



ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ

Α. Αντωνόπουλος

Διάλεξη 5

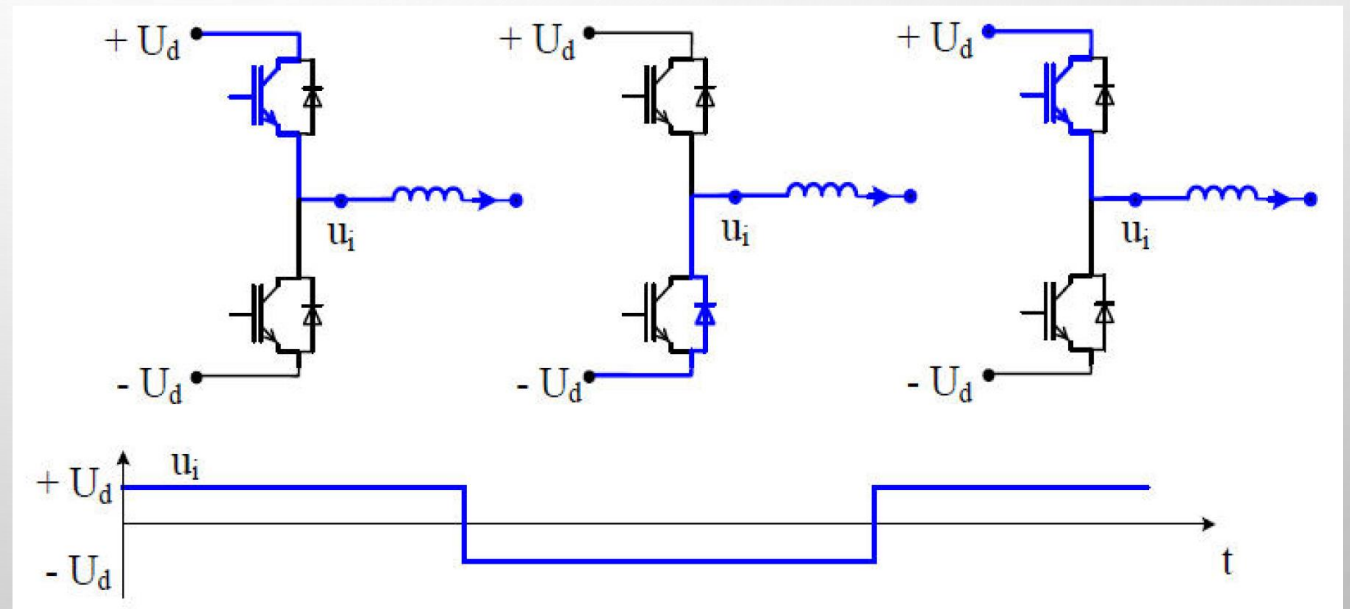
28/11/2022



Βιομηχανική Ηλεκτρονική

Περιεχόμενο διάλεξης

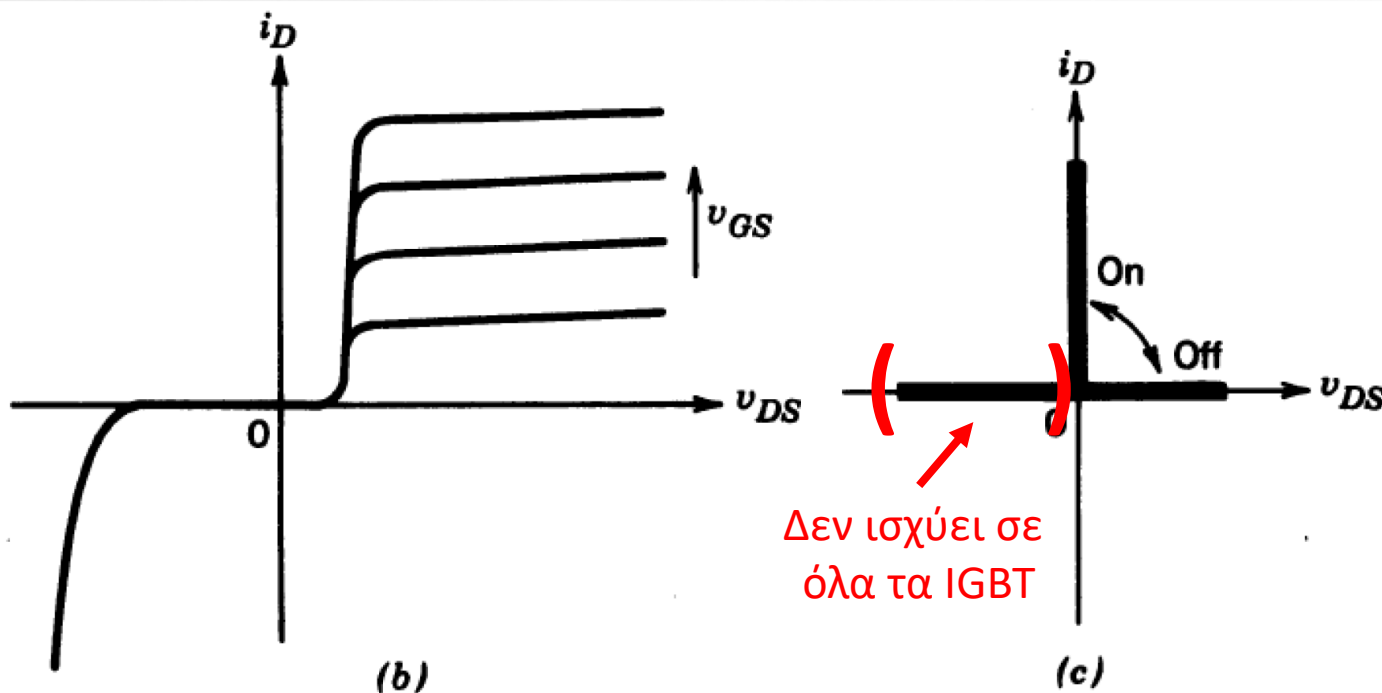
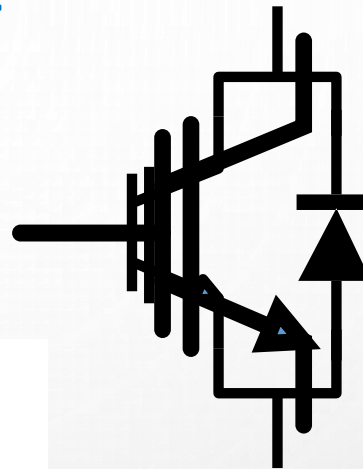
- Πλήρως ελεγχόμενοι ημιαγωγικοί διακόπτες (MOSFET, IGBT).
- Αρχές λειτουργίας αντιστροφών ισχύος.



