

## نمونه سوالات سیستمهای اتوماسیون برق و اسکادا و پی ال سی در برق (RTU)

### 1- اتوماسیون صنعتی چیست چه مزایایی دارد

اتوماسیون صنعتی به بهره گیری از نرم افزار و سخت افزار ها، بجای متصدیان انسانی برای کنترل دستگاه ها و فرایندهای صنعتی گفته میشود.

بعضی از مزایای اتوماسیون صنعتی:

- ✓ افزایش کیفیت محصولات تولیدی و کنترل کیفیت دقیقتر و سریعتر
- ✓ بالا بردن ضریب ایمنی برای نیروی انسانی و کاستن از فشارهای روحی و جسمی
- ✓ افزایش سرعت تولید (افزایش کمیت تولید)
- ✓ تکرارپذیری فعالیتهای و فرایندها
- ✓ کاهش پسماندهای تولید (ضایعات)
- ✓ واکنش های متقابل بهتر با سیستمهای بازرگانی و اداری و مالی و منابع انسانی
- ✓ افزایش بهره وری واحدهای صنعتی

### 2- پی ال سی در کنترل چیست چه مزایایی دارد و PLC در برق چیست

سیستمهای کنترل

مدار منطقی قابل برنامه ریزی Programmable Logic Control یک سیستم فرمان کنترلی برای ماشین آلات خودکار میباشد که تجهیزات یک صنعت را توسط سنسورها و مبدل ها و مسیر

مخابراتی مشاهده و با برنامه قابل کنترل مینماید

- ✓ هزینه نصب و راه اندازی آنها پایین می باشد.
- ✓ برای نصب و راه اندازی آنها زمان کمتری لازم است .
- ✓ اندازه فیزیکی کمی دارند.
- ✓ تعمیر و نگه داری آنها بسیار ساده می باشد.
- ✓ به سادگی قابلیت گسترش دارند .
- ✓ قابلیت انجام عملیات پیچیده را دارند.
- ✓ ضریب اطمینان بالایی در اجرای فرایندهای کنترلی دارند .
- ✓ ساختار مدولار دارند که تعویض بخشهای مختلف آن را ساده میکند.
- ✓ اتصالات ورودی - خروجی و سطوح سیگنال استاندارد دارند.
- ✓ زبان برنامه نویسی آنها ساده و سطح بالاست.
- ✓ در مقابل نویز و اختلالات محیطی حفاظت شده اند.
- ✓ تغییر برنامه در هنگام کار آسان است.
- ✓ امکان ایجاد شبکه بین چندین PLC به سادگی میسر است .
- ✓ امکان کنترل از راه دور (به عنوان مثال از طریق خط تلفن یا سایر شبکه های ارتباطی) قابل حصول است .

✓ امکان اتصال بسیاری از تجهیزات جانبی استاندارد از قبیل چاپگر ، بارکد خوان و ... به PLC ها وجود دارد .

سیستم مخابرات روی سیمهای برق

هادیه‌های انتقال برق نه تنها انرژی الکتریکی با فرکانس 50 هرتز حمل میکنند بلکه با نصب تجهیزات رادیویی با سیم بنام **PLC= Power Line Carrier** ( رادیو پی ال سی و **LMU=Line Matching Unit** و **LT-Line Trap** و .. از همان هادی برای مخابره صوت - داده - و حفاظت راه دور - هم استفاده میکنند

### 3- مونیورینگ چیست

مونیورینگ عبارت است از جمع آوری اطلاعات مورد نظر از بخشهای مختلف یک واحد صنعتی و نمایش آنها با فرمت مورد نظر برای رسیدن به اهداف ذیل :

- ✓ نمایش وضعیت لحظه ای هر یک از ماشین آلات و دستگاهها
- ✓ نمایش و ثبت پارمترهای مهم و حیاتی یک سیستم
- ✓ نمایش و ثبت آلامهای مختلف در زمانهای بروز خطا در سیستم
- ✓ نمایش محل خرابی و زمان وقوع ایراد در هر یک از اجزای سیستم
- ✓ نمایش پروسه های تولید با استفاده از ابزارهای گرافیکی مناسب
- ✓ تغییر و اصلاح **Set Point** ها حین اجرای پروسه تولید
- ✓ امکان تغییر برخی از فرایندهای کنترلی از طریق برنامه مونیورینگ
- ✓ ثبت اطلاعات و پارامترهای مورد نظر مدیران از قبیل زمانهای کارکرد، میزان تولید ، میزان مواد اولیه مصرفی ، میزان انرژی مصرفی و ..

