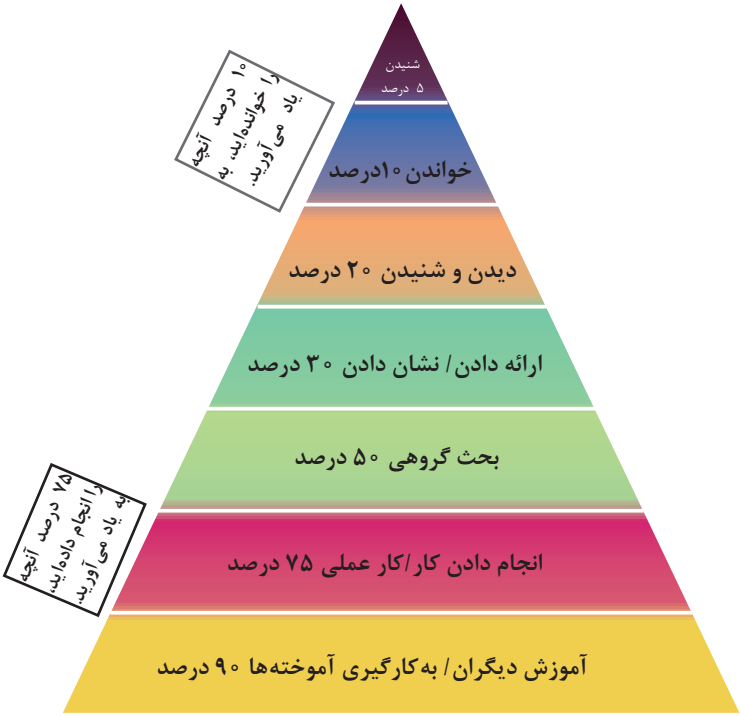
فصل ۲

یادگیری مادام‌العمر حرفه‌ای و فناوری اطلاعات

برخی از سبک‌های یادگیری (روش یادگیری شما چگونه است؟)

۱. دیداری (تجسم فضایی)	یادگیری از طریق تصاویر و شکل‌ها و درک پدیده‌های بصری
۲. شنیداری	یادگیری از طریق گوش فرا دادن به صدا و موسیقی
۳. شفاهی (کلامی)	یادگیری از طریق سخن گفتن و نوشتن
۴. جنبشی (لمسی)	یادگیری از طریق لمس کردن، تمرینات عملی وتحرک داشتن
۵. استدلالی (ریاضی)	یادگیری از طریق منطق و دلیل آوردن و استدلال کردن
۶. برون‌فردی	یادگیری به‌صورت جمعی و گروهی و از کار کردن با دیگران لذت بردن
۷. درون‌فردی	یادگیری به‌تنهایی و به دور از جمع



مخروط یادگیری ــ چند درصد آنچه را..... به یاد می‌آورید.

واژهٔ فارسی	لاتین
تأییدیه	Acknowledgement
فعال	Active
توان حقیقی	Active power
عملگر	Actuator
فعال‌سازها عملگرها	Actuators
اضافه کردن طبقه	Add Floor
آدرس	Address
تنظیم کردن	Adjust
تهویه مطبوع	Air conditioning Regulator
فاصله هوایی	Air gap
سیستم نشان‌دهنده هشدار	Alarm indication system
مسیریابی هشدار	Alarm routing
کاراکتر عددی	Alpha numeric character
جریان متناوب	Alternating current (AC)
آمپر متر	Ammeter
آمپر واحد اندازه‌گیری جریان	Amp
جریان مجاز	Ampactiy
آمپر	Ampere
تقویت‌کننده	Amplifier
مقدار آنالوگ	Analogue value
زاویه	Angle
آنتن	Antenna
توان ظاهری	Apparent power
عملکرد کاربرد	Application

واژهٔ فارسی	لاتین
کنترل عملکرد کاربردی	Application controller
ماژول عملکرد کاربردی	Application module
قوس	Arcing
آرمیچر	Armature
جریان سیم‌پیچ (آرمیچر)	Armature current
ولتاژ سیم‌پیچ (آرمیچر)	Armature voltage
سیم‌پیچ (آرمیچر)	Armature winding
ارایه	Array
برق‌گیر	Arrester
ارزیابی کردن	Assess
غیرهمزمان	Asynchronous
مولد آسنکرون	Asynchronous generator
موتور آسنکرون	Asynchronous motor
اتوترانسفورمر	Auto transtormer
منبع کمکی	Auxiliary supply
توان متوسط	Average power
نقطه جنوب جهت نصب	Azimuth
باس بالادستی ستون فقرات	Backbone bus
خط باس بالادستی	Backbone line
بالادست	Ballast
عایق‌کاری مقدماتی زیرساخت	Basic insulation
حمام	Bath
باتری	Batt

واژهٔ فارسی	لاتین
باتری پشتیبان	Battery backup
اتصال‌دهنده باس بالادستی	BC Backbone coupler
یاتاقان	Bearing
دوفلز	Bimetal
ساختمان مجهز به سامانه	BIPV.Building Integrated PV
نمودارهای بلوکی	Block diagrams
پیچ‌ها	Bolts
هم‌بندی	Bonding
جعبه اتصالات	Box junction
شدت روشنایی	Brightness
حسگر شدت روشنایی	Brightness sensor
جاروبک	Brush
فناوری سیستم ساختمان	Building services management
شین	Bus
دسترسی به باس	Bus access
رویه دسترسی به باس	Bus access procedure
کابل باس	Bus cable
ترمینال اتصال باس	Bus connecting terminal
محل اتصال	Bus Connector
واحد اتصال باس	Bus coupling unit
فناوری باس	Bus technology
ساختار توپولوژی باس	Bus topology
بازگشت ولتاژ باس	Bus voltage recovery
دکمه ـ شسی	Button
زنگ	Buzzer
تابلو	Cabinet
کابل	Cable

واژهٔ فارسی	لاتین
انتهای کابل	Cable ends
اتصال سر به سر نردبان کابل	Cable ladder joint
ظرفیت خازنی	Capacitance
خازن	Capacitor
تلفات مسی	Capper loss
توجه	Caution
دوربین مدار بسته	CCTV
سنسور سقفی با قابلیت نصب	Ceiling Mount Sensor
باتری، پیل	Cell
سلول‌ها	Cells
سیستم مرکزی	Central system
تبدیل	Change Over
کلید تبدیل	Change over switch
مدار	Circuit
تابلو کلید قطع	Circuit Breaker Panel
آب و هوا	Climates
کدگذاری	Coding
سیم‌پیچی	Coil
بوبین	Coil
انبردست	Combination Pliers
مشترک	Common
راه‌اندازی	Commissioning
لامپ فلورسنت	Compact fluorescent lamp
حالت، شرط	Condition
ضریب هدایت	Conductivity
هادی	Conductor
اتصال	Connection

واژهٔ فارسی	لاتین
تابلو فیوز	Consumer Unit fuse Box
کنترل روشنایی	Control of lighting
مس	Copper
تلفات مسی	Copper losses
سیم مسی	Copper wire
هسته	Core
تلفات هسته	Core losses
ترانسفورماتور نوع هسته‌ای ستونی	Core type transtofmer
خوردگی	Corrosion
کنتور شماره‌انداز	Counter
پادساعتگرد	Counter clock wise
اتصال دهنده	Coupler
کلید صلیبی	Cross switch
جریان	Current
سیم‌چین	Cutting Pliers
چرخه، سیکل	Cycle
رتور قطب صاف استوانه‌ای	Cylindrical rotor
ریل داده	Data rail
ذخیره داده	Data Storage
پایگاه داده	Database
نور روز، نور طبیعی	Day light
جریان مستقیم	DC
شبکه سیگنال	DC Grid
اتصال مثلث	Delta connection
جزییات	Detail
آشکارساز	Detector
اطلاعات دستگاه	Device Info
نرم‌افزار عیب‌یابی	Diagnostic Software

واژهٔ فارسی	لاتین
پشتیبانی عیب‌یابی	Diagnostic support
عیب‌یابی	Diagnostics
نمودار	Diagram
قطر	Diameter
رابط روشنایی قابل	Digital Addressable
قابل تنظیم	Dimmable
دیمر ـ کنترل‌کننده شدت نور	Dimmer
افزایش و کاهش نور	Dimming
فعال‌ساز کنترل	Dimming actuator
جریان مستقیم	Direct current (DC)
مستقیم	Direction
قطع‌کردن	Disconnect
سیستم توزیع شده	Distributed system
توزیع	Distribution
دانلود بارگذاری	Download
تابلوی توزیع	DP Distribution Panel
کشیدن	Drag
افت‌های ولتاژ	Drips voltage
افت	Drop
افت ولتاژ	Drop voltage
باتری خشک	Dry cell
ترمز دینامیکی	Dynamic braking
زمین	Earth
پتانسیل زمین	Earth potential
مقاومت زمین	Earth Resistivity
جریان گردابی	Eddy current

واژهٔ فارسی	لاتین
تلفات فوکو	Eddy current losses
مؤثر	Effective
مقدار مؤثر	Effective value
بازده، فعالیت مفید یا راندمان	Efficiency
بَهرِور مؤثر	Efficient
شوک الکتریکی	Electric shock
پروسه شروع الکتریکی	Electric Starting process
انرژی الکتریکی	Electrical energy
موتور الکتریکی	Electrical motor
برق گرفتی	Electrical shock
تکنسین برق (برق کار)	Electrician
الکترولیت	Electrolyte
الکترومغناطیس	Electromagnet
نیروی محرکه الکتریکی	Electromotive force
برق و الکترونیک	Electro technical commission
تلفات انرژی	Energy losses
کنتور	Energy meter
تجهیزات	Equipment
مدار معادل	Equivalent circuit
داخل درون ERS	ETS Inside
پروتکل خانه‌های اروپایی	Europen Home
سیستم باس نصب اروپایی	Europen Installation
گذرگاه (مسیر)	Europen Installation
اضافی، فزونی	Excess
مصرف‌کننده	Expended Load
انفجار	Explosion
عامل، ضریب	Factor
هواکش ـ پنکه	Fan
فن	Fan

واژهٔ فارسی	لاتین
عیب	Fault
تشخیص خطا	Fault detection
میدان	Field
جریان تحریک	Field current
سیم‌پیچ تحریک	Field winding
شکل	Figure
فنر سیم‌کشی	Fish Tap
پایه پنل خورشیدی ثابت	Fixed Tilted Plane
علامت مشخصه	Flag
قابل اشتعال	Flammable
افشان	Flexible
شناور بودن	Float
توکار	Flush-mounted
شار	Flux
چگالی شار	Flux density
نیرو	Force
فرکانس	Frequency
مبدل فرکانس	Frequency converter
جلو	Front
بار کامل	Full load
یکسوکننده تمام موج	Full-vave rectivier
عملکرد	Function
فیوز	Fuse
درگاه، رابط بین سیستمی	Gateway
تولیدکردن	Gee rate
تولید	Generation
ژنراتور	Generator
مولد	Generator

واژهٔ فارسی	لاتین
عمومی	Generic
ژنراتور اضطراری فرمان	Governor emergency Generator
گراف، نمودار	graph
اینورتر متصل به شبکه	Grid tie inverter
سیم زمین	Ground wire
زمین کردن	Grounding
یکسوکننده نیم‌موج	Half-wave rectifier
هالوژن	Halogen
خطرات	Hazards
گرماگیر	Heat sink
ولتاژ زیاد	High voltage
ولتاژ فشار قوی	High voltage
بست مهار نردبان کابل	Holding clamp
ساعات	Hours
محفظه	Housing
اسب بخار	HP
سرمایش و گرمایش و تهویه مطبوع	HVAC
مولد برق آبی	Hydro generator
هیسترزیس ـ پسماند	Hysteresis
حلقه هیسترزیس ـ تلفات پسماند	Hysteresis losses
ترانسفورماتور ایده‌آل	Ideal transformer
کمیسیون بین‌المللی	IEC: International
امپدانس	Impedance
امپدانس ـ مقاومت ظاهری	Impedance
وارد کردن / بیرون کردن	Import/Export Ingress protection IP
رله ضربه‌ای	Impulse relay
هم فاز	In phase
شامل شده	Included

واژهٔ فارسی	لاتین
آدرس انفرادی	Individual address
آدرس اختصاصی	Individual addresses
ولتاژ القایی	Induce voltage
اندوکتانس، القا کنایی	Inductance
اندوکتانس	Inductance
القا	Induction
مولد القایی	Induction generator
موتور القایی	Induction motor
القاگر	Inductor
صنعتی	Industrial
بار صنعتی	Industrial load
صنعت	Industry
غیرمؤثر	Inefficient
مادون قرمز	Infrared
سیگنال مادون قرمز	Infrared signal
ورودی	Input
جریان هجومی	Inrush current
نصب	Install
تأسیسات	Installation
توان لحظه‌ای	Instantaneous power
عایق کردن	Insulate
عایق	Insulator
شدت یک المان مانند جریان	Intensity
سیستم اینترکام ارتباط داخلی	Intercom system
درجه حفاظت	IP Ingress protection
کد حفاظت بین‌المللی	IPXX
میله آهنی	Iron bar
هسته آهن	Iron core

واژهٔ فارسی	لاتین
پایگاه استنادی علوم جهان اسلام	ISC
اتصال	Joint
انشعاب، اتصال	Junction
آشپزخانه	Kitchen
انجمن	KNX KNX Association
کیلو ولت آمپر	KVA
خط	L Line
کابل داخلی	ladder insid
پس فاز سلفی	Lag
پس فاز	Lagging
ضریب قدرت پس فاز	Lagging power factor
ورقه ورقه کردن	Laminate
هسته مورق شده	Laminated core
لامپ	Lamp
سرپیچ	Lamp holder
پیش فاز	Leading
ضریب قدرت پیش فاز	Leading power factor
سوراخ، نشت	Leak
نشت	Leak
نشتی	Leakage
جریان نشتی	Leakage current
شار پراکندگی	Leakage flux
دیود نورافشان	LED
دیود نورانی	LED Limiting Electric Diode
نور، روشنایی	Light
روشنایی	Lighting
آدرس دهی دیجیتال	Lighting Interface DALI
اتصال دهنده خط	Line coupler LC

واژهٔ فارسی	لاتین
جریان خط	Line current
ولتاژ خط	Line voltage
خط اصلی	Line Main
بار	Load
بار ـ مصرف‌کننده	Load
جریان بار	Load current
شبکهٔ محلی	Local Area Network LAN
قفل شده	Locked
رتور قفل شده	Locked rotor
دم باریک	Long nose Needle nose Pliers
حلقه	Loop
اتلاف	Loss
تلفات	Losses
ولتاژ فشار ضعیف	Low voltage
نقطه تنظیم قطع	Low Voltage Disconnect
آهن ربا	Magnet
مغناطیسی	Magnetic
مدار مغناطیسی	Magnetic circuit
شارمغناطیسی	Magnetic flux
مغناطیسی کردن	Magnetize
مغناطیسی شده	magnetized
دامنه	Magnitude
نیروی محرکه مغناطیسی	MAGNO-Motive Force
خط اصلی	Main line
نگهداری	Maintain
کتابچه راهنما	Manual Datasheet

واژهٔ فارسی	لاتین
کلید انتقال دستی	Manual Transfer Switch
توان ماکزیمم	Maximum power
گشتاور ماکزیمم	Maximum torque
کنترل پیک بار	Maximum-demand control
کلید اصلی	MCB main circuit breaker
اندازه گیری	Measuring
مکانیکی	Mechanical
تلفات مکانیکی	Mechanical losses
جیوه	Mercury
فلز	Metal
نرم افزار متئو	meteo
ممان اینرسی	Moment of inertia
حسگرسنسور حرکتی	Motion sensor
موتور	Motor
ماژول	Module
مولتی متر	Multi meter
واسط رسانه مخابراتی	communications media Co
مگا ولت آمپر	MVA
(خنثی) نول	N Neutral
پلاک	Nameplate
منفی	Negative
خنثی ـ صفر ـ نول	Neutral
هادی نول خنثی	Neutral conductor
بی باری	No load
جریان بی باری	No load current
آزمایش بی باری	No load test
ولتاژ بی باری	No load voltage

واژهٔ فارسی	لاتین
هسته‌ای	Nuclear
اهم	Ohm
سیستم ارتباطی مخابراتی	communication system
دیاگرام تک خطی	One-line Diagram
مدار باز	Open circuit
آزمایش مدار باز	Open circuit test
مثلث باز	Open delta
مدار باز	Open-circuit
عملکرد و نگهداری	Operation and maintenance
بهره بردار	Operator
بهینه	Optimal
پریز	Outlet
خروجی	Output
اضافه بار یا جریان بیش از حد	Over load
اضافه ولتاژ	Over voltage
تابلو	Panel
تخته کلید ـ تخته فیوز ـ تابلوی برق	Panel board
حفاظت زمین	PE Protection Earth
فاز	Ph
زاویه فاز	Phase angle
جریان فازی	Phase current
ولتاژ فازی	Phase voltage
فازمتر	Phase indicator Screwdriver
پیچ گوشتی چهارسو	Phillips Screwdriver
فتوسل ـ باطری خورشیدی	Photo cell
رله نوری	Photo relay
فوتوولتاییک خورشید	Photovoltaic
حسگر حضور شخص	PIR

واژهٔ فارسی	لاتین
سنسور مادون قرمز	PIR passive inferred sensor
تیر برق	Pole
قطب	Pole
مثبت	Positive
پتانسیل	Potential
توان	Power
ضریب توان ـ ضریب قدرت	Power factor
اصلاح ضریب قدرت	Power factor correction
تلفات توان	Power losses
نیروگاه	Power plant
مثلث توان	Power triangle
اولیه	Primary
سیم پیچ اولیه	Primary winding
نورافکن	Projector
حفاظت کردن	Protect
حفاظت	Protection
پروتکل مجموعه قوانین جهت برقراری ارتباط	Protocol
پمپاژ	Pumping
دور در دقیقه	R.P.M
فرکانس رادیویی	Radio Frequency
کنترل از راه دور رادیویی	Radio remote control
قطعات نصب شده روی ریل	rail mounted devices
جریان نامی	Reared current
توان نامی	Rated power
سرعت نامی	Rated speed
ولتاژ نامی	Rated voltage
نامی	Rating

واژهٔ فارسی	لاتین
کلید محافظ جان	RCD
تشخیص به وسیله جریان نشتی	RCD Residual Current device
وسیله تشخیص جریان نشتی	RCD residual current device
توان غیر حقیقی	Reactive power
توان حقیقی	Real power
اتصال دوباره	Reconnected Risk
راکتانس	Reactance
یکسوکننده	Rectifier
منعکس کننده	Reflector
تنظیم کردن	Regulate
تنظیم	Regulation
تعمیر	Repair
مقاومت	Resistance
فرکانس رادیویی	RF
سه رنگ قرمز ـ آبی ـ سبز	RGB
میدان دوار	Rotating field
شار دوار	Rotating flux
روتور	Rotor
دم گرد	Round nose pliers
ایمنی	Safety
قطب برجسته آشکار	Salient pole
منحنی اشباع	Saturation curve
سیم پیچ ثانویه	Secondary winding
نیمه هادی	Semiconductor
حسگر	Sensor
ولتاژ پایین	Set Point V D

واژهٔ فارسی	لاتین
اتصال کوتاه مدار	Short circuit
اتصال کوتاه	Short circuit
آزمایش اتصال کوتاه	Short circuit test
تک فاز	Single phase
موتور القایی تک فاز	Single phase induction motor
موتور تک فاز	Single phase motor
ترانسفورماتور تک فاز	Single phase transformer
لغزش	Slip
روتور دارای حلقه لغزان	Slip ring rotor
شیارها	Slots
پیچ گوشتی تخت	Slotted Screwdriver
پریز	Soket (Receptacle)
سدیم	Sodium
خورشیدی	Solar Condition
انرژی خورشیدی	Solar energy
ماژول خورشیدی	Solar module
پنل خورشیدی	Solar Panel
سیم کشی خورشیدی	Solar wiring
هویه	Soldering gun
سیم پیچ	Solenoid
تک مفتولی	Solid
برگ رزرو	Spare
برق گیر حفاظتی	SPD
تنظیم سرعت	Speed regulation
رتور قفس سنجابی	Squirrel cage rotor
سکون	Stall
اتصال ستاره	Star connection
راه انداز	Starter

واژهٔ فارسی	لاتین
جریان راه اندازی	Starting current
استاتور	Stator
مبدل افزاینده	Step-up transformer
نیمه افشان	Stranded
افشان با انعطاف بالا	Supper Flexible
تغذیه	Supply
سیستم‌های نگهدارنده کابل	Supporting systems
برق گیر	Surge Protective Devices
ولتاژ ضربه‌ای	Surge Voltage
کلید	Switch
کلید تابعی	Switch Function
نماد	Symbols
همزمانی	Synchronous
مولد سنکرون	Synchronous generator
موتور سنکرون	Synchronous motor
سرعت سنکرون	Synchronous speed
نوعی پروتکل	System Protocol EHS
تغییر دهنده انشعاب	Tap changer
تلفن	Telephone
درجه حرارت	Temperature
ترمینال	Terminal
ولتاژپایانه	Terminal voltage
ارت سنج	Tester Resistance Earth
گرمایی،حرارتی	Thermal
سه فاز	Three phase
موتور القایی سه فاز	Three phase induction motor
مولد سنکرون سه فاز	Three phase synchronous generator

واژهٔ فارسی	لاتین
موتور سنکرون سه فاز	Three phase synchronous motor
ترانسفورماتور سه فاز	Three phase transformer
مقدار آستانه	Threshold Value
ابزارها	Tools
گشتاور	Torque
ردیاب	Tracer
کلید انتقال	Transfer Switch
ترانسفورماتور	Transformation
مبدل	Transformers
انتقال،عبور	Transmission
خط انتقال	Transmission line
خطوط انتقال	Transmission lines
مسیر انتقال	Transmission path
انتقال دادن	Transmit
و نردبان کابل	tray and ladder
قطع	Trip
مولد توربینی	Turbo generator
زوج به هم تابیده شده	Twisted Pair
نوع	Type
ماژول	Typical module
اشعه ماوراءبنفش	Ultraviolet
موتور یونیور سال	Universal motor
رابط	USB USB interfaces
اشعه فرابنفش	UV
منحنی‌های V	V Curves
بردار	Vector

واژهٔ فارسی	لاتین
ولتاژ	Voltage
افت ولتاژ	Voltage drop
فازمتر القایی	Voltage Indicator
تنظیم ولتاژ	Voltage regulation
ولت	Volts
وات	Watt
وات متر	Wattmeter
موج	Wave
طول موج	Wave length
شکل موج ها	Waveforms
سیم پیچ	Winding
پرس سرسیم	Wire Crimper
سایز سیم	Wire gauge
سیم لخت کن	Wire Stepper
سیم کشی	Wiring
رتور سیم پیچی شده	wound rotor
کارگاه	Workshop
مدار، بخش، ناحیه	Zone

مجموعه عبارات و اصطلاحات

ولتاژ بالا	HV: HIGH VOLTAGE
حالت آماده بکار	ST-BY: STAND BY
فرستنده / گیرنده	TX/RX: TRANSMITTER/RECEIVER
حذف تداخل امواج راداری	IR: INTERFERENCE REJECTION
پر رنگ نشان دادن اکوی اهداف بزرگ‌تر	VE: VIDEO EMPHESIZE
نشان‌دهنده رادری ۳۶۰ درجه	PPI: PLAN POSITION INDICATOR