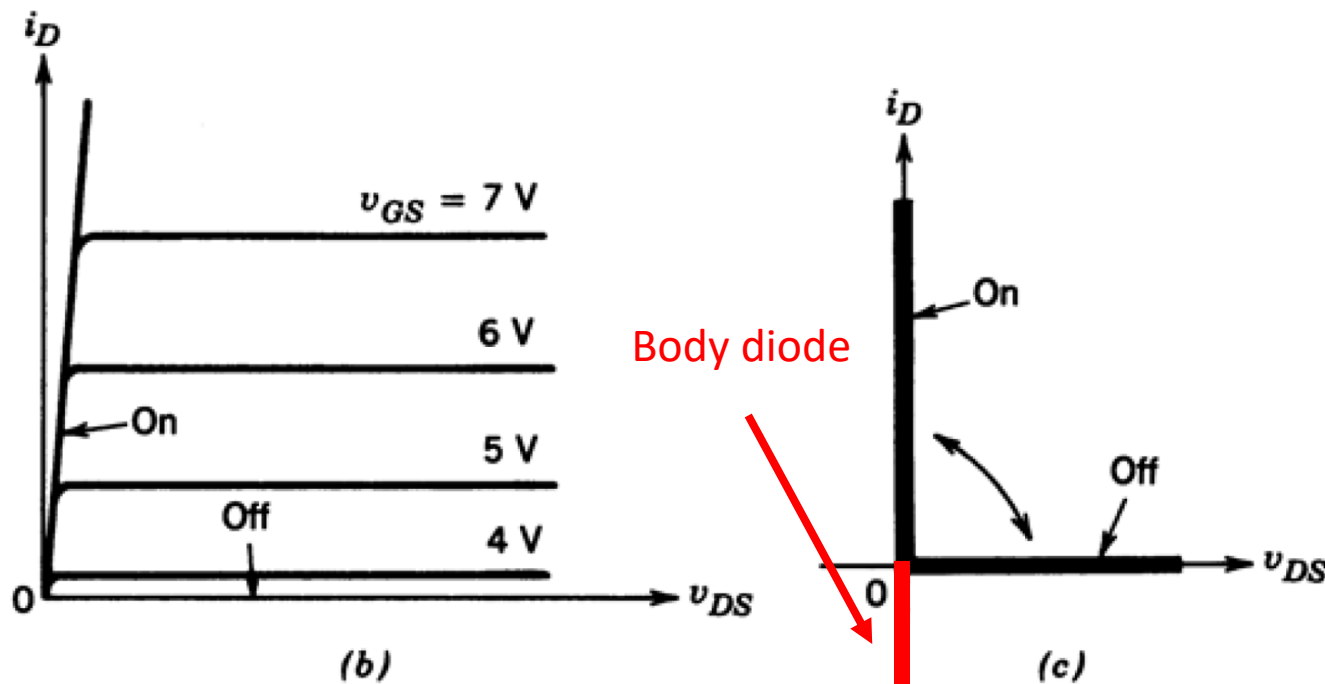
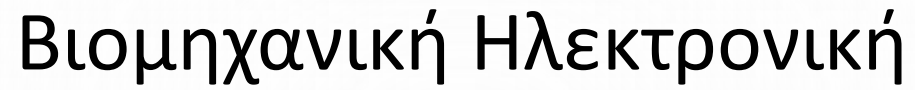


Βιομηχανική Ηλεκτρονική

IGBT – Insulated Gate Bipolar Transistor



- Πλήρως ελεγχόμενη αγωγή/αποκοπή.
- Σήματα ελέγχου (πύλης) χαμηλής ισχύος.
- Ονομαστικές τιμές ως 6.5 kV, 3.6 kA.
- Χρόνος μεταγωγής περίπου 1 μ s

