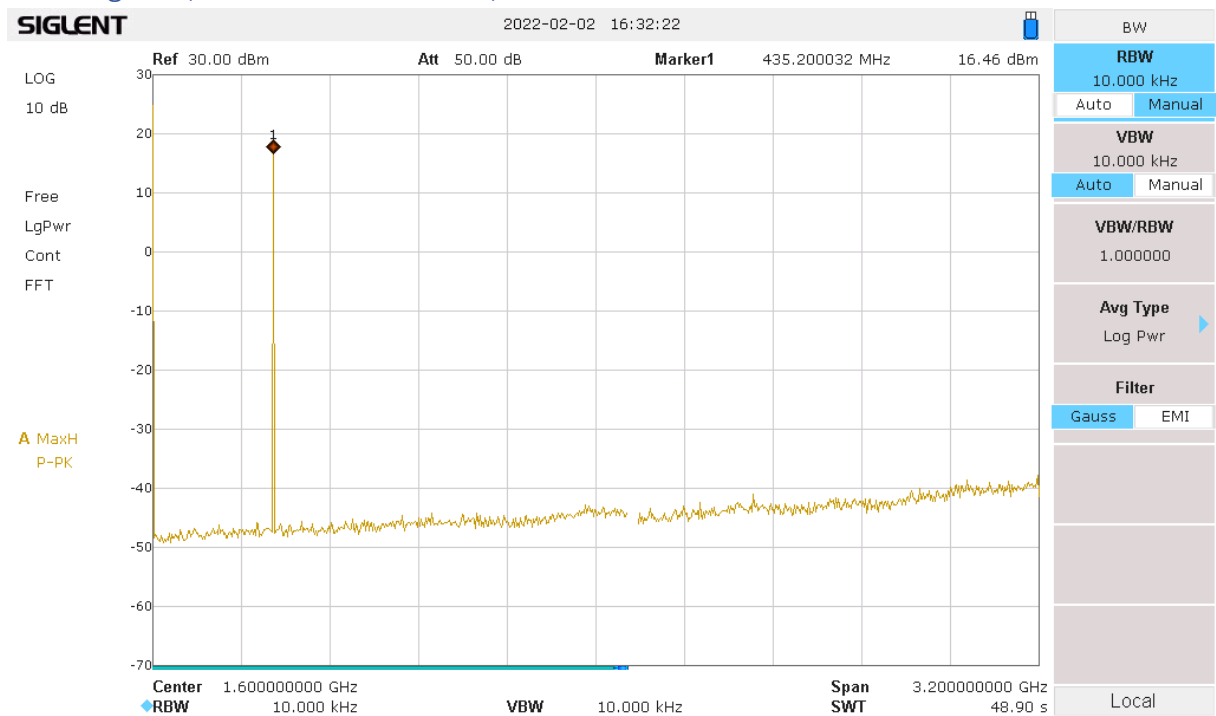
Meshcom Lora TBEAM Messungen

4. LongSlow

4.1. LongSlow, Oberwellen ohne PA, RBW 300 kHz



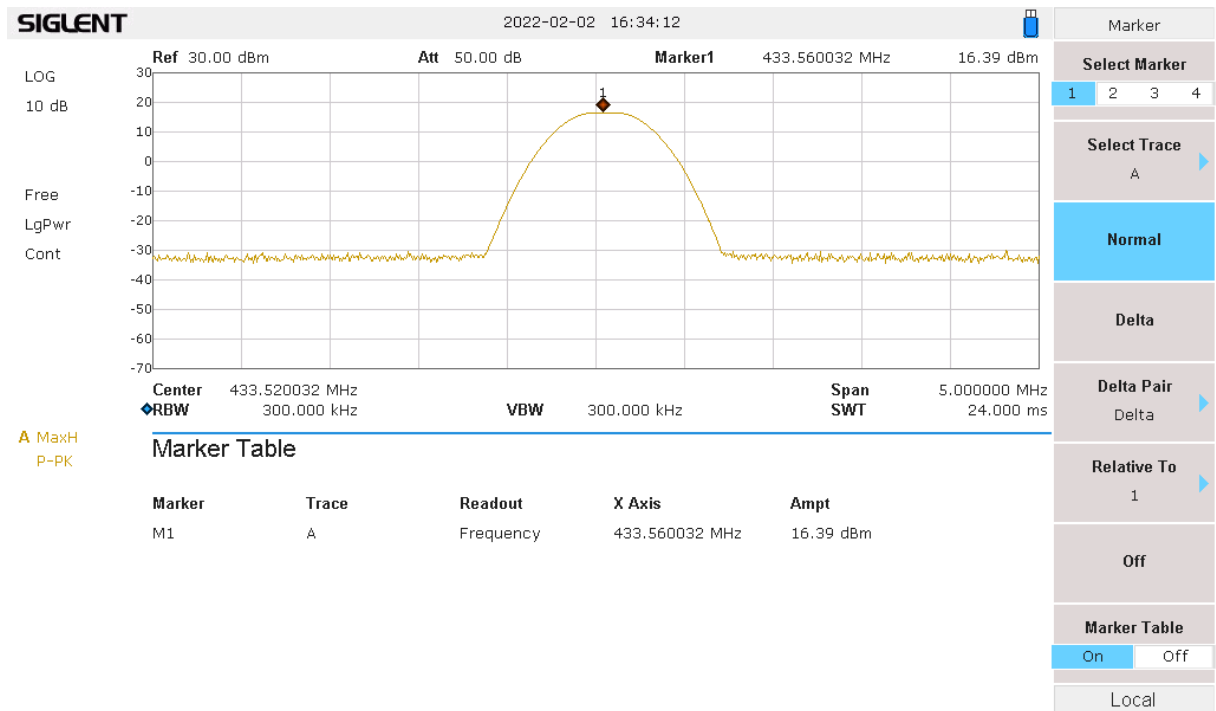
4.2. LongSlow, Oberwellen ohne PA, RBW 10 kHz





Meshcom Lora TBEAM Messungen

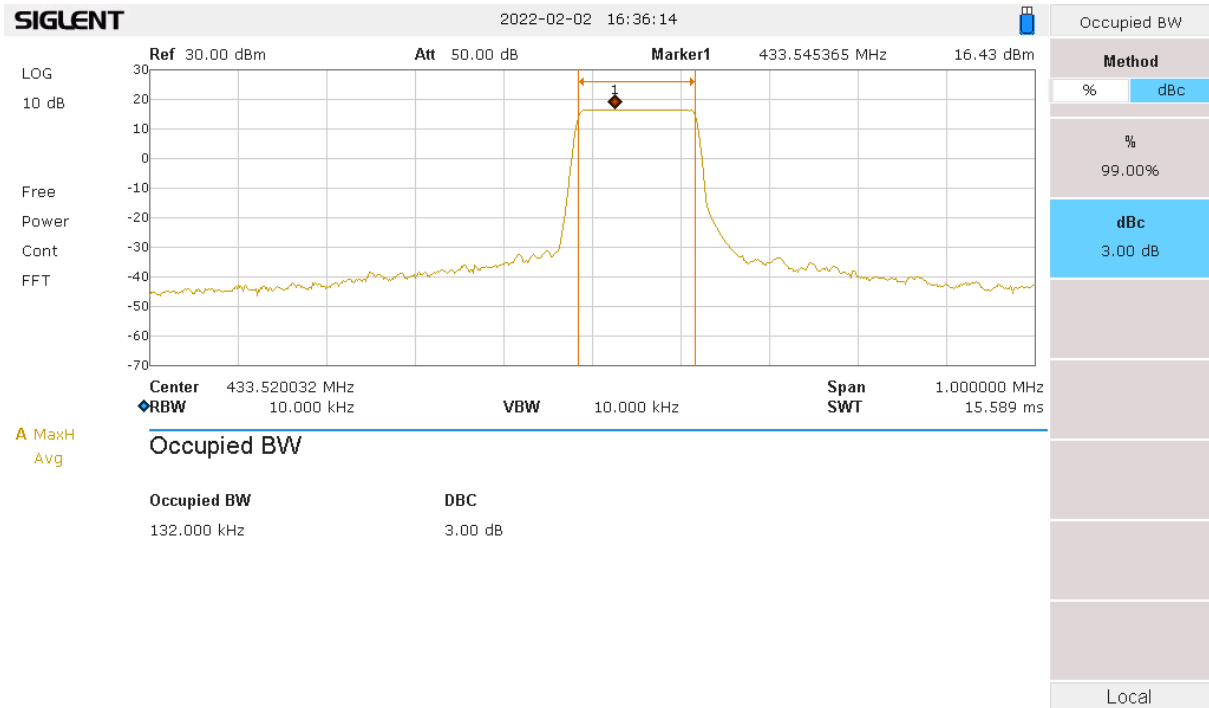
4.3. LongSlow, Leistung ohne PA, RBW 300 kHz: 43 mW