### 4- سیستم HMI چیست

سیستم **Human Machin Interface** رابط بین ماشین و انسان است، سیستمی است که کاربر(اپراتور) میتواند یک صنعت را مشاهده و یا با فرمان کنترل نماید( شامل نرم افزار و سخت افزار کامپیوتری مخصوص کاربر است)

### 5- ترانسمیتر چیست؟

ترانسمیتر از ترکیب دو کلمه ای انتقال (**Transfer**) و اندازه گیری (**Metering**) تشکیل شده است و به معنی تجهیز می باشد که بتواند کمیت فیزیکی را اندازه گیری کرده و سپس سیگنال اندازه گیری شده را برای کنترل کننده ارسال نماید.

ترانسدیوسر - یک نمونه از ترانسمیتر میباشد

در ترانسمیتر های نوع الکترونیکی جریان ۴ تا ۲۰ میلی آمپر از سوی ترانسمیتر به کنترلرهای الکترونیکی ارسال می شود.

### 6- CT و PT و CVT چیست

سی تی **CT=Current Transformer** ترانسفورماتور کاهنده جریان است که سری وصل میشود و جریان اولیه سمت فشارقوی را به یک جریان کم در سمت ثانویه تبدیل میکند (مثلا 300 آمپر سمت 63 کیلوولت به 5 آمپر تبدیل میکند) سرهای ثانویه جهت حفاظت و اندازه گیری جریان میباشد

پی تی **VT=Voltage Transformer** ترانسفورماتور کاهنده ولتاژ است که موازی وصل میشود و ولتاژ اولیه سمت فشارقوی را به یک ولتاژ کم در سمت ثانویه تبدیل میکند (مثلا ولتاژ 63 کیلوولت به 100 ولت تبدیل میکند) سرهای ثانویه جهت حفاظت و اندازه گیری ولتاژ میباشد

سی وی تی CVT=Capacitor Voltage Transformer کاهش دهنده ولتاژ از نوع خازنی است که موازی وصل میشود و ولتاژ اولیه سمت فشارقوی را به یک ولتاژ کم تقسیم میکند (مثلا ولتاژ 63 کیلوولت به 100 ولت تبدیل میکند) سرهای ثانویه جهت حفاظت و اندازه گیری ولتاژ میباشد

## 7- سیستم DCS چیست

سیستم Distributed Control System سیستمهای کنترل گسترده : در سیستم کنترل متمرکز، برای کنترل بر تک تک اجزا یک سیستم اتوماسیون صنعتی، سیم کشی از هر مجموعه و هدایت سیگنالهای سیمها به مجموعه سخت افزاری مرکز کنترل صورت گیرد چنانچه مرکز کنترل دچار حادثه گردد کل مجموعه صنعت از کار می افتد، ولی اگر در هر قسمت آن صنعت، اطلاعات را جمع آوری و متمرکز نموده (Data Concentrator) و سپس به مرکز کنترل اصلی داده ها را ارسال نماییم سیستم کنترل گسترده نامیم، بنابراین سیستم به واحدهای کوچکتری تقسیم (توزیع) میشود و سپس به بالادست ارسال میشود

## 8- اسکادا Scada چیست

سیستم Supervisory Control And Data Acquisition برای جمع آوری اطلاعات و کنترل سیستمها میباشد که شامل کل مجموعه میباشد : 1- سنسورها 2- ترانسدیوسرها 3- سیستم جمع آوری داده (مثلا RTU) 4- مسیر مخابراتی 5- مرکز کنترل (مودم - سخت افزار (سرورها) - نرم افزار - منابع تغذیه اضطراری (UPS) و .. )