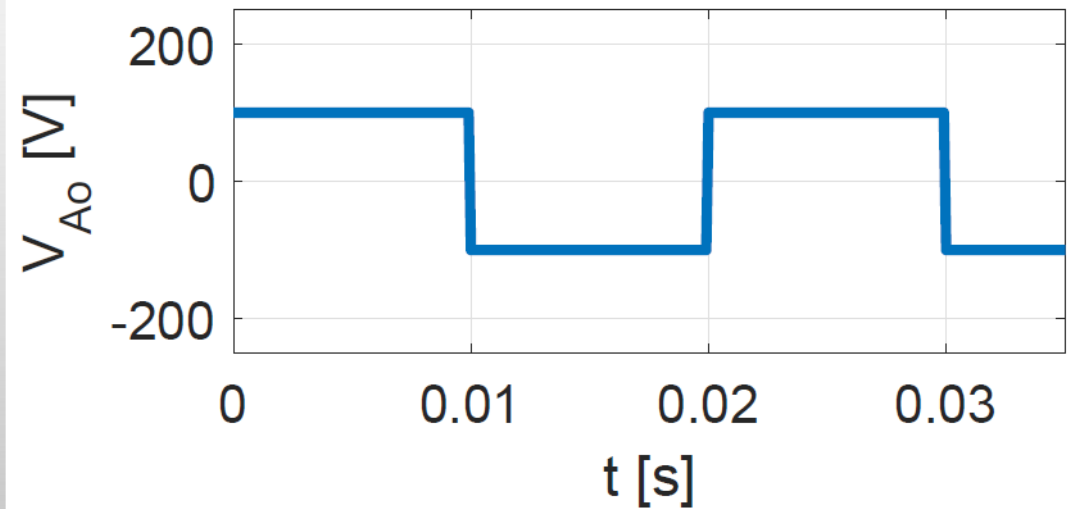
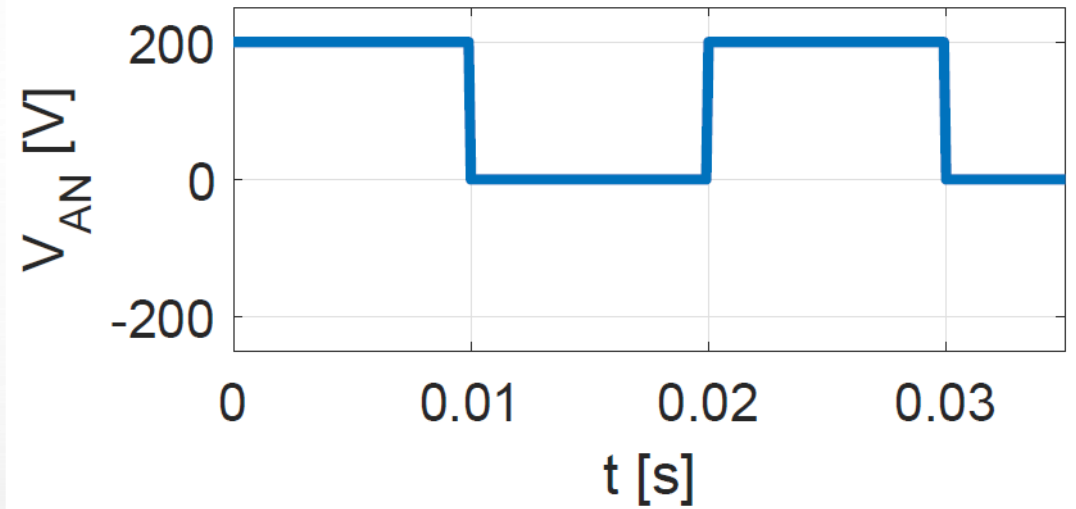
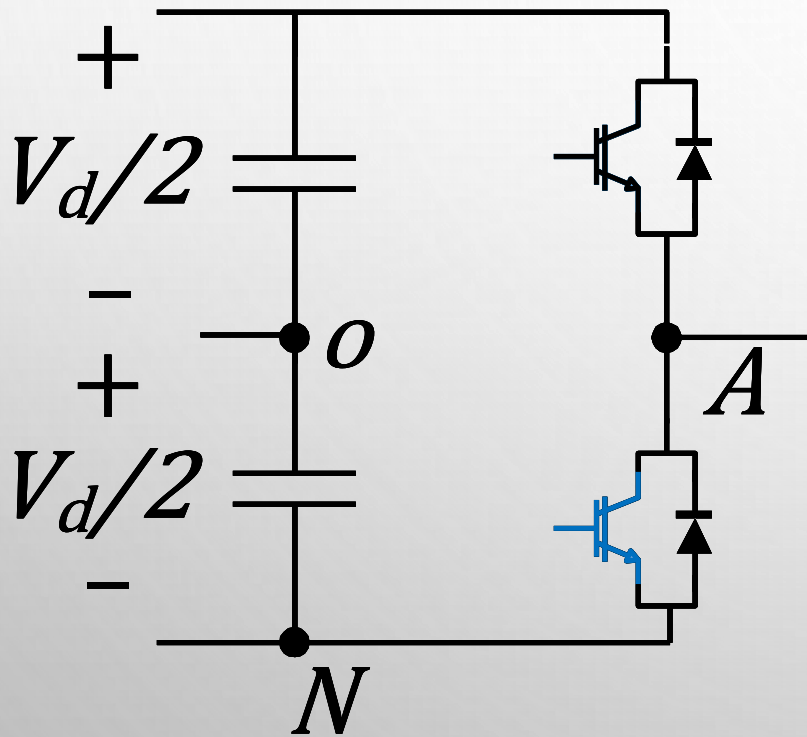


- Πλήρως ελεγχόμενη αγωγή/αποκοπή.
- Υψηλές διακοπτικές συχνότητες (μέχρι 150 kHz).
- Ονομαστική τάση ως 900 V.
- Χρόνος μεταγωγής 10-100 ns.