PM: PERFORMANCE MONITOR	تست کارایی سیستم
IF: INTERMEDIATE FREQUENCY	فرکانس میانی
VRM: VARIABLE RANGE MARKER	نشانگر فاصله متغییر
EBL: ELECTRONIC BEARING LINE	خط سمت الکترونیکی
RM: RELATIVE MOTION	حرکت نسبی
TM: TRUE MOTION	حرکت حقیقی
RDC: RADAR DATA CONVERTOR	مبدل اطلاعات راداری
TCU: TRANSCEIVER CONTROL UNIT	واحد کنترل فرستنده/گیرنده
SPU: SIGNAL PROCESSING UNIT	واحد پردازش سیگنال
TVA: TRIGGER, VIDEO, AZIMUTH	سیگنال‌های تریگر، ویدئو، سمت
ARPA: AUTOMATIC RADAR PLOTTING AIDE	سامانه ردگیری اهداف راداری خودکار
PRF: PULSE REPITITION FREQUENCY	فرکانس تکرار پالس
PMA: PERFORMANCE MONITOR AMPLI	دامنه تست کارایی
PMV: PERFORMANCE MONITORS VOLTAGE	ولتاژ تست کارایی
AFC: AUTOMATIC FREQUENCY CONTROL	کنترل خودکار فرکانس
CAN: CONTROLLER AREA NETWORK	شبکه کنترولر محلی
CRT: CATHODE RAY TUBE	لامپ اشعه کاتدیک
EPA: ELECTRONIC PLOTTING AID	سامانه پلات الکترونیکی
ECDIS: ELECTRONIC CHART DISPLAY AND INFORMATION	اطلاعات و نشاندهنده نقشه الکترونیکی
FTC: FAST TIME CONSTANT=RAIN CLUTTER	ثابت زمانی سریع= نویز حاصل از باران

GPS: GLOBAL POSITIONING SYSTEM	سامانه موقعیت یاب جهانی
NACOS: NAVIGATION AND COMMAND SYSTEM	سامانه فرماندهی و ناوبری
NMEA: NATIONAL MARINE ELECTRONICS ASSOCIATION	موسسهٔ سامانه‌های الکترونیکی دریایی کشوری
PCB: PRINTED CIRCUIT BOARD	برد مدار چاپی
RKE: REMOTE KEYBOARD ELECTRONICS	صفحه کلید الکترونیکی کنترل از راه دور
RCS: RADAR CROSS SECTION	سطح مقطع راداری
TFT: THIN FILM TRANSISTOR	ترانزیستور ورقه‌ای بسیار نازک
STC:SENSITIVITY TIME CONTROL=SEA CLUTTER	کنترل حساسیت زمانی = نویز حاصل از دریا
VDR: VOYAGE DATA RECORDER	ثبت‌کننده اطلاعات دریانوردی
TCPA: TIME OF CLOSEST POINT APPROACH	زمان نزدیک‌ترین نقطه دسترسی
CPA: CLOSEST POINT APPROACH	نزدیک‌ترین نقطه دسترسی
BCT: BOW CROSS TIME	زمان عبور از دماغه
BCR: BOW CROSS RANGE	فاصله عبور از دماغه

نرم‌افزار Phet

نرم‌افزار رایگان Phet نرم‌افزاری است که در آن آزمایش‌های علوم پایه از جمله مبانی برق به نحوی جالب و بر مبنای آخرین دستاوردهای محققان طراحی و شبیه‌سازی شده است و بر پایه نرم‌افزارهای فلش و جاوا برنامه‌نویسی و اجرا می‌شود. این نرم‌افزار به هنرجویان کمک می‌کند تا بتوانند مسائل علمی غیر قابل لمس را در محیطی پویا و با استفاده از گرافیک و کنترل‌های حسی با فشردن دکمه‌های نرم افزاری مشاهده نمایند. در این نرم‌افزار با تغییر مشخصه‌ها در آزمایش‌های مختلف می‌توان نتایج را از دیدگاه پژوهشی مستقیماً مطالعه کرد. هنرجویان با استفاده از این نرم‌افزار درک درست و تصویر ذهنی ماندگارتری از موضوع آموزشی مورد نظر را پیدا می‌کنند. نرم افزار Phet تعاملی است و با ارائه بیش از ۱۲۰ شبیه‌سازی، در زمینه‌های مختلف به درک علمی مفاهیم کمک می‌کند. این نرم‌افزار بخش فارسی نیز دارد. شکل روبه‌رو نماد دسترسی به سایت نرم‌افزار Phet و تصویر شبیه‌سازی شده مولد را نشان می‌دهد.

نرم‌افزار Phet

تبدیل واحدها

جدول ۱ــ تبدیل واحدها

چگونگی تبدیل ضرایب		حرف اختصاری	نام ضریب	شکل نمایی ضریب	مقدار ضریب
از واحدهای کوچک‌تر به واحدهای بزرگ‌تر در ضرایب دارای توان منفی ضرب یا بر ضرایب دارای توان مثبت تقسیم می‌کنیم.	از واحدهای بزرگ‌تر به واحدهای کوچک‌تر در ضرایب دارای توان مثبت ضرب یا بر ضرایب دارای توان منفی تقسیم می‌کنیم.	I	ترا	10^{12}	۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰
		G	گیگا	10^{9}	۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰
		M	مگا	10^{6}	۱۰۰۰۰۰۰
		K	کیلو	10^{3}	۱۰۰۰
		H	هگتو	10^{2}	۱۰۰
		da	دکا	10	۱۰
			واحد اصلی	10^{0}	۱
		d	دسی	10^{-1}	۰/۱
		c	سانتی	10^{-2}	۰/۰۱
		m	میلی	10^{-3}	۰/۰۰۱
		m	میکرو	10^{-6}	۰/۰۰۰۰۰۱
		n	نانو	10^{-9}	۰/۰۰۰۰۰۰۰۰۱
		p	پیکو	10^{-12}	۰/۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۱

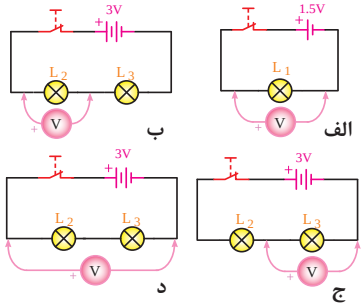
مدارهای سری مقاومت‌ها

- در مدار سری، همواره جریان عبوری از مدار در کلیه نقاط مدار یکسان است.
- در مدار سری، همواره مقدار مقاومت معادل بیشتر از بیشترین مقاومت موجود در مدار است.
- برای اندازه‌گیری ولتاژ در مدار، ولت متر به صورت موازی بسته می‌شود.
- در مدار سری، ولتاژ تغذیه متناسب با مقدار مقاومت‌های مدار بین آنها تقسیم می‌شود.
- نمونه‌های عملی مدارهای سری.

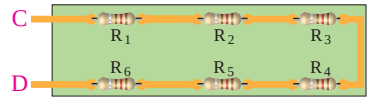
خصوصیات مدار سری

$$I_T = I_{R_1} = I_{R_2} = I_{R_3} = \cdots = I_{R_n} \quad (1)$$

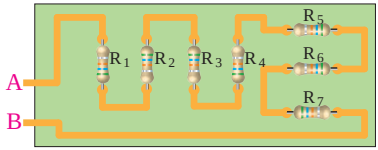
$$V = V_{R_1} = V_{R_2} = V_{R_3} = \cdots = V_{R_n} \quad (2)$$



اتصال ولت متر به مدار سری



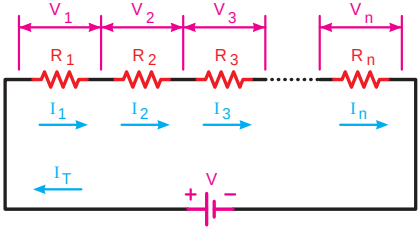
ب) بین نقاط C و D مقاومت‌های R_1 تا R_6 سری شده اند.



الف) بین نقاط A و B مقاومت‌های R_1 تا R_7 سری شده‌اند.

اتصال ولت‌متر به مدار سری

مقادیر ولتاژ در مدار سری



ولتاژ دو سر مقاومت R_1	$V_1 = R_1 I_1$
ولتاژ دو سر مقاومت R_2	$V_2 = R_2 I_2$
ولتاژ دو سر مقاومت R_3	$V_3 = R_3 I_3$
ولتاژ دو سر مقاومت R_n	$V_n = R_n I_n$
ولتاژ کل مدار	$V_T = R_T I_T$

مقادیر ولتاژ در مدار سری

مدارهای موازی مقاومت‌ها

✓ در مدار موازی، همواره مقدار مقاومت معادل کمتر از کمترین مقاومت موجود در مدار است.

$$\frac{1}{R_T}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}+\cdots+\frac{1}{R_n}$$

خصوصیات مدار موازی

✓ در مدار موازی، ولتاژ تغذیه ارتباطی با مقدار مقاومت‌های مدار ندارد. ولتاژ دو سر مقاومت‌ها همواره برابر با ولتاژ تغذیه است.

$$V = V_{R_1} = V_{R_2} = V_{R_3} = ... = V_{Rn} \quad (1)$$

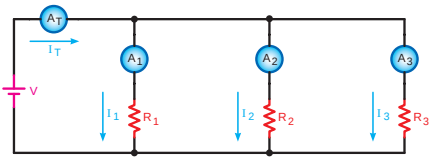
$$I_T = I_1 + I_2 + I_3 + ... I_n \quad (2)$$

✓ در مدار موازی جریان کل برابر با مجموع جریان‌های هر شاخه است.

یعنی:

$$I_{A_T} = I_{A_1} + I_{A_2} + I_{A_3}$$

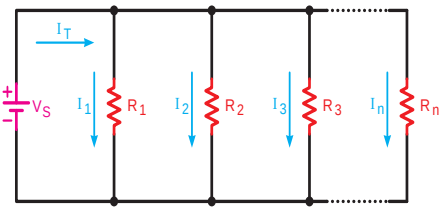
$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$



اتصال ولت متر به مدار سری

مقادیر جریان‌ها در مدار موازی

جریان عبوری از مقاومت R_1	$I_1=\frac{V}{R_1}$
جریان عبوری از مقاومت R_2	$I_2=\frac{V}{R_2}$
جریان عبوری از مقاومت R_3	$I_3=\frac{V}{R_3}$
جریان عبوری از مقاومت R_n	$I_n=\frac{V}{R_n}$
جریان عبوری از کل مدار	$I_T=\frac{V}{R_T}$

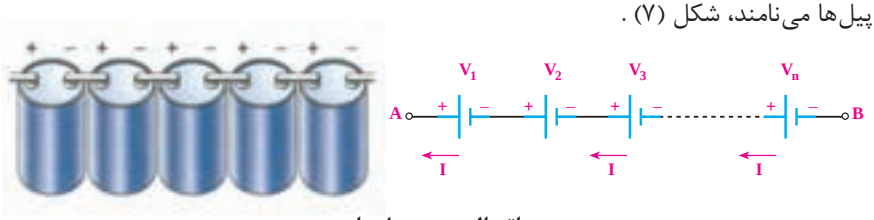


$$\frac{1}{R_T}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}+\cdots+\frac{1}{R_n}$$

مقادیر جریان‌ها در مدار موازی

اتصال سری پیل‌ها

✓ اگر پیل‌ها را طوری به هم وصل کنیم که قطب منفی هریک به قطب مثبت دیگری اتصال داشته باشد و این روش **اتصال**،تا آخرین پیل ادامه یابد، این نوع اتصال را «اتصال سری» یا موافق پیل‌ها می‌نامند، شکل (۷) .



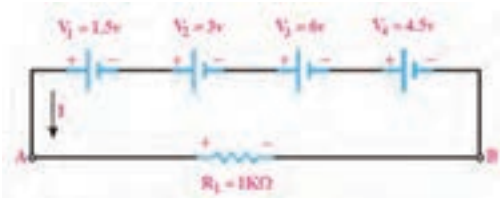
اتصال سری پیل‌ها

✓ جریان عبوری از مدار چند پیل که با هم سری شده‌اند، برای همه پیل‌ها مساوی است.

✓ ولتاژ کل پیل‌های سری شکل زیر از رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$V_{AB} = V_۱ + V_۲ + V_۳ + \cdots + V_n$$

مثال: هرگاه چهار باتری مانند شکل زیر به صورت سری موافق به هم وصل شوند، ولتاژ کل مدار چه مقدار و جریان مدار چند آمپر است؟



اتصال سری پیل‌ها

$$V_{AB} = V_۱ + V_۲ + V_۳ + V_۴$$

$$V_{AB} = ۱/۵ + ۳ + ۶ + ۴/۵ = ۱۵ \rightarrow V_{AB} = V_T = ۱۵V$$

$$I = \frac{V_T}{R_۱} = \frac{۱۵V}{۱K\Omega} = ۱۵mA \rightarrow I = ۰/۰۱۵mA$$

اتصال متقابل (سری مخالف) پیل‌ها

✓ یکی دیگر از روش‌هایی که می‌توان پیل‌ها را به صورت سری به هم اتصال داد، حالت اتصال سری مخالف است. در این روش نحوه اتصال قطب‌های مثبت و منفی پیل‌ها، ترتیب خاصی ندارد و ممکن است قطب‌های هم‌نام به هم وصل شوند یا قطب‌های غیرهم‌نام به یکدیگر اتصال داده شوند. به عبارت دیگر در این نوع اتصال، تعدادی از پیل‌ها به صورت سری مخالف (منفی به منفی و مثبت به مثبت) بسته می‌شوند.

اتصال سری مخالف پیل‌ها

چنانچه بخواهیم برای افزایش ولتاژ یا افزایش جریان چند پیل را به صورت سری یا موازی ببندیم، باید مشخصات پیل‌ها، کاملاً با هم مشابه باشد. در شکل (۹) پیل‌های V۱، V۲، V۴ در یک جهت و پیل‌های V۳ ، V۵ در جهت مخالف بسته شده‌اند. در صورتی که ولتاژ هر پیل ۱/۵ ولت باشد ولتاژ معادل V_{AB} = ۱/۵ ولت و نقطه A نسبت به B مثبت است.

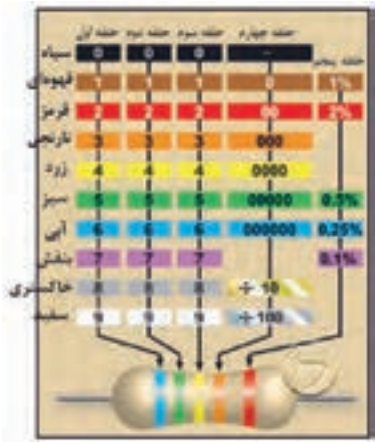
نرم افزار مولتی سیم

برنامه مولتی‌سیم در حقیقت یک آزمایشگاه مجهز الکترونیک را به‌صورت مجازی و گرافیکی روی صفحه مانیتور رایانه در اختیار کاربر قرار می‌دهد. در محیط این نرم‌افزار تمام قطعات اصلی الکترونیک در نوار ابزارهای مختلف تعریف شده است. برای ترسیم نقشه فنی (شماتیک ـ Schematic) مدار ابتدا قطعات لازم را به ترتیب انتخاب می‌کنید و آنها را به میز کار مجازی (Workbench) انتقال می‌دهید، سپس با تنظیم مشخصه‌های هر یک از قطعات و برقراری اتصال بین آنها با استفاده از موش‌واره، رسم مدار به صورت شماتیک کامل می‌شود. در مرحله بعد دستگاه‌های اندازه‌گیری مناسب را انتخاب و آنها را به نقاط لازم متصل کنید. در مرحله آخر مدار راه‌اندازی شده و به تجزیه و تحلیل مدار می‌پردازید. دستگاه‌های اندازه‌گیری به صورت گرافیکی و شبیه‌سازی برخی از قطعات به‌صورت سه‌بعدی (۳D) و دستگاه‌های پیشرفته واقعی مانند مولتی‌متر دیجیتال، **فانکشن ژنراتور** و **اسیلوسکوپ** نیز در این نرم افزار وجود دارد که سبب جذاب‌تر شدن آن می‌شود. در شکل روبه‌رو محیط این نرم‌افزار را مشاهده می‌کنید. نرم‌افزار مولتی‌سیم تا حدودی توانایی تحلیل فیزیکی و ریاضی مدارهای الکترونیک و ترسیم مدارهای چاپی را نیز دارد.

نرم‌افزار مولتی سیم

کد رنگی مقاومت‌ها

کد رنگی مقاومت ۵ نواره.



جدول کد رنگی مقاومت ۵ نواره

جدول ۲ـ درصد خطا

درصد خطا	سری استاندارد
± ٪۲۰	E۶
± ٪۱۰	E۱۲
± ٪۵	E۲۴

نرم افزار اندرویدی الکترونیک

نمونه‌ای از صفحه نرم‌افزار الکترودروید ElectroDdroid.

نرم‌افزار اندرویدی الکترونیک

شکل ظاهری دستگاه مولتی‌متر

با مراجعه به سایت‌های اینترنتی می‌توانید نمونه‌هایی از دستگاه مولتی‌متر دیجیتالی با تعداد ارقام ۵ یا ۶ رقم را بیابید. این مولتی‌مترها کاربردهای متنوعی دارند.

مشخصات صفحه (پنل) دستگاه

۱ صفحهٔ نمایش LCD

۲ کلید انتخاب نوع عملکرد

۳ سلکتور انتخاب نوع کمیت و حوزهٔ کار

۴ ترمینال ورودی ده آمپری

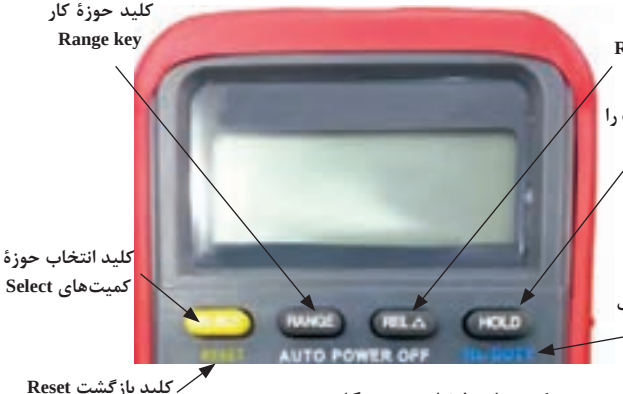
۵ ترمینال‌های ورودی میلی‌آمپر و آزمایش ترانزیستور، ولتاژ و مقاومت

۶

۷

۸ ترمینال ورودی مشترک

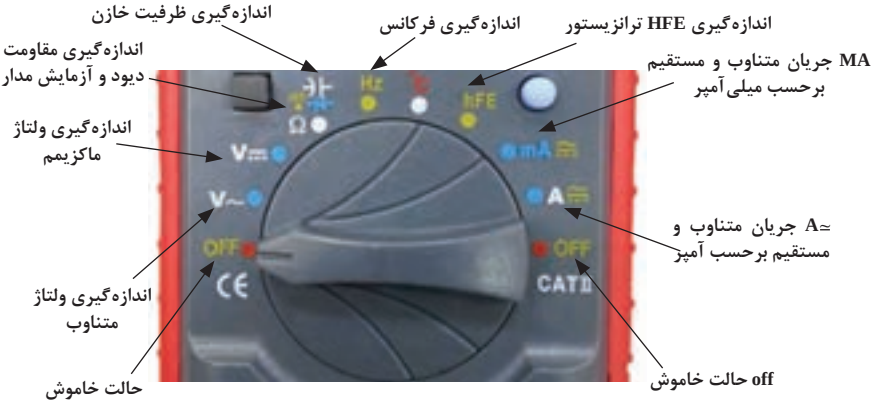
دکمه‌های فشاری دستگاه



دکمه‌های فشاری دستگاه

حالت‌های مختلف سلکتور دستگاه مولتی متر دیجیتال

نکتهٔ مهم: تعداد دکمه‌ها، سلکتورها، ارقام نمایشگر و محدودهٔ کار انواع مولتی‌مترها با یک دیگر متفاوت است. بنابراین برای آشنایی با عملکرد دستگاه لازم است دستور کار یا راهنمای کار دستگاه را به‌طور دقیق مطالعه نمایید.



سلکتور مولتی‌متر دیجیتال

ورودی‌های مولتی‌متر دیجیتالی:

ورودی‌های مولتی‌متر دیجیتال

اندازه‌گیری مقاومت اهمی با یک نمونه مولتی‌متر

چون درجه‌بندی صفحهٔ مدرج برای اندازه‌گیری مقاومت اهمی خطی نیست، بنابراین، نحوهٔ خواندن مقدار مقاومت اهمی با آنچه که در مورد نحوهٔ‌خواندن ولتاژ و جریان گفته شد تفاوت دارد. برای اندازه‌گیری مقاومت باید مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

- ✓ یک حوزهٔ کار (Range) را به دلخواه توسط کلید سلکتور انتخاب کنید.
- ✓ دو سیم رابط (پروب Probe) اهم‌متر را به هم وصل کنید در این حالت باید مولتی‌متر صفر را نشان دهد.
- ✓ در صورتی‌که مولتی‌متر صفر را نشان ندهد، توسط دکمهٔ تنظیم صفر (Zero Adjust) را فشار دهید تا مولتی‌متر صفر را نشان دهد. دستگاه آماده اندازه‌گیری است.

عملکرد دکمه‌ها و سلکتورهای یک نمونه سیگنال‌ژنراتور

✓ هدف از بیان شرح دکمه‌ها و سلکتورها صرفاً آشنا نمودن هنرجویان با مشخصات یک نمونه دستگاه سیگنال ژنراتور است. ضرورت دارد هنرجویان همواره با استفاده از راهنمای کاربرد دستگاه موجود در آزمایشگاه، چگونگی کاربرد آن را بیاموزند.

✓ دکمه‌ها، کلیدها و سلکتورهای یک نمونه دستگاه سیگنال ژنراتور مانند شکل‌های زیر شماره‌گذاری و عملکرد آنها شرح داده شده است. دکمه‌ها، کلیدها و سلکتورهای سایر دستگاه‌ها نیز شبیه همین دستگاه است. مطالب را به دقت مطالعه کنید تا بتوانید به‌راحتی با دستگاه کار کنید.

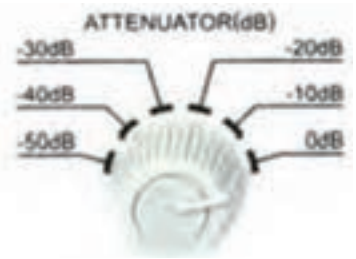
✓ **کلید خاموش ـ روشن OFF/ ON :** توسط این کلید دستگاه را خاموش یا روشن می‌کنید.

✓ **شکل موج Waveform:** توسط این کلید می‌توانید شکل موج مربعی یا سینوسی را انتخاب کنید.

قسمتی از راهنمای کاربرد یک نمونه دستگاه سیگنال ژنراتور AF را به زبان اصلی ملاحظه می کنید.

✓ **دامنه Amplitude :** این ولوم دامنه سیگنال خروجی را بین حداقل و حداکثر تنظیم می‌کند و با سلکتور دوار شماره ۴ در ارتباط است.

✓ **کاهش‌دهنده یا Attenuator :** در شکل زیر این کلید را مشاهده می‌کنید. این سلکتور دارای درجه‌بندی برحسب دسی‌بل (db) است. چنان‌چه کلید شماره ۴ روی صفر دسی‌بل (۰ db) باشد هیچ تضعیفی در دامنه تولید شده توسط سیگنال ژنراتور صورت نمی‌گیرد و سیگنال عیناً در خروجی ظاهر می‌شود. در صورتی که این سلکتور روی عدد ۱۰- قرار گیرد دامنه خروجی $\frac{۱}{۳}$ و اگر روی عدد ۲۰- قرار گیرد دامنه خروجی به اندازه $\frac{۱}{۱۰}$ ضعیف می‌شود. سایر حالات به شرح زیر است:



سلکتور دوار انتخاب ضریب کاهش دامنه

- تضعیف با ضریب $\frac{۱}{۳۰}$ ~ ۳۰db−
- تضعیف با ضریب $\frac{۱}{۱۰۰}$ ~ ۴۰db−
- تضعیف با ضریب $\frac{۱}{۳۰۰}$ ~ ۵۰db−

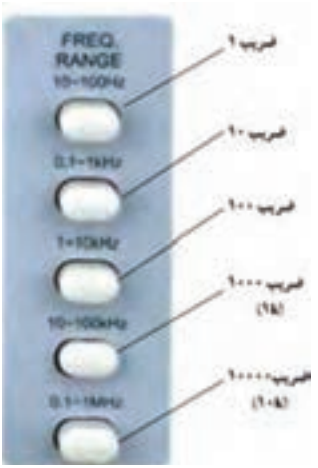
علامت منفی نشان می‌دهد که سیگنال خروجی کاهش می‌یابد.