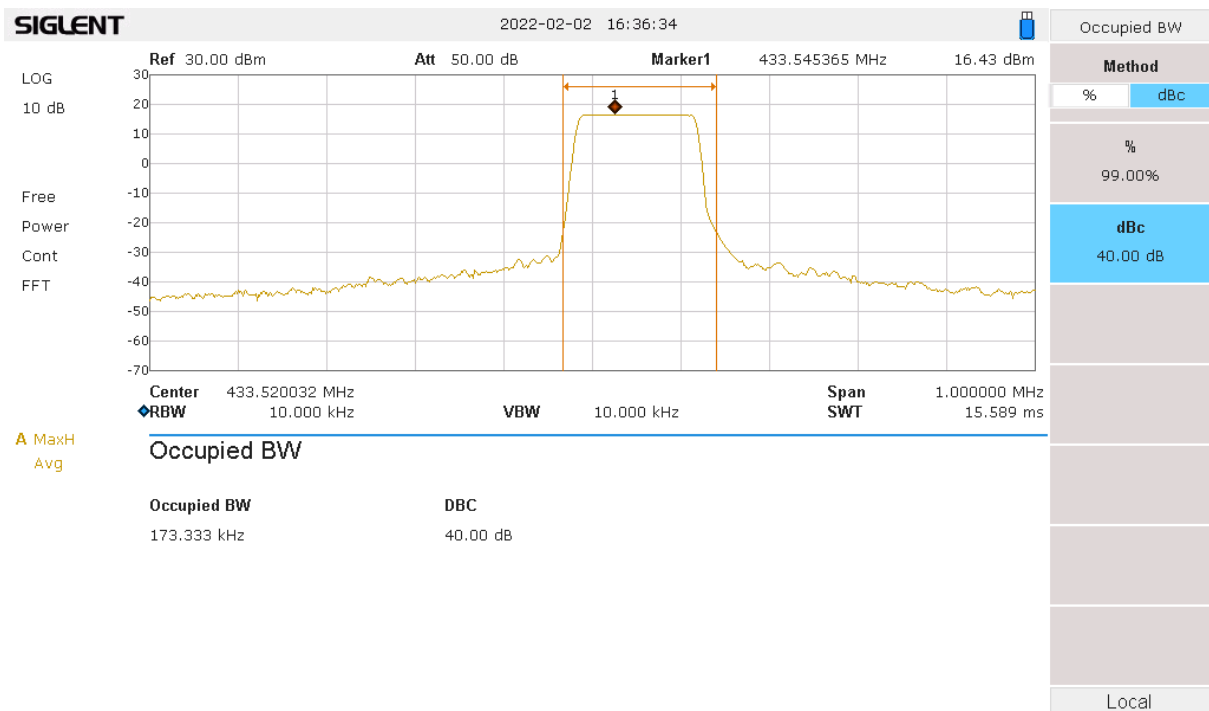


Meshcom Lora TBEAM Messungen

4.4. LongSlow, Belegte Bandbreite



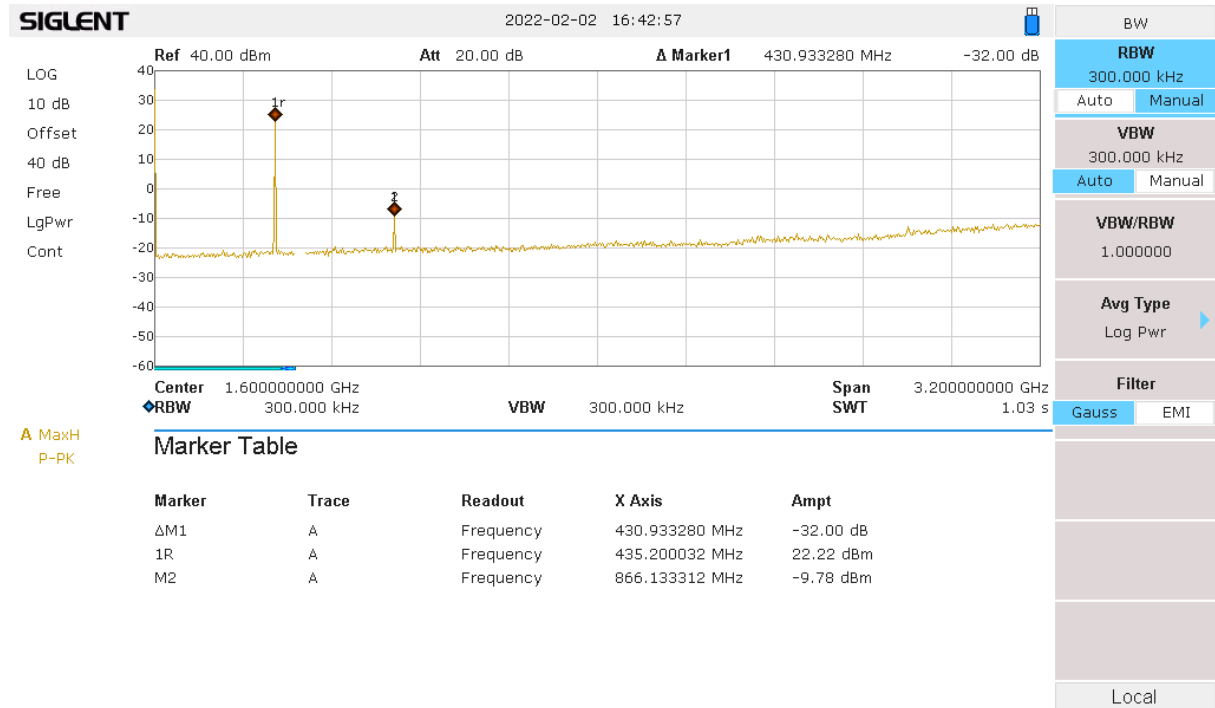
4.5. LongSlow, Belegte Bandbreite, 40 dB Absenkung



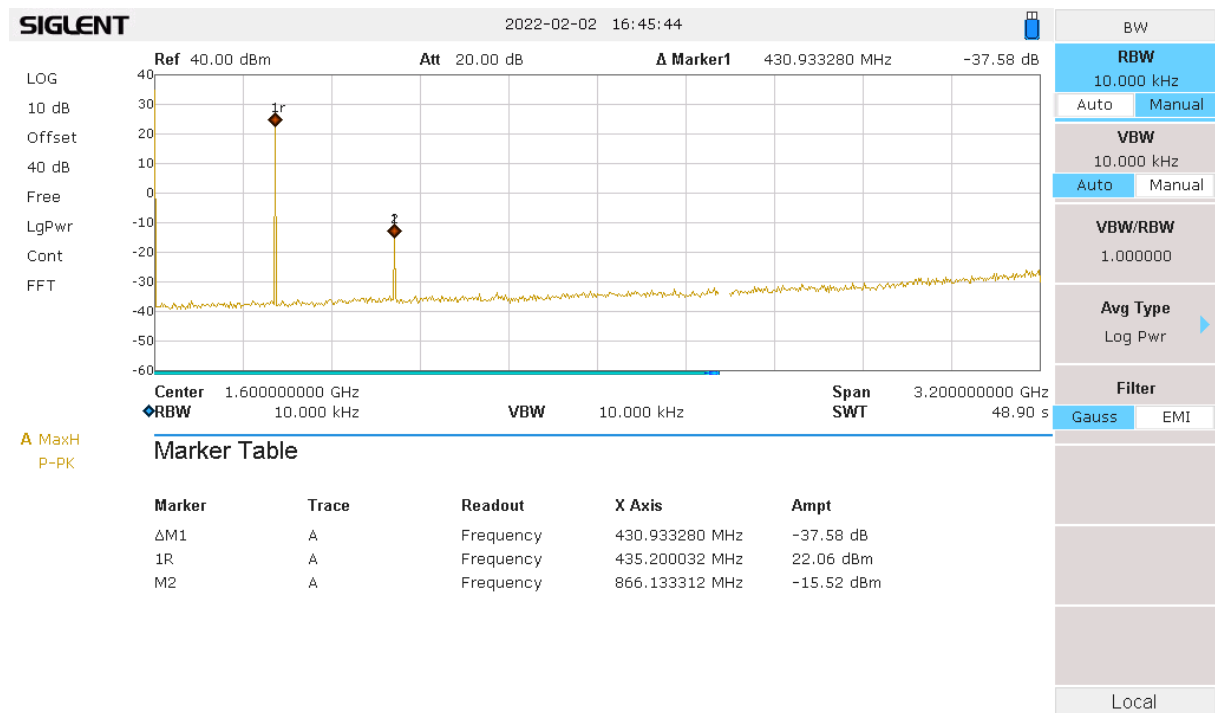


Meshcom Lora TBEAM Messungen

LongSlow, Oberwellen mit PA, minimal Gain, RBW 300 kHz



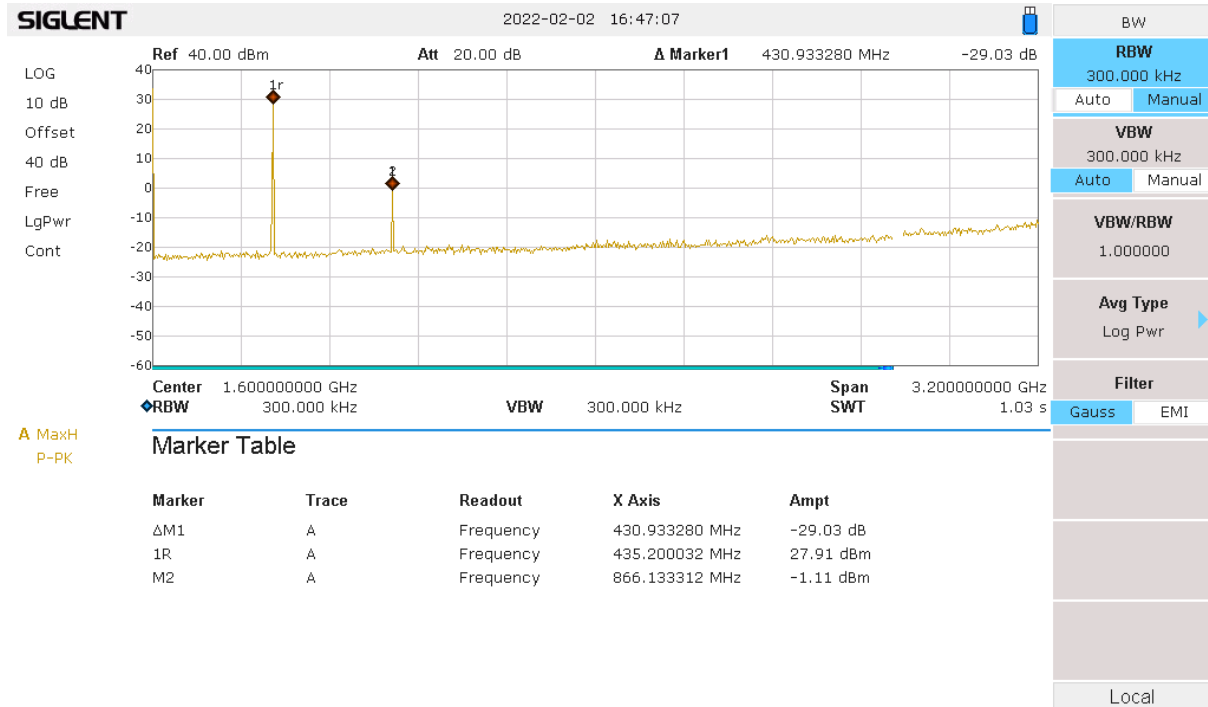
4.6. LongSlow, Oberwellen mit PA, minimal Gain, RBW 10 kHz