Βιομηχανική Ηλεκτρονική

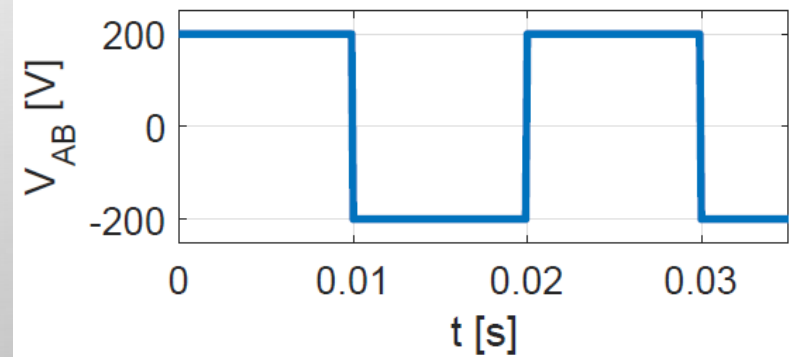
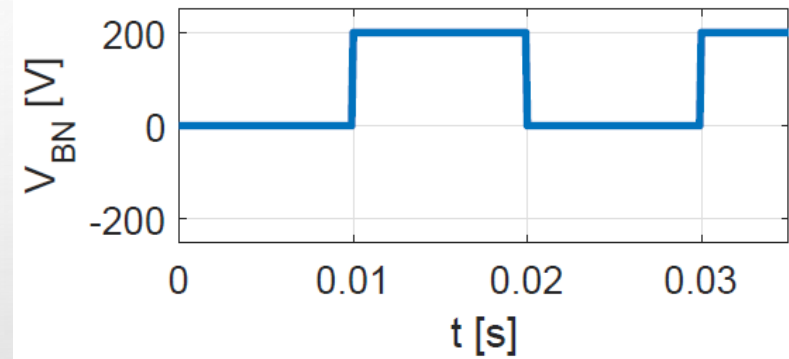
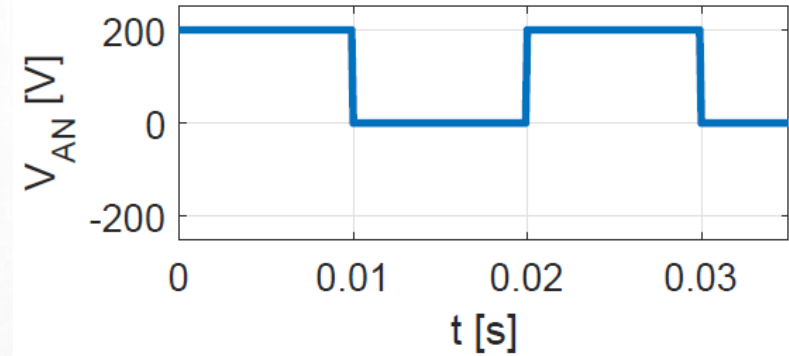
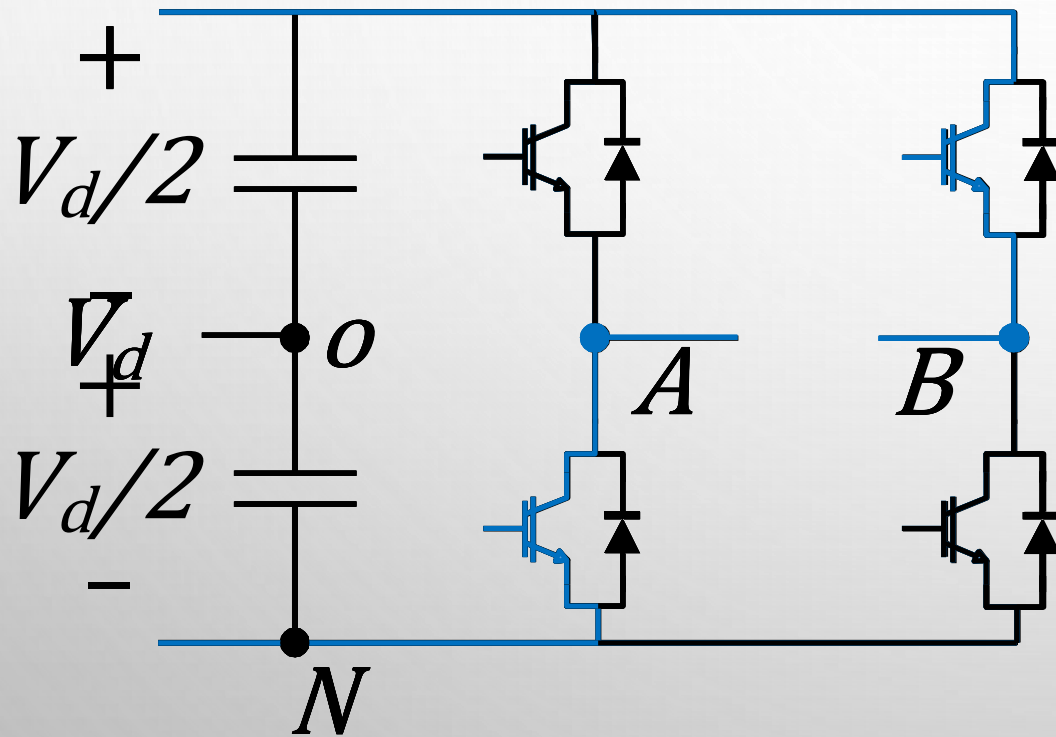
Κύκλωμα ημιγέφυρας





Βιομηχανική Ηλεκτρονική

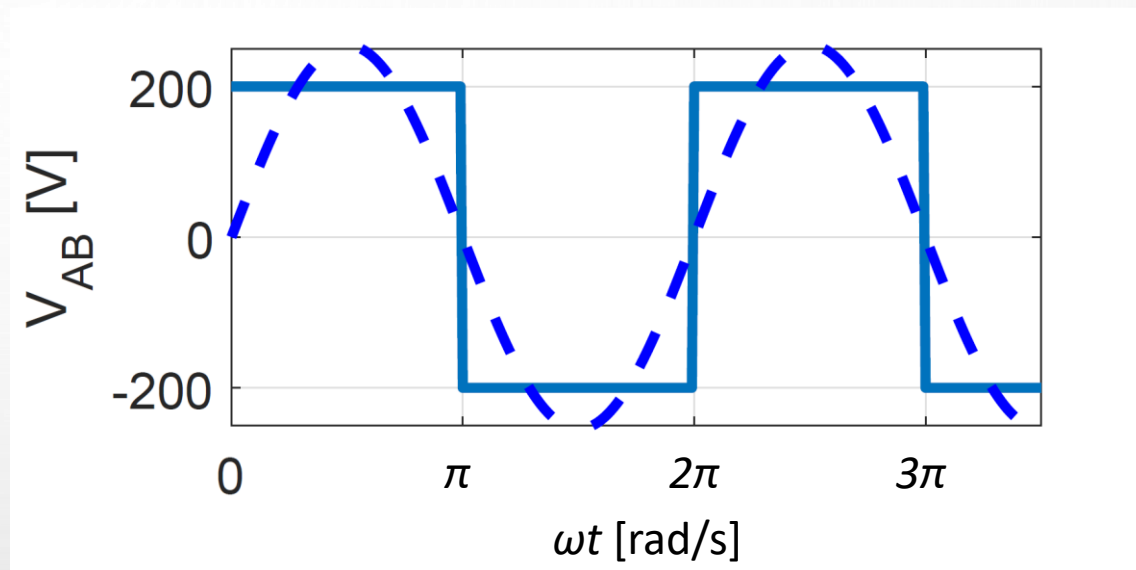
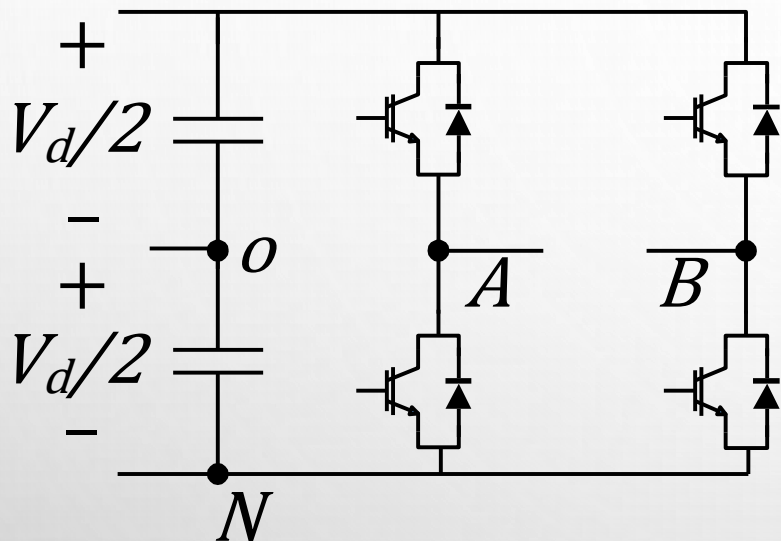
Αντιστροφέας πλήρους γέφυρας