این ضرایب برای دستگاه‌های مختلف متفاوت است ولی اغلب تضعیف $\frac{۱}{۳۰}$ و $\frac{۱}{۱۰}$ و $\frac{۱}{۱۰۰}$ متداول است و مورد استفاده قرار می‌گیرد.

✓ **صفحه مدرج انتخاب فرکانس:** این دکمه به صورت ولوم کار می‌کند و روی آن یک صفحه مدرج قرار دارد. توسط این صفحه مدرج مقدار فرکانس بین ۱ تا ۱۰۰ انتخاب می‌شود. در شکل روبه‌رو این صفحه مدرج را مشاهده می‌کنید.

صفحه مدرج انتخاب فرکانس

✓ **کلیدهای انتخاب ضریب فرکانس (RANGE):** مجموعه کلیدهای شماره ۶، ضریب فرکانس اعداد صفحه مدرج شماره ۵ را تعیین می‌کنند. این کلیدها را در شکل زیر مشاهده می‌کنید. با ضرب عدد انتخاب‌شده توسط کلید شماره ۵ در عدد ضریب انتخاب شده روی کلید شماره ۶، مقدار فرکانس موج انتخابی به‌دست می‌آید. به‌عنوان مثال اگر کلید حوزه‌کار روی ۱۰۰ × و عدد صفحه مدرج ۳۰ انتخاب شده باشد، فرکانس خروجی دستگاه برابر ۳۰۰۰HZ = ۳۰ ×۱۰۰یعنی ۳KHz خواهد بود.



کلیدهای حوزه کار یا رنج فرکانس

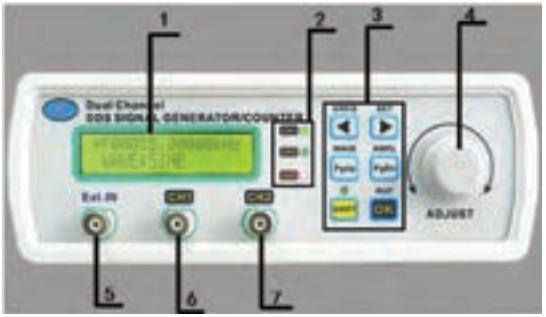
کلیدهای حوزه کار یا رنج فرکانس

کلید حوزه کار (رنج) نمونه دیگر سیگنال ژنراتور را در شکل صفحهٔ بعد مشاهده می‌کنید. این ضرایب برای هر دستگاه متفاوت است.

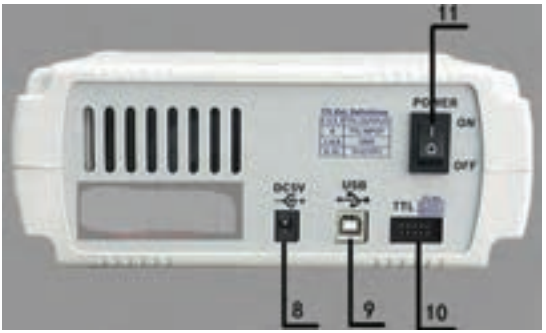
✓ **ترمینال خروجی (OUT PUT):** از این پایانه می‌توان سیگنال خروجی را دریافت کرد. برای این مدل دستگاه حداکثر ولتاژ خروجی در حالتی که بار به آن اتصال ندارد حدود ۲۴ ولت پیک و مقاومت داخلی (امپدانس) آن ۶۰۰ اهم است. این مشخصات در راهنمای کاربرد دستگاه قید می‌شود.

آشنایی با یک نمونه سیگنال ژنراتور با شمارنده دیجیتالی

✓ در شکل‌های زیر صفحه جلو و پشت (PANEL) یک نمونه سیگنال ژنراتور با شمارنده دیجیتالی را مشاهده می‌کنید.



پانل روی دستگاه



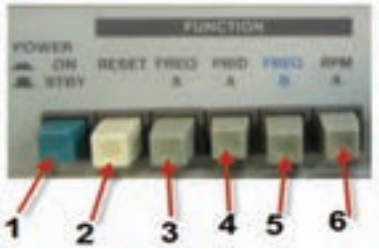
پانل پشت دستگاه

✓ در شکل زیر قاب (پانل) جلو و پشت نمونه‌ای از سیگنال ژنراتور دیجیتالی را مشاهده می‌کنید. اطلاعات مربوط به عملکرد دکمه‌ها و ولوم‌ها به زبان اصلی آورده شده است.

پانل رو و پشت دستگاه

شرح عملکرد کلیدها و ولوم‌های یک نمونه فرکانس‌متر دیجیتالی :

برای کارکردن با فرکانس‌متر دیجیتالی باید راهنمای کاربرد آن‌را مورد مطالعه قرار دهید. کار تعدادی از دکمه‌های یک نمونه از فرکانس‌متر که از زبان اصلی به فارسی برگردانده شده است به شرح زیر است.



برخی دکمه‌های فرکانس‌متر دیجیتالی

۱ دکمه روشن ـ خاموش (ON- OFF)

۲ Reset : با فشاردادن این دکمه، دستگاه به حالت پیش‌تنظیم اولیه برمی‌گردد.

۳ با فشار دادن این دکمه، فرکانس موج داده شده به ورودی A اندازه‌گیری می‌شود.

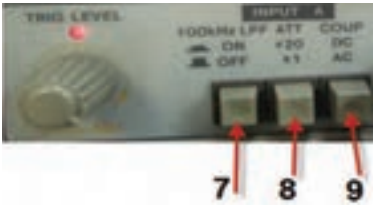
۴ با فشاردادن این دکمه، زمان تناوب موج داده شده به ورودی A اندازه‌گیری می‌شود.

۵ با فشار این دکمه، فرکانس موج داده شده به ورودی B اندازه‌گیری می‌شود.

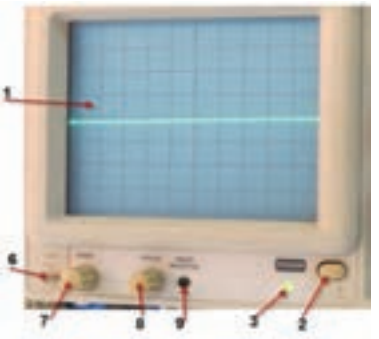
۶ با فشار این دکمه، دستگاه به‌عنوان شمارنده عمل می‌کند.

۷ **فیلتر پایین‌گذر (LPF):** برای اندازه‌گیری فرکانس‌های کمتر از ۱۰۰ کیلوهرتز این دکمه فشرده می‌شود.

۸ **کار دکمه تضعیف (ATT):** در صورتی‌که این کلید آزاد باشد، ولتاژ ورودی عیناً وارد دستگاه می‌شود. چنان‌چه کلید را فشار دهیم، سیگنال ورودی با ضریب $\frac{۱}{۲۰}$ تضعیف شده و وارد دستگاه می‌شود.



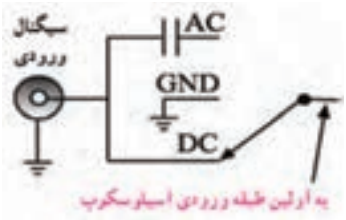
۹ **کار دکمه COUP-DC-AC :** اگر سیگنال مورد اندازه‌گیری دارای جزء DC باشد، باید این کلید را فشار دهیم تا در داخل قرارگیرد. اگر سیگنال مورد اندازه‌گیری فقط دارای جزء AC باشد، کلید در حالت بیرون قرار می‌گیرد. شکل روبه‌رو این کلیدها را نشان‌می‌دهد.



شرح عملکرد دکمه‌ها و ولوم‌ها و سلکتورهای یک نمونه اسیلوسکوپ: برای کار با اسیلوسکوپ و ظاهرنمودن موج پایدار روی صفحه نمایش آن، باید بتوانید به‌راحتی با دکمه‌ها و ولوم‌ها و سلکتورهای دستگاه کارکنید. لذا توصیه می‌شود مطالب مطرح شده را به دقت مطالعه کنید و در خلال کار با اسیلوسکوپ آنها را به‌کار بگیرید. دکمه‌ها و ولوم‌ها و سلکتورها یک نمونه اسیلوسکوپ مانند شکل روبه‌رو شماره‌گذاری شده‌اند. صرفاً به‌منظور آشنایی هنرجویان به شرح عملکرد هر مورد می‌پردازیم. برای کار با اسیلوسکوپ لازم است حتماً از راهنمای کاربرد آن استفاده کنید.

۱ **صفحه‌نمایش (Display):** صفحه نمایش محل ترسیم شکل‌موج‌ها است.

۲ **کلید روشن- خاموش(Power ON-OFF)**: با فشردن این کلید ولتاژ به دستگاه می‌رسد و LED (شماره ۳) را روشن می‌کند به این‌ترتیب از برقراری جریان الکتریکی در دستگاه اطمینان حاصل می‌کنیم.



۳ **ترمینال ورودی کانال یک (CH-۱):** این ترمینال به‌صورت BNC مادگی برای اتصال سیگنال ورودی است. شکل روبه‌رو ورودی کانال ۱ را نشان می‌دهد.

۴ **کلید AC-DC-GND** : این کلید مسیر سیگنال ورودی را به مدارهای اسیلوسکوپ تعیین می‌کند. اگر کلید در حالت DC قرار داده شود، سیگنال ورودی به‌طور مستقیم وارد اسیلوسکوپ می‌شود. به‌عبارت دیگر اگر سیگنال ورودی DC باشد یا جزء DC داشته باشد، مستقیماً وارد اسیلوسکوپ شده و روی صفحه نمایش ظاهر می‌شود. شکل روبه‌رو مدار این‌بخش را نشان می‌دهد.

ورودی کانال ۱

اگر کلید AC-DC-GND در وضعیت AC قرار گیرد، در مسیر ورودی مدار اسیلوسکوپ یک خازن قرار می‌گیرد. این خازن مانع عبور جریان DC به ورودی اسیلوسکوپ می‌شود. در این حالت فقط سیگنال AC وارد مدار شده و روی صفحه نمایش ظاهر می‌شود. چنانچه کلید در وضعیت مشترک با زمین(GND) قرارگیرد، ارتباط ترمینال ورودی با مدار داخلی اسیلوسکوپ قطع می‌شود و سیگنال ورودی نمی‌تواند وارد مدار داخلی اسیلوسکوپ شود.

۵ **ولتاژ مربعی کالیبره**: از طریق این پین فلزی (زایده) می‌توان ولتاژ مربعی کالیبره شده با دامنه $2V_{PP}$ و فرکانس ۱KHZ را دریافت کرد. از این سیگنال می‌توان برای تست صحت عملکرد دستگاه و تنظیم آن استفاده‌کرد. شکل روبه‌رو مکان پین فلزی را روی اسیلوسکوپ نشان می‌دهد.

مکان پین فلزی

۶ **ولوم روشنایی (INTEN)**: به کمک این ولوم می‌توان نور اشعه را روی صفحه‌نمایش تنظیم کرد.

۷ **ولوم کانونی (FOCUS)**: به کمک این ولوم می‌توان اشعه را تا حد ممکن کانونی کرد. اشعه باید فوق‌العاده باریک (SHARP) باشد. شکل روبه‌رو این ولوم‌ها را نشان می‌دهد.

۸ **پتانسیومتر تنظیم خط روشن (Trace Rotation)**: با این پتانسیومتر می‌توان خط روشن را دقیقاً به موازات خط افقی مدرج روی صفحه حساس تنظیم کرد. چنان‌چه مانند شکل زیر این خط تنظیم نباشد می‌توان به کمک یک پیچ‌گوشتی ظریف و کوچک تنظیم را انجام داد.

الف

ب

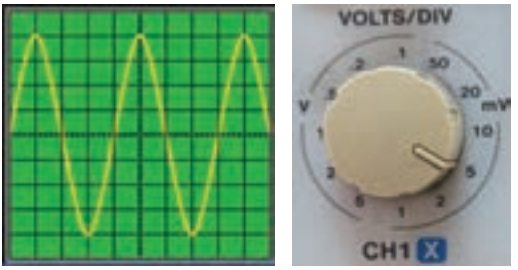
۹ **ولوم موقعیت عمودی(▲▼ Position)**: با این ولوم محل اشعه در جهت عمودی تنظیم می‌شود.

۱۰ **کلید سلکتور (VOLT/DIV)**: این سلکتور مربوط به تقسیم‌بندی ولتاژ در جهت قائم است. هنگامی که این سلکتور روی یکی از تقسیمات مثلاً ۵۰ MV/DIV قرار می‌گیرد، هریک از خانه‌های تقسیم‌بندی عمودی روی صفحه‌نمایش به‌منزلهٔ ۵۰ میلی‌ولت است.

۱۱ **ولوم تغییرات برای کالیبره کردن (VAR=VARIABLE)**: این ولوم برای کالیبره‌کردن دستگاه (CAL) به‌کار می‌رود یعنی اگر آن‌را در خلاف حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانیم، درجه‌بندی از تنظیم خارج می‌شود. اندازه‌گیری صحیح زمانی صورت می‌گیرد که این ولوم تا به انتها در جهت عقربه‌های ساعت گردانده شود.

شکل زیر موقعیت این ولوم را روی صفحه اسیلوسکوپ نشان می‌دهد.

تمرین: با توجه به کلید Volt/ Div و موج ظاهر شده روی صفحه نمایش شکل زیر دامنه قله تا قله (Peak to Peak) موج را محاسبه کنید. ولت‌متر AC چند ولت را نشان می‌دهد؟



کلید Volt/ Div و موج روی صفحه نمایش

VPP = (تعداد خانه‌های عمودی قله تا قله) × (عدد کلید سلکتور VOLT/DIV)

$$VPP = ۸ \times ۵ = ۴۰ m\,Volt \qquad Veff = \frac{VPP}{۲\sqrt{۲}} = \frac{۴۰}{۲/۸۲} = ۱۴/۱۸ mVolt$$

✓ **کلید MODE :** روی صفحه جلویی (پانل) اسیلوسکوپ‌های دو کاناله کلیدی (مانند شکل زیر) برای نمایش سیگنال یک کانال یا سیگنال هردو کانال به‌طور هم‌زمان وجود دارد که به شرح عملکرد وضعیت‌های این کلیدها می‌پردازیم.

✓ **CH۱ :** اگر کلید در این حالت قرار گیرد، فقط سیگنال اعمال شده به کانال ۱(X) روی صفحه ظاهر می‌شود و کانال ۲ قطع است.

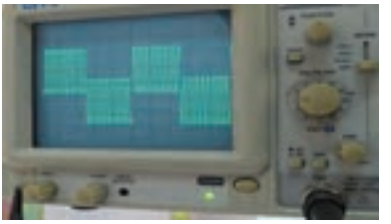
✓ **CH۲**: درصورت قرارگرفتن کلید در این حالت، فقط سیگنال اعمال‌شده به کانال ۲(Y) روی صفحه حساس ظاهر می‌شود و کانال ۱ قطع است.

✓ **DUAL**: با قرارگرفتن کلید در این حالت، هر دو سیگنال اعمال شده به کانال ۱ و ۲ به‌طور هم‌زمان نشان داده می‌شوند. شکل صفحه بعد دو موج سینوسی و مربعی را روی صفحه نمایش نشان می‌دهد.

✓ **ADD**: در این حالت، دو سیگنال کانال ۱ و ۲ که روی صفحه حساس ظاهر شده‌اند با یکدیگر جمع لحظه‌ای می‌شوند.

شکل ۳۸ جمع لحظه‌ای دو سیگنال مربعی و سینوسی را پس‌از فشردن کلید ADD نشان می‌دهد.

موج سینوسی و مربعی



جمع لحظه‌ای دوموج

✓ **CHOP :** اگر کلید در حالت CHOP باشد، سیگنال کانال ۱ و سیگنال کانال ۲ به طور همزمان به‌صورت شکل‌موج‌های قطعه‌قطعه شده (Chopping) روی صفحه حساس ظاهر می‌شوند.

✓ **CH۲ Inv:** با فشردن این کلید سیگنال مربوط به کانال ۲ که روی صفحه حساس ظاهرشده است ۱۸۰ درجه اختلاف فاز می‌یابد و معکوس می‌شود. شکل زیر این کلیدها را نشان می‌دهد.

بخش افقی

در شکل‌روبه‌رو ولوم‌ها و کلیدهای کنترل قسمت افقی اسیلوسکوپ (Horizontal) را مشاهده می‌کنید. عملکرد هر کلید و ولوم به‌این شرح است.

۱۲ **ولوم موقعیت افقی (Position ◄►)**: با این ولوم محل اشعه در جهت افقی تنظیم می‌شود.

۱۳ **کلید زمان‌بر قسمت (Time/DIV)**:این کلید مربوط به تقسیم‌بندی زمان در جهت افقی است. هنگامی که سلکتور Time/ DIV روی یکی از تقسیمات، مثلاً ۰/۵ میلی ثانیه قرار می‌گیرد، هر یک از تقسیمات صفحه نمایش در جهت افقی معادل ۰/۵ میلی‌ثانیه است. یعنی اگر یک سیکل موج در جهت افقی به اندازه ۴ خانه منحرف شود، زمان تناوب $T = ۴ \times ۰/۵ = ۲ \text{ ms}$ است.

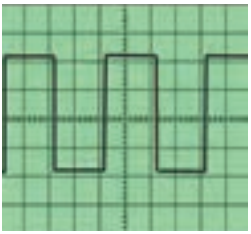
کلیدها و ولوم‌های بخش افقی

۱۴ **ولوم تغییرات زمان برای کالیبره کردن (SWP .VAR):** این ولوم برای کالیبره‌کردن زمان به‌کار می‌رود و باید تا به انتها در جهت عقربه‌های ساعت چرخانده شود تا اندازه‌گیری زمان به‌طور صحیح صورت گیرد.

تمرین: با توجه به کلید **Time / DIV** و موج مربعی شکل زیر، زمان تناوب و فرکانس موج را محاسبه کنید.

T = (عدد کلید سلکتور TIME/DIV) × (تعداد خانه‌های افقی یک سیکل)

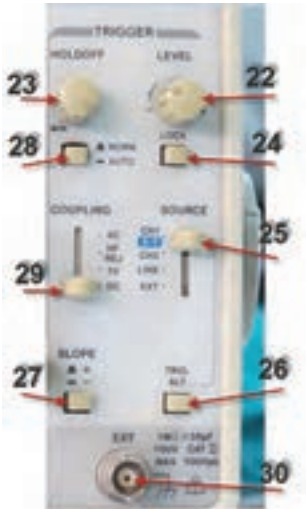
$T = ۴ \times ۰/۲ = ۰/۸ \text{m sec}$ $\qquad F = \frac{۱}{T} = \frac{۱}{۸ \times ۱۰^{-۴}} = \frac{۱۰۰۰۰}{۸} = ۱۲۵۰ \text{HZ}$



۱۵ **کلید SWP.UNCAL:** وقتی این کلید فشرده شود، زمان جاروب افقی کم‌تر از مقدار واقعی نشان‌داده می‌شود. زمان جاروب افقی وقتی صحیح است که این کلید فشرده نشود.

۱۶ **MAGx10 :** وقتی این کلید فشرده شود، زمان تناوب موج ۱۰ برابر بزرگتر می‌شود.

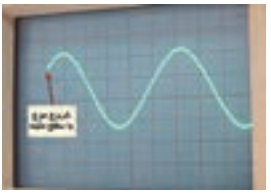
کلیدهای منابع تریگر (Trigger)



تریگر در لغت آتش‌کردن یا تحریک‌کردن معنی شده است. زمانی سیگنال روی صفحه اسیلوسکوپ به‌صورت ثابت ظاهر می‌شود که موج قسمت عمودی (موج ورودی کانال ۱ یا کانال ۲) با موجی که در داخل اسیلوسکوپ به صفحات انحراف افقی اعمال می‌شود (موج دندانه اره‌ای یا **RAMP**) همزمان باشد. این حالت زمانی اتفاق می‌افتد که کلیدها و ولوم‌های مدار هم‌زمانی یا تریگر به درستی تنظیم شده باشند. در شکل روبه‌رو کلیدها و ولوم‌های این بخش را ملاحظه می‌کنید.

۱۷ **LEVEL :** از این ولوم برای ایجاد موجی هماهنگ و پایدار روی صفحه نمایش استفاده می‌شود. اگر موج روی صفحه نمایش درجهت افقی حرکت دارد و ثابت نیست، به کمک این ولوم می‌توان موج را ثابت نگه داشت.

در ضمن شروع حرکت موج با شیب مثبت (به‌سمت بالا) و یا با شیب منفی (به سمت پایین) توسط این ولوم تنظیم می‌شود. در شکل‌های زیر ولوم LEVEL شروع موج با سطح مثبت را نشان می‌دهد.



۱۸ **HOLDOFF** : وقتی شکل موج سیگنال جمع شده و ولوم LEVEL به تنهایی نمی‌تواند موج را روی صفحه پایدار کند، از این ولوم استفاده می‌شود.

۱۹ **LOCK** : با فشردن این کلید، ولوم LEVEL قفل می‌شود و عمل نمی‌کند لذا تنظیم دستی سطح تریگر انجام نمی‌گیرد و سطح تریگر به‌طور خودکار در مقدار مطلوب نگه داشته می‌شود.

۲۰ **SOURCE :** برای هماهنگی بین موج صفحات انحراف افقی (موج دندانه اره‌ای یا RAMP) با موجی که می‌خواهیم روی صفحه نمایش به صورت پایدار ظاهر شود، باید فرمان هماهنگی با انتخاب وضعیت‌های صحیح کلید SOURCE صورت گیرد. با انتخاب صحیح، سطح تریگر به‌طور خودکار در مقدار مطلوب نگه داشته می‌شود. شکل زیر وضعیت‌های کلید SOURCE را نشان می‌دهد.

وضعیت‌های کلید منابع تریگر

✓ ۱ـ CH_1: با استفاده از این حالت، همزمانی با سیگنال کانال ۱ انجام‌می‌گیرد.

✓ ۱ـ CH_2: با استفاده از این حالت، همزمانی با سیگنال کانال ۲ انجام می‌گیرد.

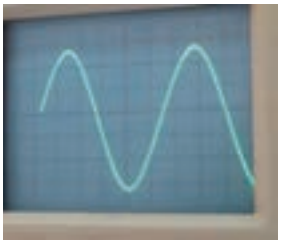
✓ EXT: وقتی کلید منبع تریگر در حالت EXT (خارجی = EXTERNAL) قرار می‌گیرد، منبع تریگر داخلی (موج دندانه اره‌ای صفحات انحراف افقی) قطع می‌شود و باید از طریق ترمینال نشان داده شده در شکل زیر سیگنال تریگر را به اسیلوسکوپ اعمال کنیم.