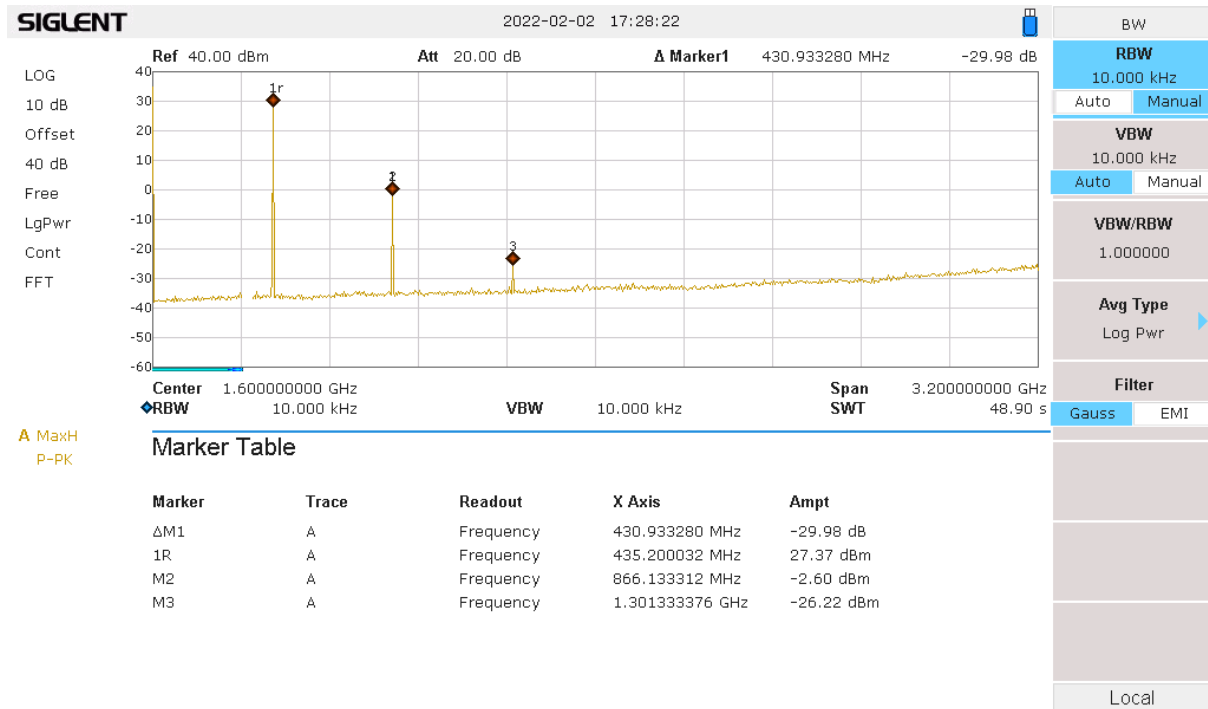


Meshcom Lora TBEAM Messungen

4.7. LongSlow, Oberwellen mit PA, max Gain, RBW 300 kHz



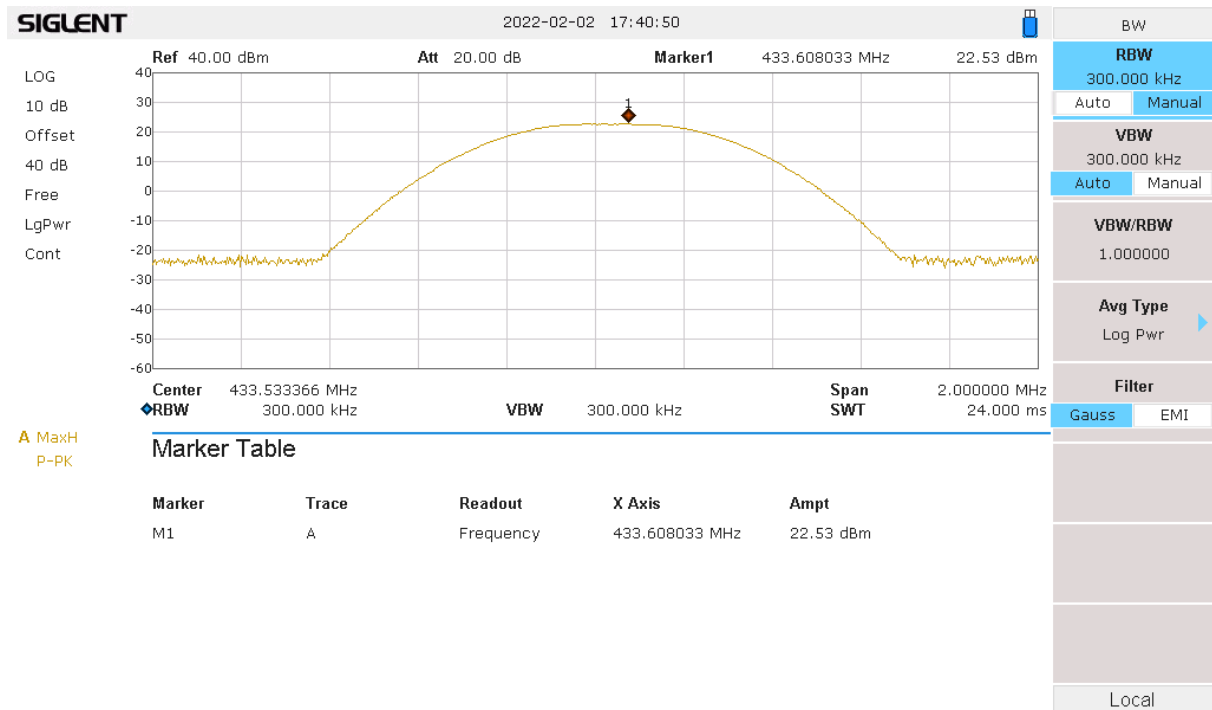
4.8. LongSlow, Oberwellen mit PA, max Gain, RBW 10 kHz



