

Exempel NEM och AEM:

För att synliggöra gränser för aktivering av NEM och AEM har nedanstående exempel tagits fram. Notera att gränsvärdena för NEM och AEM i tabell 11 är uttryckta i per unit, med totala energilagerreserven som bas. För att få gränser i MW multipliceras uttrycket med E.

Exempel:

1) Enbart FCR-N

FCR-N kapacitet, $C_{FCR-N}=0,5$ MW

Energilagerstorlek $E=1$ MWh

$$\text{AEM till (hög): } \left(1 - C_{FCR-N} \frac{5/60}{E}\right) \cdot E = 0,96 \text{ MWh}$$

$$\text{AEM från (hög): } \left(1 - C_{FCR-N} \frac{10/60}{E}\right) \cdot E = 0,92 \text{ MWh}$$

$$\text{NEM till (hög): } \left(1 - C_{FCR-N} \frac{30/60}{E}\right) \cdot E = 0,75 \text{ MWh}$$

$$\text{NEM från (hög): } \left(1 - C_{FCR-N} \frac{57,5/60}{E}\right) \cdot E = 0,52 \text{ MWh}$$

$$\text{NEM från (låg): } \left(C_{FCR-N} \frac{57,5/60}{E}\right) \cdot E = 0,48 \text{ MWh}$$

$$\text{NEM till (låg): } \left(C_{FCR-N} \frac{30/60}{E}\right) \cdot E = 0,25 \text{ MWh}$$

$$\text{AEM från (låg): } \left(C_{FCR-N} \frac{10/60}{E}\right) \cdot E = 0,08 \text{ MWh}$$

$$\text{AEM till (låg): } \left(C_{FCR-N} \frac{5/60}{E}\right) \cdot E = 0,04 \text{ MWh}$$

2) Enbart FCR-D upp

FCR-D upp kapacitet, $C_{FCR-D,upp}=1$ MW

Energilagerstorlek $E=1$ MWh

AEM och NEM (hög) används ej.

$$\text{NEM från (låg): } \left(C_{FCR-D,upp} \frac{20/60}{E}\right) \cdot E = 0,33 \text{ MWh}$$

$$\text{NEM till (låg): } \left(C_{FCR-D,upp} \frac{20/60}{E}\right) \cdot E = 0,33 \text{ MWh}$$

$$\text{AEM från (låg): } \left(C_{FCR-D,upp} \frac{10/60}{E}\right) \cdot E = 0,17 \text{ MWh}$$

$$\text{AEM till (låg): } \left(C_{FCR-D,upp} \frac{5/60}{E}\right) \cdot E = 0,08 \text{ MWh}$$

3) Enbart FCR-D ned

FCR-D ned kapacitet, $C_{FCR-D,ned}=1$ MW

Energilagerstorlek $E=1$ MWh

$$\text{AEM till (hög): } \left(1 - C_{FCR-D,ned} \frac{5/60}{E}\right) \cdot E = 0,92 \text{ MWh}$$

$$\text{AEM från (hög): } \left(1 - C_{FCR-D,ned} \frac{10/60}{E}\right) \cdot E = 0,83 \text{ MWh}$$

$$\text{NEM till (hög): } \left(1 - C_{FCR-D,ned} \frac{20/60}{E}\right) \cdot E = 0,67 \text{ MWh}$$

$$\text{NEM från (hög): } \left(1 - C_{FCR-D,ned} \frac{20/60}{E}\right) \cdot E = 0,67 \text{ MWh}$$

AEM och NEM (låg) används ej.

4) FCR-D upp och FCR-D ned

FCR-D upp kapacitet, $C_{FCR-D,upp}=0,83$ MW

FCR-D ned kapacitet, $C_{FCR-D,ned}=0,83$ MW

Energilagerstorlek $E=1$ MWh

$$\text{AEM till (hög): } \left(1 - C_{FCR-D,ned} \frac{5/60}{E}\right) \cdot E = 0,93 \text{ MWh}$$

$$\text{AEM från (hög): } \left(1 - C_{FCR-D,ned} \frac{10/60}{E}\right) \cdot E = 0,86 \text{ MWh}$$

$$\text{NEM till (hög): } \left(1 - C_{FCR-D,ned} \frac{20/60}{E}\right) \cdot E = 0,72 \text{ MWh}$$

$$\text{NEM från (hög): } \left(1 - C_{FCR-D,ned} \frac{20/60}{E}\right) \cdot E = 0,72 \text{ MWh}$$

$$\text{NEM från (låg): } \left(C_{FCR-D,upp} \frac{20/60}{E}\right) \cdot E = 0,28 \text{ MWh}$$

$$\text{NEM till (låg): } \left(C_{FCR-D,upp} \frac{20/60}{E}\right) \cdot E = 0,28 \text{ MWh}$$

$$\text{AEM från (låg): } \left(C_{FCR-D,upp} \frac{10/60}{E}\right) \cdot E = 0,14 \text{ MWh}$$

$$\text{AEM till (låg): } \left(C_{FCR-D,upp} \frac{5/60}{E}\right) \cdot E = 0,07 \text{ MWh}$$