۲۱ **TRIG ALT:** وقتی کلید MODE روی DUAL یا ADD قراردارد و کلید SOURCE روی CH-۱ یاCH-۲ قرار داده می‌شود، باید دکمه TRIG ALT را بفشاریم. در این حالت عمل هماهنگی به تناوب با کانال ۱ و کانال ۲ انجام می‌گیرد و موج‌ها به‌صورت پایدار روی صفحه نمایش ظاهر می‌شوند. شکل روبه‌رو موقعیّت کلید TRIG ALT را روی اسیلوسکوپ نشان‌می‌دهد.

۲۲ **SLOPE +/-:** این دکمه شیب سیگنال تریگر را در عمل هماهنگی انتخاب می‌کند.

(+) : زمانی‌که سیگنال تریگر شیب مثبت را طی می‌کند، عمل هماهنگی اتفاق می‌افتد.

(–): زمانی‌که سیگنال تریگر شیب منفی را طی می‌کند، عمل هماهنگی اتفاق می‌افتد. لذا انتخاب + ، سیگنال روی صفحه حساس را مانند شکل روبه‌رو با شیب مثبت و انتخاب – ، سیگنال روی صفحه حساس را مانند شکل زیر با شیب منفی ظاهر می‌کند.



۲۳ **NORM-AUTO**: در مدارهای الکترونیکی اسیلوسکوپ، قسمتی وجود دارد که می‌تواند وجود یا عدم وجود سیگنال ورودی را تشخیص دهد. اگر این کلید در حالت AUTO باشد، همواره سیگنال روی صفحه حساس وجود دارد. حتی اگر سیگنال به ورودی CH-۱ یا CH-۲وصل نباشد، جاروب افقی به صورت متناوب انجام می‌گیرد و یک خط افقی روی صفحه نمایش ظاهر می‌شود. اگر کلید روی حالت NORM قرارگیرد، زمانی سیگنال روی صفحه حساس نقش می‌بندد که اولاً سیگنال ورودی وجود داشته باشد، ثانیاً موج تریگر (موج دندانه اره‌ای صفحات انحراف افقی) هماهنگ باشد. در غیر این‌صورت هیچ موجی روی صفحه نمایش ظاهر نمی‌شود.

۲۳ **COUPLING** : این کلید شیوه اتصال(کوپلینگ) بین منبع سیگنال تریگر و مدار تریگر را انتخاب می‌کند. شکل زیر وضعیت‌های کلید COUPLING را نشان‌می‌دهد.

AC : کوپلاژ AC

DC : کوپلاژ DC

HF-REJ: دراین حالت مؤلفه فرکانس بالای مزاحم در موج ورودی که روی موج اصلی سوارند و مانع عمل تریگر می‌شوند، حذف‌شده و سپس عمل تریگر انجام می‌گیرد.

TV: در این حالت عمل تریگر توسط سیگنال‌هایی از بخش‌های افقی و عمودی تلویزیون صورت می‌گیرد.

وضعیت‌های کلید کوپلینگ

۲۴ **کلید در وضعیت X_Y**: یکی دیگر از کلیدهای نسبتاً پُرکاربرد در اسیلوسکوپ، وضعیت X-Y است (شکل زیر). در صورتی که کلید در این وضعیت قرار گیرد، ارتباط موج دندانه اره‌ای با صفحات انحراف افقی قطع می‌شود و محور زمان در اسیلوسکوپ تشکیل نمی‌شود. در این حالت سیگنال‌های اعمال‌شده به کانال ۱(X) و کانال ۲ (y) به‌طور مستقیم به صفحات انحراف افقی و قائم متصل می‌شوند. از حالت x-y می‌توان برای نمایش منحنی مشخصه ولت آمپر عناصر نیمه هادی مانند دیود و ترانزیستور و تعیین اختلاف فاز بین دو موج و برخی موارد دیگر استفاده کرد.

موقعیت کلید x-y

جریان مجاز سیم‌ها

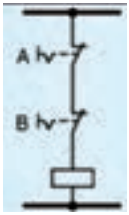
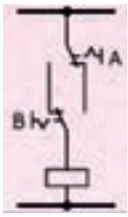
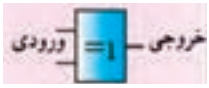
مهم‌ترین نکته‌ای که برای انتخاب سطح مقطع سیم مناسب مورد توجه قرار می‌گیرد جریان مجاز سیم است.

جریان مجاز: مقدار جریانی است که در یک شیفت کاری اگر از سیم عبور کند هادی سیم بیش از حد مجاز گرم نشده و تغییراتی در مشخصات سیم ایجاد نگردد. تغییرات در سیم می‌تواند آب شدن و شکنندگی عایق، تغییرات سطح مقطع سیم در اثر حرارت، خوردگی سیم، کاهش طول عمر سیم و... باشد.

در صورتی که سیم مورد نیاز به‌طور صحیح و مناسب انتخاب نگردد علاوه بر اشکالات ذکر شده در بالا، عبور جریان بیش از حد مجاز از سیم باعث افزایش درجه حرارت سیم گشته و احتمال آتش‌سوزی را به همراه خواهد داشت که می‌تواند خسارات زیادی به تأسیسات الکتریکی و بقیه سیستم‌ها وارد نماید. جدول زیر جریان مجاز سیم‌های تأسیسات الکتریکی را با توجه به گروه‌بندی سیم‌ها و جریان فیوز نشان می‌دهد.

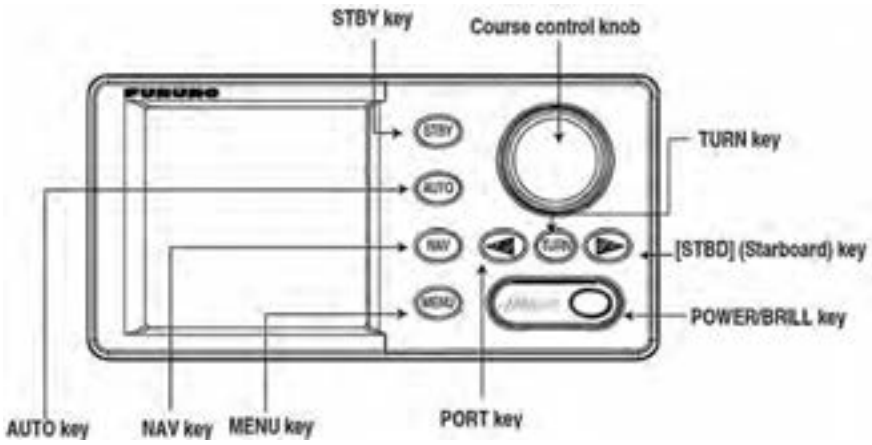
برای انتخاب سیم مناسب باید به نکات زیر توجه کرد.

۱ محل و نوع نصب و کاربرد آن مطابق جدول (مشخصات انواع سیم‌ها) برای تعیین نوع سیم؛
۲ جریان مجاز سیم با توجه به جدول زیر جهت تعیین سطح مقطع سیم؛
۳ درجه حرارت محیطی که سیم نصب خواهد شد؛ برای تعیین ضریب تصحیح جریان مجاز؛
۴ در نظر گرفتن افت ولتاژ مجاز اگر برای فواصل طولانی استفاده می‌شود؛
۵ انتخاب فیوز مناسب برای حفاظت در مقابل اتصال کوتاه؛
۶ تعداد سیم‌هایی که در داخل یک لوله قرار می‌گیرند؛
۷ رعایت گروه‌بندی سیم‌ها؛

NOR	ورودی / خروجی A B F ۰ ۰ ۱ ۰ ۱ ۰ ۱ ۰ ۰ ۱ ۱ ۰			
XOR	ورودی / خروجی A B F ۰ ۰ ۰ ۰ ۱ ۱ ۱ ۰ ۱ ۱ ۱ ۰			

کاربری سیستم اتوپایلوت

نمایی کلی از CONTROL PANEL مربوط به سیستم اتوپایلوت AP500 در شکل زیر آورده شده است که به اختصار به شرح کاربری آن می‌پردازیم:

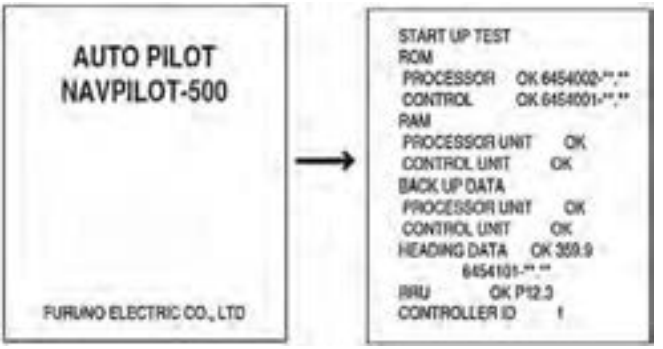


نمایی از CONTROL PANEL سیستم اتوپایلوت AP500

روشن و خاموش کردن سیستم

جهت روشن کردن سیستم کلید (POWER/BRILL) را فشار می‌دهیم و با شنیدن صدای beep سیستم روشن می‌شود که در حالت Startup، نمایشگر، اطلاعاتی که در شکل زیر آورده شده است را نشان می‌دهد:

جهت خاموش کردن سیستم نیز می‌توان با فشردن و نگه داشتن آن به مدت ۵ ثانیه سیستم را خاموش کرد.

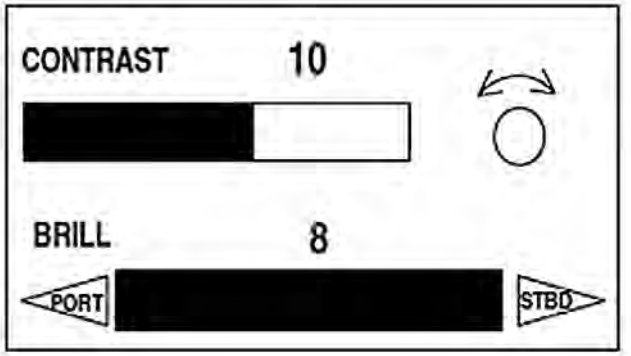


حالت Startu سیستم اتوپایلوت AP500

تنظیم روشنای و Contrast

با فشار کلید (POWER/BRILL) بر روی نمایشگر شکل زیر نمایش داده می‌شود.

سپس با استفاده از کلید course control گزینه‌های contrast یا Brilliance را انتخاب می‌کنیم و با کلیدهای [PORT] یا [STBD] تنظیمات مورد نظر را اعمال می‌کنیم.

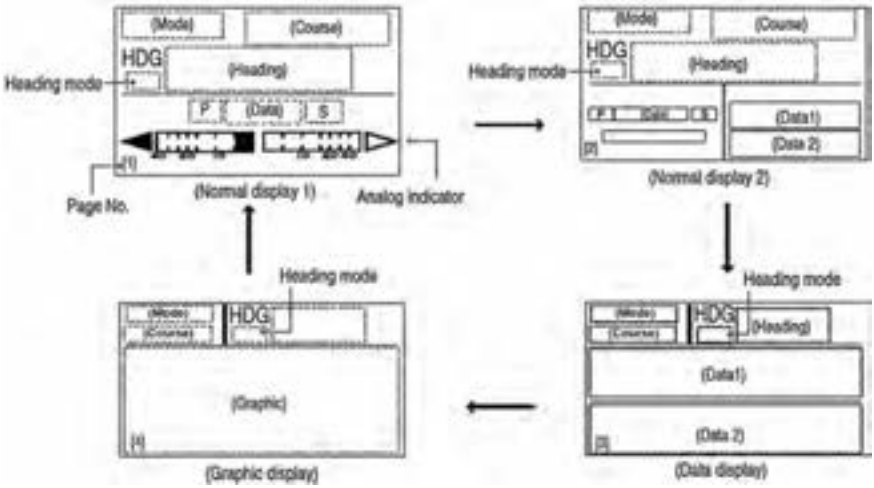


نمایش تنظیمات contrast یا Brilliance سیستم اتوپایلوت AP500

نمایشگر

انتخاب مد نمایشگر

همان‌طور که در شکل صفحه بعد نشان داده شده است چهار نوع مد نمایش وجود دارد که جهت انتخاب آنها می‌توان با استفاده از کلیدهای (AUTO, NAV or STBY) حالت‌های مختلف را انتخاب نمود.

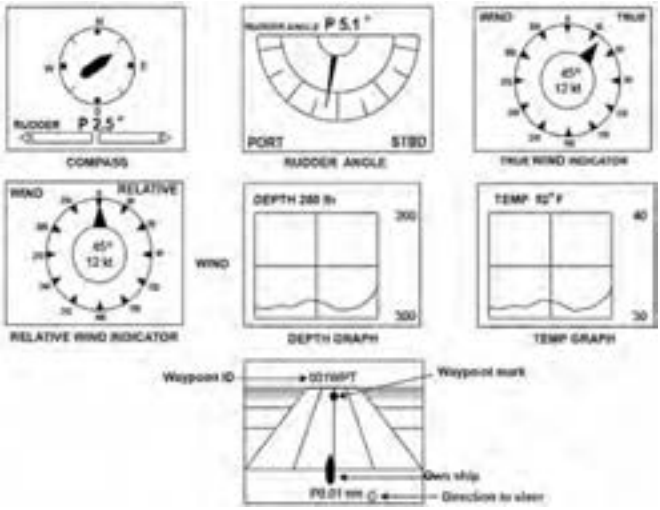


مدهای نمایش سیستم اتوپایلوت AP500

انتخاب اطلاعات نشان داده شده بر روی صفحه نمایش و اطلاعات گرافیکی

در حالت STBY می‌توان اطلاعاتی را که می‌خواهید نمایش دهید انتخاب نمایید و این نمایش می‌تواند به‌صورت گرافیکی و یا دیجیتال نمایش داده شود. (شکل‌های زیر به‌صورت نمونه آورده شده است)

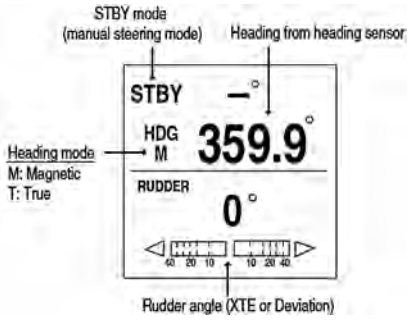
شکل ۵



نمایش گرافیکی و یا دیجیتال در سیستم اتوپایلوت AP500

مدهای فرمان

مدهای فرمان در این سیستم شامل: STBY(manual), AUTO, NAV, TURN, REMOTE و DODGE می‌باشد که برای انتخاب STBY mode می‌توان با فشار کلید STBY این حالت را انتخاب نمود. در شکل روبه‌رو نمایشی از مد STBY mode آورده شده است.

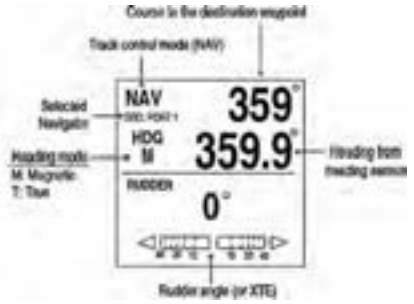


نمایشی از مد edom YBTS در سیستم اتوپایلوت AP500

برای انتخاب AUTO mode می‌توان با فشار کلید AUTO این حالت را انتخاب نمود (شکل روبه‌رو) که با انتخاب این مد شناور به سمتی که توسط اپراتور تنظیم شده است به‌صورت خودکار حرکت می‌کند.

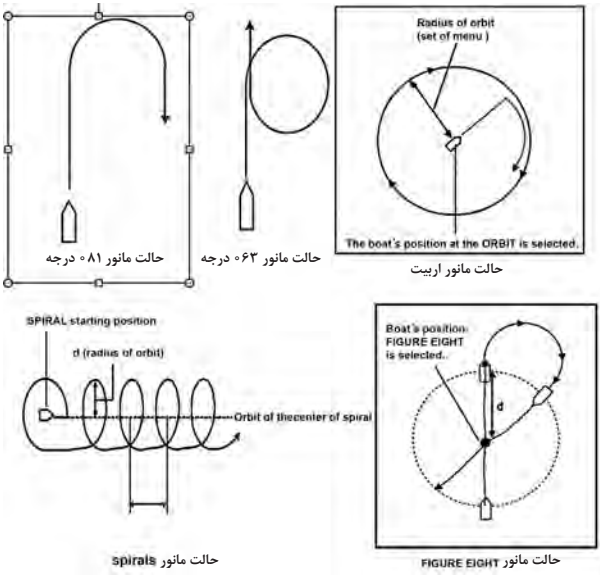
نمایشی از مد edom OTUA در سیستم اتوپایلوت AP500

برای انتخاب NAV mode می‌توان با فشار کلید NAV این حالت را انتخاب نمود (شکل زیر) که با انتخاب این مد شناور، اطلاعات از GPS/ Plotter دریافت و به‌صورت خودکار به‌سمت مورد نظر حرکت می‌کند.



نمایشی از مد edom VAN در سیستم اتوپایلوت AP500

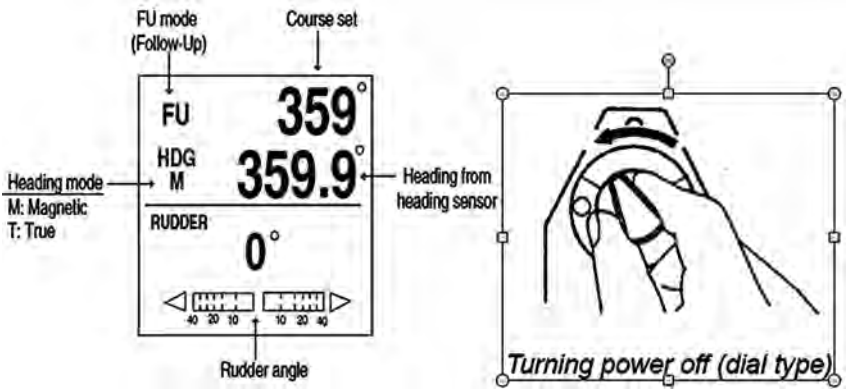
برای انتخاب TURN Mode می‌توان با فشار کلید TURN این حالت را انتخاب نمود که در این مد پنج حالت ۱۸۰ درجه و ۳۶۰ درجه که فقط در حالت AUTO Mode فعال است و حالت‌های ORBIT, SPIRAL و FIGURE EIGHT در مجموع پنج حالت را ایجاد می‌نمایند. در شکل‌های زیر این پنج حالت نمایش داده شده است:



نمایشی از مد NRUT edoM در سیستم اتوپایلوت AP500

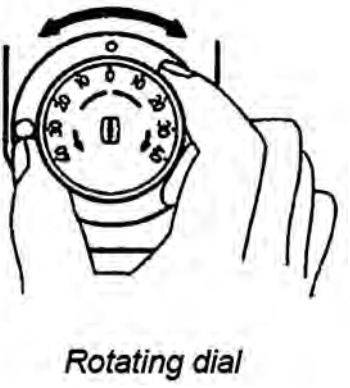
مد کنترل از راه دور

جهت استفاده از این مد باید ریموت کنترل به سیستم متصل و سپس با استفاده کلید Turning power off ریموت کنترل را فعال تا بر روی صفحه نمایش کلمه FU مانند شکل زیر فعال شود.



نمایشی از مد ریموت کنترل در سیستم اتوپایلوت AP500

حالا با کلید Rotating dial زاویه سکان را تنظیم می‌نماییم (شکل زیر را مشاهده نمایید)

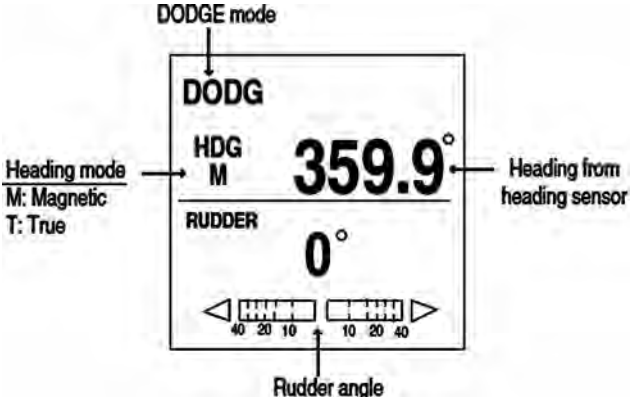


روش تنظیم زاویه سکان در سیستم اتوپایلوت AP500

جهت خارج شدن از این مد نیز می‌توان کلید Turning power off را بر روی OFF تنظیم نمود.

مد DODGE

از این مد در حالتی استفاده می‌شود که به سرعت کنترل جهت جلوگیری از یک مشکل از سکان شناور گرفته شود که در شکل زیر نمایی از این مد آورده شده است.
جهت رفتن به این مد کلید [PORT] یا [STBD] را فشار داده تا شناور به حالت DODGE برود.
جهت خارج شدن از این حالت می‌توان کلیدهای [PORT] یا [STBD] را فشارداد.
لازم به یادآوری است که در این مد دیگر نمی‌توان از ریموت کنترل استفاده نمود.



مد EGDOD در سیستم اتوپایلوت AP500

**جهت اطلاعات بیشتر در زمینه اپراتوری می‌توان از کتابچه‌های راهنمای سیستم استفاده نمود.

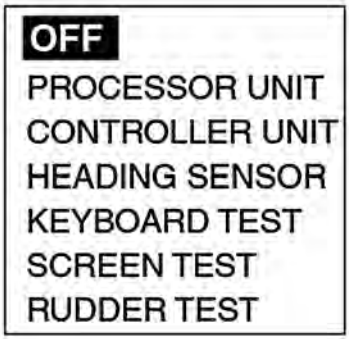
جدول نگهداری سیستم اتوپایلوت

جدول نگهداری سیستم اتوپایلوت

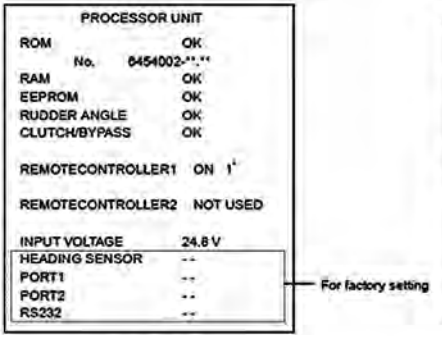
موارد نگهداری	نقاط مورد چک
۱ـ از ریختن مایعات بر روی سیستم خودداری و احتمالات بررسی شود. ۲ـ از منبع تولید حرارت دور نگهدارید. ۳ـ هوا در اطراف آن جریان داشته باشد (موانع برطرف شود). ۴ـ با توجه به محیط شرجی هر دو ماه یک بار تمام اطلاعات کابل‌ها از تمام جهات چک شوند. ۵ـ در شناورهای کوچک با توجه به لرزش شدید شناورها هر یک ماه یک بار تمام کابل‌ها، کانکتورها و اتصالات چک و از محکم بودن آنها اطمینان حاصل شود.	واحد اپراتوری و واحد C-DRIVER
۱ـ هر ماه یکبار اتصالات آن به سکان چک و محکم شود. ۲ـ تنظیمات OFF SET هر ماه یکبار انجام شود. ۳ـ در شناورهای کوچک به علت قرار گرفتن در محیط سرباز نسبت به احتمالات ضربه چک شود. ۴ـ در شناورهای کوچک به علت قرار گرفتن در محیط سرباز هر هفته یکبار تمیز شود.	واحد فید بک سکان

عیب‌یابی و تعمیرات سیستم اتوپالوت

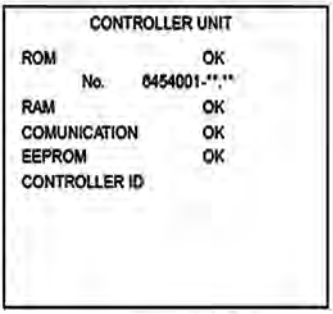
در این سیستم جهت عیب‌یابی امکانات نرم افزاری گذاشته شده است این امکانات در گزینه MENU و در قسمت "TEST" آورده شده است که با استفاده از زیر منوی "TEST" همان‌طور که در متن زیر آورده شده است واحدهای PROCESSOR و CONTROLLER و HEADING SENSOR و keyboard و SCREEN و RUDDER را تست و از نتایج آن جهت انجام تعمیرات استفاده کرد.با انتخاب هر یک از این گزینه‌ها سیستم شروع به تست آن قسمت نموده و نتایج تست را مانند شکل‌های زیر نمایش می‌دهد.