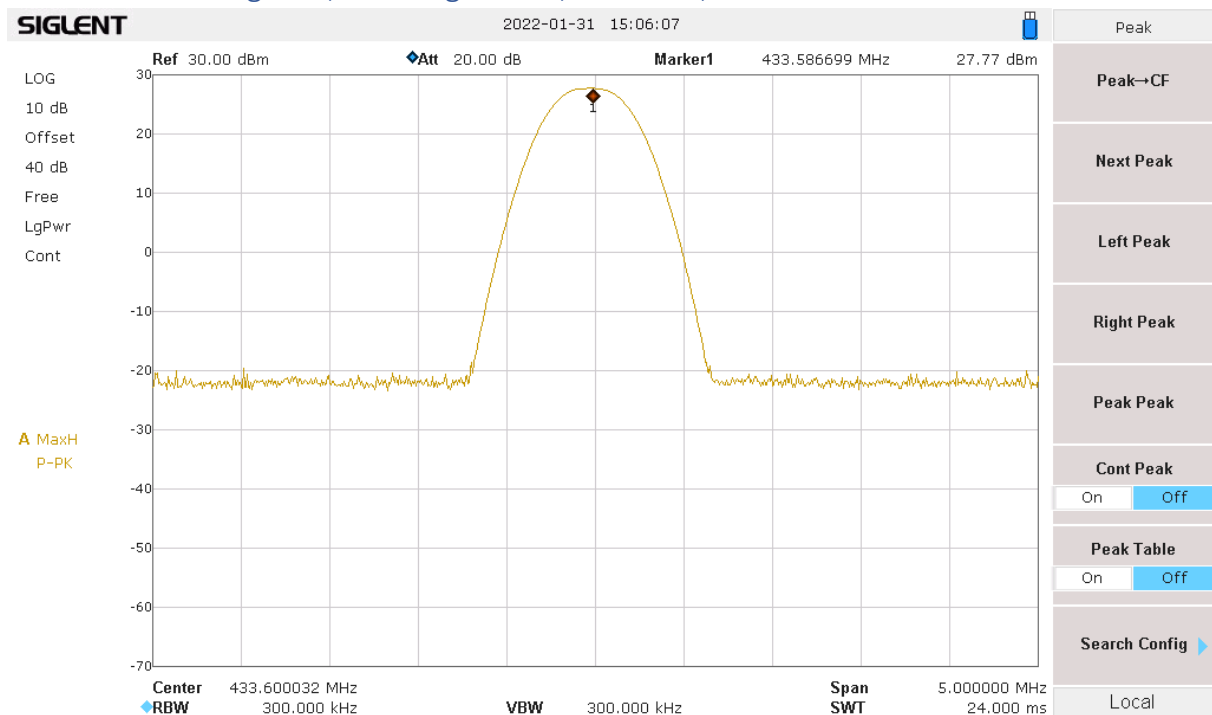


Meshcom Lora TBEAM Messungen

4.9. LongSlow, Leistung mit PA, min Gain, RBW 300 kHz: 180 mW



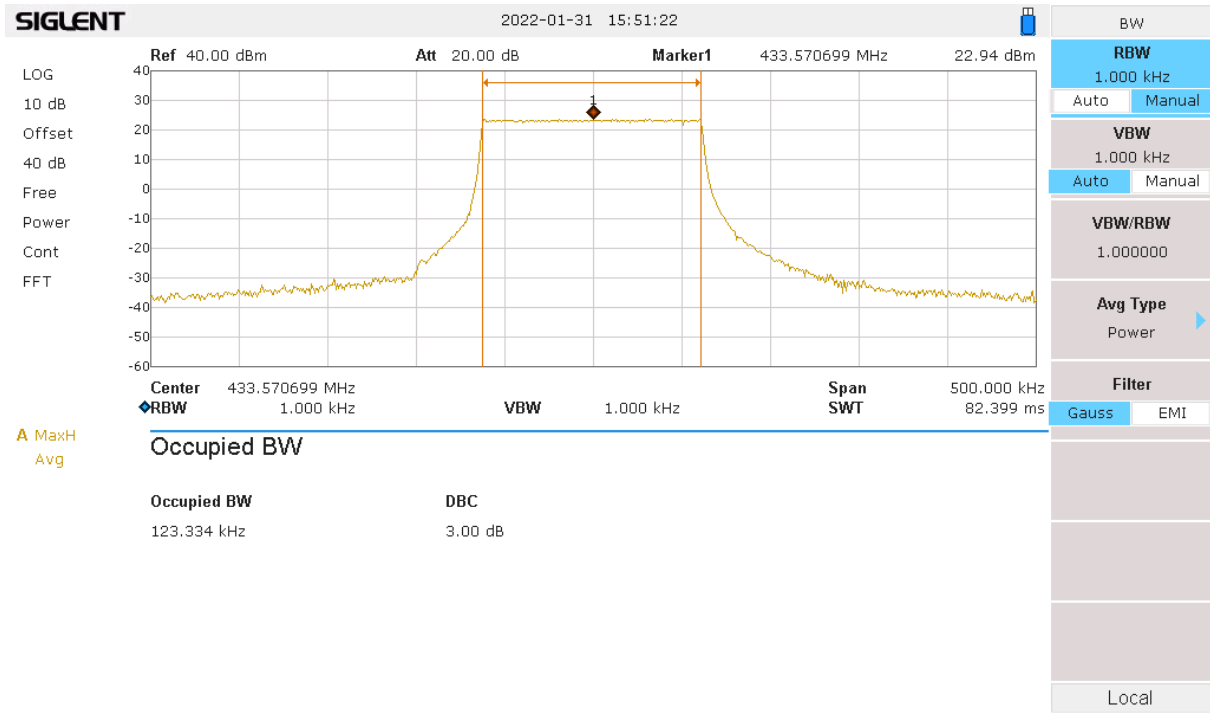
4.10. LongSlow, Leistung mit PA, min Gain, RBW 300 kHz: 600 mW



