## 2.2 Avtokorelacija periodičnih signalov

**Definicija avtokorelacije signala $f_i(t)$:**

$$\varphi_{ii}(\tau) = \frac{1}{T} \int_{t}^{t+T} \overline{f_i(t)} f_i(t+\tau)\, dt \; , \tag{2.17}$$

kjer je $T$ perioda signala $f_i(t)$.

**Lastnosti:**

1. Hermitova simetrija $\overline{\varphi_{ii}}(\tau) = \varphi_{ii}(-\tau)$ ,
2. periodičnost $\varphi_{ii}(\tau) = \varphi_{ii}(\tau + T)$ ,
3. $\varphi_{ii}(0) \geq |\varphi_{ii}(\tau)|$ $\varphi_{ii}(0)$ je moč signala $f_i(t)$ ,
4. avtokorelacija $\varphi_{ii}(\tau)$ signala $f_i(t)$ se ne spremeni, če signal premaknemo po časovni osi,

5. avtokorelacijska funkcija je zvezna, če je signal $f_i(t)$ vsaj odsekoma zvezen.

**Fourierjeva vrsta avtokorelacije**

$$\varphi_{ii}(\tau) \quad = \quad \sum_{n=-\infty}^{\infty} \phi_{ii}(n) e^{jn\omega\tau} \tag{2.18}$$

za realne signale $f_i(t)$ pa tudi

$$\varphi_{ii}(\tau) \quad = \quad \phi_{ii}(0) + 2\sum_{n=1}^{\infty} \phi_{ii}(n) \cos n\omega\tau \tag{2.19}$$

kjer je,

$$\phi_{ii}(n) \quad = \quad |F_i(n)|^2 \tag{2.20}$$

*kompleksni spekter avtokorelacije*, ki ga imenujemo tudi *močnostni spekter* signala $f_i(t)$.
Zato tudi velja

$$|\phi_{ii}(n)| \quad = \quad \phi_{ii}(n) \ , | \tag{2.21}$$

$$it\Theta_{ii}(n)| \quad = \quad 0 \ . \tag{2.22}$$

**Moč signala (Parsevalov stavek)**

Če v izrazu 2.18 postavimo $\tau = 0$ in upoštevamo 2.17, dobimo znano *Parsevalovo zvezo* za periodične signale ($f_i(t)$ je realen signal)

$$\begin{aligned} \varphi_{ii}(0) \quad &= \quad \frac{1}{T}\int_{-T/2}^{T/2} f_i^2(t)\, dt \\ &= \quad \sum_{n=-\infty}^{\infty} |F(n)|^2 \ , \end{aligned} \tag{2.23}$$

ki pravi, da je srednja kvadratna vrednost signala $f_i(t)$ – to je moč signala $f_i(t)$ – enaka vsoti kvadratov absolutnih vrednosti amplitud (močnostnih spektrov signala $f_i(t)$) posameznih harmonskih komponent na vsem frekvenčnem področju.