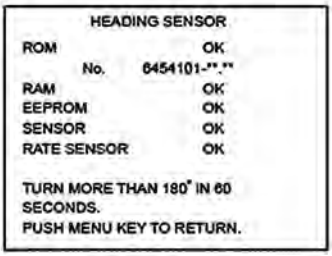
پنجره تست سیستم



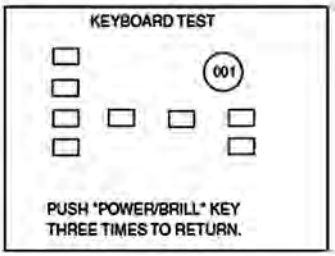
تست واحد پرسسور



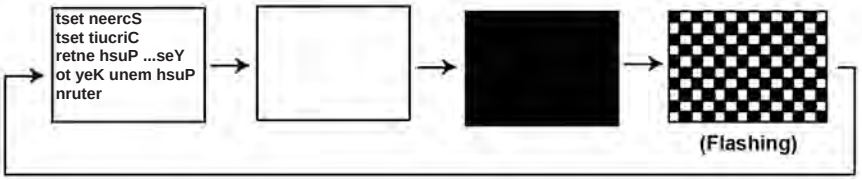
تست واحد کنترل



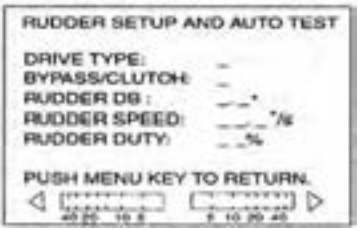
تست سنسور هدینگ



تست کی برد



تست صفحه نمایش



تست سکان

نتایج تست قسمت‌های مختلف سیستم اتوپایلوت

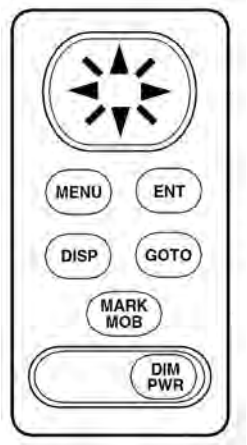
جدول ۲ـ جدول پیام‌های خطا در اتوپایلوت سیستم اتوپایلوت

پیام خطا	معنی	طریقهٔ رفع عیب
COMMUNICATION ERROR	ارتباط بین واحد کنترل و واحد پرسسور بیشتر از ۲ ثانیه قطع شده است.	اتصالات داخلی بین واحد کنترل و پرسسور را چک کنید.
INSTANT POWER FAIL IS OCCURRED	تغذیه بیشتر از ۲ ثانیه قطع شده است	یکی از کلیدهای واحد کنترل را فشار دهید.
RUDDER ANGLE ERROR	زاویه سکان که از rudder reference آمده است بیشتر از ۵۵ درجه است.	راه‌انداز موتور و bypass valve/clutch را چک کنید.
RUDDER DRIVE ERROR	سکان بیشتر از ۳ درجه در مدت ۱۰ ثانیه با توجه به فرمان اعمال شده نمی‌تواند حرکت کند.	سیستم هیدرولیک را بعد از حل مشکل چک و rudder test را انجام دهید.
DRIVE UNIT ERROR. PLEASE TURN OFF AND CHECK DRIVE CIRCUIT.	جریان پایین است که نمی‌شود کاربری انجام داد	واحد rudder reference و کابل‌های مربوطه چک شوند.
DRIVE UNIT IS OVERLOADED. PLEASE TURN OFF AND CHECK DRIVE CIRCUIT.	جریان بالا و بیشتر از ۵۰ آمپر بدون فرمان به سکان است.	drive circuit و bypass circuit را چک کنید.
DRIVE UNIT IS OVERHEATED.	دما در drive unit حدود ۸۰ درجه سانتی‌گراد است.	drive unit را چک کنید.
BYPASS/CLUTCH IS OVERLOADED.	جریان در مدار bypass/clutch بیشتر از ۱/۶ آمپر است.	مدارات bypass/clutch چک شود.
DISCONNECT B/C	جریان در مدار bypass/clutch وجود ندارد.	مدارات bypass/clutch چک شود.
FU REMOTE CONTROLLER ERROR	فرمان از ریموت کنترل بیشتر از ۵۵ درجه است.	اتصالات ریموت کنترل چک شود.
MISSING HEADING DATA	اطلاعات هدینگ از سنسور برای بیشتر از ۶۰۰ میلی ثانیه نیامده است.	سنسور هدینگ و اتصالات داخلی چک شود.
HEADING DATA ERROR	اطلاعات هدینگ بیشتر از سه بار با خطا نشان داده شده است.	سنسور هدینگ چک شود.
MISSING NAV DATA	ارسال اطلاعات مسیریاب (gps) بیشتر از ۱۵ بار متوقف شده است.	gps چک شود.
NAV DATA ERROR	اطلاعات مسیریاب (gps) ناقص است.	تنظیمات ناوبر و gps چک شود.

DEGRADATION OF NAV DATA QUALITY	اطلاعات مسیریاب (gps) دارای خطا است.	تنظیمات ناوبر و gps چک شود.
PARAMETER ERROR OF NAV MODE	تنظیمات پارامترها ناقص است.	سیستم سکان چک شود.
INPUT VOLTAGE IS OVER (UNDER) LIMIT	نوسانات تغذیه بیشتر از حد مجاز است.	تغذیه شناور چک شود.
MAGNETIC SENSOR ERROR	اطلاعات هدینگ از سنسور دارای خطا است.	سنسور هدینگ چک شود.
RATE SENSOR ERROR		
NO CALIBRATION	کالیبراسیون انجام نشده است.	کالیبراسیون انجام شود.
MAGNETIC DISTORTION	نسخه برنامه قدیمی است.	برنامه به روزرسانی شود.

کاربری GPS مدل استقراری (فرونو)

آشنایی با کلیدهای اصلی دستگاه



کلیدهای اصلی دستگاه

۱ـ MENU: با یکبار فشار دادن این کلید می‌توان بزرگ‌نمایی یا ZOOM دستگاه را تنظیم نمود و با دو بار فشار دادن این کلید وارد لیست منوی اصلی دستگاه می‌شویم.

۲ـ ENT: برای ثبت آیتم‌ها در منو و یا وارد کردن اطلاعات در حافظه از آن استفاده می‌شود.

۳ـ DISP: برای نمایش دادن انواع مختلف حالات نمایش صفحه (مد) دستگاه از آن استفاده می‌شود.

۴ـ GOTO: برای تنظیمات مقصد یا کنسل کردن آن استفاده می‌شود.

۵ـ MARK / MOB: برای گذاشتن علامت روی صفحه و برای ثبت نقطه آدم به دریا از این کلید استفاده می‌شود.

۶ـ DIM / PWR: فشردن طولانی این دکمه باعث روشن و خاموش شدن دستگاه می‌شود و با فشردن لحظه‌ای آن پنجره مربوط به تنظیم روشنایی صفحه ظاهر می‌شود.

روشن و خاموش کردن دستگاه

دکمه PWR را فشار دهید دستگاه با زدن یک بوق روشن می‌شود و آخرین مد نمایشی که قبلاً استفاده کرده‌اید ظاهر می‌شود. این دستگاه برای اولین بار که روشن می‌شود حدود ۲ دقیقه طول می‌کشد تا موقعیت خود را به دقت اندازه کند.

برای خاموش کردن دستگاه می‌بایست دکمه PWR را ۳ ثانیه نگه دارید.

تنظیم روشنایی و شفافیت صفحه نمایش

وقتی دستگاه روشن است یک بار دکمه PWR را فشار دهید تا پنجره مربوط به تنظیم روشنایی باز شود. برای تنظیم روشنایی دستگاه (DIMMER) از کلیدهای بالا و پایین کرسر (کلید چهار جهته) استفاده کنید و برای تنظیم میزان شفافیت دستگاه (CONTRAST) از کلیدهای چپ و راست کرسر استفاده کنید.

نکته

اگر دستگاه را در حالت حداقل کنتراست خاموش کنیم وقتی دستگاه را دوباره روشن می‌کنید هیچ چیز نمایان نمی‌شود که در این صورت باید طبق روش فوق روشنایی و شفافیت دستگاه را تنظیم کنید.

انواع مدهای نمایش

این دستگاه دارای ۵ حالت نمایش می‌باشد که بسته به شرایط مختلف دریانوردی می‌توان یکی را انتخاب نمود.

با هر بار فشار دادن دکمه DISP حالت نمایش تغییر می‌کند. مدهای نمایش عبارت‌اند از:

۱ مد نمایش اطلاعات ناوبری NA.DATA. DISPLAY

۲ مد نمایش سکان STEERING DISPLAY

۳ مد نمایش بزرگراه HIGHWAY DISPLAY

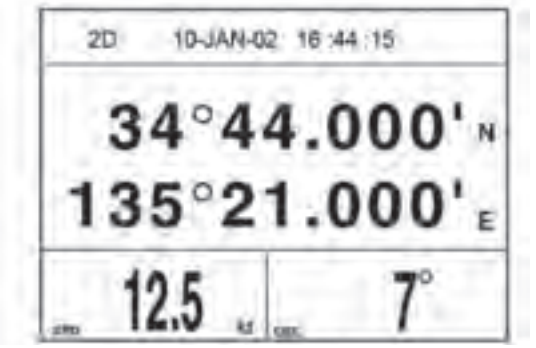
۴ مد نمایش ثبت مسیر PLOTTRE DISPLAY

۵ مد نمایش کاربر USER DISPLAY

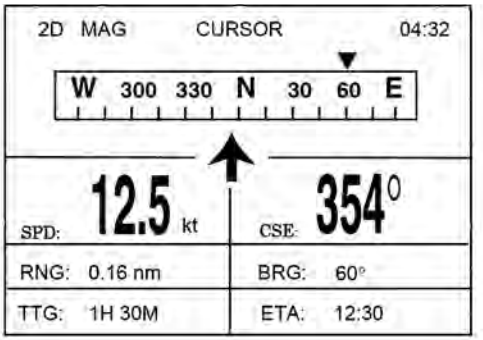
مد نمایش کاربر را می‌توان به دو حالت ۱ اطلاعات دیجیتالی (DIGITAL DATA) و ۲ سرعت‌سنج (SPEED OMETER) تنظیم نمود.

حال به تشریح هر کدام می‌پردازیم.

مد نمایش اطلاعات ناوبری: در این حالت صفحه نمایش اطلاعاتی از قبیل موقعیت برحسب طول و عرض جغرافیایی، راه، سرعت، تاریخ و زمان را نشان می‌دهد.

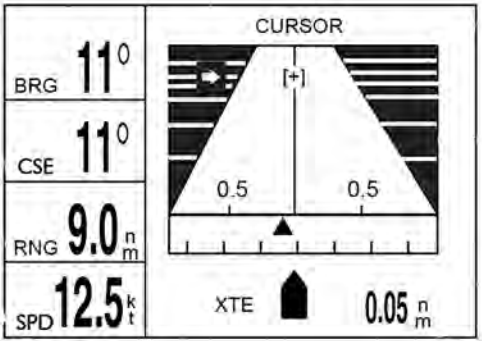


مد نمایش اطلاعات ناوبری



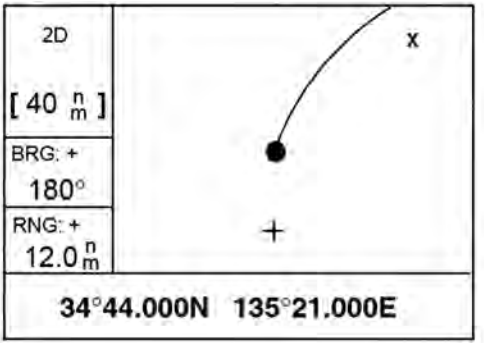
مد نمایش هدایت با سکان

مد نمایش هدایت با سکان: در این حالت صفحه مسیریاب (GPS) مانند قطب نما عمل کرده و علاوه بر درجه‌بندی سمت قطب‌نمایی اطلاعاتی از قبیل سرعت، راه، سمت و فاصله تا مقصد، زمان تقریبی رسیدن به مقصد (ETA)، مدت زمان لازم برای رسیدن به مقصد (TTG)، ساعت و حالت عملکرد قطب‌نما (حقیقی یا مغناطیسی) را نیز نمایش می‌دهد.



مد نمایش بزرگراه

مد نمایش بزرگراه: در این حالت صفحه نمایش وضعیت حرکت کشتی به سمت مقصد مورد نظر را به صورت سه‌بعدی مانند حرکت در یک بزرگراه نشان می‌دهد. همچنین اطلاعاتی از قبیل سمت، راه شناور، فاصله، سرعت و میزان انحراف از مسیر را نیز نمایش می‌دهد.



مد نمایش ثبت مسیر

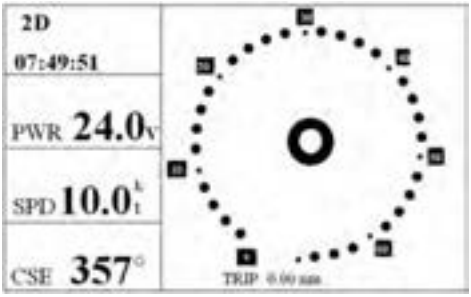
مد نمایش ثبت مسیر: در این حالت مسیر حرکت کشتی بر روی صفحه رسم می‌شود و اطلاعات جانبی از قبیل سمت و فاصله، موقعیت و تنظیم برد صفحه را نمایش می‌دهد.

مد نمایش کاربر: همان‌طور که گفته شد مد نمایش کاربر دارای دو وضعیت می‌باشد که کاربر می‌تواند هرکدام را به دلخواه انتخاب نماید.

الف) اطلاعات دیجیتالی: در این حالت صفحه نمایش اطلاعات ناوبری را که کاربر می‌تواند به دلخواه آنها را انتخاب کند نشان داده می‌شود. این اطلاعات شامل ۱ ولتاژ دستگاه. ۲ مسافت پیموده شده ۳ سرعت. ۴ راه. ۵ فاصله. ۶ سمت. ۷ مدت زمان برای رسیدن. ۸ زمان تقریبی رسیدن، می‌باشد.

مد نمایش کاربر: الف) اطلاعات دیجیتالی

ب) سرعت‌سنج: در این حالت صفحه نمایش مسیریاب (GPS) مانند صفحه کیلومتر اتومبیل سرعت لحظه‌ای شناور را نشان می‌دهد. همچنین اطلاعات قابل تغییری که در بالا گفته شد را نیز می‌توان در گوشه چپ تصویر به دلخواه نمایش داد.



مد نمایش کاربر: ب) سرعت‌سنج

آشنایی با منوی اصلی دستگاه

وقتی با زدن دکمه MENU وارد منوی اصلی دستگاه می‌شوید اطلاعات زیر نمایان می‌شود.

۱ـ WAYPOINT: نقطه راه (نقاطی که برای استفاده در دریانوردی وارد حافظه دستگاه می‌کنیم).

۲ـ ROUTES: مسیرها (در این قسمت ترسیم مسیر دریانوردی و انجام تنظیمات و تغییرات در آن انجام می‌شود).

۳ـ PLOTER: انجام تنظیمات ثبت مسیر در این قسمت انجام می‌شود.

۴ـ ALARMS: تنظیمات مربوط به آلارم‌های دستگاه از این قسمت انجام می‌شود.

۵ـ ERASE: پاک کردن (برای پاک کردن نقاط و مسیرهای اضافی از این قسمت استفاده می‌کنیم).

۶ـ DGPS: در این مدل مورد استفاده ندارد.

۷ـ CALCULATE: برای محاسبه فاصله و سمت نقاط از یکدیگر از این قسمت استفاده می‌کنیم.

۸ـ MESSAGES: پیام‌ها (پیام مربوط به علت آلارم زدن دستگاه و سایر پیام‌ها را در این قسمت می‌توان خواند).

۹ـ SATELLITE: وضعیت دریافت اطلاعات از ماهواره.

۱۰ـ USER DISP: تنظیمات مد کاربر که در بالا شرح داده شد از این قسمت انجام می‌شود.

۱۱ـ GPS SETUP: تنظیمات حافظه دستگاه.

۱۲ـ SYS SETUP: تنظیمات حافظه دستگاه.
۱۳ـ I/O SETUP: تنظیمات حافظه دستگاه.
۱۴ـ TD SETUP: تنظیمات حافظه دستگاه.

آشنایی با برخی اختصارات در مسیریاب (GPS)

ترجمه	کلمه کامل	اختصار
برق ـ ولتاژ ـ منبع تغذیه	POWER	PWR
سرعت	SPEED	SPD
راه ـ مسیر	COURSE	CSE
فاصله ـ برد	RANGE	RNG
سمت	BEARING	BRG
مدت زمان برای رفتن	TIME TO GO	TTG
زمان تقریبی رسیدن	ESTIMATED TIME ARRIVIAL	ETA
خروج	EXIT	XT
آدم به دریا	MAN OVER BOARD	MOB
میزان روشنایی	DIMMER	DIM
شفافیت	CONTRAST	CONT
نمایش	DISPLAY	DISP
گره	KNOTE	KT
مایل دریایی	NATICUL MILE	NM
ناوبری	NAVIGATION	NAV
سیستم	SYSTEM	SYS
سمیلاتور	SIMULATION	SIM
خودکار (اتوماتیک)	AUTOMATIC	AUTO
یارد (واحد مسافت)	YARD	YD
عرض جغرافیایی	LATITUDE	LAT
طول جغرافیایی	LONGITUDE	LONG

نقطه راه WAYPOINT

WP: نقطه ویژه‌ای است در ابتدا، وسط یا انتهای مسیر دریانوردی که توسط کاربر وارد حافظه دستگاه می‌شود.
این دستگاه می‌تواند تا ۹۵۰ نقطه در حافظه ذخیره کند.
وارد کردن **WP** به حافظه از ۴ روش امکان پذیر می‌باشد.

۱ توسط کرسر در مد PLOTTER.
۲ توسط دکمه MARK (موقعیت کشتی).
۳ از طریق منوی اصلی (MENU) (معمولی‌ترین روش).
۴ توسط کلید MOB

روش اول: وارد کردن WP توسط کرسر در مد PLOTTER

۱ در مد پلاتر کرسر را جابه‌جا کرده و در نقطه دلخواه قرار دهید (با جابه‌جا کردن کرسر موقعیت برحسب طول و عرض جغرافیایی در زیر صفحه نوشته می‌شود).

۲ کلید ENT را فشار دهید.
۳ پنجره‌ای باز شده شماره و اسم WP را بنویسید.
۴ کلید ENT را فشار دهید.
۵ اگر می‌خواهید علامت ویژه‌ای برای WP بگذارید کرسر را بر روی علامت زیر عبارت MARK برده و ENT کرده سپس یکی از علامت‌ها را انتخاب کرده و مجدداً ENT کنید.
۶ کرسر را بر روی EXIT برده و با زدن ENT ضمن ذخیره WP از برنامه خارج شوید.

روش دوم: وارد کردن WP توسط دکمه MARK
۱ در هر یک از مدها که قرار دارید یکبار کلید MARK/MOB را فشار دهید.
۲ پنجره‌ای باز شده موقعیت کنونی شناور ثبت می‌شود.
۳ در صورت تمایل می‌توانید با بردن کرسر بر روی اسم، شماره، علامت و یا تاریخ و زدن ENT تغییراتی در آنها اعمال کنید.
۴ در پایان کرسر را بر روی EXIT برده و ENT کنید.

روش سوم: وارد کردن WP از طریق منوی اصلی
۱ دکمه MENU را یک یا دو بار فشار دهید تا لیست منوی اصلی ظاهر شود.
۲ گزینه WAYPOINT را انتخاب و ENT کنید.
۳ گزینه LIST را انتخاب و ENT کنید.
۴ گزینه NEW را انتخاب و ENT کنید.
۵ نام WP را وارد کرده و ENT کنید.
۶ کرسر را به سطر دوم برده و عرض جغرافیایی LAT را وارد کنید.
۷ کرسر را بر روی EXIT برده و خارج شوید.

روش چهارم: وارد کردن WP توسط کلید MOB
۱ دکمه MOB را بزنید.
۲ دکمه جهت راست کرسر را برای انتخاب MOB بزنید.
۳ دکمه ENT را بزنید.
۴ گزینه YES را انتخاب و دکمه ENT را بزنید.
۵ در این روش هربار که دکمه MOB زده می‌شود اطلاعات جایگزین دفعه قبل می‌شود.

ایجاد تغییرات (EDITING) در WAYPOINT

۱ دکمه MENU را یک یا دو بار فشار دهید تا لیست منوی اصلی ظاهر شود.
۲ گزینه WAYPOINT را انتخاب و ENT کنید.
۳ گزینه LIST را انتخاب و ENT کنید.
۴ WP مورد نظر را جهت تغییرات انتخاب و ENT کنید.
۵ به‌وسیله کرسر شاخصه‌هایی (آیتم‌هایی) را که می‌خواهید تغییر دهید انتخاب کرده و بر روی آنها ENT کنید و تغییرات را اعمال کنید.
۶ گزینه EXIT را انتخاب و ENT کنید.
۷ دوبار کلید MENU را زده تا از برنامه خارج شوید.

حذف یک WAYPOINT از لیست

۱ دکمه MENU را یک یا دو بار فشار دهید.
۲ گزینه ERASE را انتخاب و ENT کنید.
۳ گزینه WAYPOINT/MARKS را انتخاب و ENT کنید.
۴ WP مورد نظر را که می‌خواهید حذف شود، انتخاب و ENT کنید.
۵ پنجره‌ای باز شده گزینه ERASE را انتخاب و ENT کنید.
۶ دوبار کلید MENU را زده تا از برنامه خارج شوید.

مسیر ROUTE

مسیر متشکل از چندین WP می‌باشد که قرار است در دریانوردی از این نقاط عبور کنیم در این دستگاه شما می‌توانید ۵۰ مسیر را به حافظه بدهید که هر مسیر می‌تواند شامل ۳۰ دقیقه راه (WP) باشد. ایجاد کردن مسیر به چهار روش ممکن می‌باشد.

۱ ایجاد کردن مسیر به‌وسیله موقعیت کرسر در مد PLOTTER
۲ ایجاد کردن مسیر توسط نقاط از قبل داده شده به حافظه و منوی ROUTE
۳ ایجاد کردن مسیر توسط نقاط از قبل داده شده به حافظه و منوی WAYPOINT
۴ ایجاد کردن مسیر از روی خط عبور کشتی

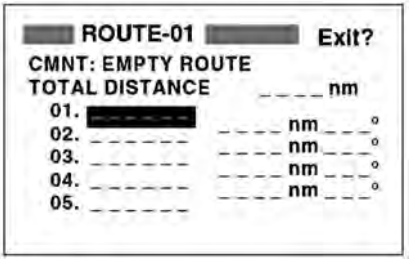
روش اول: ایجاد کردن مسیر به‌وسیله موقعیت کرسر در مد PLOTER

۱ در مد PLOTER کرسر را جابه‌جا کنید تا در موقعیت دلخواه قرار گیرد.
۲ دکمه ENT را بزنید.
۳ پنجره‌ای باز شده در صورت تمایل می‌توانید نام WP و دیگر مشخصات آن را تغییر دهید.
۴ دکمه ENT را بزنید.
۵ پنجره‌ای باز شده گزینه LOGRT را انتخاب و ENT کنید.
۶ مرحله ۱ تا ۵ را برای چند نقطه دیگر با تغییر محل کرسر تکرار کنید.
۷ وقتی نقاط مورد نظر را وارد کردید دو بار کلید MENU را بزنید و از لیست MENU گزینه ROUTE را انتخاب و ENT کنید.
۸ پنجره‌ای باز شده گزینه LOG را انتخاب و ENT کنید.
۹ پنجره‌ای باز شده گزینه MOVE را انتخاب و ENT کنید.