5) FCR-N, FCR-D upp och FCR-D ned

När både FCR-N och FCR-D levereras samtidigt är det viktigt att FCR-N inte använder den energi och effekt som är avsatta till FCR-D eller på annat sätt påverkar aktiveringen av FCR-D negativt. AEM ska därför inte aktiveras för FCR-D bara för att FCR-N gått in i AEM, utan FCR-D ska arbeta med verklig frekvens så länge AEM-gränsvärdet för FCR-D inte passerats.

FCR-N kapacitet, $C_{FCR-N}=0,35$ MW

FCR-D upp kapacitet, $C_{FCR-D,upp}=0,44$ MW

FCR-D ned kapacitet, $C_{FCR-D,ned}=0,44$ MW

Energilagerstorlek $E=1$ MWh

Aktivering och deaktivering av FCR-N NEM och AEM:

$$\text{FCR-N AEM till (hög): } \left(1 - C_{FCR-D,ned} \frac{20/60}{E} - C_{FCR-N} \frac{5/60}{E}\right) \cdot E = 0,82 \text{ MWh}$$

$$\text{FCR-N AEM från (hög): } \left(1 - C_{FCR-D,ned} \frac{20/60}{E} - C_{FCR-N} \frac{10/60}{E}\right) \cdot E = 0,80 \text{ MWh}$$

$$\text{FCR-N NEM till (hög): } \left(1 - C_{FCR-D,ned} \frac{20/60}{E} - C_{FCR-N} \frac{30/60}{E}\right) \cdot E = 0,68 \text{ MWh}$$

$$\text{FCR-N NEM från (hög): } \left(1 - C_{FCR-D,ned} \frac{20/60}{E} - C_{FCR-N} \frac{57,5/60}{E}\right) \cdot E = 0,52 \text{ MWh}$$

$$\text{FCR-N NEM från (låg): } \left(C_{FCR-D,upp} \frac{20/60}{E} + C_{FCR-N} \frac{57,5/60}{E}\right) \cdot E = 0,48 \text{ MWh}$$

$$\text{FCR-N NEM till (låg): } \left(C_{FCR-D,upp} \frac{20/60}{E} + C_{FCR-N} \frac{30/60}{E}\right) \cdot E = 0,32 \text{ MWh}$$

$$\text{FCR-N AEM från (låg): } \left(C_{FCR-D,upp} \frac{20/60}{E} + C_{FCR-N} \frac{10/60}{E}\right) \cdot E = 0,21 \text{ MWh}$$

$$\text{FCR-N AEM till (låg): } \left(C_{FCR-D,upp} \frac{20/60}{E} + C_{FCR-N} \frac{5/60}{E}\right) \cdot E = 0,18 \text{ MWh}$$

NEM-effekten som aktiveras för FCR-N är $\pm 0,34 \cdot C_{FCR-N}$.

Aktivering och deaktivering av FCR-D NEM och AEM:

$$\text{FCR-D AEM till (hög): } \left(1 - C_{FCR-D,ned} \frac{5/60}{E}\right) \cdot E = 0,96 \text{ MWh}$$

$$\text{FCR-D AEM från (hög): } \left(1 - C_{FCR-D,ned} \frac{10/60}{E}\right) \cdot E = 0,93 \text{ MWh}$$

$$\text{FCR-D NEM till (hög): } \left(1 - C_{FCR-D,ned} \frac{20/60}{E}\right) \cdot E = 0,85 \text{ MWh}$$

$$\text{FCR-D NEM från (hög): } \left(1 - C_{FCR-D,ned} \frac{20/60}{E}\right) \cdot E = 0,85 \text{ MWh}$$

$$\text{FCR-D NEM från (låg): } \left(C_{FCR-D,upp} \frac{20/60}{E} \right) \cdot E = 0,15 \text{ MWh}$$

$$\text{FCR-D NEM till (låg): } \left(C_{FCR-D,upp} \frac{20/60}{E} \right) \cdot E = 0,15 \text{ MWh}$$

$$\text{FCR-D AEM från (låg): } \left(C_{FCR-D,upp} \frac{10/60}{E} \right) \cdot E = 0,07 \text{ MWh}$$

$$\text{FCR-D AEM till (låg): } \left(C_{FCR-D,upp} \frac{5/60}{E} \right) \cdot E = 0,04 \text{ MWh}$$

$$\text{NEM-effekten som aktiveras för FCR-D är } \pm 0,2 \cdot C_{FCR-D}.$$