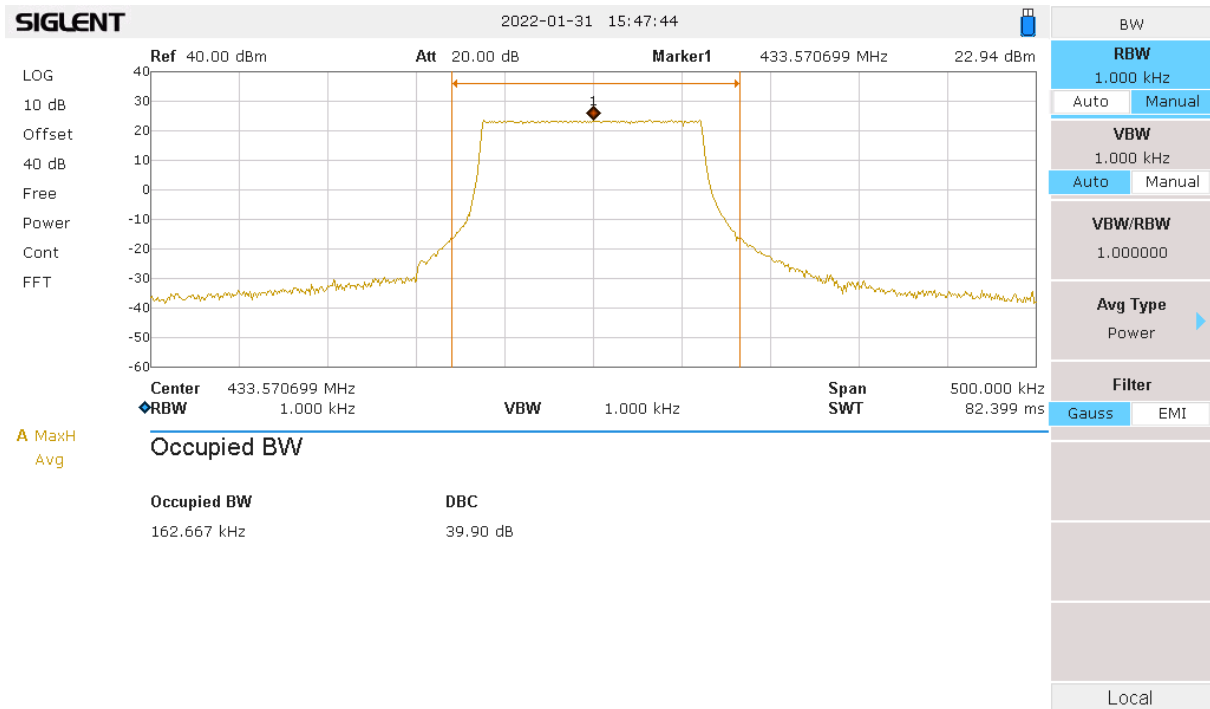


Meshcom Lora TBEAM Messungen

4.11. LongSlow mit PA max Gain, Belegte Bandbreite



4.12. LongSlow mit PA max Gain, Belegte Bandbreite, 40dB Absenkung

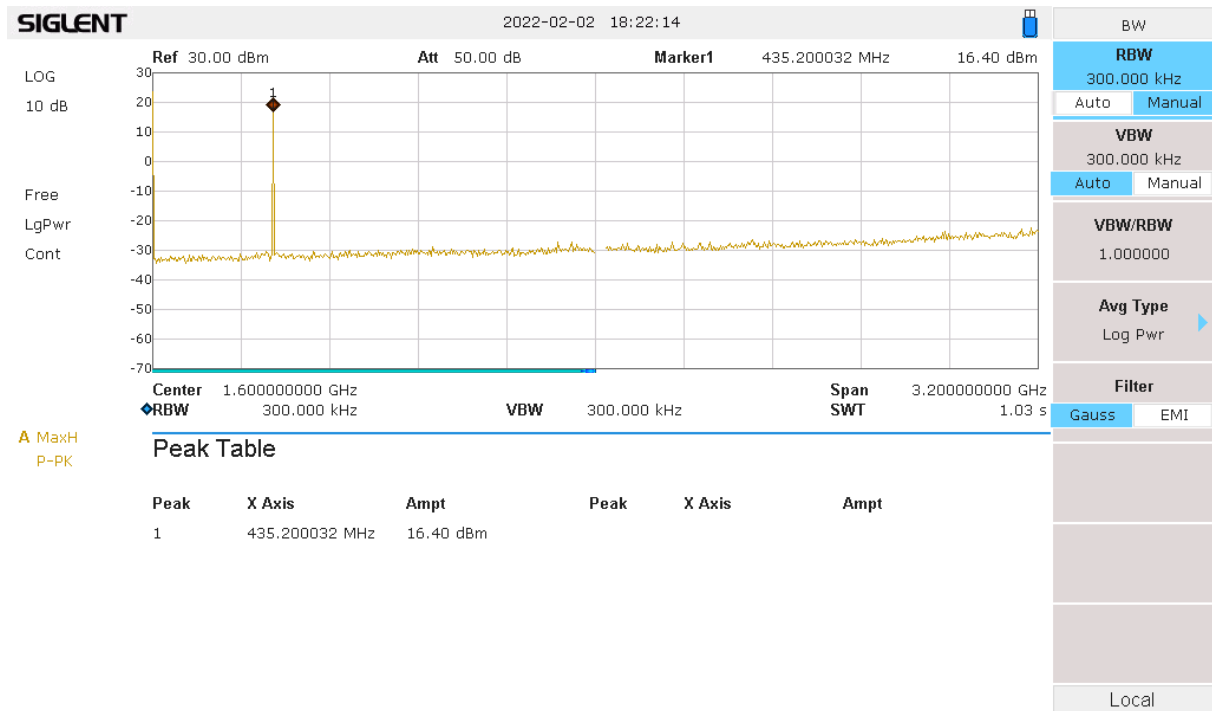




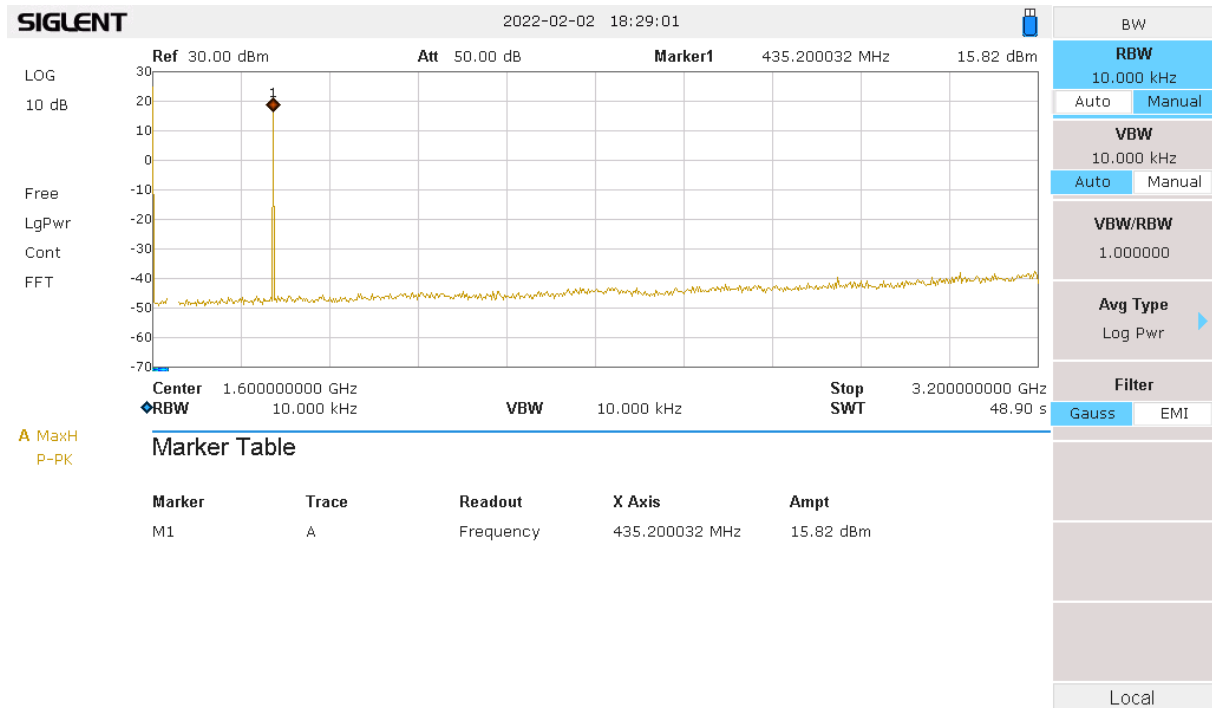
Meshcom Lora TBEAM Messungen

5. MediumSlow

5.1. MediumSlow, Oberwellen ohne PA, RBW 300 kHz



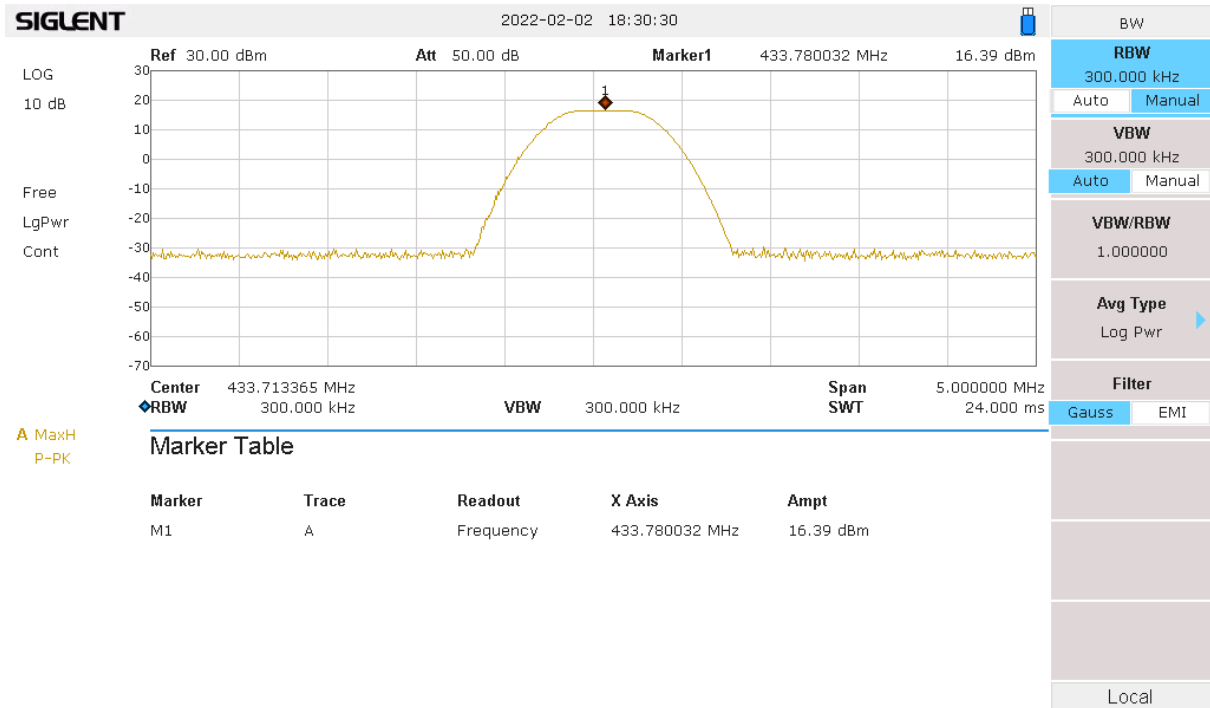
5.2. MediumSlow, Oberwellen ohne PA, RBW 10 kHz