Βιομηχανική Ηλεκτρονική

Αντιστροφέας πλήρους γέφυρας – Ανάλυση τάσης εξόδου



Πλάτος αρμονικών: $f(t) = \frac{1}{2}a_0 + \sum_{h=1}^{\infty}\{a_h \cos(h\omega t) + b_h \sin(h\omega t)\}$

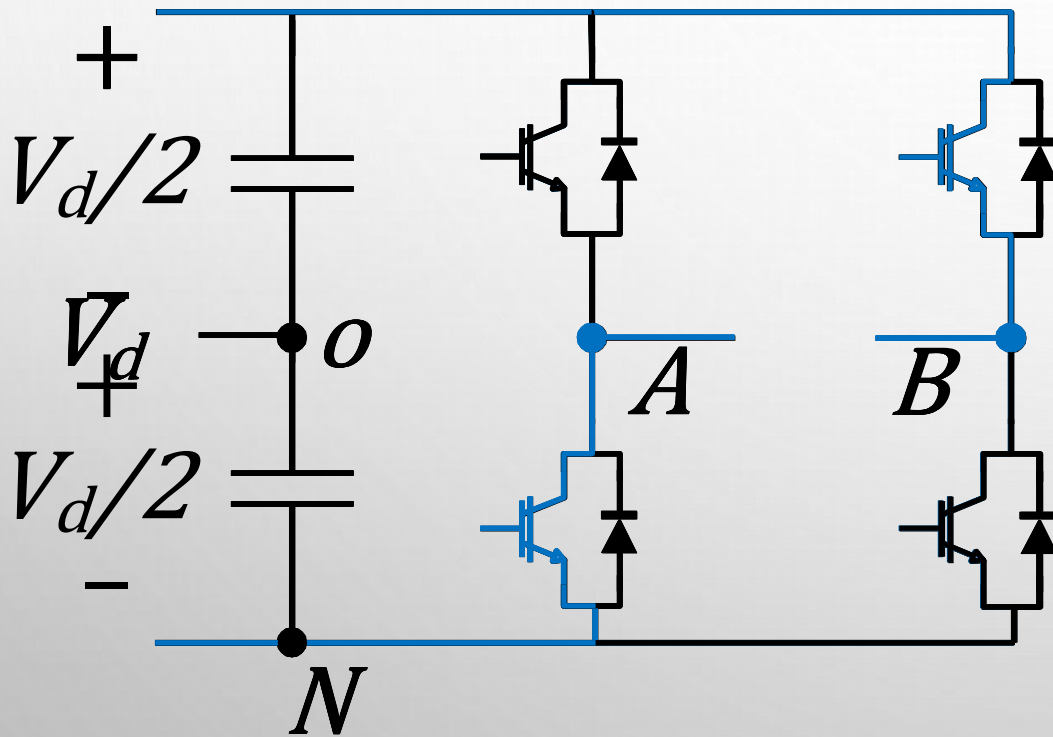
$$f(\omega t) = \begin{cases} V_d, & 0 \leq \omega t < \pi \\ -V_d, & \pi \leq \omega t < 2\pi \end{cases} \Rightarrow \begin{aligned} a_h &= \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(\omega t) \cos(h\omega t) d\omega t = 0 \\ b_h &= \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(\omega t) \sin(h\omega t) d\omega t = \frac{2}{\pi} \int_0^{\pi} V_d \sin(h\omega t) d\omega t \end{aligned}$$