## 9- از سیستم اسکادا در اتوماسیون و دیسپاچینگ چه استفاده ای میشود

- 1) نمایش وضعیت لحظه ای هر یک کلیدها و بریکرها و تپ چنجر و ..
- 2) نمایش و ثبت مقادیر جریان و ولتاژها و بار اکتیو و راکتیو و در ورودی و خروجیها و دیگر محل ها و ..
- 3) نمایش و ثبت آلامهای مختلف در زمانهای بروز خطا و ..
- 4) الحاق برچسب زمانی Time Tag به وضعیت ها و آلامها و اندازه گیریها و فرامین
- 5) استفاده از برچسب زمانی برای مشخص نمودن اولین عملکرد و عملکردهای بعدی، در زمانی که یک حادثه منجر به گسترش حادثه شده است
- 6) استفاده از رنگها و پیام صوتی و نوشتاری برای اعلام هشدار
- 7) ثبت اطلاعات و گزارشگیری متنوع جهت تصمیم گیری مدیریتی
- 8) سیستم مدیریت انرژی ( EMS = Energy Management System )
- 9) امکان پیش بینی اثرات تغییرات آینده قبل از اجرای واقعی آن ( PAS=Power Advanced Software)
- 10) امکان بررسی وضعیت حوادث رخ داده در گذشته، با برگرداندن سیستم فعلی بصورت مجازی به شرایط قبل از حادثه (پست مورتم)
- 11) شبیه ساز آموزشی

DTS=Dispatching Training Simulator

OTS=Operator Training Simulator

12) مطالعه بار (جریان) Load Flow Study

## 10- مزایای فیبر نوری در قیاس با دیگر محیط‌های انتقال

- |   |   |
|---|---|
| 7- قیمت مناسب   | 1- ایمنی بالا در مقابل تداخل امواج الکترومغناطیسی |
| 8- غیر اشتعال زا (با توجه به عدم وجود الکتربسیسته، امکان بروز آتش سوزی وجود نخواهد داشت). | 2- فواصل انتقال طولانی‌تر                         |
| 9- انعطاف پذیرتر  | 3- ظرفیت بالا (پهنای باند وسیع)                   |
| 10- استفاده از فن‌آوریهای جدیدتر  | 4- امنیت بالا و خطای ناچیز                        |
| 11- عدم جاذبیت برای سارقان جهت سرقت فیبر  | 5- ضریب اطمینان و کیفیت انتقال بالا               |
|   | 6- ابعاد کوچکتر و وزن کمتر                        |

## 11- پایانه RTU راه دور چیست

پایانه راه دور Remote Terminal Unit یک سیستم کامپیوتری شامل سخت افزار و نرم افزار جهت جمع‌آوری داده از نقاط مختلف ایستگاه ها ( مثلا مقادیر جریان و ولتاژ و وضعیت ها و آلامها و فرامین) و کد نمودن و برچسب زمانی زدن بر داده ها و ارسال به بالادست ( اپراتور ایستگاه - مرکز کنترل دیسپاچینگ) - در حقیقت چنانچه به یک سیستم جمع آوری داده (Data Concentrator) ، قابلیت‌ها و توانمندیهای یک مرکز کنترل کوچک را اضافه نماییم آنرا RTU نامند

## 12- یک RTU دارای چه واحدهایی میباشد

- 1) منبع تغذیه Power Supply
- 2) کارت اصلی CPU - Main
- 3) کارت ارتباط داخلی (کارت‌های مشترک) ICOM - UIOC و ...
- 4) مودم Modem وظیفه برقراری ارتباط با مرکز کنترل یا RTU های دیگر
- 5) کارت‌های Analogue Input - AI جمع آوری مقادیر اندازه گیری وات وار ولتاژ و ... و تبدیل به فرم دیجیتال
- 6) کارت‌های Digital Input - DI جمع آوری وضعیت کلید و سکسیونر و تپ ترانس
- 7) کارت‌های Digital Output - DO ارسال فرمان به کلید و به تپ ترانس
- 8) تابلو MR تعدادی ترمینال ورودی و خروجی سیستم اسکادا - اطلاعات وضعیتها ( indication ) و آلامها مستقیما به کارت‌های DI وارد میشوند و تعدادی کارت دیگر

## 13- داده ها در سیستم اتوماسیون برق چیست(در اتوماسیون برق چه اطلاعاتی رد و بدل میشود)

چهار داده بین ایستگاه برق و مرکز کنترل دیسپاچینگ بایستی رد و بدل شود شامل : 1- Status ارسال وضعیت تمام کلیدها ( باز هستند یا بسته) وضعیت تپ چنجر از ایستگاه برق به مرکز کنترل 2- Alarm ارسال آلام ها از ایستگاه برق به مرکز کنترل 3- Measurand ارسال مقادیر اندازه گیری ولتاژ، جریان، مگاوات، مگاوار، از ایستگاه برق به مرکز کنترل 4- Command ارسال فرمان به کلیدها ( بازشوند یا بسته)، فرمان به تپ چنجر از مرکز کنترل به ایستگاه

## 14- مسیرهای مخابرات در برق چند نمونه است

مخابره صوت و داده و حفاظت راه دور(تله متری) از طریق:

- 1- پی ال سی : مخابره داده روی سیمهای برق با یک سیستم رادیویی با سیم بنام پی ال سی با فرکانسی بین 40 کیلو هرتز تا 400 کیلوهرتز
- 2- فیبرنوری : مخابره از طریق تارهای نوری که داخل سیم های گارد تعیبه شده است OPGW
- 3- رادیو بیسیم مایکروویو 4- ماهواره 5- رادیو بیسیم VHF-UHF و رادیو ترانک 6- وایرلس 7-زوج سیم معمولی

#### 15- IED چیست

با پیدایش میکرو پروسور، رله های الکترونیکی در مسیر پیشرفت و تکامل خود تبدیل به رله های الکترونیکی هوشمند یا IED (Intelligent Electronic Device) شدند. IED در سطح پروسس Process Level (CT ها و PT ها و .. در حال توسعه است) ولی IED ها در سطح بی Bay Level و در سطح اتاق مرکز کنترل ایستگاه Station Level بسیار استفاده میشود. در سیستم DCS بخش نظارتی (و حفاظتی) که مجموعه ای از IED ها است، به صورت توزیع شده در بخش های مختلف سیستم بکار گرفته می شود.

#### 16- GateWay چیست

رابطهای بین سخت افزارها و پروتکلها برای IED استاندارد نیستند. gateway به شرکت برق اجازه می دهد تا با اجزای یک شبکه و پروتکل ارتباطی مشترک، وسایل مختلف را با هم روی یک ایستگاه مجتمع کند. gateway به یک رابط فیزیکی بین IED و استانداردهای الکتریکی شبکه و همچنین یک مبدل پروتکل بین آنها است. Gateway باعث می شود تمام IEDها از دیدگاه شبکه مورد استفاده در پست، از نظر ارتباطی یکسان به نظر برسند. از آنجا که برای هر IED یک نرم افزار نوشته شده این وضعیت نرم افزار نیز کار را پیچیده تر و مشکل تر کرده است. برای مثال ممکن است یک شرکت بخواهد تعدادی رله حفاظت از نوع زیمنس، رله های حفاظت فیدر از نوع ABB تهیه کند

#### 17- پروتکل و انواع آن را بنویسید (نمونه هایی در برق بنویسید)

یک پروتکل شبکه، زبانی است که سیستم های متفاوت از آن استفاده می کنند تا با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. پروتکلها، زبان ارتباطی بین لایه های هفتگانه شبکه میباشد که در هر مورد میتواند متفاوت باشد پروتکلهایی نظیر

Fieldbus, Industrial Ethernet, Profibus, Hostlink, DNP3 , Modbus, Asibus, Lon, CAN, NetDevice, PLC Bus, X10, RS232- RS485, ...

در صنعت برق بعنوان مثال اگر یک شرکت یک رله دیستانس تولید میکند امکان ارتباط این رله با تجهیزات ساخت کارخانجات دیگر را با پشتیبانی از پروتکل ها را ذکر مینماید.

#### 18- استاندارد چیست ( نمونه هایی در برق بنویسید)

یک استاندارد، توافقی بر اساس یک پروتکل است.. استاندارد ها پروتکل های تعریف شده در مقیاس صنعتی هستند که به یک سازنده خاص محدود نمیشوند. با پروتکلهای استاندارد، میتوانید قطعات ساخت سازندگان مختلف را با همخوانی کامل استفاده کنید. تا زمانی که قطعه ای از استاندارد های خاص پیروی کند، میتواند درون شبکه قرار گرفته و کار کند. پنج سازمان از مهمترین سازمانهای استاندارد سازی :

1) انستیتوی استانداردهای ملی امریکا : ANSI : سازمان رسمی استانداردها در ایالات متحده.

2) انستیتوی مهندسی الکتریک و الکترونیک : IEEE :

3) IEC , ISA و ....

یکی از استانداردهای دیسپاچینگ و تله‌متری، پروتکل تبادل اطلاعات و فرامین بین مرکز و ایستگاهها جهت ارسال و دریافت میباشد که منجر به تدوین پروتکل استاندارد IEC 60870-5-101 اختصاراً IEC101 و سپس بروی شبکه LAN و WAN که منجر به پروتکل IEC 60870-5-104 شد استاندارد IEC-61850 استاندارد اتوماسیون در ایستگاه برق استاندارد IEC-60870 استاندارد دیسپاچینگ و تله متری برق این دو استاندارد مکمل هم برای اتوماسیون در شبکه صنعت برق میباشد