مسیر شما اکنون در قسمت ROUTE از منوی اصلی ذخیره شده است.

روش دوم: ایجاد کردن مسیر توسط نقاط از قبل داده شده به حافظه و منوی ROUTE

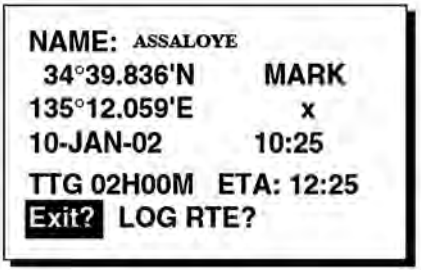
۱ دکمه MENU را یک یا دوبار بزنید تا لیست منوی اصلی ظاهر شود.
۲ گزینه ROUTE را انتخاب و ENT کنید.
۳ پنجره‌ای باز شده گزینه NEW را انتخاب و ENT کنید.
۴ پنجره‌ای روبه‌روی هر شماره رفته و توسط کلیدهای بالا و پایین کرسر از لیست WPها نقطه مورد نظر را جست‌وجو کرده و هر بار ENT کنید.
۵ در پایان دو بار کلید MENU را زده تا از برنامه خارج شوید.



ایجاد کردن مسیر

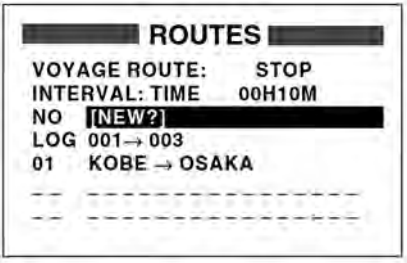
روش سوم: ایجاد کردن مسیر توسط نقاط از قبل داده شده به حافظه و منوی WAYPOINT

۱ دکمه MENU را یک یا دوبار بزنید.
۲ گزینه WAYPOINT را انتخاب و سپس ENT کنید.
۳ گزینه LIST یا NEAREST را انتخاب و ENT کنید.
۴ WP مورد نظر را از لیست انتخاب و ENT کنید.
۵ در پنجره زیر گزینه LOGRTE را انتخاب ENT کنید.



ایجاد کردن مسیر

۶ مرحله ۴ و ۵ را برای چند WP دیگر اجرا کنید تا مسیر کامل شود.
۷ دکمه MENU را بزنید.
۸ گزینه ROUTE را انتخاب و ENT کنید.
۹ در پنجره‌ای مانند پنجره زیر گزینه LOG را بزنید تا مسیر ثبت شود.



ایجاد کردن مسیر

۱۰ در پنجره باز شده بعد گزینه MOVE را انتخاب و ENT کنید.

روش چهارم: ایجاد کردن مسیر از روی خط عبور کشتی
این روش زمانی استفاده می‌شود که می‌خواهیم در یک مسیر ناشناس دریانوردی کنیم به نحوی که راه برگشتمان را گم نکنیم و برای برگشتن بتوانیم از همان مسیری که رفته‌ایم برگردیم.

۱ در ابتدای حرکت دکمه MARK / MOB را فشار دهید تا اولین نقطه ذخیره شود.
۲ پنجره‌ای باز شده در صورت تمایل تغییرات اسم WP، علامت را اعمال کرده و سپس گزینه LOGRT را انتخاب و ENT کنید.
۳ در طول مسیر دریانوردی به فواصل زمانی مشخصی مثلاً هر نیم ساعت یک بار مرحله ۱ و ۲ را تکرار کنید.
۴ وقتی به مقصد رسیدید و آخرین نقطه را وارد کردید دکمه MENU را دوباره بزنید، گزینه ROUTE را انتخاب و ENT کنید.
۵ در این پنجره گزینه LOG را انتخاب و ENT کرده و در پنجره بعدی نیز گزینه MOVE را انتخاب و ENT کنید تا مسیر شما در حافظه ذخیره گردد.

انجام تغییرات در مسیر

جایگزین کردن یک نقطه در مسیر

هرگاه بخواهیم یکی از نقاط مسیر را با نقطه جدیدی تعویض کنیم به ترتیب زیر عمل میکنیم.

۱ دکمه MENU را یک یا دو بار فشار دهید.
۲ گزینه ROUTE را انتخاب و ENT کنید.
۳ مسیر مورد نظر را که می‌خواهید در آن تغییرات اعمال کنید انتخاب و ENT کنید.
۴ WP مورد نظر را که می‌خواهید تعویض کنید انتخاب و ENT کنید.
۵ در پنجره روبرو گزینه CHANGE را انتخاب و ENT کنید.
۶ دکمه ENT را بزنید و WP جدید را انتخاب و دوباره ENT کنید.
۷ گزینه EXIT را انتخاب و ENT کنید.
۸ دوبار کلید MENU را بزنید تا از برنامه خارج شوید.

حذف دائم یک نقطه از مسیر

۱ کلید MENU را یک یا دو بار بزنید.
۲ گزینه ROUTE را انتخاب و ENT کنید.
۳ مسیر مورد نظر را از لیست انتخاب و ENT کنید.
۴ نقطه‌ای را که می‌خواهید حذف کنید انتخاب و ENT کنید.
۵ در پنجره باز شده گزینه REMOVE را انتخاب و ENT کنید.
۶ دکمه MENU را فشار دهید تا از برنامه خارج شوید.

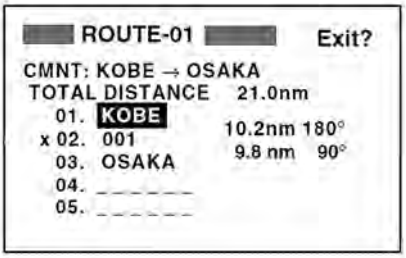
وارد کردن یک نقطه جدید در مسیر

۱ کلید MENU را یک یا دوبار بزنید.
۲ گزینه ROUTE را انتخاب و ENT کنید.
۳ مسیر مورد نظر را از لیست انتخاب و ENT کنید.
۴ WP را که می‌خواهید بعد از WP ورودی (جدید) قرار بگیرد انتخاب و ENT کنید.

۵ گزینه INSERT را انتخاب و ENT کنید.
۶ WP جدید را انتخاب و ENT کنید.
۷ دکمه MENU را فشار دهید تا از برنامه خارج شوید.

حذف کردن موقت یک نقطه در مسیر

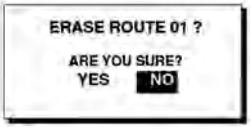
۱ کلید MENU را یک یا دوبار بزنید.
۲ گزینه ROUTE را انتخاب و ENT کنید.
۳ مسیر مورد نظر را از لیست انتخاب و ENT کنید.
۴ WP را که می‌خواهید موقتاً حذف شود انتخاب و ENT کنید.
۵ گزینه SKIP را انتخاب و ENT کنید. علامت * در کنار WP حذف شده ظاهر می‌شود.
۶ دکمه MENU را فشار دهید تا از برنامه خارج شوید.
۷ برای اینکه WP حذف شده را دوباره فعال کنید بند ۱ تا ۴ را یک بار دیگر اجرا کنید و این بار گزینه SKIP OFF را انتخاب و ENT کنید و بعد، از برنامه خارج شوید.



حذف کردن موقت یک نقطه در مسیر

حذف کردن کامل یک مسیر

۱ دکمه MENU را یک یا دو بار فشار دهید.
۲ گزینه ERASE را انتخاب و ENT کنید.
۳ گزینه ROUTE را انتخاب و ENT کنید.
۴ مسیری را که می‌خواهید حذف کنید انتخاب کنید چنانچه می‌خواهید همه مسیرها را حذف کنید گزینه ALL را انتخاب کنید.



۵ دکمه ENT را فشار دهید پنجره‌ای باز شده از شما پرسیده می‌شود آیا مطمئن هستید؟ گزینه YES را انتخاب و ENT کنید.
۶ دکمه MENU را فشار دهید تا از برنامه خارج شوید.

تنظیم بزرگ‌نمایی در مد پلاتر و بزرگراه (ZOOM)

شما می‌توانید در مد نمایش پلاتر محدوده برد دستگاه را از ۰/۲ مایل ۳۲۰ مایل تغییر دهید و همچنین این محدوده را در مد بزرگراه از ۰/۲ مایل الی ۱۶ مایل تغییر دهید که در بردهای کمتر از ۰/۵ به یارد نشان داده می‌شود.

۱ در هر یک از مدهای پلاتر یا بزرگراه دکمه MENU را یک بار فشار دهید.
۲ پنجره‌ای باز شده با علامت جهت بالای کرسر ▲ برد را زیاد و با علامت جهت پایین کرسر ▼ برد را کاهش دهید.
۳ دکمه ENT را بزنید.

نکته

در مد پلاتر اگر به مدت ۶ ثانیه به کرسر دست نزنید علامت آن روی صفحه پاک می‌شود و به محض اولین تماس دوباره ظاهر می‌شود. در سمت چپ پنجره پلاتر هنگامی که کرسر فعال باشد سمت و فاصله کشتی (مرکز صفحه) نسبت به موقعیت کرسر نوشته می‌شود و هنگامی که کرسر غیرفعال می‌باشد راه و سرعت شناور به جای آن نوشته می‌شود.

نکته

گزینه SHIP TO CENTER پنجره‌ای بزرگنمایی (ZOOM) کار انتقال شناور به مرکز صفحه را انجام می‌دهد.

تنظیمات منوی PLOTTER

برای تنظیمات منوی پلاتر به ترتیب زیر عمل میکنیم:

۱ دکمه MENU را یک یا دو بار فشار دهید تا لیست منوی اصلی ظاهر شود.

۲ گزینه PLOTTER را انتخاب و ENT کنید تا پنجره زیر باز شود.

۳ با اینتر کردن بر روی سطر اول یعنی گزینه TRACK REC می‌توانید یکی از حالات صفحه بعد را انتخاب کنید.

تنظیمات منوی RETTOLP

❋**OFF**: دستگاه مسیر حرکت شناور را ثبت نمی‌کند.

❋ **DISTANCE**: دستگاه مسیر حرکت را با توجه به مسافتی که در سطر دوم (INTERVAL) برایش تعریف نموده‌اید ثبت می‌کند (در مثال فوق هر ۱۰ مایل یک نقطه ثبت گذاشته می‌شود).

❋**AUTO**: دستگاه مسیر حرکت را به‌طور خودکار و براساس بردی که برای دستگاه تنظیم شده است ثبت می‌کند.

۴ در سطر سوم و در قسمت BRG.REF شما می‌توانید مرجع سمت را، قطب‌نمایی (MAG) و یا حقیقی (TRUE)، تنظیم نمائید.

۵ در سطر چهارم اگر مرجع سمت قطب‌نمایی باشد میزان انحراف قطب‌نمایی را وارد میکنید.

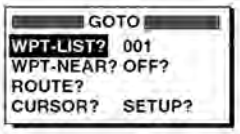
۶ در سطر پنجم مشخص می‌کنید مقصدی که روی صفحه ظاهر می‌شود همان مقصدی باشد که با فرمان GO TO صادر می‌شود.

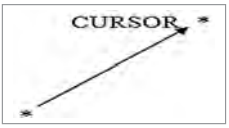
۷ در سطر ششم مسافت طی شده نمایش داده می‌شود که می‌توانیم آن را از این‌جا صفر کنیم

ناوبری NAVIGATION

تاکنون آموختیم که چگونه نقاط و مسیرهای مورد نیاز در دریانوردی را وارد حافظه دستگاه کنیم. حال برای استفاده عملی از این نقاط و مسیرها در دریانوردی‌ها به روش‌های زیر عمل می‌کنیم.

تعیین مقصد بوسیله کرسر





۱ دکمه GOTO را بزنید تا پنجره روبه‌رو باز شود.
۲ در پنجرهٔ باز شده گزینه CURSOR را انتخاب کنید.
۳ دکمه ENT را بزنید صفحه نمایش پلاتر در حالی که یک علامت سؤال کنار علامت کرسر است نمایش داده می‌شود.
۴ علامت کرسر را در موقعیت موردنظر قرار دهید.
۵ دکمه ENT را بزنید تا خط بین مبدأ و مقصد ترسیم گردد.

تعیین مقصد به‌وسیله نقاط WP

۱ دکمه GOTO را بزنید
۲ در پنجرهٔ باز شده گزینه WPT-LIST یا WPT-NEAR را انتخاب کرده و ENT کنید.
۳ WP را که می‌خواهید به عنوان مقصد در نظر بگیرید انتخاب کرده و ENT کنید.

اکنون در همه مدهای نمایش راه و فاصله شما تا نقطه مقصد و برخی اطلاعات جانبی دیگر مشخص می‌باشد و می‌توانید از آن در دریانوردی استفاده کنید.

تعیین مقصد با توجه به مسیرهای داده شده به حافظه (ROUTE)

۱ دکمه GOTO را بزنید.
۲ گزینه ROUTE را انتخاب و ENT کنید.
۳ مسیر مورد نظر را انتخاب کنید.
۴ دکمه ENT را بزنید تا پنجره FORWARD باز شود.
۵ گزینه FORWARD را برای مسیر رفت و یا گزینه REVERSE را برای مسیر برگشت انتخاب کنید و ENT را بزنید.

اکنون در همه مدهای نمایش اطلاعات مربوط به مسیر انتخابی شما آماده می‌باشد و می‌توانید از آن در دریانوردی استفاده کنید.

کنسل کردن مقصد

۱ دکمه GOTO را بزنید.
۲ گزینه OFF را انتخاب و ENT کنید.

آلارم‌ها ALARMS

در این دستگاه ۷ نوع آلارم وجود دارد وقتی یکی از آلارم‌ها فعال می‌شود صدای بوق شنیده می‌شود و نام آلارم و آیکن آن در صفحه نمایش داده می‌شود. شما با فشار دادن یکی از دکمه‌ها می‌توانید صدای آلارم را قطع کنید ولی آیکن آلارم تا زمانی که علت اصلی آلارم از بین رفته و یا آن را از طریق MENU غیر فعال نکرده‌اید روی صفحه باقی می‌ماند شما می‌توانید از طریق گزینه MESSAGE در لیست MENU نوع آلارم را تشخیص دهید.

انواع آلارم‌ها عبارتند از:

۱ آلارم رسیدن به نقطه مورد نظر (ARV)
۲ آلارم لنگر (ANC)
۳ آلارم خروج از مسیر (XTE)
۴ آلارم سرعت (SPEED)
۵ آلارم DGPS
۶ آلارم زمان (TIME)
۷ آلارم مسافت (TRIP)

نکته

آلارم رسیدن و آلارم لنگرگاه در یک گزینه آمده‌اند و شما در هر لحظه فقط یکی از آن دو را می‌توانید استفاده کنید و با همدیگر فعال نمی‌شوند.

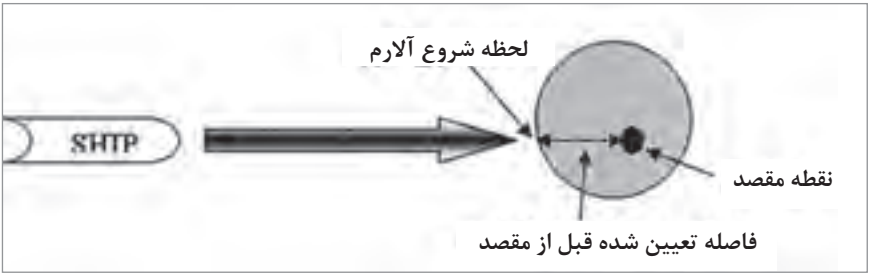
حال با نحوه فعال کردن هریک از آلارم‌ها آشنا می‌شویم.

آلارم رسیدن به مقصد (ARV)

این آلارم به شما خبر می‌دهد که به مقصد نزدیک شده‌اید مثلاً شما تعیین می‌کنید که ۲ مایل مانده به مقصد دستگاه برای شما بوق بزند.

۱ دکمه MENU را یک یا دو بار فشار دهید.
۲ گزینه ALARM را انتخاب و ENT کنید.
۳ سطر دوم (ARV/ANC) را انتخاب و ENT کنید.
۴ گزینه ARV را انتخاب و ENT کنید.
۵ فاصله قبل از رسیدن به مقصد را که می‌خواهید دستگاه برای شما بوق بزند را از (۰/۰۱ الی ۹۹/۹۹) مایل به دلخواه تعیین کرده و ENT کنید (مثلاً ۳ مایل).
۶ کلید MENU را دو بار فشار دهید تا از برنامه خارج شوید.

اکنون آلارم ARV شما فعال است و به محض این‌که به ۳ مایلی مقصدی که توسط کلید GOTO برای دستگاه تعریف نموده‌اید برسید دستگاه شروع به آلارم زدن می‌کند.

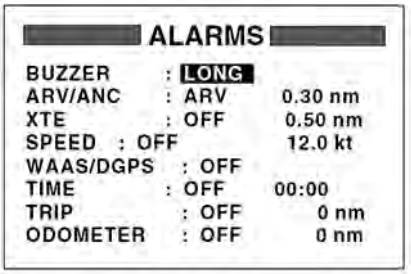


آلارم رسیدن به مقصد

آلارم لنگرگاه (ANC)

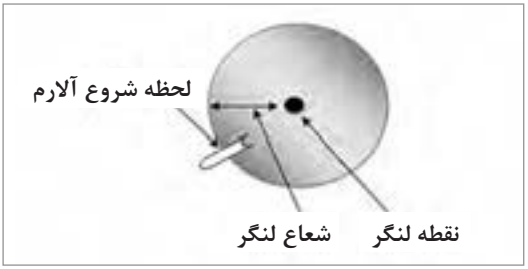
این آلارم به شما خبر می‌دهد زمانی که شناورتان در لنگر است از جای خود حرکت کرده و لنگر کشیده شده است. فاصله ایمنی را که شناور نباید بیشتر از آن جابه‌جا شود را تعیین می‌کنید اگر شناور بیشتر از این مقدار جابجا شد دستگاه آلارم می‌زند.

۱ دکمه MENU را یک یا دوبار فشار دهید.
۲ گزینه ALARM را انتخاب و ENT کنید



آلارم

۳ سطر دوم (ARV/ANC) را انتخاب و ENT کنید.
۴ گزینه ANC را انتخاب و ENT کنید.
۵ مسافتی را که می‌خواهید شناور بیشتر از آن جابجا نشود را از (۰/۰۱ الی ۹۹/۹۹) مایل به دلخواه تعیین کرده و ENT کنید (شعاع لنگر).
۷ کلید MENU را دوبار فشار دهید تا از برنامه خارج شوید.



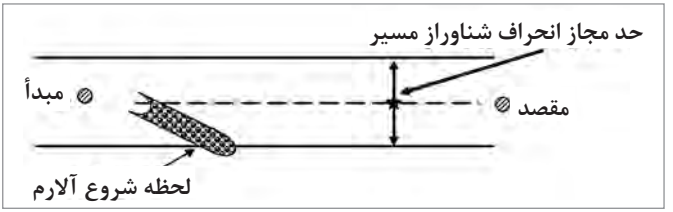
آلارم لنگر گاه

آلارم خروج از مسیر (XTE)

این آلارم به شما خبر می‌دهد که شناور از مسیری که قبلاً برایش تعریف کرده‌اید و می‌بایست بر روی آن حرکت کند خارج شده است. در این آلارم شما مسافتی را که شناور مجاز است از مسیر خارج شود تعیین می‌کنید اگر شناور بیشتر از این مسافت خارج شود دستگاه آلارم میزند.

۱ دکمه MENU را یک یا دو بار بزنید.
۲ گزینه ALARM را انتخاب و ENT کنید.
۳ گزینه XTE را انتخاب و ENT کنید.

۴ گزینه ON را انتخاب و ENT کنید.
۵ مسافت مورد نظر را از (۰/۰۱ الی ۹۹/۹۹) مایل تعیین کرده و ENT کنید.
۶ دوبار کلید MENU را فشار دهید.



آلارم خروج از مسیر

آلارم سرعت (SPEED)

این آلارم به شما نشان می‌دهد سرعت فعلی شناور از مقداری که شما تعیین کرده‌اید کمتر یا بیشتر (بسته به نوع تنظیم) شده است.
۱ دکمه MENU را یک یا دو بار بزنید.
۲ گزینه ALARM را انتخاب و ENT کنید.
۳ گزینه SPEED را انتخاب و ENT کنید.
۴ یکی از گزینه‌های زیر را انتخاب کنید.
OFF: آلارم غیر فعال است.
LO: کمتر از سرعت تعیین شده.
HI: بیشتر از سرعت تعیین شده.
۵ پس از انتخاب LO یا HI دو بار ENT کنید.
۶ سرعت مورد نظر را از (۰/۱ الی ۹۹/۹۹) گره تعیین کرده و ENT کنید.
۷ دکمه MENU را دو بار بزنید.

آلارم DGPS

سیستم DGPS هنگامی است که به جای ماهواره از چندین ایستگاه زمینی برای پیدا کردن موقعیت استفاده می‌شود.
بنابراین وقتی سیگنال‌های دریافتی از ایستگاه‌ها ضعیف باشند در صورت فعال بودن این آلارم دستگاه بوق می‌زند که برای غیر فعال کردن آن می‌بایست گزینه OFF را انتخاب کرد.

آلارم زمان (TIME)

این آلارم به شما خبر می‌دهد که زمان تعیین شده فرا رسیده است و عملکرد آن مانند یک ساعت زنگ‌دار معمولی می‌باشد که شما آن را برای ساعت مشخصی تنظیم می کنید.
۱ دکمه MENU را یک یا دو بار بزنید.
۲ گزینه ALARM را انتخاب و ENT کنید.
۳ گزینه TIME را انتخاب و ENT کنید.
۴ گزینه ON را انتخاب و ENT کنید.
۵ زمان مورد نظر را وارد کرده و ENT کنید.
۶ دو بار کلید MENU را بزنید.

آلارم مسافت (TRIP)

این آلارم به شما خبر می‌دهد که شناور به میزان مسافتی که از قبل برای دریانوردی تعیین کرده بودید رسیده است.

مثال (۱ـ۲): اگر مخزن سوخت شناور شما به اندازه ۴۰ مایل دریانوردی ظرفیت دارد می‌توانید در ابتدای حرکت این آلارم را بر روی ۲۰ مایل تنظیم کنید تا پس از گذشت ۲۰ مایل دریانوردی و مصرف شدن نصف باک با هشدار دستگاه با خبر شوید که فقط به اندازه برگشت ذخیره سوخت دارید.

۱ دکمه MENU را یک یا دو بار بزنید.
۲ گزینه ALARM را انتخاب و ENT کنید.
۳ گزینه TRIP را انتخاب کنید و ENT کنید.
۴ گزینه ON را انتخاب و ENT کنید.
۵ مسافت مورد نظر را از (۱ الی ۹۹۹) مایل تعیین کرده و ENT کنید.
۶ دو بار کلید MENU را بزنید.

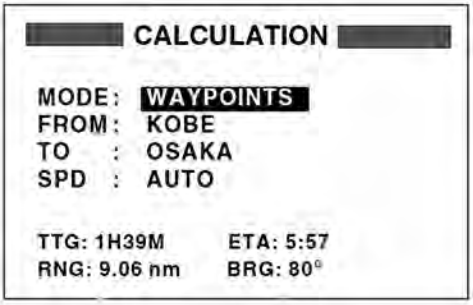
تنظیم صدای بوق دستگاه

۱ دکمه MENU یک یا دو بار بزنید.
۲ گزینه ALARM را انتخاب و ENT کنید.
۳ گزینه BUZZER را انتخاب و ENT کنید.
۴ یکی از گزینه‌های زیر را انتخاب و ENT کنید.
SHORT: دو بوق کوتاه
LONG: سه بوق بلند
CONSTANT: بوق مداوم
۵ دکمه MENU را دو بار بزنید.