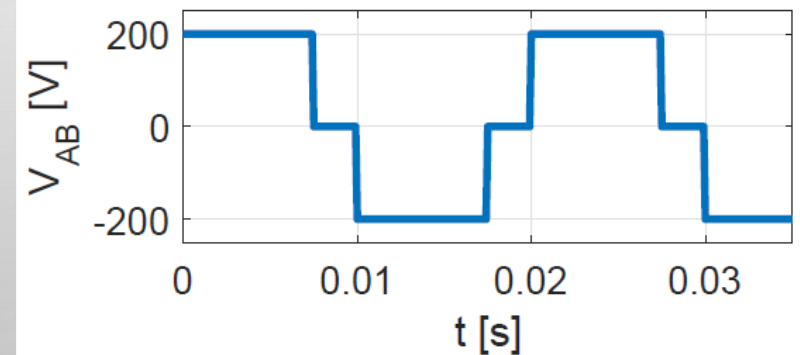
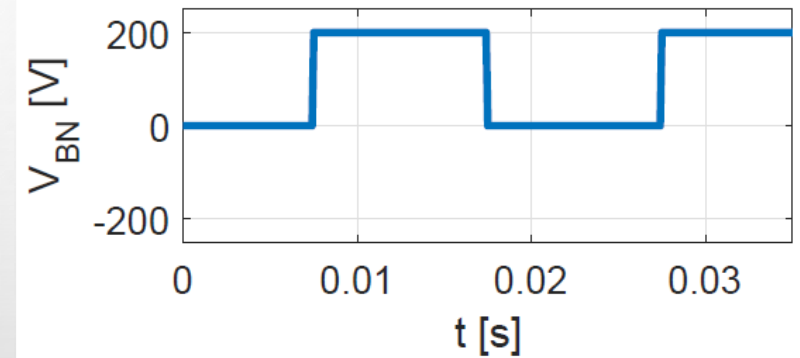
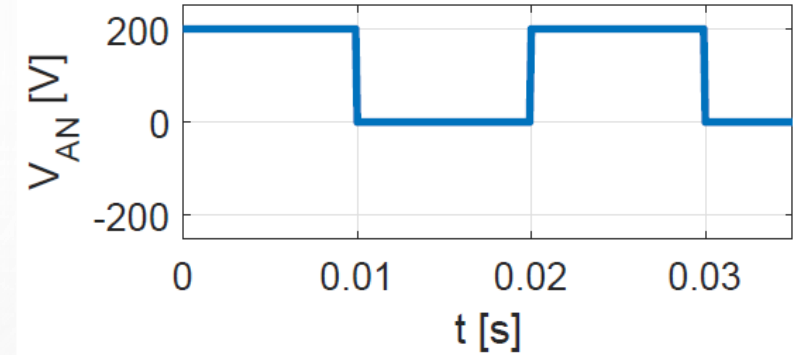
Βιομηχανική Ηλεκτρονική

Αντιστροφέας πλήρους γέφυρας

- Έλεγχος πλάτους εξόδου, επικάλυψη φάσεων



??

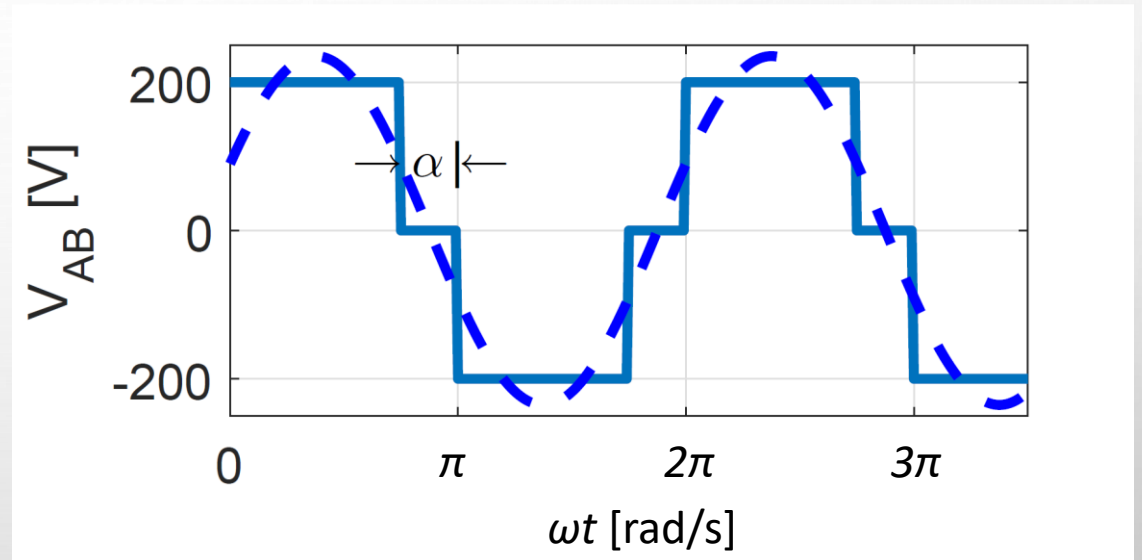
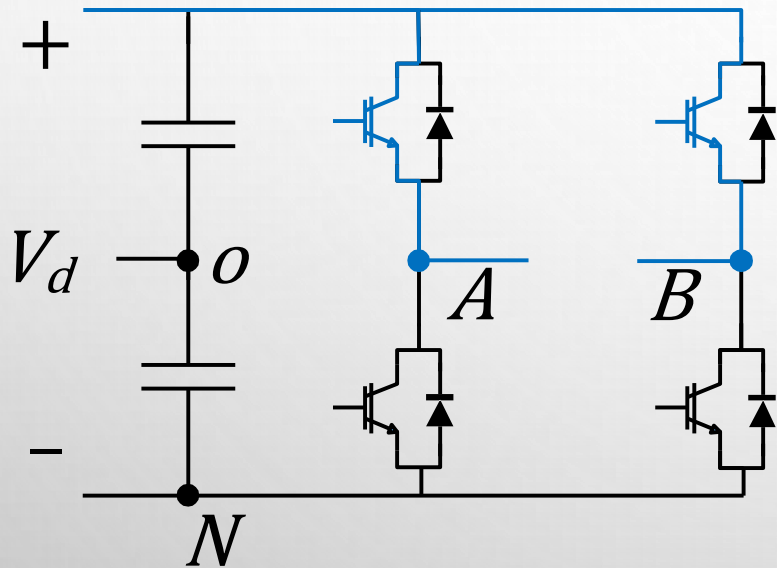