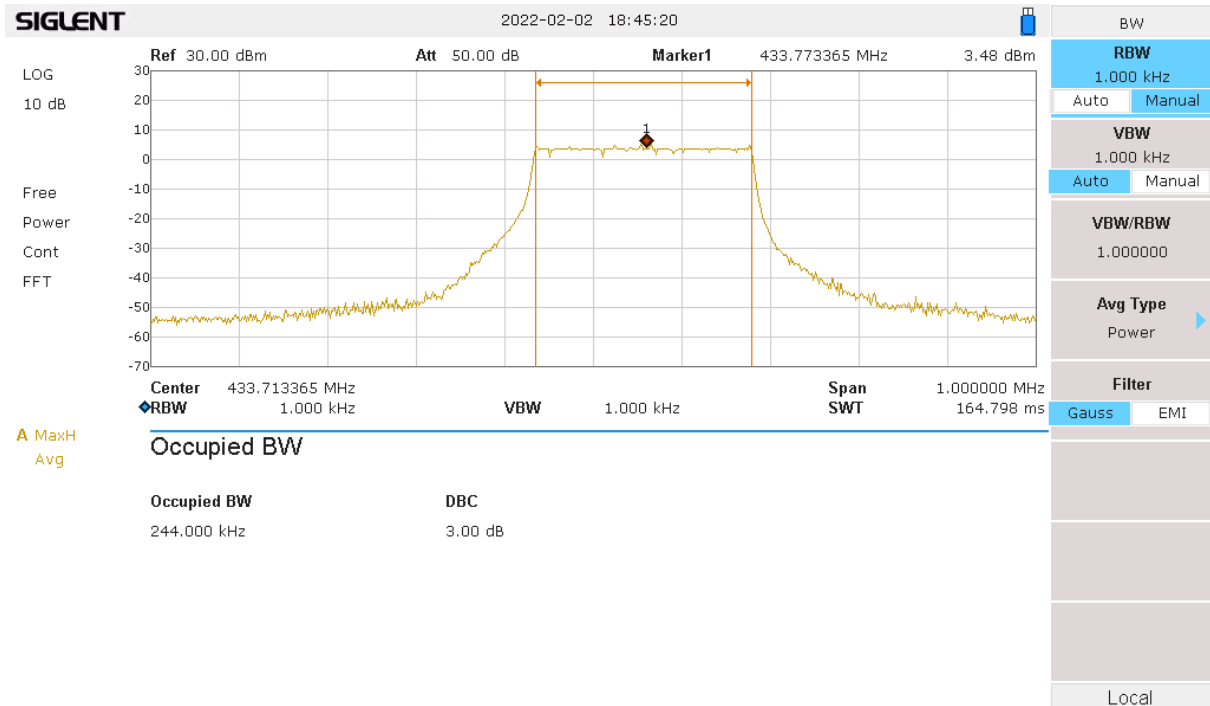


Meshcom Lora TBEAM Messungen

MediumSlow, Leistung ohne PA, RBW 300 kHz: 44 mW



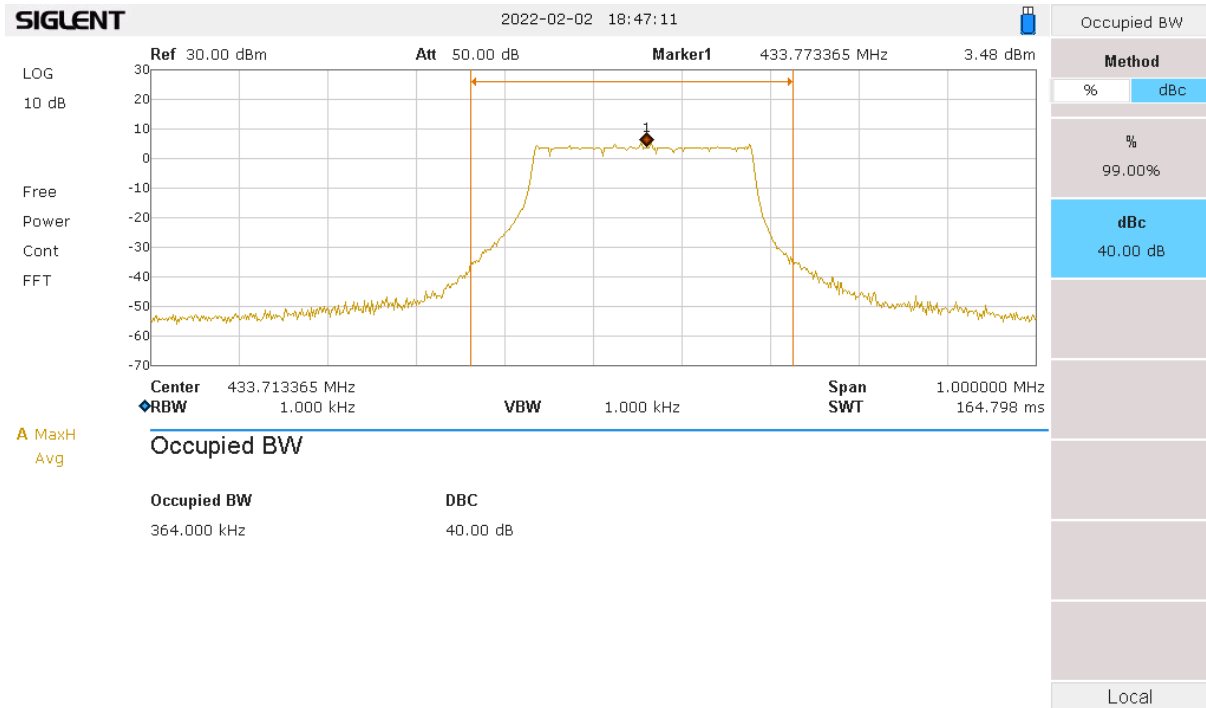
5.3. MediumSlow ohne PA, Belegte Bandbreite



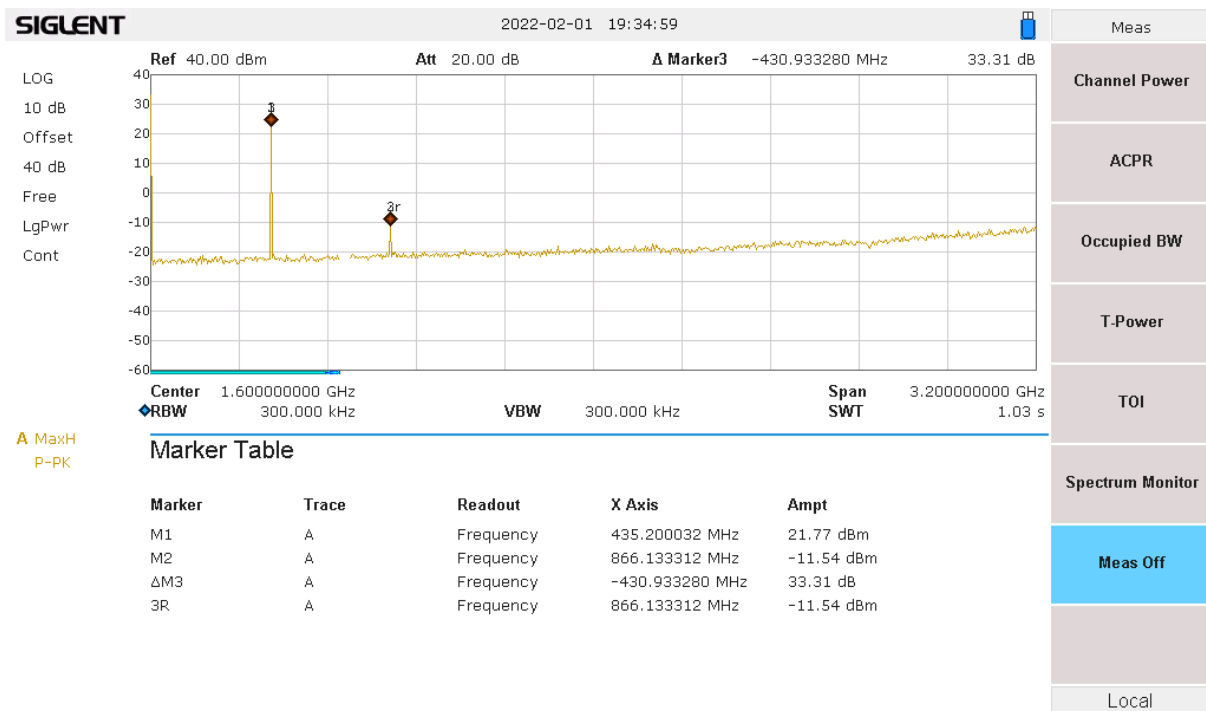


Meshcom Lora TBEAM Messungen

5.4. MediumSlow ohne PA, Belegte Bandbreite, 40dB Absenkung



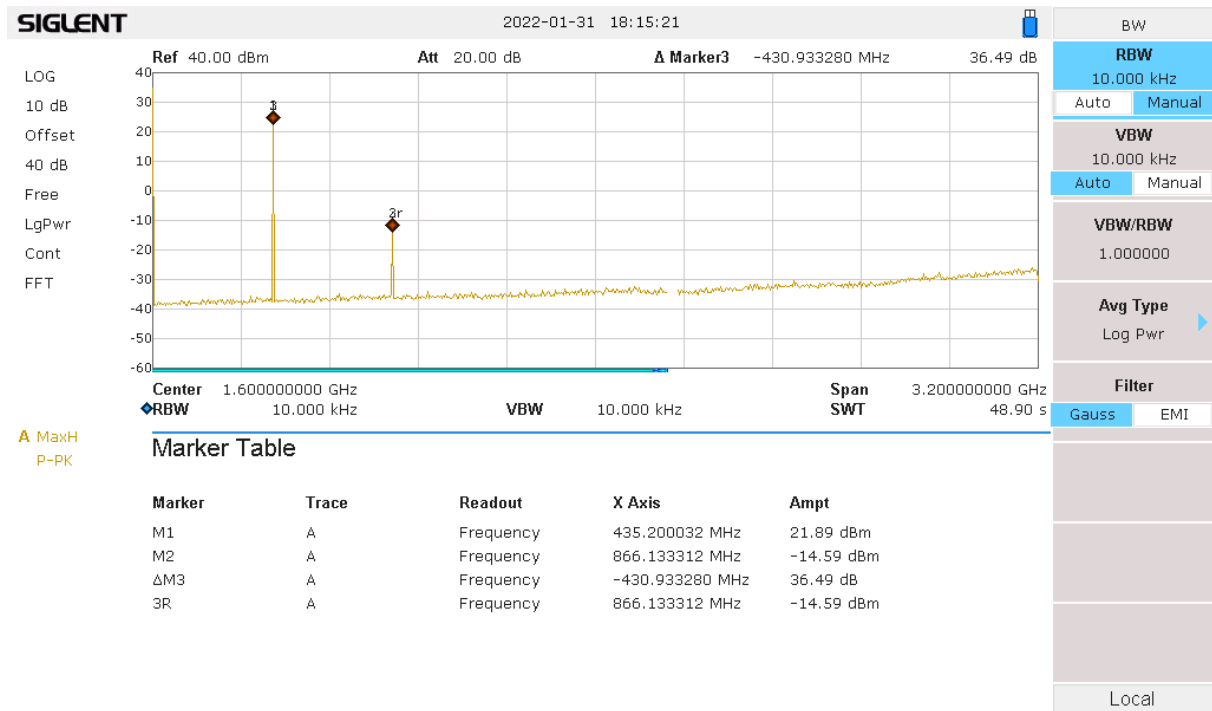
5.5. MediumSlow, Oberwellen mit PA, min Gain, RBW 300 kHz