محاسبات CALCULATION

محاسبه فاصله و سمت بین دو نقطه

۱ دکمه MENU را یک یا دو بار فشار دهید تا لیست منوی اصلی ظاهر شود.
۲ گزینه CALCULATE را انتخاب و ENT کنید.
۳ پنجره‌ای باز شده (شکل۱۷) بر روی سطر اول ENT کرده گزینه WAYPOINT را انتخاب و مجدداً ENT کنید.



محاسبات NOITALUCLAC

۴ بر روی سطر دوم ENT کنید و در قسمت FROM نقطه مبدأ را وارد کرده (توسط کرسر) و مجدداً ENT کنید.
۵ بر روی سطر سوم ENT کنید و در قسمت TO نقطه مقصد را وارد کرده و مجدداً ENT کنید.
۶ بر روی سطر چهارم ENT کنید تا در قسمت SPD پنجره روبرو باز شود.
۷ اگر برای سرعت شناور AUTO را انتخاب کنید در محاسبات متوسط سرعت شناور لحاظ می‌شود و با انتخاب MENU می‌توانید سرعت را به دلخواه وارد کنید.

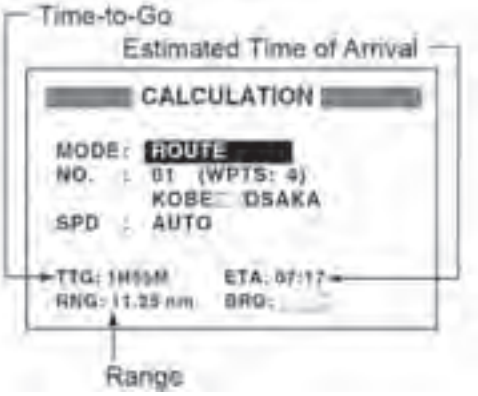
نکته

سرعت متوسط شناور در قسمت GPS SETUP تنظیم می‌شود.

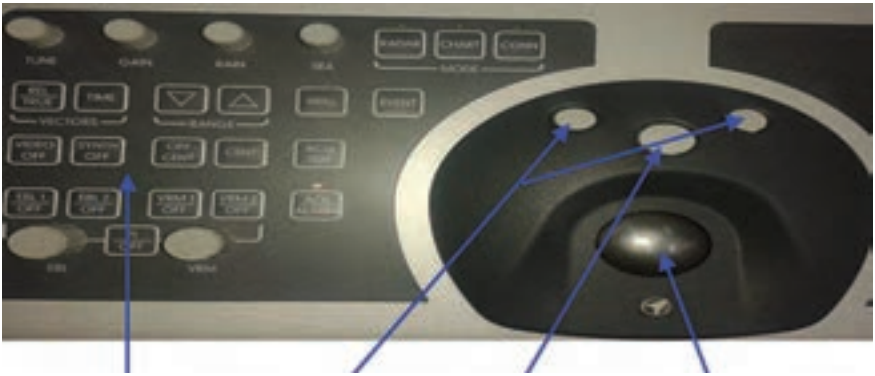
۸ برای وارد کردن سرعت گزینه MENU را انتخاب و ENT کرده بعد سرعت را وارد و مجدداً ENT کنید.
۹ با وارد کردن سرعت محاسبات انجام شده و اطلاعات TTG: مدت زمان برای رفتن به مقصد، ENT: زمان تقریبی رسیدن به مقصد، RNG: فاصله بین دو نقطه و BRG: سمت دو نقطه از هم نمایش داده می‌شود.
۱۰ دوبار کلید MENU را بزنید تا از برنامه خارج شوید.

محاسبه فاصله و زمان عبور بین نقطه ابتدا و انتهای یک مسیر

۱ دکمه MENU را یک یا دو بار فشار دهید تا لیست منوی اصلی ظاهر شود.
۲ گزینه CALCULATE را انتخاب و ENT کنید.
۳ پنجره‌ای باز شده (شکل۱۸) بر روی سطر اول ENT کرده گزینه ROUTE را انتخاب و مجدداً ENT کنید.
۴ بر روی سطر دوم ENT کرده و مسیر موردنظر را از لیست مسیرها به وسیله کرسر انتخاب کنید و کلید ENT را بزنید.
۵ بر روی سطر سوم ENT کنید و پنجره SPEED را باز کنید.
۶ گزینه AUTO یا MAN را انتخاب کنید (AUTO برای سرعت متوسط کشتی استفاده می‌شود و MAN برای به دست آوردن سرعت به صورت دستی استفاده می‌شود.)
۷ دکمه MENU را دو بار فشار دهید تا عملیات تمام شود.



محاسبه فاصله و زمان عبور بین نقطه ابتدا و انتهای یک مسیر



کلیدها:

کلیدهای روی صفحه کلید در حقیقت بخشی از کلیدهایی است که هر کاربر می‌تواند از آنها در هنگام کار استفاده کند و بخش دیگر نیز بر روی صفحه نمایش قرار دارند و می‌توان توسط مکان‌نما و کلیدهای روی آن استفاده کرد.

کلیدهایی که بر روی صفحه کلید وجود دارند شامل کلیدهای زیر است که باتوجه به اینکه از قبل با بسیاری از آنها آشنا هستید با اختصار شرحشان می‌دهیم.

Tune: تنظیم دستی گیرنده رادار، که در حقیقت تنظیم دستی کلایسترون انعکاسی است و با انجام کلیک روی گزینه مورد نظر روی صفحه نمایش می‌توان آن‌را حالت خودکار قرار داد.

Gain: تنظیم مدار تقویت کننده ویدئو، با تنظیم این کلید می‌توان ضریب تقویت مدار تقویت کننده ویدئو را بالا برد و این کلید نیز بصورت یک گزینه و کلید روی صفحه نمایش وجود دارد.

Anti-Clutter Sea: حذف تداخل نویزهای بازتابش شده از امواج دریا در دریای طوفانی، با این کلید هم می‌توان مقداری از نویزهای موجود در PPI را نیز حذف کرد. این کلید نیز بر روی صفحه نمایش به‌صورت یک گزینه وجود دارد و می‌توان با کلید More آن‌را در حالت خودکار قرار داد.

Anti-Clutter Rain: حذف تداخل نویزهای بازتابش شده از هوای بارانی و ابرهای نزدیک سطح زمین، این کلید نیز بر روی صفحه نمایش وجود دارد و می‌توان با استفاده از کلید More آن‌را در حالت خودکار قرار داد.

در سمت راست صفحه چند کلید وجود دارد که برای فعال یا غیر فعال کردن مدهای مختلف از آنها می‌توان استفاده کرد برای فعال کردن هر مد بایستی آن‌را بمدت ۳ تا ۵ ثانیه فشار داده و نگه دارید.این مدها عبارتند از:

Radar: در این صفحه نمایش در حالت نرمال رادار قرار دارد و PPI و منوهای تنظیمات رادار در آن فعال هستند.

Chart: در این مد صفحه نمایش در حالت Chart Pilot قرار دارد و می‌توان از امکانات آن استفاده کرد.

Conning: در این مد صفحه نمایش در حالت Conning Pilot قرار دارد و صفحه نمایش

نمایشگرهای مختلفی را که توسط سنسورهای مربوطه به مانیتور وصل شده اند را نمایش می‌دهد.
Event: با این کلید می‌توان منوهای Print Screen، Position Fix را انتخاب یا آنها را حذف کرد.
Brill: برای تنظیم نور صفحه کلید و تنظیم نور بخش‌های مختلف می‌توان از این کلید استفاده کرد که در بخش تنظیمات Brilliance به آنها اشاره خواهد شد.
Vector: با این کلید می‌توان زمان بردار اهداف و کشتی خودی را افزایش یا کاهش داد و نسبی یا حقیقی بودن آن‌را نیز تعیین کرد.
Range: تنظیم برد رادار با استفاده از کلیدهای بالا رو و پایین رو این کلید انجام پذیر است.
Video Off: با فشردن و نگه داشتن این کلید می‌توان به‌صورت لحظه‌ای اکوی اهداف را بر روی PPI حذف کرد.
Synthetic Off: با فشردن و نگه داشتن این کلید می‌توان به‌صورت لحظه‌ای کلیه نمادها و شکلک‌ها و خطوط روی PPI را به‌جز اکوی اهداف حذف کرد.
Off Center: با این کلید می‌توان مرکز را که همان ناو خودی است را از مرکز PPI خارج نمود و در هر نقطه‌ای که مکان‌نما وجود دارد قرار داد. و با فشردن کلید Center مجدداً آنرا به مرکز PPI برگردانید.
ACQ TGT: (ACQUISITION TARGET) با فشردن این کلید می‌توان اهداف را ردگیری کرد. ابتدا مکان‌نما را روی هدف موردنظر قرار داده سپس این کلید را فشار می‌دهیم. در این حالت با کلید More منویی در سمت راست صفحه نمایش باز می‌شود و می‌توان بر حسب نیاز یا به‌دلخواه یکی از منوها را انتخاب کرد.
VRM: (Variable Range Marker) با این کلید می‌توانید دو حلقه فاصله را فعال کرده و فاصله اهداف تا کشتی خودی و دیگر اهداف را محاسبه کنید. در ضمن این کلید بر روی صفحه نمایش نیز قابل استفاده است.
EBL: (Electronic Bearing Lines) با این کلید می‌توانید دو خط سمت الکترونیکی را فعال یا غیر فعال کنید و با آنها سمت اهداف مختلف را مشاهده نمایید. در ضمن این کلید روی صفحه نمایش نیز وجود دارد.
ACK Alarm: (Acknowledging Alarm)، با این کلید که در روی صفحه نمایش نیز وجود دارد کاربر می‌تواند آلارم‌ها را تأیید و صدای آلارم را قطع نماید و به این معناست که کاربر از وجود اشکال مربوطه اطلاع دارد.

مکان‌نما و کلیدهای آن:

در کنار توپی گرداننده مکان نما سه عدد کلید وجود دارد. (شکل ۱) هر عملی روی مانیتور توسط حرکت مکان نما شروع می‌شود که مکان نما را روی یک متن، عدد، علامت و یا هر مکان دیگر مورد نظر روی PPI قرار داده و عمل مورد نظر را انجام می‌دهیم. حرکت بعدی برای انجام کار، همیشه فشار دادن یکی از کلیدها می‌باشد که اصطلاحاً به آن کلیک کردن می‌گوییم. مکان نما روی PPI به‌شکل به اضافه + و در بیرون آن بشکل دست یا بصورت نوک پیکان می‌باشد.
در زیر به اختصار کارکرد آنها را شرح می‌دهیم:

نکته

مکان‌نما دارای یک مکان استراحت است که اگر به‌مدت ۳۰ ثانیه از آن استفاده نکنیم به آنجا می‌رود این محل بیرون PPI و در زیر گزینه ACQ TGT می‌باشد.

More keys: کلیدهای More که دو عدد در سمت راست و چپ قرار دارند دارای کارکرد یکسان بوده و منظور از دو عدد برای استفاده توسط کاربران راست دست و یا چپ دست می‌باشد. توسط مکان‌نما و یکی از این کلیدها کاربر می‌تواند بر روی بعضی از گزینه‌ها قرار گرفته و کلید را فشار داده و از منوی باز شده یکی را بر طبق نیاز انتخاب نماید و برای تأیید انتخاب خود بایستی از کلید بزرگ‌تر استفاده کند. بیشترین کاربرد این کلیدها در باز نمودن زیر منوها می‌باشد.
Do Key: کلید DO پرکاربردترین کلید به همراه مکان نما می‌باشد. از این کلید می‌توان برای تأیید عملیات کلیدهایی که روی صفحه نمایش وجود دارند استفاده کرد. بیشتر آیکون‌ها و کلیدها به این کلید واکنش نشان می‌دهند. به‌طور مثال برای افزایش مقدار Gain با مکان نما روی نوار مربوطه قرار گرفته و با فشار دادن کلید Do و حرکت مکان نما می‌توان مقدار ضریب بهره را افزایش داد.

آرپا ARPA چیست؟

در گذشته دستگاه‌های کمک ناوبری و رادارهای غیر خودکار فراوانی ساخته شدند اما هیچ کدام از آنها الزامات و شرایط مدنظر IMO را نداشتند تا اینکه سیستم آرپا ظهور کرد. این سیستم برخلاف آنچه که تصور می‌شود یک رادار نیست بلکه یک سیستم کمکی است و در حقیقت صنعت رایانه است که به کمک سیستم‌های راداری آمده است و بسیاری از مشکلات ناوبری در زمینه‌های ردیابی اهداف، مراقبت‌های پی‌درپی آنها و آنالیز کردن اطلاعات مربوطه در مواقع ترافیک‌های سنگین را حل کرده است.

اجزای سیستم آرپا

سامانه آرپا به سه بخش اصلی زیر تقسیم می‌شود.

الف) Basic Radar

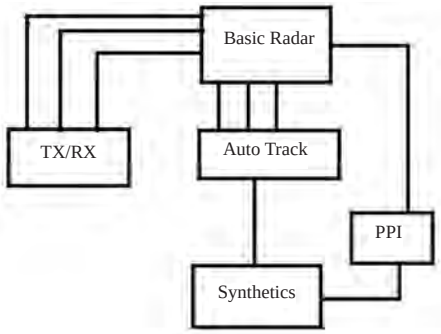
در این بخش هرگونه اطلاعات تصویری بر روی صفحه PPI نمایش داده می‌شود. این بخش همان رادار است که می‌توان آن‌را بصورت مجزا نیز مورد استفاده قرار داد.

ب) Auto Track

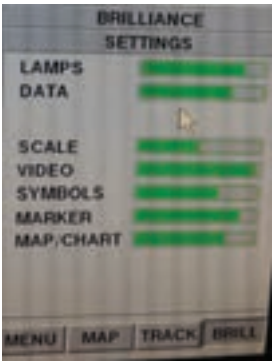
این بخش شامل مراحلی جهت به‌دست آوردن اطلاعات مربوط به هدف و ذخیره آنها در حافظه رایانه سیستم است. حجم اطلاعات مربوط به اهداف بر روی صفحه رادار بستگی به ظرفیت حافظه رایانه دارد.

پ) Synthetic

این بخش شامل اطلاعات ترکیبی است که جزئیات یک هدف نظیر Trail,Vector,past position,... و تمامی مارک‌ها و علائمی را که کاربر و سیستم بر روی مانیتور ترسیم می‌کند را نمایش می‌دهد.

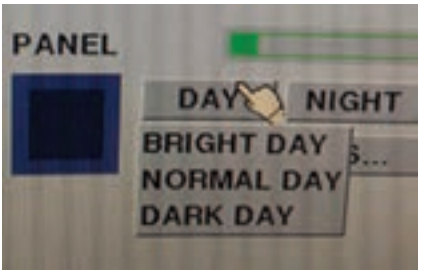


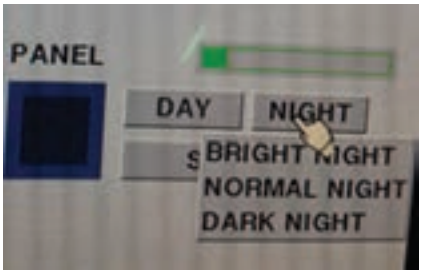
اجزای سامانه آرپا



تنظیمات رنگ و شفافیت:
برای این منظور می‌توان روی منوی Brill کلیک کرد تا زیر منوهای مربوطه باز شود و تنظیمات زیر را انجام داد. (شکل روبه‌رو) با انجام کلیک برروی نوار مربوط به هر کدام از آنها و حرکت مکان نما مقدار آنها را کم یا زیاد کرد:

Lamps: نور لامپ‌های زیر صفحه کلید را کم و زیاد می‌کند.
Data: نور گزینه‌های روی مانیتور را تغییر می‌دهد.
Scale: نور اعداد اطراف PPI را تنظیم می‌کند.
Video: نور و شفافیت اهداف را کم و زیاد می‌کند.
Symbols: نور نمادها را تنظیم می‌کند.
Marker: نور خطوط و مارک‌ها را تغییر می‌دهد.
Map/Chart: نور نقشه و چارت را تنظیم می‌کند.
در ضمن می‌توان مانیتور را در روز یا شب تغییر وضعیت داد و با انجام کلیک More روی گزینه Day یا Night مانیتور را در سه حالت مختلف زیر تغییر حالت داد.





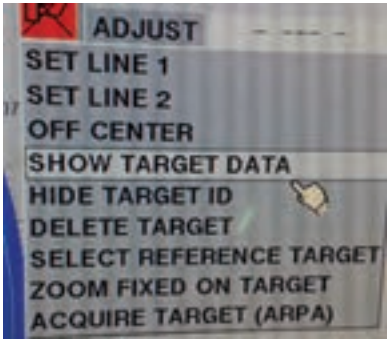
۱ BRIGTH روشن
۲ NORMAL عادی
۳ DARK تاریک

انتخاب مدهای Course up-North up-Head up و حالات True motion و Relative motion
PPI را می‌توان در مدهای مختلف استفاده کرد. که هر کدام در شرایط مخصوص و به دلخواه کاربر می‌باشد.
Head up: این حالت که با قطع شدن سیگنال جایرو یا به انتخاب کاربر فعال می‌شود، شمال یا همان صفر در بالای مانیتور قرار گرفته و راه ناو خودی نیز به‌سمت شمال می‌باشد و کلیه محاسبات نسبی است و حالت TM را نمی‌توان انتخاب کرد.

Course Up: در این حالت راه یکان خودی در بالای PPI قرار دارد و می‌توان حالات TM و RM که به ترتیب حالات حرکت واقعی و نسبی را نشان می‌دهند را انتخاب کرد.
North Up: در این حالت شمال حقیقی در بالای PPI قرار دارد و خط سینه راه یکان خودی را نشان می‌دهد. در این حالت هم می‌توان دو وضعیت TM و RM را انتخاب کرد.
تفاوت حالات TM و RM در این است که وقتی حالت حرکت واقعی را انتخاب می‌کنیم یکان خودی نیز براساس سرعت وارد شده به آن به‌صورت دستی یا دریافت شده از سرعت‌سنج یکان بر روی PPI حرکت می‌کند و از کنار اهداف ثابت یا اهداف با سرعت کم عبور می‌کند، این حرکت تا ۷۵٪ مانیتور ادامه پیدا می‌کند و سپس به‌طور خودکار Reset می‌شود و اگر کاربر بخواهد آن‌را به‌طور دستی Reset کند کاربر بایستی روی گزینه TM Reset کلیک Do انجام دهد.

نحوه ردگیری اهداف:

برای ردگیری اهداف می‌توان به دو روش عمل کرد، خودکار و دستی، در حالت خودکار بایستی بر روی PPI با کلید More کلیک کرد و از منوی شکل زیر دو حالت Set line۱ و یا Set line۲ را انتخاب کرد و با قرار دادن مکان‌نما در لبه خط و کلیک Do و حرکت مکان‌نما آن‌را به‌دلخواه تا فاصله ۲۰ Nm تنظیم کرد.

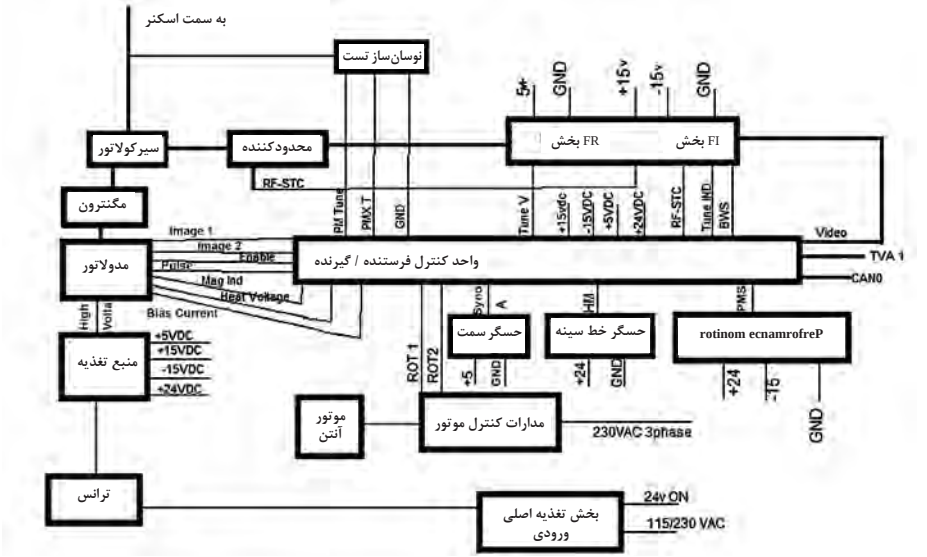


برای حالت دستی بایستی مکان نما را روی هدف مورد نظر قرار داد و کلید ACQ TGT را روی صفحه کلید فشار داد یا این‌که توسط مکان نما و کلیک Do گزینه ACQ TGT را روی صفحه نمایش به‌حالت فعال (سبز رنگ) درآورد و سپس روی هدف موردنظر کلیک انجام داد، بعد از انجام این عمل می‌توانید با قرار دادن مکان نما روی هدف موردنظر و انجام کلیک More گزینه show Target Data را انتخاب کنید تا اطلاعات هدف بعد از چند ثانیه در سمت راست صفحه نمایش نشان داده شود و روی PPI نیز برای هدف علامت شناسایی مشخص می‌گردد که می‌توان آن‌را تغییر داد. کاربر می‌تواند همزمان اطلاعات دو هدف را رویت نماید یا اینکه اطلاعات هشت هدف را به‌صورت کشویی مشاهده کند.

نگاهی کلی به بخش‌های مختلف سیستم

این سامانه به‌طور کلی شامل چهار گروه اصلی است و در شکل صفحه بعد بلوک دیاگرام آن نشان داده شده است.
الف) نشان‌دهنده که شامل Display Electronic Unit است و واحد نشان‌دهنده الکترونیکی آن‌را می‌نامیم و در برگیرنده مانیتور و رایانه پردازنده می‌باشد.
ب) مجموعه فرستنده/گیرنده که می‌تواند مانند مدل A (Transceiver Up) درون گیربکس

باشد یا مانند مدل B (Transceiver Down) باشد که این مجموعه در فاصله دورتر از آنتن و توسط موج بر با آن در ارتباط است، باشد.
پ) بخش آنتن که دربرگیرنده اسکنر یونیت و گیربکس می‌باشد.
ت) منبع تغذیه: که ولتاژهای مورد نیاز مجموعه آنتن و فرستنده/گیرنده و نشان‌دهنده را تأمین می‌کند.



بلوک دیاگرام رادار اطلس

در شکل بالا ۶ بلوک دیاگرام کلی رادار اطلس آمده است و می‌توان روابط بین بخش‌های مختلف آن به‌همراه سیگنال‌ها و ولتاژهای موجود و مورد نیاز این بخش‌ها را مشاهده نمود.
اگر بیش از دو واحد الکترونیکی یا فرستنده/گیرنده در یک سامانه وجود داشته باشد، لازم است از یک اینترسویچ برای سویچ کردن سیگنال TVA رادارها استفاده شود. اینترسوییچ به‌طور موقت به برق اصلی یگان وصل می‌شود.

نام‌گذاری سامانه

نام‌گذاری سامانه مشخص کننده نوع گیربکس، فرستنده/گیرنده و نشان‌دهنده برای سری‌های مختلف رادار ۱۱۰۰ می‌باشد.