Βιομηχανική Ηλεκτρονική

Αντιστροφέας πλήρους γέφυρας

- Έλεγχος πλάτους εξόδου, επικάλυψη φάσεων



➤ **Άσκηση:** Αποδείξτε ότι το πλάτος των αρμονικών δίνεται από τη σχέση

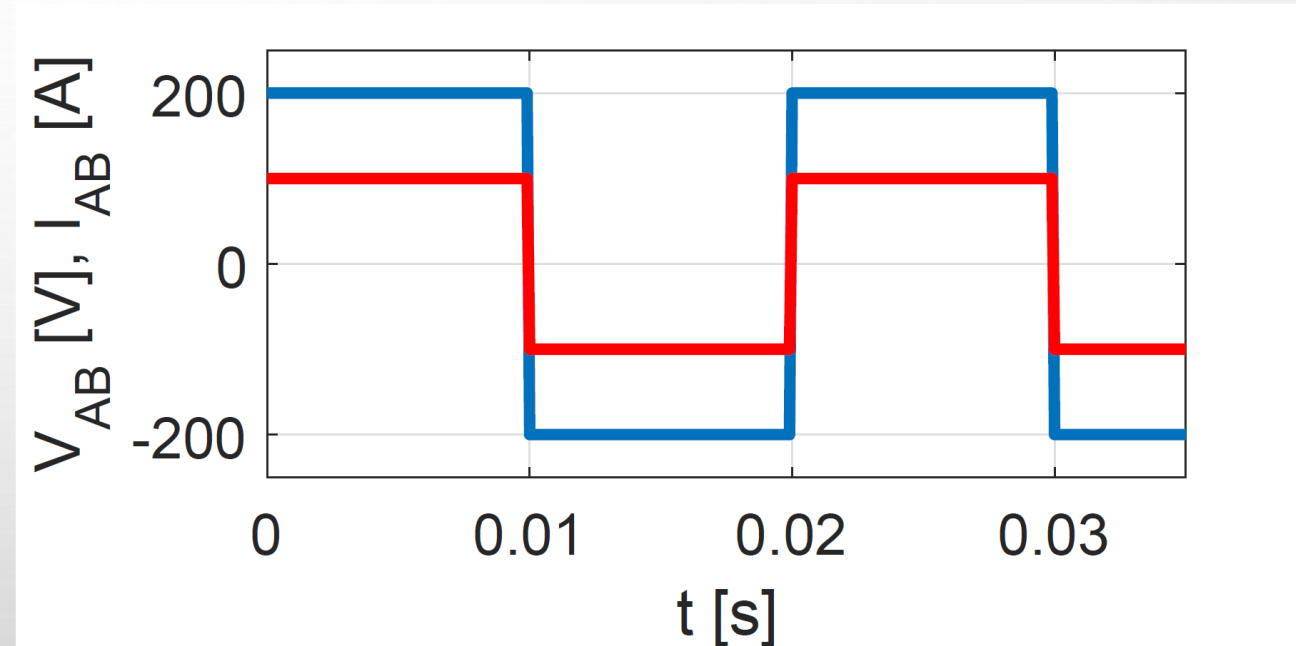
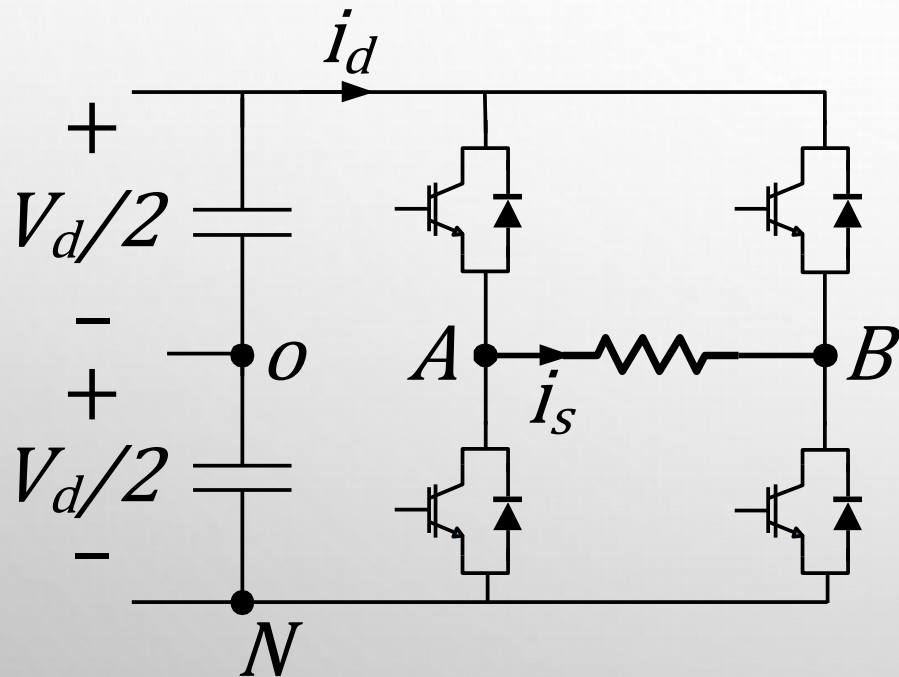
$$\hat{V}_{AB,h} = \frac{4V_d}{\pi h} \sin(h\beta), \quad \text{όπου } \beta = \frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2}$$