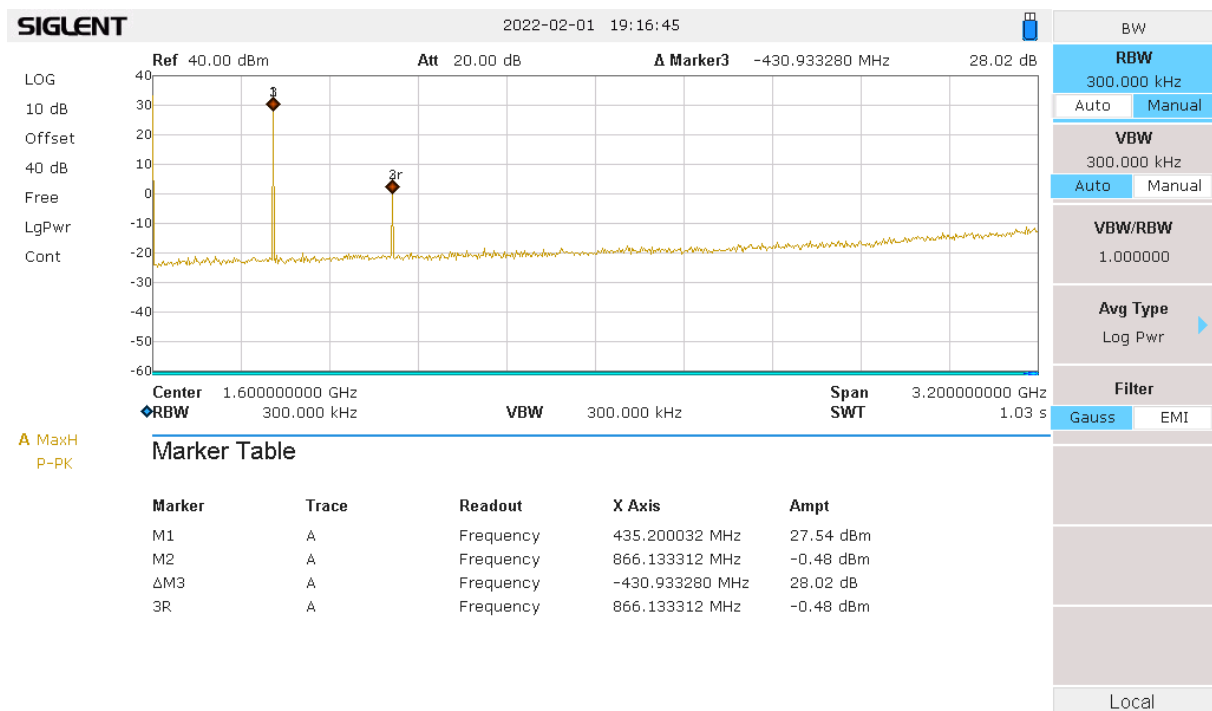


Meshcom Lora TBEAM Messungen

5.6. MediumSlow, Oberwellen mit PA, min Gain, RBW 10 kHz



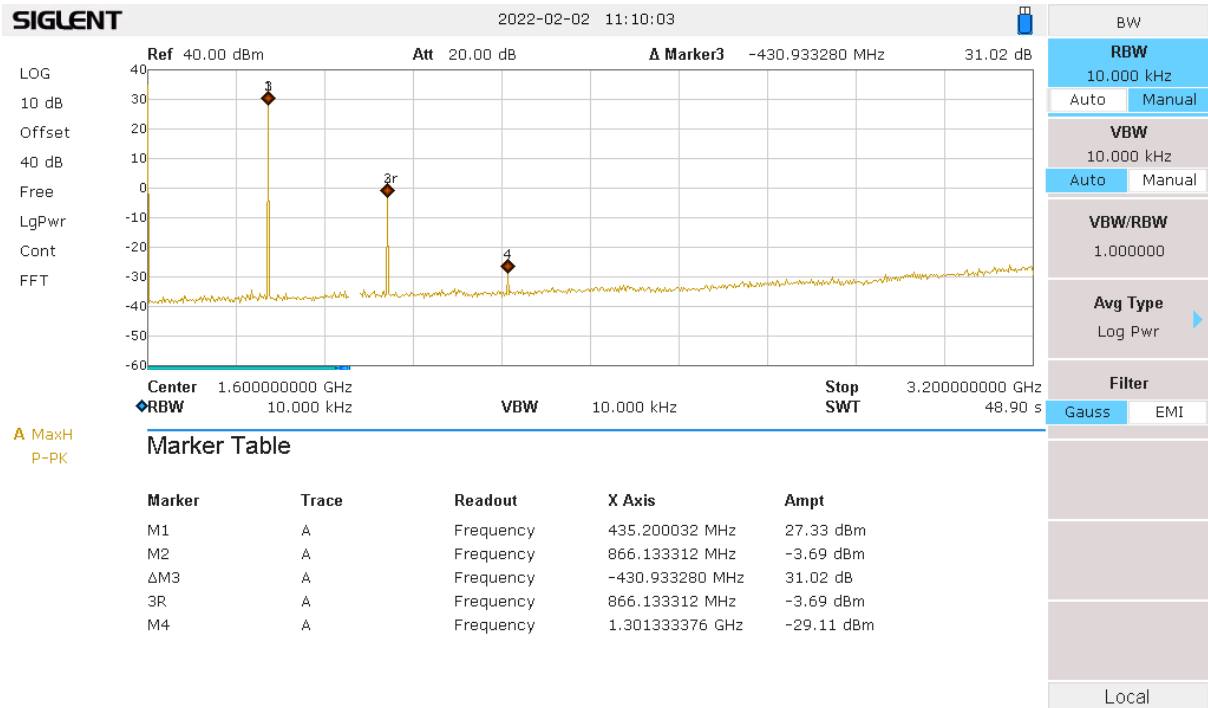
5.7. MediumSlow, Oberwellen mit PA, maximal Gain, RBW 300 kHz



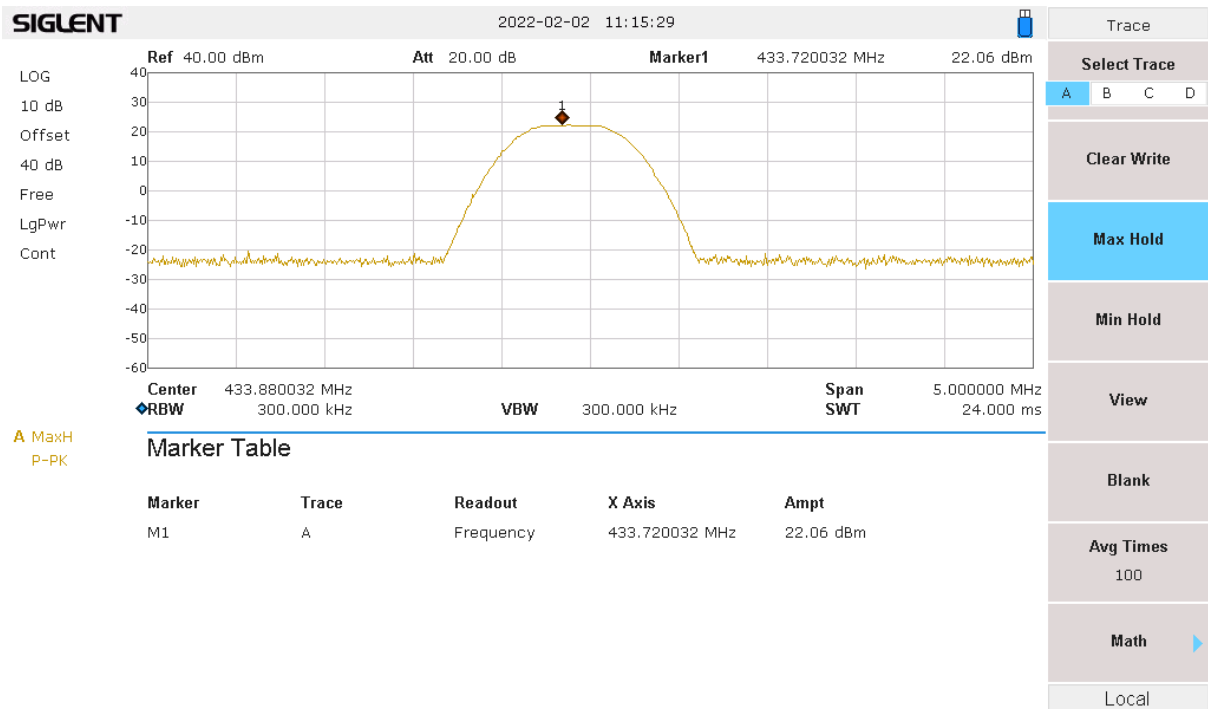


Meshcom Lora TBEAM Messungen

5.8. MediumSlow, Oberwellen mit PA, maximal Gain, RBW 10 kHz



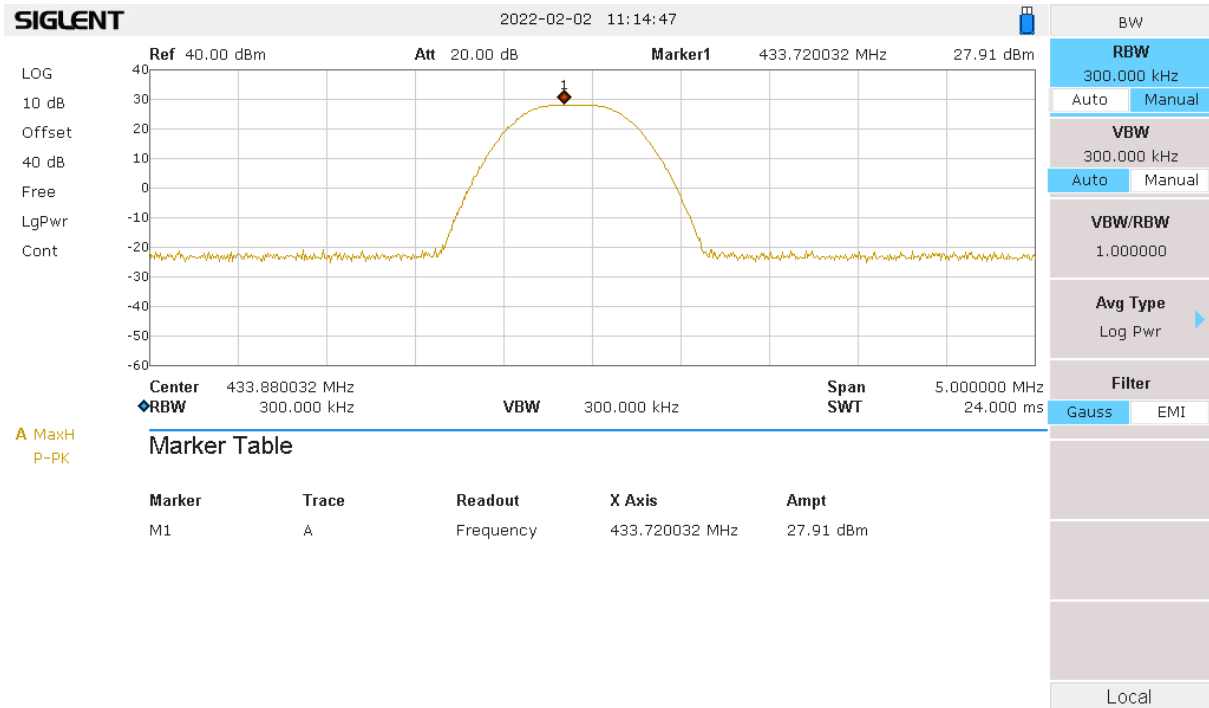
5.9. MediumSlow, Leistung mit PA, min Gain, RBW 300 kHz: 160 mW