Radar Pilot, Chart Pilot, Multi Pilot 1102/ARPA-2A8x

در این نامگذاری: x۸ نمایانگر ft۸ طول آنتن است.
A نمایانگر موقعیت فرستنده/گیرنده است. (A فرستنده/گیرنده بالاست وBفرستنده/گیرنده مجزا از گیربکس است).
عدد ۲ نشان‌دهنده توان خروجی فرستنده است:۱=kw۱۲/۵ و عدد ۲= kw۲۵ و عدد۳=kw۳۰ در مدلS-Band می‌باشد.
ARPA: توانایی این سامانه در انجام پلات دستی و خودکار را نشان می‌دهد.
عدد ۲ اندازه مانیتور را نشان می‌دهد. ۱= ۱۸۰cm و ۲= ۲۵۰cm و ۹=۳۴۰cm
عدد ۰ نشان‌دهنده بخش‌های اختیاری سیستم است.۰= جزء اختیاری ندارد.۱= Track Pilot جزء اختیاری است.

گیربکس

در تصویر بالا مجموعه اسکنر یونیت بهمراه گیربکس نشان داده شده است. گیربکس دارای یک پوشش سفید رنگ است. قطعات فلزی داخل و بیرون آن در مقابل زنگ زدگی محافظت شده‌اند و قطعات درونی از جنس آلومینیم بوده و پیچ‌ها، مهره‌ها و واشرها از جنس فولاد ضدزنگ ساخته شده‌اند.

همچنین محفظه آنتن دارای امکاناتی جهت نصب فرستنده/گیرنده مدل A است. بخش‌های مختلف Performance Monitor در قسمت بالایی گیربکس قرار دارند. تنظیم هدمارکر توسط نرم افزار انجام می‌شود و همچنین می‌توان آن‌را به‌طور مکانیکی هم تنظیم کرد.

مدار مولد پالس سمت X-Band

مدار مولد پالس سمت در آنتن رادار X-Band یک کد کننده افزایشی اپتیکی دوگانه است که به‌طور مستقیم با محور آنتن در یک راستا قرار دارد. این مولد پالس در هر بار چرخش اسکنر ۱۹۲۰ پالس تولید می‌کند. تصحیح تنظیمات مربوط به آن را بایستی در منوی Maintenance Manager انجام داد. مولد پالس به J۵ بر روی مدار اتصالات Connection Board متصل شده است.

خروجی مدار	رنگ سیم	وضعیت
J۵/۱	سیاه	زمین
J۵/۳	زرد	پالس
J۵/۴	قرمز	+۵ولت

مولد مشترک پالس خط سینه و سمت

مولد مشترک پالس خط سینه و سمت

ترمینال‌های ورودی و خروجی آنتن

در گیربکس‌های با دور بیش از ۵ و گیربکس GR۳۰۴۰ نمونه جدیدی از مدار مولد پالس استفاده شده است. که هر دو مدار مولد با یکدیگر ترکیب شده‌اند. مولد پالس OPB۴۸۰T۱۱ برای هر بار چرخش آنتن ۷۲ پالس تولید می‌کند. مدار خط سینه نیز از مدل OPB۹۱۶B۰C است. تنظیمات آنها در منویMaintenance Manager قرار دارد. هر دو مدار دارای لبه‌های فوتوالکتریک هستند که در کنار یک چرخ شیار دار نصب شده اند. چرخ شیاردار در زیر یک شافت توخالی قرار دارد نه در زیر شافت میانی.

فرستنده/گیرنده Transceiver

بخش UCT

بخش FH فیلتر مایکروویو سیرکولاتور

این بخش در دو مدل وجود دارد: مدل A و مدل B
در مدل A این بخش درون محفظه گیربکس قرار دارد و در مدل B این واحد مجزا بوده و توسط موج بر با آنتن در ارتباط است.
مدل A برای داشتن بهترین کیفیت راداری مناسب‌تر است، چرا که سیگنال‌های حساس از درون کابل‌هایی با طول کم عبور می‌کنند. سیم‌بندی آن آسان است، چرا که همه ارتباطات و اتصالات بین اجزا مختلف درون گیربکس قرار دارد و هیچ‌گونه نیازی به موج بر نیست.
اگر فکر می‌کنید که دسترسی به گیربکس برای تعمیر و نگه داری سخت است، مدل B را مورد بررسی قرار داده و انتخاب کنید. البته این مدل برای آموزش، به‌دلیل دسترسی آسان به بخش‌های مختلف فرستنده/گیرنده توسط فراگیران، بهتر است.
در مدل A همه اجزای موجود در شکل بالا درون محفظه گیربکس قرار دارد. در مدل B، همه متعلقات فرستنده/گیرنده دریک محفظه جداگانه قابل نصب بر روی دیوار قرار می‌گیرد. کابل‌کشی مورد نیاز بوده و از موج بر بایستی استفاده شود.

اجزای بخش فرستنده/گیرنده

واحد الکترونیکی فرستنده/گیرنده شامل بخش‌های زیر است:

- سیرکولاتور
- واحد کنترل فرستنده/گیرنده TCU
- مدولاتور
- بخش گیرنده
- بخش منبع تغذیه و تغذیه قدرت
- تقویت کننده IF
- محدودکننده RF

بر اساس نوع فرستنده/گیرنده ممکن است اجزای آنها به‌لحاظ سخت افزاری متفاوت از یکدیگر باشند.

واحد تغذیه ورودی اصلی

تغذیه اصلی به یک ترانس وصل شده است. این ترانس توسط سیگنالی که از واحد الکترونیکی دیسپلی می‌آید روشن می‌شود. (۲۴ V ON/Off/ power on). این سیگنال به یک رله وصل شده که ترانس را خاموش و روشن می‌کند. خروجی‌های این ترانسفورمر به منبع تغذیه و مدولاتور متصل می‌شوند.

واحد تغذیه اصلی ورودی شامل بخش‌های زیر است:

ورودی اصلی تغذیه
فیوزها
فیلتر تغذیه‌های اصلی
رله Power ON
ترانسفورمر
ترمینال‌های مربوطه

واحد تغذیه ورودی اصلی

منبع تغذیه داخلی TCU

واحد الکترونیکی فرستنده/گیرنده در مدل A بایستی توسط برق اصلی یگان تغذیه شود. تغذیه اصلی باید بسته به نوع گیربکس معین شود که توسط اتصالاتی درون گیربکس مشخص شده است. در مدل B نیاز به هیچ‌گونه اتصال کوتاه یا کابل تغذیه جداگانه‌ای نیست. در گیربکس‌های با موتور سه فاز، کابل جداگانه‌ای بایستی استفاده شود. کابل برق اصلی تکفاز را می‌توان به جعبه اتصالات داخلی وصل کرد.

توجه: بایستی در هنگام انتخاب و نصب رادار دقت زیادی درباره مقدار ولتاژ موتور آنتن و ولتاژ تغذیه فرستنده/گیرنده به خرج داد.

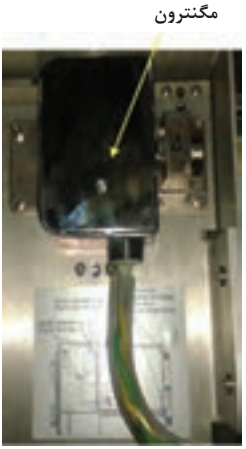
منبع تغذیه داخلی UCT

بخش مایکروویو

بخش مایکروویو شامل مگنترون، سیرکولاتور، محدودکننده و گیرنده می‌باشد. این اجزاء برای مدل‌های S-Band و X-Band و همچنین در فرستنده/گیرنده‌های مختلف با یکدیگر تفاوت‌هایی دارند.

در اینجا به شرح مشخصات یکی از مدل‌های آنها می‌پردازیم. واحد مایکروویو X-Band به‌شماره NG۳۰۲۸

این واحد شامل مگنترون، محدودکننده قابل کنترل با سیرکولاتور و گیرنده مایکروویو است.



مگنترون‌ها از نوع پالسی هستند و به‌عنوان مرحله پایانی فرستنده، توان پالسی را به اسکنر ارسال می‌کنند. آنها با فرکانس کاری در حدود ۹۳۷۵MHz و با قدرت خروجی ۲۵ KW کار می‌کنند.
در هنگام ارسال، دایود محدودکننده به‌همراه سیرکولاتور، گیرنده را در مقابل پالس‌های ارسالی محافظت می‌کنند. (همانند عمل دوبلکسور در رادارهای قدیمی) واحد گیرنده مایکروویو نیز پالس‌های بازتابی را دریافت و آنها را به بخش IF که در محدوده فرکانس ۶۰MHz کار می‌کند، هدایت می‌نماید. در آنجا نیز عمل تقویت IF و سپس آشکارسازی انجام خواهد شد و در نهایت سیگنال ویدئو به بخش TCU فرستاده می‌شود. TCU سیگنال ویدئو را به فیلتر خروجی ارسال کرده در آنجا با سیگنال‌های تریگر و سیگنال سمت ترکیب شده و TVA به‌وجود می‌آید، این سیگنال توسط یک کابل کواکسیال سفید رنگ به نشان‌دهنده ارسال می‌شود.

مقدار عرض پالس و مقدار فرکانس تکرار پالس PRF رادار

در جدول زیر مقدار برد رادار به همراه اندازه عرض پالس و همچنین فرکانس تکرار پالس آنها آمده است. با نگاهی به این جدول می‌توان رابطه این سه فاکتور اساسی در رادار را تشخیص داد. همان‌گونه که مشاهده می‌کنید با افزایش برد رادار عرض پالس نیز زیاد می‌شود، اما بالعکس مقدار فرکانس تکرار پالس کاهش می‌یابد، بایستی دقت نمود که با افزایش برد رادار هم عرض پالس و هم توان رادار افزایش می‌یابد و این به‌دلیل افزایش زمان ذخیره انرژی در PFN بوده و با افزایش عرض پالس طبیعتاً چون زمان مبنا یک ثانیه و همیشه ثابت است پس فرکانس تکرار پالس نیز کاهش می‌یابد.

<table dir="rtl">
<tr><th>دور آنتن</th><th colspan="10">۲۸/۲۳ RPM</th></tr>
<tr><td>برد NM</td><td>۰/۲۵</td><td>۰/۵</td><td>۰/۷۵</td><td>۱/۵</td><td>۳</td><td>۶</td><td>۱۲</td><td>۲۴</td><td>۴۸</td><td>۹۶</td></tr>
<tr><td rowspan="2">پالس کوتاه
us PRF Hz</td><td colspan="3">۰/۰۸</td><td colspan="2">۰/۱۵</td><td>۰/۳</td><td>۰/۵</td><td colspan="4">۰/۹</td></tr>
<tr><td colspan="3">۲۰۰۰</td><td colspan="3">۱۰۰۰</td><td colspan="4">۵۰۰</td></tr>
<tr><td rowspan="2">پالس بلند
us PRF Hz</td><td colspan="3">۰/۱۵</td><td colspan="2">۰/۳</td><td>۰/۵</td><td colspan="4">۰/۹۰</td></tr>
<tr><td colspan="5">۱۰۰۰</td><td colspan="4">۵۰۰</td></tr>
</table>

نکته

بر اساس برد رادار و عرض پالس آن مقدار جریان مگنترون در عرض پالس‌های مختلف توسط یک مبدل دیجیتال به انالوگ تنظیم می‌شود.

مدولاتورهای جدید دارای طرح‌هایی هستند تا الزامات استانداردهای پیشرفته را اجرا نمایند. بعضی از بخش‌های سخت افزاری قدیمی تعویض یا تغییر کرده‌اند و تنظیمات توسط نرم‌افزار انجام می‌شود. این مدولاتور مجموعه‌ای از مدارات کنترل و PFN جهت ذخیره انرژی و شکل‌دادن پالس‌های مختلف و IGBT جهت تریگر انرژی ذخیره شده می‌باشد و در پایان نیز ترانس پالس قرار دارد که انرژی پالسی را به مگنترون تغذیه می‌کند.

مدولاتور

انتخاب مگنترون برای مدولاتور NG۳۰۲۸G۲۰۷

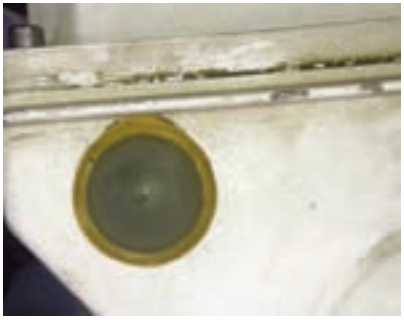
برای مدولاتور بالا تنظیم مقدار ولتاژ هیتر در هنگام انتخاب مگنترون انجام می‌شود. این کار توسط تنظیم جامپرها انجام خواهد شد. بایاس نیز از قبل انجام شده و نمی‌توان آن‌را تغییر داد. در جدول زیر روش تنظیم جامپرها برای مدل‌های مختلف مگنترون و انواع متفاوت فرستنده‌ها آمده است.

مدل مگنترون	نوع فرستنده/گیرنده	TP۱/۱_۲	TP۱/۳_۴	TP۱۱/۱_۲
MSF۱۴۲۵A/MG۵۲۴۵	۱۲/۵Kw/X-Band	باز	بسته	باز
M۱۴۷۵A	۲۵Kw/X-Band	بسته	بسته	بسته
MG۵۴۵۹	۲۵Kw/X-Band	باز	بسته	بسته
M۱۳۰۲L/MG۵۲۲۳	۳۰Kw/S-Band	بسته	باز	بسته

آزمایش کارایی فرستنده/گیرنده Performance Monitor

در این بخش با یک آزمایش ساده می‌توان مقدار قدرت سیگنال خروجی فرستنده و حساسیت گیرنده رادار را اندازه‌گیری نمود، که به آن آزمایش کارایی فرستنده/گیرنده می‌گویند. این

آزمایش در بیشتر رادارها وجود دارد و تفاوت آنها در نحوهٔ انجام آن است. این آزمایش یکی از اولین کارهایی است که هر تعمیرکار بایستی در هنگامی‌که احساس می‌کند مشکلی در بخش فرستنده/گیرنده وجود دارد، انجام دهد تا تعیین نماید که آیا مشکل در فرستنده است یا در گیرنده. اما این آزمایش را هر چند وقت یکبار انجام دهید تا از وضعیت توانایی فرستنده و حساسیت گیرنده آگاه شوید.

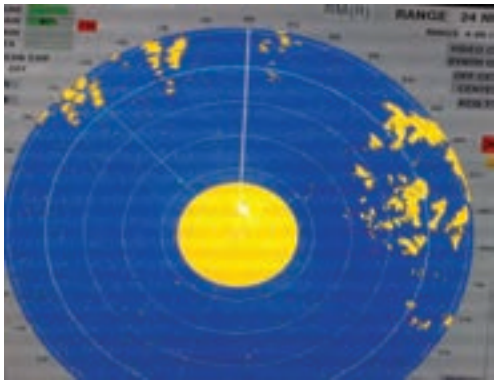


اندازه‌گیری قدرت سیگنال فرستنده

بر روی سطح بیرونی گیربکس (شکل روبه‌رو)، یک دایود آشکارساز مایکروویو قرار دارد که مستقیماً سیگنال ارسال شده از اسکنر را دریافت می‌کند. دامنه خروجی این دایود نسبت مستقیم با قدرت سیگنال و وضعیت اسکنر دارد. سیگنال را PMA یا دامنه کارایی می‌نامند و بر روی صفحه نمایشگر به شکل یک بخش روشن در جهت دایود با شعاع ۱۶ مایل قابل رویت می‌باشد.

اندازه گیری حساسیت گیرنده

این بخش توسط Test Oscillator انجام می‌شود که بر روی موج بر در کنار گیرنده رادار نصب می‌شود. (شکل زیر) برای اندازه‌گیری حساسیت گیرنده PMV یک سیگنال تست ثانویه که در بیرون از فضای مانیتور باشد مورد نیاز است، که بسته به دامنه و مقدار عامل نویز، سیگنال تحلیل شده و شکل دیسک یا یک حلقه روشن در مرکز مانیتور نشان داده می‌شود. مقدار قطر حلقه نشان‌دهنده حساسیت گیرنده است.



نگهداری برنامه‌ای سیستم

تعمییر و نگهداری برنامه ای رادار محدود به جدول صفحه بعد می‌باشد. لذا کاربران بایستی در انجام هرگونه برنامه تعمییر و نگه داری با تعمییرکاران آگاه مشورت نمایند.

علائم	فاصله زمانی انجام کار	کار انجام شده
ضعیف شدن فرستنده که یکی از روش‌های آن انجام تست PM می‌باشد یاد این‌که مشاهده ساعات کارکرد مگنترون از منوی زیر: Menu,Utilities and maintenance و سپس به یک سؤال ایمنی پاسخ داده و روی گزینه Telemonitoring Data کلیک کرده و سپس روی کلمه Version کلیک کنید. ساعات کارکرد مگنترون قابل مشاهده است.	هر ۱۲ ماه یکبار یا پس از اتمام ساعت کار مگنترون (برای X-Band بین ۶ تا ۸ هزار ساعت و برای S-Band بین ۹ تا ۱۶ هزار ساعت)	تعویض مگنترون
	درهنگام تعویض مگنترون بایستی تسمه‌ها نیز چک شود. (در مدل ترانسیور بالا)	تعویض تسمه‌ها
هرگاه پس از بازرسی مشاهده شد که فیلتر کثیف می‌باشد. و یا کار تعمیر و نگهداری انجام می‌شود باید فیلتر نیز تعویض شود.	هر سه ماه یکبار، یا بسته به گرد و غبار و هوای محیط کار رادار	تعویض یا تمیزکاری فیلتر واحد الکترونیکی نشان‌دهنده
برای چک و یا تعویض فن‌ها رجوع کنید به کتاب فنی سیستم	هر وقت که کار تعمییر و نگهداری برنامه‌ای انجام می‌شود.	چک‌کردن فن خنک‌کننده کابینت و فن CPU
رجوع کنید به کتاب فنی واحد الکترونیکی نشان دهنده	هر پنج سال	تعویض باطری Back Up
	هرگاه که کار تعمییر و نگهداری برنامه‌ای بر روی گیربکس انجام می‌شود.	چک‌کردن نفوذناپذیری بخش آنتن

/letter Phonetic name	Flag	ICS Meaning as single flag	Morse Code	Meaning when used with numeric complements
A Alfa		I have a diver down; keep well clear at" ".slow speed	.-	Azimuth or bearing
B Bravo		I am taking in or discharging or carrying" dangerous goods." (Originally used by the Royal Navy specifically for military (.explosives	-...	
C Charlie		[Affirmative."[a][b]"	-.-.	Course in degrees magnetic
D Delta		Keep clear of me; I am maneuvering" [with difficulty."[b]	-..	Date
E Echo		[I am altering my course to starboard."[b]"	.	
F Foxtrot		[I am disabled; communicate with me."[c]"	..-.	
G Golf		".I require a pilot" *By fishing vessels near fishing grounds:* "I ".am hauling nets	--.	Longitude (The first 2 or 3 digits denote degrees; the last 2 denote (.minutes
H Hotel		[I have a pilot on board."[b]"	....	
I India		[I am altering my course to port."[b]"	..	
J Juliet		I am on fire and have dangerous cargo on" ".board: keep well clear of me or ".I am leaking dangerous cargo"	---.	

/letter Phonetic name	Flag	ICS Meaning as single flag	Morse Code	Meaning when used with numeric complements
K Kilo		“.I wish to communicate with you”	-.-	I wish to communicate with” :“...you by 1) Morse signaling by hand-flags or arms; 2) Loud hailer (megaphone); 3) Morse signaling lamp; 4) Sound signals.
L Lima		“.*In harbour:* “The ship is quarantined *At sea:* “You should stop your vessel “.instantly	..-.	Latitude (the first 2 digits denote degrees; the last 2 denote (.minutes
M Mike		My vessel is stopped and making no way” ⌊through the water.”⌋	--	
N Novem-ber		“.Negative”	-.	
O Oscar		Man overboard.” (often attached to the” .(*man overboard pole* on boats .With a sinister hoist, the semaphore flag	---	
P Papa		.The *blue Peter* *In harbor:* All persons should report on board as the vessel is about to proceed .to sea *At sea:* It may be used by fishing vessels to mean: “My nets have come fast upon “.an obstruction	.--.	
Q Quebec		My vessel is ‘healthy’ and I request free” “.pratique	-.--	
R Romeo		(No ICS meaning as single flag)	.-.	.Distance (range) in nautical miles
S Sierra		“.I am operating astern propulsion”	...	Speed (velocity) in knots
T Tango		“.Keep clear of me” *Fishing boats:* “Keep clear of me; I am “.engaged in pair trawling	-	Local time. (The first 2 digits denote hours; the last 2 denote (.minutes

/letter Phonetic name	Flag	ICS Meaning as single flag	Morse Code	Meaning when used with numeric complements
U Uniform		".You are running into danger"	-..	
V Victor		".I require assistance"	-...	.Speed in kilometers per hour
W Whiskey		".I require medical assistance"	--.	
X Xray		Stop carrying out your intentions and" ".watch for my signals	-..-	
Y Yankee		".I am dragging my anchor"	--.-	
Z Zulu		".I require a tug" *By fishing vessels near fishing grounds:* "I ".am shooting nets	..--	Time (UTC). (The first 2 digits denote hours; the last 2 denote (.minutes

پرچم اعداد

Number	NATO flag	ICS flag	Morse Code
0 Zero			-----
1 One			----.
2 Two			---..
3 Three			--...

4 Four			-....
5 Five			.....
6 Six			....-
7 Seven			...--
8 Eight			..---
9 Nine			.----

پرچم های جایگزین

پرچم‌های جایگزین یا تکرار اجازه می دهند پیام‌هایی با کاراکترهای تکراری بدون نیاز به چندین مجموعه از پرچم‌های سیگنال داشته باشند.

First substitute	Second substitute	Third substitute	Fourth substitute

کد بین‌المللی سیگنال‌ها فقط شامل سه عدد از این پرچ‌های جایگزین می‌باشند. برای نشان دادن چگونگی استفاده از آنها، برخی از پیام‌ها و نحوه کدگذاری آنها در اینجا آمده است:

“N”					
“O”					
“NO”					
“NON”					
“NOO”					
“NOON”					
“NONO”					
“NONON”					
“NONNN”					

Letter	Morse
Ä	-.-.
Á	-.--.
Å	-.--.
Ch	----
É	..-..
Ñ	--.--
Ö	.---
Ü	--..

Punctuation	Morse
Full-stop (period)	-.-.-.
Comma	--..--
Colon	...---
Question mark (query)	..--..
Apostrophe	.----.
Hyphen	-....-
(“/”) Slash	.-..-
Brackets (parentheses)	-.--.-
Quotation marks	.-..-.
At sign	.-.--.
Equals sign	-...-

Prosign (?)	Morse
AA, New line	.-.-
AR, End of message	.-.-.
AS, Wait	...-.
BK, Break	-.-...-
BT, New paragraph	-...-
CL, Going off the air (“clear”)	..-..-.-
CT, Start copying	-.-.-
DO, Change to wabun code	---..-
KN, Invite a specific station to transmit	.--.-
SK, End of transmission (also VA)	-.-...
SN, Understood (also VE)	.-...
SOS, Distress message	...---...

Other Phrases	Abbreviation
Over	K
Roger	R
See you later	CUL
Be seeing you	BCNU
You’re	UR
Signal report	RST
Best regards	٧٣
Love and kisses	٨٨

Q Code (?)	Meaning
QSL	I acknowledge receipt
QSL?	Do you acknowledge?
QRX	Wait
QRX?	Should I wait?
QRV	I am ready to copy
QRV?	Are you ready to copy?
QRL	The frequency is in use
QRL?	Is the frequency in use?
QTH	My location is...
QTH?	What is your location?