Βιομηχανική Ηλεκτρονική

Αντιστροφέας πλήρους γέφυρας

- Ρεύμα διακοπών



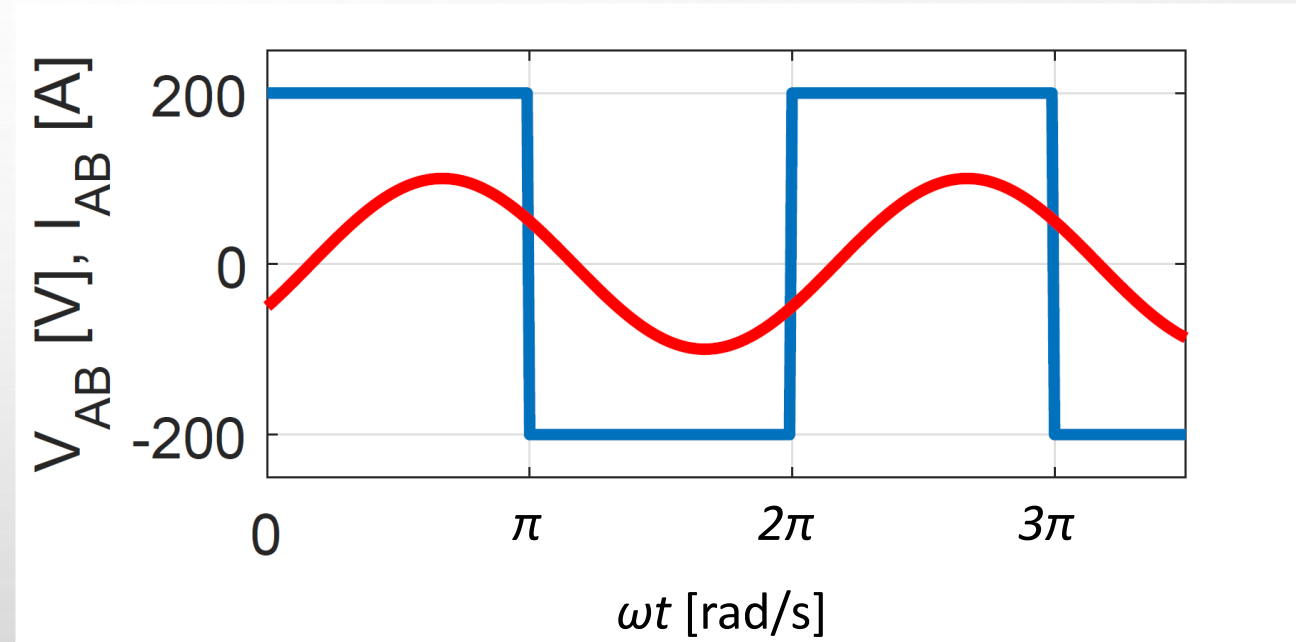
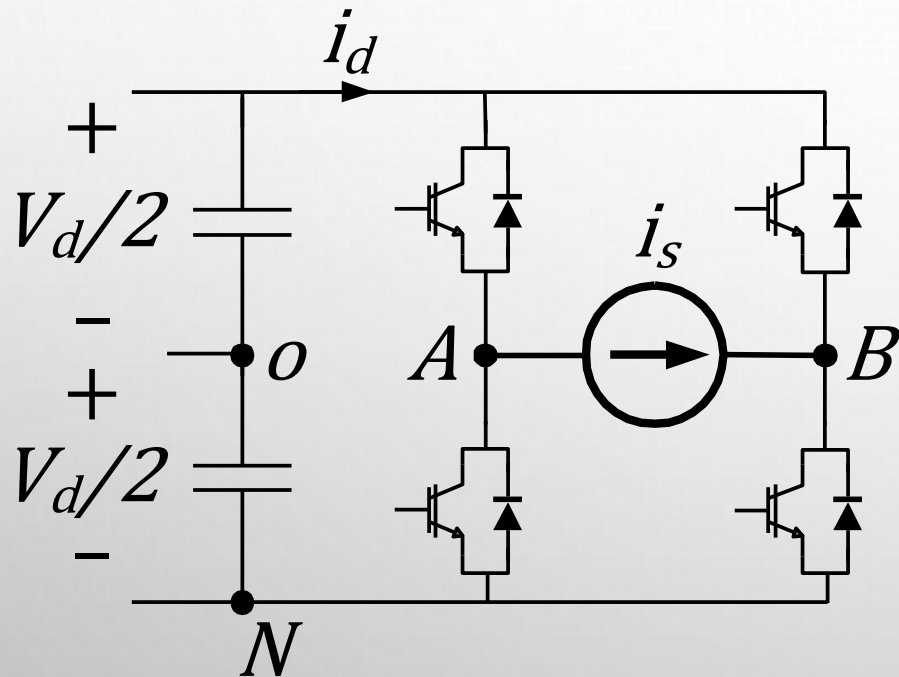
$$i_s(\omega t) = \frac{v_s(\omega t)}{R} = \begin{cases} V_d/R \\ -V_d/R \end{cases}$$



Βιομηχανική Ηλεκτρονική

Αντιστροφέας πλήρους γέφυρας

- Ρεύμα διακοπτών

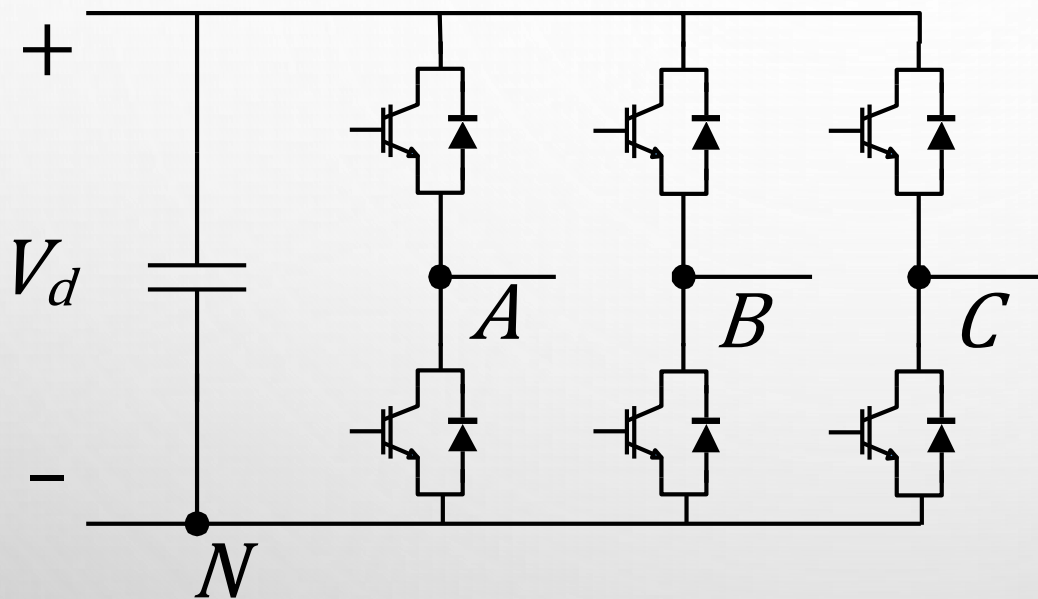


$$i_s(\omega t) = \hat{I}_s \sin(\omega t - \varphi_1)$$



Βιομηχανική Ηλεκτρονική

Τριφασικός αντιστροφέας τετραγωνικού παλμού



$$V_{AB,1} (RMS) = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \frac{4}{\pi} \frac{V_d}{2} \approx 0,78 V_d$$

$$V_{AB} (RMS) = ? V_d$$