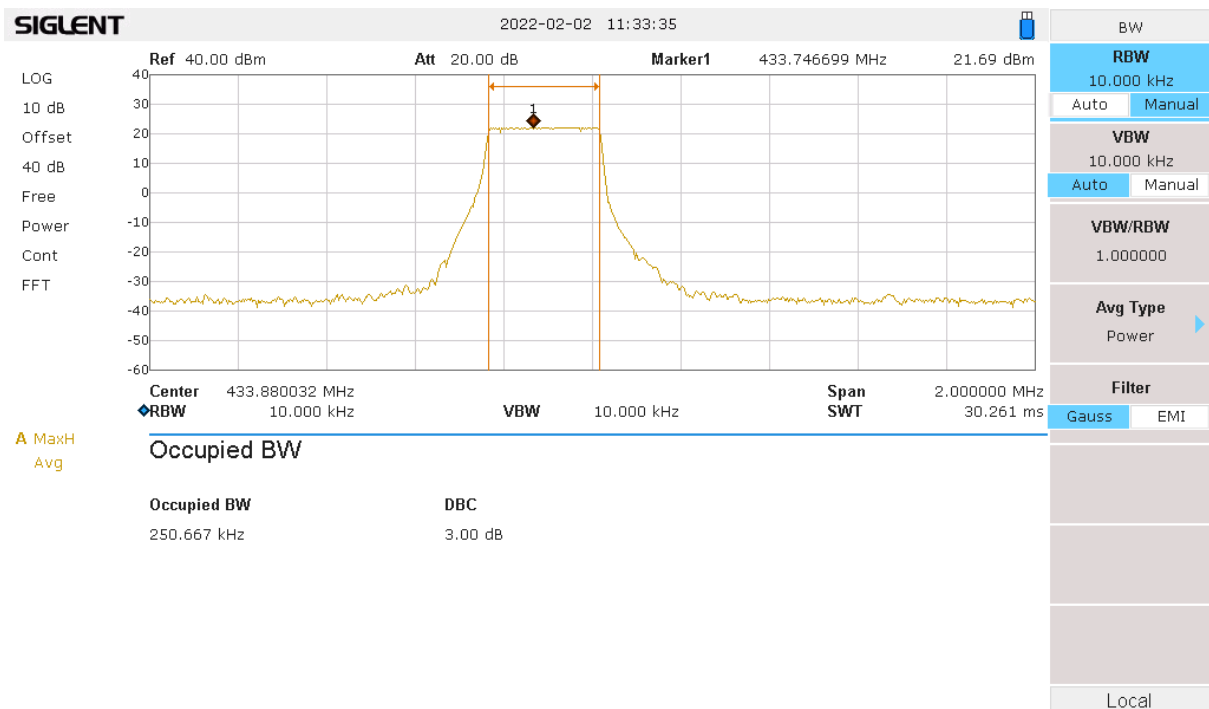


Meshcom Lora TBEAM Messungen

5.10. MediumSlow, Leistung mit PA, min Gain, RBW 300 kHz: 618 mW



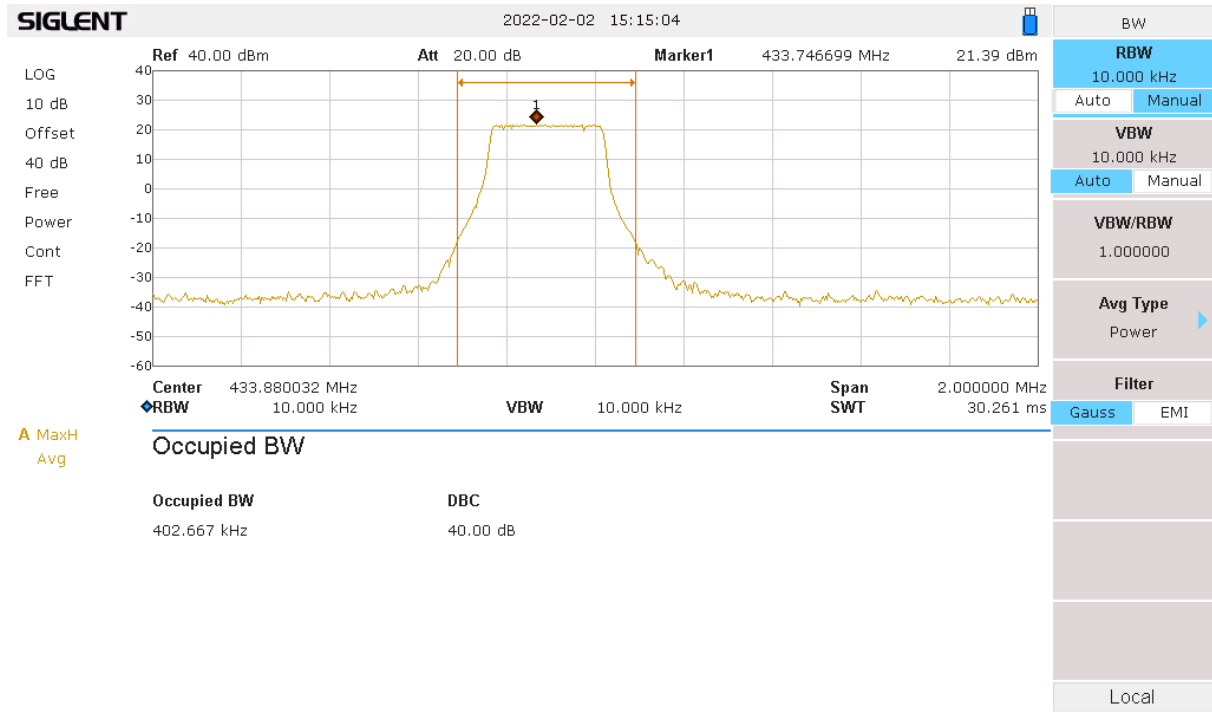
5.11. MediumSlow mit PA min Gain, Belegte Bandbreite



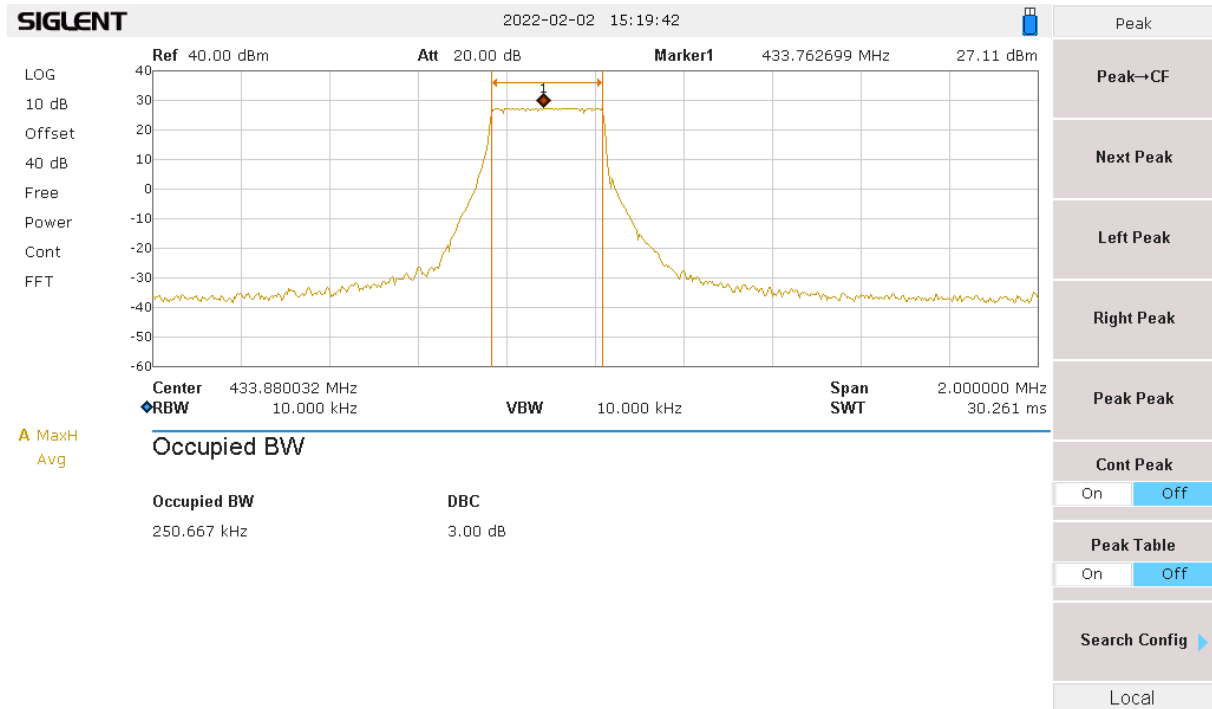


Meshcom Lora TBEAM Messungen

5.12. MediumSlow mit PA min Gain, Belegte Bandbreite, 40dB Absenkung



5.13. MediumSlow mit PA max Gain, Belegte Bandbreite





Meshcom Lora TBEAM Messungen

5.14. MediumSlow mit PA max Gain, Belegte Bandbreite, 40dB Absenkung

